



**ESCUELA DE POSGRADO**  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**Software Matlab en el aprendizaje significativo de los  
estudiantes de la asignatura de Física II en la  
Universidad Nacional. Tingo María 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:  
DOCTOR EN EDUCACIÓN**

**AUTOR:**

Mg. Chiguala Contreras, Lincoln Aristóteles

**ASESORA:**

Dra. Silva Balarezo, Mariana Geraldine

**SECCIÓN:**

Educación e Idiomas

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Innovaciones Pedagógicas

**PERÚ - 2019**

PÁGINA DEL JURADO



---

Dr. Yengle Ruíz, Carlos Alberto  
**Presidente**



---

Dra. León Cruz Betty Ester  
**Secretario**



---

Dra. Silva Balarezo, Mariana Geraldine  
**Vocal**

## DEDICATORIA

A Dios, por ser siempre mi guía,  
que me protege día a día y ayuda  
dándome las fuerzas necesarias  
para cumplir mis objetivos.

A mi querido padre Julio Chiguala Puertas quien me apoyo en todo  
este tiempo gracias al cual pude llegar hasta donde estoy, gracias  
por tu presencia y por los consejos que me brindaste en todo este  
tiempo.

A mi asesor Mariana Geraldine Silva Balarezo  
por su apoyo constante a lo largo de la presente  
investigación.

Lincoln

## **AGRADECIMIENTO**

La presentación del Trabajo de Investigación me ha permitido expresar el más profundo agradecimiento a aquellas personas que contribuyeron eficazmente en el desarrollo y ejecución del mismo.

A las personas que participaron voluntariamente en esta investigación cuasi experimental por brindarme el apoyo e información necesaria.

A Dios por darme la oportunidad de vivir y aprender de la vida cada día.

El autor



## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Lincoln Aristóteles Chiguala Contreras, estudiante del Programa de Doctorado en Educación de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 43284003, con la tesis titulada "Software Matlab en el aprendizaje significativo de los estudiantes de la asignatura de Física II en la Universidad Nacional. Tingo María 2017", declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas; por lo tanto, el presente informe de investigación no ha sido copia ni total ni en fragmento.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados no han sido falsificados ni duplicados, ni copiados; y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituyen en aportes a la realidad investigadora.

De identificarse fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, Enero de 2019



---

Mg. Lincoln Aristóteles Chiguala Contreras  
DNI N° 43284003

## PRESENTACIÓN

**Señores miembros del jurado:**

Cumpliendo con las disposiciones vigentes por el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, presento ante ustedes y someto a vuestro criterio profesional la evaluación de la tesis titulada **Software Matlab en el aprendizaje significativo de los estudiantes de la asignatura de Física II en la Universidad Nacional. Tingo María 2017.**

La cual ha sido elaborada con la finalidad de aportar a la investigación científica y a la comunidad educativa, así mismo poder obtener el Grado Académico de Doctor en Educación.

La tesis se ha elaborado tomando en cuenta los pasos y procedimientos del método científico y las orientaciones generales, que establece para los trabajos de investigación, la Universidad César Vallejo.

Con la convicción de que se le otorgará el valor justo y mostrando apertura a sus observaciones, le agradezco por anticipado las sugerencias y apreciaciones que se brinden a la investigación.

El autor

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
Página del jurado.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
Índice.....	vii
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>13</b>
1.1 Realidad problemática.....	13
1.2 Trabajos Previos.....	18
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	24
1.4 Formulación del problema.....	48
1.5 Justificación del estudio.....	48
1.6 Hipótesis.....	49
1.7 Objetivos.....	50
<b>II. MÉTODO.....</b>	<b>52</b>
2.1 Diseño de investigación.....	52
2.2 Variables y Operacionalización.....	54
2.3 Población y muestra.....	56
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	57
2.5 Métodos de análisis de datos.....	59
2.6 Aspectos éticos.....	60
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>61</b>
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>95</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>98</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>100</b>
<b>VII. PROPUESTAS.....</b>	<b>101</b>

<b>VIII. REFERENCIAS.....</b>	<b>174</b>
-------------------------------	------------

## **VIII. ANEXOS**

- Anexo 1** Ficha técnica e instrumentos.
- Anexo 2** Validez y confiabilidad de los instrumentos
- Anexo 3** Constancia emitida por la institución
- Anexo 4** Base de datos
- Anexo 5** Fotografías
- Anexo 6** Consentimiento informado
- Anexo 7** Matriz de consistencia

## **Índice de tablas y figuras**

<b>Tabla 1</b> Distribución de la población de los alumnos matriculados en la asignatura de Física II durante el ciclo 2017 – II de la Universidad Nacional Agraria de la Selva	56
<b>Tabla 2</b> Distribución de la muestra de los alumnos matriculados en la asignatura de Física II durante el ciclo 2017 – II de la Universidad Nacional Agraria de la Selva	57
<b>Tabla 3</b> Nivel de aprendizaje significativo del grupo control y experimental	61
<b>Tabla 4</b> Resultados del pre test y pos test del grupo experimental y grupo control en la dimensión conceptual	63
<b>Tabla 5</b> Resultados del pre test y pos test del grupo experimental y grupo control en la dimensión procedimental	65
<b>Tabla 6</b> Resultados del pre test y pos test del grupo experimental y grupo control en la dimensión comunicación	67
<b>Tabla 7</b> Estadísticas descriptivas de los puntajes significativos por dimensiones de la Unas - Tingo María 2017 – II de la asignatura de Física II	69
<b>Tabla 8</b> Pruebas de normalidad de las dimensiones y aprendizaje significativo de los resultados de pre test y pos test de los grupos control y experimental de los puntajes de aprendizajes significativos por dimensiones de la Unas – Tingo Maria 2017 – II de la asignatura de Física II	71

<b>Tabla 9</b> Estadísticos descriptivos del grupo pre experimental y pre control (O1 – O3)	73
<b>Tabla 10</b> Prueba de Levene y prueba T para muestras independientes del grupo pre experimental y pre control (O1 - O3)	74
<b>Tabla 11</b> Estadísticos descriptivos del grupo pos experimental y pos control (O2 - O4)	75
<b>Tabla 12</b> Prueba de Levene y prueba T para muestras independientes del grupo pos experimental y pos control (O2 – O4)	75
<b>Tabla 13</b> Prueba T para muestras relacionadas del grupo pre experimental y pos experimental (O1 – O2)	77
<b>Tabla 14</b> Prueba T para muestras relacionadas del grupo pre control y pos control (O3 – O4)	78
<b>Tabla 15</b> Estadísticos descriptivos para la dimensión conceptual del grupo pre experimental y pre control (O1 – O3)	80
<b>Tabla 16</b> Prueba de Levene y prueba T para muestras independientes para la dimensión conceptual del grupo pre experimental y pre control (O1 – O3)	81
<b>Tabla 17</b> Estadísticos descriptivos para la dimensión procedimental del grupo pre experimental y pre control (O1 – O3)	82
<b>Tabla 18</b> Prueba de Levene y prueba T para muestras independientes para la dimensión procedimental del grupo pre experimental y pre control (O1 – O3)	82
<b>Tabla 19</b> Estadísticos descriptivos para la dimensión comunicación del grupo pre experimental y pre control (O1 – O3)	83
<b>Tabla 20</b> Prueba de Levene y prueba T para muestras independientes para la dimensión comunicación del grupo pre experimental y pre control (O1 – O3)	84
<b>Tabla 21</b> Estadísticos descriptivos para la dimensión conceptual del grupo pos experimental y pos control (O2 – O4)	85
<b>Tabla 22</b> Prueba de Levene y prueba T para muestras independientes para la dimensión conceptual del grupo pos experimental y pos control (O2 – O4)	86

<b>Tabla 23</b> Estadísticos descriptivos para la dimensión procedimental del grupo pos experimental y pos control (O2 – O4)	87
<b>Tabla 24</b> Prueba de Levene y prueba T para muestras independientes para la dimensión procedimental del grupo pos experimental y pos control (O2 – O4)	87
<b>Tabla 25</b> Estadísticos descriptivos para la dimensión comunicación del grupo pos experimental y pos control (O2 – O4)	88
<b>Tabla 26</b> Prueba de Levene y prueba T para muestras independientes para la dimensión comunicación del grupo pos experimental y pos control (O2 – O4)	89
<b>Figuras</b>	
<b>Figura 1.</b> Porcentaje del nivel del aprendizaje significativo grupo experimental y control	61
<b>Figura 2.</b> Resultados del pre test y pos test del grupo experimental y grupo control en la dimensión conceptual	63
<b>Figura 3.</b> Resultados del pre test y pos test del grupo experimental y grupo control en la dimensión procedimental	65
<b>Figura 4.</b> Resultados del pre test y pos test del grupo experimental y grupo control en la dimensión comunicación	67
<b>Figura 5.</b> Resultados Estadísticas descriptivas de los puntajes de Aprendizaje significativos por dimensiones de la Unas Tingo Maria 2017 – II de la asignatura de Física II	70

## RESUMEN

La presente investigación titulada “Software Matlab en el aprendizaje significativo de los estudiantes de la asignatura de Física II en la Universidad Nacional. Tingo María 2017”, se planteó como objetivo fundamental determinar si la aplicación del software Matlab mejora el aprendizaje significativo, del grupo experimental respecto al grupo control, en los estudiantes de Física II de ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María, 2017.

La ‘población estuvo conformada por 100 alumnos matriculados en la asignatura de Física II de la Universidad Nacional Agraria de la Selva matriculados durante el ciclo 2017 - II.

El instrumento utilizado fue un cuestionario el cual se usó en el pre test y pos test; cuya escala fue de tipo ordinal e intervalo donde: 1 Muy malo, 2 Malo, 3 Regular, 4 Bueno, 5 Muy bueno; consta de 30 preguntas que evalúa el incremento del aprendizaje significativo en la asignatura de Física II. El tipo de estudio fue cuasi experimental.

Se obtuvo como resultado con la aplicación de la Propuesta “Software Matlab”, en el pos test el 90% de los estudiantes se encuentran en el logro previo, 8% en el nivel proceso y 2% en el nivel logro destacado.

Finalmente, luego de contrastar hipótesis se concluye que la aplicación del Software Matlab mejorar el Aprendizaje significativo de los estudiantes de Física II de ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María, pues se ha comprobado que en el pos test se alcanzó un promedio mayor al obtenido en el pre test.

Palabras clave: Aprendizaje significativo, software Matlab

## ABSTRACT

. The present research entitled "Software Matlab in the meaningful learning of the students of the subject of Physics II in the National University. Tingo María 2017 ", the main objective was to determine if the Matlab software application improves the meaningful learning of the experimental group with respect to the control group, in the Physics II engineering students of the National Agrarian University of La Selva - Tingo María, 2017

The 'population was conformed by 100 students enrolled in the subject of Physics II of the National Agrarian University of the Jungle enrolled during the cycle 2017 - II.

The instrument used was a questionnaire which was used in the pre and post test; whose scale was ordinal and interval type where: 1 Very bad, 2 Bad, 3 Fair, 4 Good, 5 Very good; consists of 30 questions that assess the increase of significant learning in the subject of Physics II. The type of study was quasi-experimental.

It was obtained as a result with the application of the "Software Matlab" Proposal, in the post test 90% of the students are in the previous achievement, 8% in the process level and 2% in the outstanding achievement level.

Finally, after contrasting hypothesis, it is concluded that the application of the Matlab Software will improve the meaningful learning of the Engineering Physics II students of the National Agrarian University of La Selva - Tingo María, since it has been proved that in the post test a average higher than that obtained in the pre-test..

.

Keywords: Significant learning, Matlab software





# **I. INTRODUCCIÓN**

## **1.1. Realidad problemática**

En los últimos años el conocimiento de la física a nivel universitario no ha variado mucho perdurando alejada a la integración de metodologías innovadoras para la enseñanza. La teoría de los estilos de aprendizaje es una de las metodologías integrada recientemente a la enseñanza. Es preciso mencionar que existe una gran cantidad de teorías de estilos de aprendizaje que se han integrado a la enseñanza en general y a un grado bajo a la enseñanza de las ciencias. Sin embargo, a la enseñanza de la física se ha integrado en menos grado teorías de estilos de aprendizaje y existe evidencia del uso en el aprovechamiento de los estudiantes al hacer uso de estos estilos de aprendizaje. Además, es preciso recalcar en lo que se refiere a los estilos de aprendizaje, se observa que se ha aplicado únicamente en el caso de las ciencias específicamente en los niveles educativos básicos, y donde en menor grado que se aplicado es en el nivel universitario (Ramírez, 2009).

Actualmente en las Facultades de Ciencias en los países desarrollados se hace un estudio de investigación sobre la enseñanza; asimismo estas investigaciones dieron resultados los cuales son presentados en congresos y reuniones. Mencionados resultados hacen por lo menos referencia a las teorías del aprendizaje, así como a otras soluciones de problemas determinados. Sin embargo, estas investigaciones el efecto en el desarrollo de la case es mínimo, aún con el esfuerzo elaborado en el diseño de valiosos proyectos.

Es preciso mencionar que la asignatura de Física ha estado centrada en el discernimiento de hechos, teorías científicas y aplicaciones tecnológicas. La naturaleza, estructura y unidad de la ciencia, así como el proceso de investigación científica son puestos en énfasis por las nuevas tendencias pedagógicas. Asimismo, es preciso mencionar que al momento de transferir específicamente una concepción o estructura

de conocimiento científico al estudiante, nos encontramos con el problema de como el docente tiene que enseñar, con la finalidad que estos conocimientos se conviertan en un conocimiento perdurable de su propia estructura cognitiva.

En las instituciones inicial, primaria y secundaria de la Educación Básica del Perú, el aprendizaje del estudiante es constantemente guiado por el docente, debido a esto durante el proceso de formación el estudiante va asimilando un aprendizaje dependiente es decir se hace notorio una aplicación no adecuada de capacidades y habilidades de comprensión, clasificación, comparación, etc. de los conocimientos que el docente les otorga, como consecuencia el docente tiene que ejecutar en clase todas las estrategias de aprendizaje, cognitivas como la comparación, inferencias, analogías producción de conocimientos, etc. para que los estudiantes puedan aprender, siendo el mismo que de apoco podrá utilizar estas habilidades para que el aprendizaje sea más real, cercano y significativo. (Campos, 2015)

Considerando la situación de emergencia en la que se encuentra la educación peruana, la cual muestra serias deficiencias en las áreas de comprensión lectora y lógica matemática en los niveles primario y secundario, es comprensible entender que este panorama se haya extendido a la educación superior, teniendo en cuenta que ésta es una continuación de los niveles antes mencionados. Las deficiencias en estas áreas, toman un matiz más preocupante, si centramos nuestra atención en las carreras de Ingeniería donde las limitaciones indicadas conllevan a la formación de “técnicos” en lugar de profesionales con capacidad de analizar fenómenos y procesos.

En el Programa for indicators of student Achievement (PISA) el 80% de los estudiantes peruanos de secundaria se ubicaron por debajo del nivel elemental de lectura, ocupando el último lugar de los 41 países participantes.

En lo que respecta a la realidad universitaria peruana, por un lado, ya cuenta con la Nueva Ley Universitaria N° 30220, promulgada por el Presidente Ollanta Humala Tasso y publicada en el Diario El Peruano el 9 de julio 2014 que exige, entre otros aspectos, elevar la calidad educativa en todas las universidades del Perú.; y, por otro lado, se evidencia una agresiva competencia comercial para captar mayor alumnado por la presencia de nuevas universidades privadas en el marco de inversiones privadas amparada por la Ley Marco para el crecimiento de la Inversión Privada (Decreto Legislativo 757 de 1991).

El aprendizaje del alumno según Ausubel es dependiente de la estructura cognitiva que previamente ha ido edificando el mismo, basándose en la información que ya tiene y que se relaciona con la información nueva dado como consecuencia la modificación de la estructura cognitiva. Estructura cognitiva se entiende como el conjunto de ideas y conceptos que tiene un individuo en ciertas áreas del conocimiento, así como está organizado. Aprender significativamente se asume el evento de inculpar significado a lo ya aprendido básicamente por el estudiante desde sus conocimientos previos.

La generación de aprendizaje significativo según Ausubel citado por Castillo y Ramírez (2013) precisa de una cualidad latentemente significativa de aprendizaje por parte del estudiante y así como el uso de un material potencialmente significativo. En lo que se refiere a la condición relativa al material de aprendizaje, debe caracterizarse por tener coherencia en su estructura interna y organizada de manera lógica. Los estudiantes no lograrán aprendizajes significativos si la información es presentada por el docente en forma desorganizada, con una mala diferenciación entre los conceptos o una organización que no es adecuada jerárquicamente, sin tener relación alguna entre sí.

En la Universidad Nacional Agraria de la Selva hay estudiantes que cuando se les pide que apliquen estrategias de aprendizaje y cognitivas

que hagan inferencias, clasifiquen formulen hipótesis, evalúen sinteticen, jerarquicen, es decir hagan uso de la aplicación de estrategias de aprendizaje y así como de estrategias cognitivas con la finalidad de recupera y usar información específica. Además, se deberán usar, estrategias de identificación, estrategias de generalización representación y solución de problemas, elaboración de ejemplos y contraejemplos, evaluación de ideas presentadas por el profesor y textos entre otros, sin embargo, simplemente no lo hacen, no saben o no lo intentan.

Las deficiencias en el aprendizaje de la Física en la Universidad Nacional Agraria de la Selva se hacen evidentes cuando observamos que los alumnos resuelven con relativa facilidad “problemas de física y manipulación de instrumentos de relativa dificultad” pero tienen dificultades para entender y resolver el fundamento y la interpretación física del problema planteado ya sea mediante un texto o en su forma de ecuación matemática. Sería injusto culpar a los niveles primario y secundario como responsables de la mala formación en matemática y física de nuestros estudiantes de pre-grado. Se podría argumentar que la universidad debe concientizar a sus estudiantes del rol que tendrán en la sociedad y que tiene la obligación de certificar la calidad del profesional formado en cada especialidad. Al analizar algunas de las causas del fracaso en la formación en Física General específicamente de los estudiantes de las especialidades de Ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María encontramos: Bajo nivel de los exámenes de admisión, puesto que en el afán de copar las vacantes ofrecidas; disminuyen el grado de dificultad de sus exámenes, prejuicios de los alumnos acerca de la Física, debido a que aprendizaje de física es para los estudiantes una de las áreas que quizás más se les dificulta por su complejidad, inadecuados métodos de estudio del alumno, la falta de metodología y motivación del docente; lo cual es producto de una carente formación pedagógica de los docentes universitarios (la mayoría repite modelos de enseñanza que recibió en su formación), ineficientes áreas de ciencias básicas de las

universidades, las cuales muchas veces funcionan solo para coordinar asuntos administrativos pero sin roles, objetivos y metas claras en el campo académico, inadecuada organización de los contenidos silábicos, los cuales no son elaborados en concordancia con los requerimientos de otros cursos de especialidad, ni con los perfiles de egresados planteados por las facultades, la consecuencia a largo plazo es notoria, hay poca capacidad de análisis en ciencias físicas en los egresados, lo cual conlleva a un desgano y apatía por la investigación cuantitativa reduciendo las posibilidades de incrementar el nivel de investigación regional y por ende también nacional.

En general las competencias de la física que no son comprendidas por los alumnos son:

- Adquirir dominio sobre su proceso de aprendizaje para plantear sus propios interrogantes y encontrar sus propias soluciones a problemas relacionados con la disciplina.
- Manejar la metodología de trabajo propia de las ciencias experimentales.
- Argüir con sustento, en forma oral y escrita, utilizando para ello el uso correcto del lenguaje científico, a lo relacionado con situaciones o problemas concernientes a las ciencias experimentales.

En el caso de la especialidad de Ingeniería Agrónoma de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria de la Selva; se puede notar también las deficiencias en los cursos de Física y sus similares presentes en toda comunidad universitaria, aun cuando el nivel de exigencia y competitividad para optar una vacante en esta facultad es alto; motivo por el cual se hace necesario revisar las estrategias empleados para la enseñanza docente. Ante la problemática expuesta es necesario la aplicación del Software Matlab para mejorar el desarrollo del aprendizaje significativo que va a contribuir a la solución puesto que va a mejorar el aprendizaje de los estudiantes de Física.

## 1.2. Trabajos previos

### Nivel Internacional

Ayala (2016) La presente investigación se desarrolló con el objetivo de mejorar las habilidades empresariales con el uso del software Matlab en las simulaciones matemáticas de las tendencias y comportamientos de las variables financieras y económicas en los estudiantes de la carrera de Ingeniería Comercial de la Universidad Técnica de Cotopaxi. La metodología que se empleó para el desarrollo de la investigación fue la investigación de Campo. El tipo de investigación fue exploratoria y descriptiva, no experimental. Se utilizó como instrumento para recopilar la información la encuesta. La población fue de 192 estudiantes desde el quinto ciclo hasta el noveno ciclo de la carrera de Ingeniería Comercial de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Ésta población también incluyó un docente encargado de impartir las cátedras de Presupuesto. El autor concluye que por falta de un laboratorio equipado los docentes no pueden dictar sus clases de forma práctica es por este motivo que los estudiantes tienen equivocaciones cuando son profesionales. Se evidencia que los estudiantes muestran interés por conocer y hacer uso de uso del software Matlab de Excel para que puedan desarrollar por medio de esta herramienta sus prácticas de la asignatura mercados financieros que va relacionado con finanzas.

Carapaz, (2014), el objetivo principal de este trabajo de investigación fue plantear el uso del software Matlab como un instrumento educativo en el aprendizaje de matemática, encaminado a reforzar los conocimientos de los estudiantes de quinto semestre de la Carrera de Física y Matemática, Universidad Técnica del Norte. El presente trabajo se consideró como proyecto factible ya que constituye el desarrollo de una propuesta encaminada al uso de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática. Se utilizó la encuesta para recopilar información, por medio de un cuestionario

dirigido a los docentes y estudiantes de carrera de Física y Matemática, lo cual sirvió de apoyo para desarrollar la presente investigación. La muestra de estudio estuvo conformada por 5 catedráticos y 39 estudiantes de quinto semestre de la Carrera de Física y Matemática de la Universidad Técnica del Norte. El autor concluye que los docentes manifiestan que la utilización de herramientas informáticas colabora en el proceso enseñanza - aprendizaje. Lo que demuestra que las herramientas informáticas pueden ser utilizadas como material didáctico: generando motivación y rendimiento académico. Por lo tanto, colaboran al desarrollo educativo de los estudiantes y docentes. Los docentes y estudiantes muestran una buena afinidad en el uso de un software para complementar el estudio en su asignatura, lo que evidencia que hay una tendencia al uso de estrategias innovadoras tecnológicas. Por lo tanto, el uso de estas herramientas innovadoras (software) ayuda a todo el contexto educativo creando influencia, prestigio y perfeccionamiento académico de los docentes y estudiantes de la Carrera de Física y Matemática, informáticas: Finalmente existe la necesidad de aprender la relación del software matlab con el proceso enseñanza -aprendizaje de Matemática y que existe mayor facilidad de incorporar conocimiento mediante el uso de módulos.

Yanitelli, (2011) el objetivo de esta investigación fue determinar la trascendencia y potencialidades que significa la integración de la computadora a la enseñanza de la Física, identificar la forma como los estudiantes reforman sus conocimientos de nivel concreto en el plano mental, las ideas se mejoran. Además, permitió conocer los niveles de simbolización, así como de abstracción que logran y las habilidades cognitivas esencialmente las que se ponen en juego cuando se solucionan circunstancias experimentales, usando un sistema informático de ganancia de datos durante un tiempo real. El autor desarrolló la investigación en tres fases, para lo cual necesitó muchas metodologías uniendo las perspectivas cualitativa y cuantitativa en la



fase tres. Se identificaron procesos de razonamiento además de las habilidades cognitivas específicas que están unidas a la utilización de sistemas informáticos. Los resultados obtenidos han demostrado que los estudiantes han adquirido prácticas propias y de utilización asociadas al computador, lo que les ha permitido establecer una relación desde usuarios avanzados con un alto nivel y medio ya sea en casa y escuela, hasta usuarios con conocimientos bajos. En esta investigación se evidencia que el desarrollo de habilidades cognitivas específicas está incorporado a la adecuada elección de sensores, comunicación interactiva al seleccionar el modo de representación de los datos, los componentes estadísticos usados y observaciones claras sobre el progreso de las gráficas inscritas con el computador.

Susana (2014), describió y fundamentó los principios que orientan el diseño de una simulación hecha para proveer el aprendizaje de contenidos determinados de la Física Cuántica dentro del ámbito de la enseñanza básica en las profesiones de ingeniería. Igualmente se destacó que para el aprovechamiento del potencial de estas tecnologías es preciso ejecutar un exhaustivo recuadro pedagógico de las formas de enseñanza, abarcando objetivos generales, metodología y temas específicos. La integración de la simulación como estrategia para la enseñanza facilita el aprendizaje, también destaca que los docentes deben conocer las tecnologías explotar su potencial y renovar las formas de enseñanza.

Ramírez (2009) aquí se exponen los efectos de aplicar el sistema 4MAT de tipos de aprendizaje a nivel universitario en la enseñanza de la Física, según los resultados queda demostrado que el sistema 4MAT es se adecúa para la enseñanza de la Física en las Universidades, además incluye a los estudiantes en todos los estilos a través de actividades que son encaminadas a los cuatro estilos que componen un ciclo de aprendizaje. Asimismo, los estudiantes mostraron un avance en cuanto a la comprensión de los conceptos y lograron un alto nivel de entendimiento en al menos una de las estrategias del ciclo.

Además, es preciso mencionar que 4 MAT presentó problemas al momento de ser aplicado cuando se buscó ajustar el tiempo que se necesitaba para su aplicación en concordancia con el tiempo propuesto por un programa de estudios, además de necesitar del material especial (como equipo de laboratorio) que no siempre se encuentra disponible en la mayoría de las escuelas.

Liger, (2009) En la actualidad se observa que los docentes necesitan encontrar un cambio en lo que respecta a la manera de enseñar en clases, a sea con pedagogías que permitan hacer fácil el rol activo del estudiante en cuanto a los procedimientos para la construcción de conocimientos. Los estudios realizados sobre aprendizaje evidencian que hay innovadoras metodologías las cuales van a ayudar a los estudiantes a empezar sus estudios en asignaturas tradicionales, como la física y este modo logran niveles elevados de comprensión. Una eficaz docencia no solo se basa en transferir información, la cual es recepcionada por el estudiante, además tiene que haber y crearse las situaciones adecuadas para que de esta manera el alumno se incluya en la construcción de su propio aprendizaje. De esta manera es cada vez más habitual que los docentes pretendan incluir métodos innovadoras y nuevas tecnologías en la práctica. Sin embargo esto no garantiza una mejora en el aprendizaje, pero integrados dentro del marco de una organización pedagógica concreta podría ser de gran beneficio en la motivación de los estudiantes, así como también fortalecer la interacción docente – alumno y la de los propios alumnos entre sí.

Camacho y Deepol (2001) En un trabajo exploratorio, aplica el software matemático Derive en las prácticas de laboratorio combinándolas con el método tradicional de pizarra y tiza para el estudio del cálculo integral, observando una gran disposición de los alumnos para la utilización de medios computacionales, sin embargo no pudo notar diferencias significativas en el rendimiento académico del grupo de control respecto al grupo donde no se realizó el experimento, el autor

afirma que probablemente se deba a la inadecuada elaboración de los ítems del postest, así como recomienda la aplicación de pruebas que midan el avance del aprendizaje de los alumnos. También destaca la facilidad con que el alumno resuelve el test usando el software matemático a diferencia que cuando no lo hace con ayuda de este.

Martínez (2005) presentó el trabajo donde se observó que para beneficiar el aprendizaje significativo del estudiante y que se sientan más motivados, es preferible poseer diversas estrategias de enseñanza, por este motivo se aprovechan las tecnologías de la información así como la comunicación por medio de las páginas web, como fuentes de información y la enseñanza usando un ordenador por medio de simulaciones virtuales, usando applets y películas flash que las incluimos en las unidades didácticas, elaborando diversas lecciones interactivas. Asimismo, es uso de recursos informáticos en el aprendizaje de la Física, y con otras estrategias habitualmente utilizadas en la enseñanza de esta asignatura, incluye un aumento en la propensión para aprender conceptos de Física, lo que compone una de las condiciones que va a favorecer el aprendizaje significativo. Los alumnos que intervienen en esta práctica aprecian y consideran el uso del ordenador (uso de Internet y de animaciones interactivas) como una estrategia innovadora para aprender Física y Química. Actualmente es difícil adelantar en los fundamentos didácticos de la informática educativa la cual va a orientar el diseño y uso de didáctica del nuevo software educativo. El tema principal es que en todo tiempo los materiales innovadores tienen que originar un aprendizaje significativo y pensativo de la ciencia.

Varbanova, (2005) presento el trabajo "A C.A.S SUPPORTED ENVIRONMENT FOR LEARNING AND TEACHING CALCULUS", International Symposium on Enhancing University, Daejeon, Korea. Las experiencias sobre la aplicación de software matemático de Varbanova (2005), se centran en principios metodológicos generales como son: la sistematización y consistencia de los contenidos a

desarrollar con soporte computacional, visualización, personalización y concientización e involucramiento del estudiante en su propio aprendizaje, de acuerdo la autora, sugiere:

- Seleccionar los tópicos, las preguntas y los problemas adecuados para su implementación mediante un C.A.S.
- Encontrar un buen balance entre el trabajo hecho por el método tradicional de lápiz y papel y aquellos en los cuales se usa C.A.S.
- Encontrar una combinación efectiva del proceso tradicional de enseñanza-aprendizaje y el proceso de hacer y aprender matemáticas en un ambiente computacional.

Varbanova, señala también que para superar las limitaciones del proceso tradicional de enseñanza – aprendizaje, el software matemático debe usarse para entender en profundidad:

Tópicos donde los gráficos faciliten el proceso de aprendizaje

Introducir conceptos de múltiple uso en secciones posteriores de cursos de Matemática y similares

Tópicos donde los entendimientos de conceptos básicos mejoran la enseñanza y aprendizaje.

Respecto a la solución de problemas matemáticos planteados, Varbanova, señala: que la solución de problemas debe ser claro, exacto y conciso. El proceso de solución debe ir “de lo más simple a lo más complejo, de lo conocido a lo desconocido, de lo fácil a lo difícil”.

### **Nacional**

Peláez, (2008), quien estudió la aplicación de un programa de ejercitación con soporte de software estadístico en cursos de Estadística general, obteniendo como resultado que el grupo experimental manifiesta mayor rendimiento académico (aunque no el óptimo) respecto del grupo de control, sin embargo; si es notorio el alto grado de satisfacción del alumno por el uso de estas tecnologías en la enseñanza. Debe mencionarse, sin embargo, que la naturaleza del

curso de Estadística, en el cual se trabaja con muchos datos, es más proclive al uso de software que en el caso de cursos de Física, donde se tienen que tratar temas de naturaleza teórica y experimental donde se requiere interpretar conceptos y resultados.

Cabello (2012) investigó, si la utilización del software Matlab mejora el rendimiento académico de los estudiantes del curso de análisis numérico de la Facultad de Ciencias e Ingeniería", para esto se dispuso principalmente material didáctico que incluye teorías de temas seleccionados para el experimento y también ejercicios para la aplicación de la teoría. El material para el grupo experimental contenía una separata para aprender el uso del MatLab. Se les dictó a los estudiantes del grupo experimental un curso rápido sobre el uso del MatLab, con la finalidad de facilitar su aprendizaje. A ambos grupos se les impartió principios básicos de curso de análisis numérico I (raíces de ecuaciones algebraicas no lineales), con un cuaderno de trabajo al grupo experimental y al grupo control se les proporcionó los procedimientos de solución así también como el análisis de los diversos temas desarrollados sólo con lápiz, papel, libros o apuntes de apoyo; a los del grupo experimental se les pidió los resultados usando la computadora. Sus principales conclusiones fueron que la utilización del software Matlab perfecciona el rendimiento académico influenciando en la parte cognitiva de los estudiantes así como también en su conducta de forma paralela, pues el uso de esta tecnología no sólo les valió para solucionar problemas sino además como una metodología de razonamiento.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Software Matlab**

##### **1.3.1.1. Definición Matlab**

En el año 1984 el matemático Cleve Moler, crea la primera versión del programa Matlab, la cual surgió como la idea de

utilizar paquetes de subrutina escritas en Fortran en las asignaturas de algebra lineal y análisis numérico. (Andrade y Cotes, 2013)

En el 2004 aproximadamente se estimaba que Matlab era usado por más de un millón de beneficiarios en áreas empresariales y académicas. La herramienta de cómputo MatLab que hace uso para su aplicación cálculos y visualizaciones. Usado para resolver el análisis numérico, cálculo matricial, programación, procesamiento de señales y gráficos. Presenta un HELP muy extenso que permite desarrollar los problemas que se dan. (Andrade y Cotes, 2013)

Con MatLab se precisa integrar la teoría con la práctica aumentando en el programa de estudios de la materia. Asimismo, las simulaciones de gráficas y correlaciones se usan para resolver ejercicios teóricos en clases de laboratorio, es decir los ejercicios teóricos serán introducidos en el software y de este modo poder ver los resultados obtenidos por medio de una esquila gráfico de la señal en el momento de la transmisión, así como los problemas que se puedan surgir en mencionada transmisión.

MATLAB es un gran programa que realiza cálculos técnicos y científicos, desarrollando ciertas operaciones de manera rápida, usando sus funciones propias con los tamaños precisos aprovechando sus capacidades de vectorización. En aplicaciones diferentes resulta muy lento que el código equivalente desarrollado en C/C++ o Fortran. MatLab es una magnífica herramienta de alto nivel que se utiliza para desarrollar aplicaciones técnicas, fácil de aprender y usar; además la productividad de los programadores se ve incrementado de una forma significativa en relación a otros

entornos de desarrollo. MATLAB dispone de un código básico y de varias librerías especializadas (toolboxes).

Matlab es un poderoso y versátil software de simulación bastante conocido y utilizado en los centros de estudio y empresas. En sus orígenes fue diseñado para ser utilizado en análisis numéricos y control lineal de sistemas, es así que está muy bien adecuado para el manejo de matrices numéricas.

Por su flexibilidad en conceder la programación directa y enlace a FORTRAN y rutinas C, este paquete ha crecido enormemente, añadiéndose muchas rutinas que van a permitir sistemas de simulaciones lineales.

Un gran inconveniente de este programa es su relativa complejidad y tamaño, lleva algo de tiempo aprender a usar su lenguaje y familiarizarse con algunas rutinas principales que son necesarias en simulaciones primordiales. Las ecuaciones serán operadas de alguna forma y secuencia. Requiriendo que el usuario este familiarizado con el fenómeno que se va analizar, siendo un poco complejo para usuarios que no tienen experiencia.

Según, Little y Moler (1994) en la aplicación de la informática educativa se tiene que MATLAB es un lenguaje gran nivel y presenta un entorno interactivo para para cálculo numérico, visualización y programación. Usando MATLAB, se examina los datos, desarrollo de algoritmos, y generar modelos y aplicaciones. El lenguaje, las herramientas y funciones incorporadas de matemáticas le consienten explorar diversos enfoques y obtener soluciones de una forma más rápida que con las hojas de cálculo o lenguajes de programación tradicionales, o C / C + + o Java.a palabra MATLAB es la abreviatura de Matrix Laboratory, "laboratorio de matrices", fue creado por Cleve Moler en 1984. Es un software matemático

utilizado para el cálculo técnico de procesos. La ventaja que brinda este software matemático con relación a otros es su funcionalidad, es decir se lo puede relacionar matemáticamente con el estudio de cualquier ciencia.

Según Cleve y Moler (1980) citado por Ayala (2016) sostiene que MATLAB es un programa de cálculo matemático muy flexible y poderoso, con posibilidades gráficas para la presentación de datos, se usa en varias áreas de la ciencia de la investigación.

Según Little & Moler (1994) sostiene que MATLAB brinda varios métodos de cálculo numérico para analizar datos, desarrollo de algoritmos y diseño de modelos.

El lenguaje MATLAB incluye funciones matemáticas que apoyan al desarrollo de la ingeniería y de operaciones científicas”

Los métodos de cálculo numérico disponibles en Matlab son:

- Interpolación y regresión
- Desarrollo de derivadas e integrales
- Solución de sistemas lineales ecuaciones
- Utilización de transformadas de Fourier•
- Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias•
- Desarrollo con matrices

Según Vélez, (2010), en la aplicación de la informática educativa manifiesta que en muchas ocasiones en nuestro diario vivir se cuenta con valiosos recursos que sin embargo se desaprovecha o incluso no se usa; muchas veces por no tener conocimiento sobre su funcionamiento; uno de estos lo



compone necesariamente MATLAB; la cual es una herramienta muy importante en el uso del análisis matemático (numérico y gráfico) lo cual podría facilitar grandemente el trabajo educacional de un docente. Esto no significa que los programas para PC tengan que reemplazar la forma tradicional (con lápiz y papel) de aprender las matemáticas ni mucho menos que se anule la necesidad de lograr el desarrollo de nuestras destrezas y habilidades matemáticas, inclusive se precisa conocer lo que queremos realizar en MATLAB para poder hacerlo.

MATLAB se debe de ver como una herramienta la cual será de mucha ayuda. El contenido de la investigación ha sido creado con el propósito de ayuda a los estudiantes como profesionales de cualquier carrera científica para que de esta manera puedan tener otras opciones en la resolución de problemas matemáticos.

Se comenzará desde las partes más primordiales del programa donde se contendrán los métodos que servirán para la solución de los problemas, así como planteamientos determinados de estos y todo acompañado de sus respectivos gráficos para suministrar mucho mejor la comprensión, sin embargo, lo ambicionado sería que cada persona que investigara este contenido, tuviera su versión propia del programa que pueda trabajar de forma simultanea e interactiva.

#### **1.3.1.2. Características del Matlab**

Matlab es considerado un medio de cálculo el cual suministra análisis numérico, cálculos matriciales e interfaces gráficas para usuarios. Asimismo, hay muchos toolboxes que facilitan las soluciones de uso en determinadas áreas como un proceso

de señal, diseño de sistemas de control, redes neuronales, sistemas de potencia, etc.

Este paquete está dirigido específicamente a científicos e ingenieros, sin embargo, en sus inicios consistía usualmente de un análisis numérico, las versiones innovadas han mejorado sus capacidades en el procedimiento del Álgebra Matricial, la matemática simbólica y la extensión a las diversas áreas de la ingeniería. En la actualidad integra la potencia de una innovadora interfaz de usuario con eventualidad de diseñar gráficos en dos o tres dimensiones, así como la inclusión de una moderna biblioteca de técnicas o análisis matemático. También los gráficos dirigidos a objetos consienten visualizar complicadas superficies en tres dimensiones.

Entre los sistemas de cálculo simbólico, numérico y gráfico de la actualidad, uno de los más potentes es el MatLab.

Algunas de las principales características brindadas por el lenguaje y entorno Matlab son: herramientas interactivas para la exploración iterativa, el diseño y la resolución de problemas; funciones matemáticas para álgebra lineal, estadísticas, análisis de Fourier; filtrado, optimización e integración numérica; funciones de gráficos en 2-D y en 3-D para visualizar datos; herramientas para la construcción de interfaces gráficas de usuario (GUI); funciones para la integración de algoritmos basados en aplicaciones externas e idiomas, tales como C, C++, Fortran, Java, COM y Microsoft Excel, entre otras características. (Amezcuca, 2015)

#### **1.3.1.3. Teorías en que se basa el Software Matlab**

Las herramientas que se realizan por medio de un computador se han servido de mucha ayuda para los ingenieros, pues estos logran a tener un buen entendimiento de conocimientos

previos. También se pueden llevar a cabo operaciones complicadas en muy poco tiempo y tener más eficiencia al momento de hacer un trabajo.

Una de las herramientas de mayor importancia en el análisis de circuitos, cálculos complejos, simulación entre otros, es MatLab.

Debido a que MatLab es una herramienta de software diseñados para solucionar varios problemas en el área de Ingeniería Electrónica en general, se precisa que todo estudiante tenga conocimientos básicos, para luego aplicar ese conocimiento en problemas cotidianos.

El uso de las TIC nos permite ejecutar diversos roles en la práctica de la enseñanza y el aprendizaje en la formación profesional, principalmente en la mejora de las habilidades como cálculo, análisis, interpretación, entre otros, asimismo de crear y presentar materiales más interesantes para los estudiantes cual llevaría a alcanzar un mayor grado de comprensión.

Piaget (1968) citado por Maldonado (2014) señala que, en las sociedades complejas y diferenciadas, internacionales y globales, reales a virtuales, en la llamada Sociedad del Conocimiento de altos niveles de desigualdades y desintegración la ciudadanía se entiende como el derecho que tienen las personas a la participación de bienes y servicios culturales, educativos, científico- tecnológicos. Esto involucra, convivir dentro de culturas y subculturas muy diversas y la necesidad de fortalecer la alineación del juicio moral independiente de la persona, (p. 132)

Para Ausubel (1983) enseñar y aprender haciendo uso de un computador pertenecen a una manera personalizada de

autoenseñanza, donde se evidencia, la claridad y el conflicto de la exhibición de las tareas de aprendizaje, disponiendo la retroalimentación confirmatoria y correctiva, así como la comprensión y disposición hacia la asignatura.

Según Ávila (2002), citado por Prado (2012) sostiene que las TIC otorgan a la educación la oportunidad de lograr grupos enormes con necesidades específicas con una buena calidad. Asimismo, las sostiene que las TIC ayudan a fortificar los sistemas educativos y en general a extender el conocimiento, a reducir las demoras en la educación que turban a la población y asimismo a ayudar con la formación de una cultura tecnológica en la sociedad. La ventaja que puede significar el uso de las TIC en la educación, provoca a aprovechar los adelantos tecnológicos, lo que significaría desarrollar estrategias que satisfagan las carencias educativas además de asegurar la calidad de los contenidos que se dan por medio de las tecnologías y a quienes acceden a las TIC.

Según Levis (2011), la presencia de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como herramienta en el desarrollo de las actividades en el ámbito públicos como privados, se ha transformado en un reto para la educación, y esto se debe que la mayor parte del tiempo se está expuesto a persuasiones de la televisión y el internet, lo cual tiene especial resultado en la formación de niños y jóvenes, siendo usado diariamente, la computadora, teléfono celular, la consola de videojuegos, Internet, los reproductores de DVD y de MP3, y en especial el televisor.

Es importante señalar que Ausubel manifiesta que uno de los componentes básicos para que tenga lugar un aprendizaje significativo, es la motivación del docente y del alumno por aprender a aprender.

Según Pons, Área, Valverde y Correa, (2010) Citado por Prado (2012) sostiene que las TIC permite incrementar una mejora en la educación y en el aprendizaje, su utilización se relaciona con la innovación y renovación pedagógica de la práctica docente porque la tecnología no crea estas transformaciones de manera involuntaria, pero propone como término importante que el docente haga uso de las TIC al plantear actividades de aprendizaje inventoras que faciliten al alumnado a lograr aprendizajes de calidad.

Según Flores (2007), citado por Prado (2012) en la actualidad es más reconocido el rol de intermediario que juega el docente entre los contenidos y los alumnos. El docente consigue generar esa conexión para que aprenda el alumno. Del mismo modo que los estudiantes, los docentes precisan una preparación digital que les consienta usar de forma eficaz y eficiente esta herramienta tecnológica innovada, en sus actividades profesionales y personales. Es preciso mencionar que el docente precisa de competencias instrumentales donde se hará uso de programas y recursos de internet, pero más importante es obtener competencias didácticas para ser utilizadas y aprovechadas por los docentes como lo son ser mediador, orientador asesor, tutor, facilitador de recursos para el aprendizaje, fuente de información, organizador de aprendizaje, modelo de comportamiento, entrenador de aprendices, motivador y generador de conflictos y desequilibrios que originen aprendizajes.

El material, contenido, dinámicas y ejercicios de clases, precisan poseer un enorme valor para la memoria y así puedan ser retenidos como contenidos significativos. En resumen los aprendizajes significativos han de ser funcionales para que se llamen constructivistas y de esta manera puedan llegar a ser significativos, en el sentido de que valgan de apoyo; y

significativos, es decir, estar fundados en la comprensión. (Orozco, 2009)

Las TIC tienen un espacio en el que el estudiante precisa resolver problemas matemáticos que son difíciles de resolver con los medios tradicionales como el lápiz y el papel, con el uso de estas destrezas se puede desarrollar actividades de investigación que le consienten operar directamente los objetos matemáticos y relacionarlos entre sí (Riveros, 2004).

En conclusión, la sociedad se encuentra inmersa dentro de las nuevas TIC y lo que piensan los docentes sobre el potencial didáctico y pedagógico que tienen dichas tecnologías es un condicionante para su uso dentro de su práctica educativa. Es necesario que el profesorado se plantee, qué puede hacer con esos medios, cómo los puede utilizar e integrar dentro de su proceso enseñanza-aprendizaje.

#### **1.3.1.4. Dimensiones**

##### **Análisis de datos**

Para el análisis estadístico MATLAB (abreviatura de MATrix LABoratory, "laboratorio de matrices") es una herramienta de software matemático que ofrece un entorno de desarrollo integrado (IDE) con un lenguaje de programación propio (lenguaje M). Está disponible para las plataformas Unix, Windows, Mac OS X y GNU/Linux. Entre sus prestaciones básicas se hallan: la manipulación de matrices, la representación de datos y funciones, la implementación de algoritmos, la creación de interfaces de usuario (GUI) y la comunicación con programas en otros lenguajes y con otros dispositivos hardware (Corvi y Fanju, 2016).

MATLAB es un lenguaje de alto nivel y un entorno interactivo para el cálculo numérico, visualización y programación. Usando

MATLAB, puede analizar los datos, desarrollar algoritmos y crear modelos y aplicaciones. El lenguaje, las herramientas y funciones matemáticas integradas que permiten explorar múltiples enfoques y llegar a una solución más rápida que con hojas de cálculo o lenguajes de programación tradicionales, como C / C + + o Java (Uso de software para análisis estadístico, 2014).

### **Construcción de gráficos**

La programación en MATLAB permite realizar de forma directa diversas tareas que requieren cierta complejidad computacional. Las herramientas de programación abarcan operaciones matemáticas básicas y también un gran conjunto de procedimientos computacionales que se diseñan para tareas específicas. Así, el usuario tiene la opción de desarrollar un programa a medida o de llamar a cualquiera de las funciones de propósito especial que residen en los ficheros de MATLAB. Además, un potente procesador gráfico permite visualizaciones de alta calidad de las variables en diversos formatos. Programando en MATLAB, cada variable se supone que es una matriz y no existe ningún requisito para el dimensionamiento y declaración de variables. Las dimensiones de la matriz se definen mediante una lista explícita de elementos o por reglas que se aplican a las operaciones matemáticas.

MATLAB grafica directamente en una ventana diferente a la ventana de comando. Dentro de MATLAB a esta ventana se le conoce como figura (figure). Las funciones de graficación automáticamente crean una nueva ventana si no existe ninguna previa, de lo contrario, la ventana designada como ventana actual es usada por MATLAB para generar la nueva gráfica, borrando así la anterior. Generalmente la ventana actual es la última ventana a la cual se le hizo clic con el ratón.

Para referirse a una ventana generada anteriormente solo es necesario teclear `figure(x)`, donde `x` representa el número de identificación de la ventana presente en la parte superior de la misma (Esqueda, 2002)

### **Hacer cálculos**

MATLAB es una utilidad matemática, originalmente concebida para realizar cálculos numéricos con vectores y matrices (de ahí el nombre, MATrix LABoratory).. Al abrir el programa nos encontramos una especie de sub-escritorio, es decir, una ventana en la que viven varias ventanas más pequeñas. Por ahora vamos a fijarnos en la ventana más a la derecha en la configuración estándar, que es la ventana de comandos. En ella introduciremos los comandos en modo directo, es decir, las instrucciones para las que queramos una respuesta inmediata. (Dominguez, 2006)

#### **1.3.1.5. Importancia de Software MatLab**

MATLAB es considerado un sistema interactivo, su componente primordial de datos es la matriz. Este lenguaje acopla la programación, visualización y cálculos en un ambiente sencillo. Este método es de mucha utilidad porque se pueden resolver muchos problemas numéricos en menos tiempo, es preciso mencionar que en programas como C, BASIC o FORTRAN, se demorarían más tiempo.

El uso del MATLAB nos proporciona una delantera sobre otras herramientas, su utilización es práctica y fácil, no se precisa del uso de programación tradicional, los problemas y las soluciones son mencionados del mismo modo en que se escriben matemáticamente.

Con el transcurrir del tiempo MATLAB ha avanzado significativamente, siendo los programadores que han



desarrollado y contribuido a su evolución. MatLab en las universidades se ha convertido en una herramienta importante en indispensable para diversas asignaturas como; Métodos numéricos, álgebra lineal, álgebra aplicada, ecuaciones diferenciales, además de algunas áreas de ingeniería como pueden ser de procesamientos de señales y de control.

Una de las importantes herramientas son los llamados toolboxes, que suministran un sinnúmero de soluciones, los cuales vienen a ser una importante ayuda para los usuarios ya que son funciones que extienden el entorno de MATLAB, ayudan a resolver problemas sobre procesamiento de señales, diseño de sistemas de control, simulación de sistemas dinámicos, identificación de sistemas, redes neuronales entre otros.

MATLAB tiene la capacidad de reconocimiento, para ejecutar operaciones aritméticas bajo los siguientes símbolos: suma (+), resta (-), multiplicación (\*), división (/ ó \) y potencias (^), estas operaciones son básicas y para resolverlas se empieza con las potencias, luego la multiplicación, división y al final la suma y resta. La puntuación de (;) significa que esa línea no será impresa y (%) se usa para escribir algún comentario. También resuelve funciones más complejas como lo son los números imaginarios, reales, con funciones trigonométricas y para términos de electrónica los números imaginarios pueden ser denotados por la letra j (Rufino. 2005)

### **1.3.2. Aprendizaje significativo**

#### **Definición**

El aprendizaje significativo es definido como el resultado de un proceso psicológico cognitivo (conocer) además se presume la

interacción entre unas ideas de fondo (de anclaje) oportunos en la estructura cognitiva (o en la estructura del conocimiento) y unas ideas lógicamente (culturalmente) significativas, de la persona que aprende y la “actitud” mental de esta persona en relación con el aprendizaje significativo o la ganancia y la conservación de conocimiento (Ausubel, 2002, p. 9)

El aprendizaje por descubrimiento según Ausubel no tiene que ser mostrado de modo contrario al aprendizaje por exposición (recepción) pues podría ser similar de eficaz, si se efectúan ciertas particularidades. Asimismo, Ausubel manifiesta que el aprendizaje verbal fundamentado en la recepción no precisa que sea precisamente memorista o pasivo, esto será posible si se utilizan metodologías y estrategias de enseñanza explicativos fundamentados en la naturaleza, las situaciones y consideraciones evolutivas que determinan el aprendizaje significativo fundamentado en la recepción. El aprendizaje significativo por recepción implica adquirir nuevos conocimientos, por tanto, precisa de un modo de aprendizaje significativo del estudiante, así como inducción al alumno sobre el material con contenidos significativos. Este aprendizaje en educación primordial, porque es un método por excelencia que se usa para obtener y acumular varias ideas e información representadas en cualquier área del conocimiento.

La validez consiste en sus dos particularidades esenciales: su sustancialidad y su falta de arbitrariedad. El lenguaje, facilita del aprendizaje significativo el cual se basa en la recepción y en el descubrimiento. (Ausubel, 1995, pp. 46-47)

Por lo expuesto anteriormente se deduce que si el estudiante no posee esa propensión de aprendizaje significativo, muy aparte de las definiciones y del material potencialmente significativo, los resultados del proceso de aprendizaje serán

aprendizajes memoristas sin sentido. También suele suceder que puede haber una buena habilidad y actitud para el aprendizaje significativo, pero el material y contenidos de aprendizaje no es potencialmente significativa, esto quiere decir que si no se puede relacionar arbitrariamente y no literalmente con alguna estructura cognitiva resulta dificultoso que el resultado sea un aprendizaje significativo. (Cobo, 2008)

### **Características**

Ausubel menciona que las tipologías del aprendizaje significativo son:

- Los conocimientos nuevos se unen de manera independiente en la estructura cognitiva del estudiante.
- Se obtiene por el esfuerzo voluntario del estudiante por corresponder sus conocimientos anteriores con los nuevos conocimientos adquiridos.
- La obtención del aprendizaje significativo es resultado de una implicación afectiva del estudiante, es decir, el estudiante se siente motivado por aprender los conocimientos nuevos porque lo considera importante.

De acuerdo a la teoría de Ausubel, para poder alcanzar aprendizajes significativos se precisa que se hagan efectivo tres condiciones:

#### **1. Significatividad lógica del material:**

Se refiere al material que será usado debe poseer una estructura interna bien constituida, que sea apto para alcanzar la construcción de significados.

El profesor muestra una serie lógica y ordenada de los conceptos, se evidencia que no solo es importante el contenido sino también la manera como es mostrado.

## **2. Significatividad psicológica del material:**

Esto se refiere a la eventualidad de que el estudiante relacione sus conocimientos anteriores ya incluidos en su estructura cognitiva con los nuevos conocimientos que se le presente. Por lo tanto, son entendibles para el estudiante. El estudiante precisa incluir ideas dentro de su estructura cognitiva, si esto no sucede el estudiante almacenará la información en la memoria a corto plazo, para resolver un examen memorista y posteriormente relegará el conocimiento.

## **3. Actitud favorable del alumno:**

Es preciso mencionar que no solo es suficiente que el estudiante se sienta motivado a aprender, es así que el aprendizaje significativo se da cuando el estudiante puede aprender (significación lógica y psicológica del material). Además, es preciso mencionar que el aprendizaje no es posible si el alumno no está dispuesto a aprender. Tiene mucho que ver las habilidades emocionales y también actitudinales donde el docente solo puede influenciar por medio de la motivación. (Pachón, 2008)

## **Tipos de aprendizaje**

Ausubel menciona tres tipologías de aprendizaje significativo:

### **1.- Aprendizaje de representaciones**

Es importante porque los otros tipos de aprendizaje dependen del aprendizaje de representaciones.

Se fundamenta en la atribución de significados a determinados símbolos. Se da cuando al ser equiparados en cuanto al significado símbolos arbitrarios con sus referidos (objetos,

eventos, conceptos) y expresando para el estudiante cualquier significado al que sus referidos sugieran (Ausubel, 1983).

Según Prado (2009) esta clase de aprendizaje se da mayormente en los niños, así tenemos por ejemplo, el aprendizaje de la palabra "Pelota", sucede en el momento en que el significado de esta palabra constituye en equivalente para la pelota que el niño está diferenciando en ese momento, de esta forma tiene el mismo significado para él: no solamente es una sencilla agrupación entre el símbolo y el objeto además el niño los relaciona de forma comparativamente sustantiva y no arbitraba, como una igualdad representacional con los contenidos existentes en su estructura cognitiva.

## **2.- Aprendizaje de conceptos**

Se especifican como 'objetos, sucesos, contextos o propiedades que posee particularidades de juicios habituales y son elegidos por medio de cierto símbolo o signos" (Ausubel 1983). Basándonos de esto se puede aseverar de alguna manera también es un aprendizaje de representaciones.

## **3.-Aprendizaje de proposiciones**

Según Prado (2009) sostiene que este tipo de aprendizaje es más que solo asimilar lo que simbolizan las palabras ya sea compuestas o aisladas, ya que se obliga a atraer el significado de las ideas manifestadas en forma de proposiciones. Este aprendizaje de proposiciones tiene que ver con la composición y concordancia de muchas palabras constituyendo cada una un referente unitario; combinándose después éstas de tal manera que la idea final es significa más que una sencilla suma de los significados que es asimilado a la estructura cognitiva.

Asimismo, este mismo autor manifiesta que una proposición potencialmente significativa, que se expresa en forma verbal,

como una afirmación que tiene significado denotativo (las peculiaridades evocadas al oír los conceptos) y connotativo (la carga emotiva, actitudinal e idiosincrática estimulada por los conceptos) de los conceptos implicados, interactúa con las ideas principales ya determinadas en la estructura cognoscitiva y, de esa interacción, salen los significados de la nueva estipulación.

## **Teoría que fundamentan el aprendizaje significativo**

### **A. Teoría de Ausubel**

Ausubel manifiesta que el aprendizaje no es solamente una sencilla y aprovechamiento pasivo de información, aquí el sujeto se encarga de estructurar y transformar la información y los nuevos aprendizajes que se interrelacionan con sus conocimientos previos se interrelacionan con los que ya tiene el sujeto. Es así que Ausubel considera como un procesador activo de la información al alumno, quien tiene que organizar y formalizar la información.

El proceso de la información aprendizaje es de dos clases:

1. Aprendizaje repetitivo, mecánico, memorístico, este aprendizaje se esparce, no consiente utilizar los conceptos ya asimilados para trasladarlos a otro contexto.
2. El aprendizaje significativo que relaciona los nuevos conocimientos con los previos de forma coherente, estable y concisa y que posteriormente son transferidos a otra situación. Creando de esta manera un aprendizaje sin olvido y en largo plazo, se precisa que el docente haga uso de estrategias para organizar de forma relacionada y no arbitraria la nueva información con la previa la cual el alumno ya ha asimilado.

Hay dos posibilidades de aprendizaje desde un punto de vista metodológico; por recepción y por descubrimiento.

La teoría del aprendizaje por recepción describe que la persona asimila adopta la información verbal, es mostrado el conocimiento a través de una instrucción expositiva, la información es expuesta y explicada; además mediante ejemplos el alumno capta la información, los contenidos estructurados, los relacionan con la información previa y lo entiende; para posteriormente usarlas en otros contextos. Si es bien diseñado podría ser un método de instrucción eficiente. El estudiante una vez que obtuvo los conocimientos, identifica una idea principal, compara y contrasta la información previa con la actual.

Aprender es construir; el proceso principal del aprendizaje significativo es dar facilidad la unificación de conocimientos nuevos, utilizamos lo que ya sabemos para edificar sobre ello.

Ausubel, Novak y Hanesian concuerdan que la motivación viene a ser la consecuencia como origen del aprendizaje, asimismo estos autores coinciden que es preferible aumentar al máximo el impulso cognoscitivo, estimulando la curiosidad intelectual y haciendo uso de materiales que logren atraer la atención. (Ausubel et al, 1989).

## **B. Teoría de Vygotsky**

Vigotsky sostiene una teoría Socio Histórico Cultural acerca de la mejora de las funciones mentales superiores. Resalta la importancia de la correspondencia entre los escenarios sociales y el desarrollo cognoscitivo y se asume que la

interacción del niño con su contexto comienza desde el inicio de su existencia de tipo social.

En el proceso de desarrollo la interacción social tiene una función importante que es de transformar y construir. Vigotsky manifiesta que la fuente histórica y teórica más indispensable para un estudio experimental de los procesos metacognitivos; su mayor contribución es el descubrimiento metacognitiva del desarrollo, el individuo comprende que puede tener el control de sus procesos cognitivos propios.

Dentro de los contenidos de los programas educativos se tiene que dar importancia en lo que se refiere a los aspectos estructurales e instrumentales, estos programas deben contener instrumentos y técnicas intelectuales que conjuntamente con las interacciones sociales se construyen diversos saberes. El concepto de "zona de desarrollo próximo" de Vigotsky hace referencia a todas las actividades que el individuo precisa hacer única e inicialmente con el apoyo de otras personas por lo general adultas. Aquí surge la necesidad de una interacción entre individuos como origen de los procesos psicológicos superiores. Es así que la interacción con un adulto o un compañero con mayor capacidad se evidencia el surgimiento de un potencial como consecuencia de esta interacción.. Esta zona de desarrollo propuesta por Vygotsky, hace referencia al trayecto que hay entre el nivel de desarrollo real, que es detectado durante la solución de problemas sin asistencia, así como el nivel de desarrollo potencial que es determinado por la resolución de problemas con la ayuda de asistencia. En conclusión, todas las personas tienen capacidades y potencialidades que pueden ser mejoradas y desarrolladas. (Vygotsky, 2008)



### **C. Teoría de Bruner**

Jerome Bruner contribuyó a la educación con su teoría de la instrucción, donde resalta los contenidos académicos y habilidades cognitivas. Recalca en lo que respecta a las disciplinas académicas y las elige como depósitos de conocimiento y además porque implantan a los niños a representaciones de pensamiento superior tales como observar, hacer balances, examinar semejanzas y diferencias, etc. (Good, 2004)

Bruner así como Ausubel acentúa la importancia del conocimiento, piensa que la persona que asimila tiene que conocer bien ciertos conocimientos posteriores. La atención es centrada en el escenario de enseñanza, así como en la responsabilidad del profesor mucho más que en el alumno

En esta teoría se da preponderancia a los modelos de aprendizaje, a las funciones de clasificación y a los principios de la instrucción. Dentro de los modelos de aprendizaje Bruner ha distinguido tres: modelo inactivo, icónico y simbólico.

#### **El aprendizaje universitario de la Física**

Ferrini y Aveleyra (2006) estos autores consideran que para lograr la educación se precisa lograr cinco metas: a) el aprendizaje de conceptos b) el desarrollo de destrezas cognitivas y razonamiento científico c) el desarrollo de destrezas experimentales y resolución de problemas d) el desarrollo de actitudes y valores e) la construcción de una imagen de la ciencia.

Que el estudiante conozca las concepciones no significa precisamente que haya desarrollado un modelo mental, es decir, es posible que sea capaz de interpretar esas

representaciones proposicionales ante un modelo mental. Para que se de este modelo, el alumno trabaja solo a nivel proposicional cuando no es capaz de comprender (o explicar) la estructura conceptual de una teoría y los fenómenos vinculados a ella (Greca y Moreira, 1996, pp. 95 - 108).

La mayor pretensión de un educador en Física es que al momento de mostrar una teoría física por medio de modelos matemáticos, el estudiante tenga la capacidad de ver los fenómenos en las ecuaciones que los representan y no solamente una mera combinación de símbolos.

Por otra parte, cuando se les presentan a los alumnos proposiciones definiciones, leyes, fórmulas, las cuáles van a interpretar como verdaderas si se adecuan dentro de los modelos que ya se usen. Por ejemplo, en el principio de inercia lo cual involucra consecuencias que no pueden ser comprobadas ni compatibilizadas con el modelo real que los alumnos en general tienen. Estos conocimientos serán aprendidos de memoria, solo lo aprenden para aprobar la asignatura o en situaciones de la vida cotidiana en la que no pueden aplicarlo textualmente dejan de serles útiles (Moreira, 1994, p. 97).

Las estrategias por si solas no es una garantía para que los estudiantes aprendan de una manera estructurada los conocimientos conceptuales de la Física. Asimismo, por si sola la motivación no es bastante, es decir no habrá aprendizaje. Es evidente que la construcción de modelos requiere más que una mera reordenación, implica una visualización desigual de los fenómenos. La aceptación de la presencia de mundos ideales donde las leyes físicas poseen sentido. No quiere decir que el alumno deba “destruir” sus antiguos modelos mucho de los cuales son muy eficientes, sino que es viable que ambos

coexistan aprendiéndose a diversificar su utilización contextual (Moreira, 1994, p. 108).

### **Teoría científica**

Por medio de ejercicios y actividades en los que pone en práctica contenidos tratados, así como las competencias, el docente guía el trabajo de los estudiantes. Posteriormente estas prácticas se archivan en el cuaderno de trabajo y luego son evaluadas aportando de esta manera parte de la puntuación total de la asignatura (20%) considerando así la asistencia a clase.

Se hace referencia que la capacidad para entender lo complejo que son los procesos educativos en general, así como también los procesos de enseñanza aprendizaje en particular (fines y funciones de la educación y del sistema educativo, teorías del desarrollo y del aprendizaje, el entorno cultural y social y el ámbito institucional y organizativo de la escuela, el diseño y desarrollo del currículum, el rol docente, ...). Ésta sólida formación científico-cultural y tecnológica se refiere a la capacidad para organizar la enseñanza, en el marco de los paradigmas epistemológicos de las áreas, usando de manera conjunta los saberes disciplinares, transversales y multidisciplinares apropiados al concerniente nivel educativo.

Se asume que la dimensión ética del maestro reforzando en el alumnado una actitud de ciudadanía crítica y responsable.

Se concluye que la capacidad para asumir la necesidad de desarrollo profesional continuo, mediante la autoevaluación de la propia práctica. Finalmente, para mejorar la calidad de los contextos (aula y centro) en los que se desarrolla el proceso educativo, de modo que se avale la prosperidad de los alumnos.

## **Dimensiones del aprendizaje significativo**

### **a. Aprendizaje de contenidos conceptuales**

El aprendizaje de conceptos consiente que los alumnos comprendan, otorguen significado y le den sentido a la información, hechos, sucesos o acontecimientos y datos (documentos y testimonios) que describen la realidad física y social. Los conceptos teóricos se componen por la combinación de sistemas conceptuales y principios, lo que va a permitir explicar clases específicas tipos de objetos de la realidad a partir de manifestar conocer ciertos atributos específicos.

Los principios vienen a ser generalizaciones de gran nivel de abstracción, los sistemas conceptuales son redes de ideas que enlazan y que mantienen una unidad semántica, ambos valen para explicar determinadas clases de hechos y fenómenos de la realidad concreta. (Saavedra, M; pp.34 -35)

### **b. Aprendizaje de contenidos procedimentales**

Se refiere a saber cómo se construye algo mediante representaciones (Saavedra, M; p. 36)

La especificidad del aprendizaje de contenidos procedimentales involucra:

- Exponer la forma de proceder con la finalidad para utilizar la información adquirida, saber qué hacer y en qué momento (condiciones y decisiones)
- Simbolizar por medio constructos esquemáticos, la relación que existe entre el tiempo y espacio.
- Para emplear en situaciones concretas el proceso de enseñanza aprendizaje se tiene que dominar parcial, gradual y articuladamente.
- Apreciar el sentido de los ordenamientos seguidos de operaciones determinadas

### **c. Aplicación de los aprendizajes a situaciones nuevas-Comunicación**

Se evidencia que los estudiantes están aprendiendo a transferir conocimiento, cuando están aprendiendo a cómo aplicar principios generales a nuevas situaciones específicas. Si por ejemplo, los estudiantes están estudiando las características de los seres vivos durante una unidad acerca de la planta, deben ser capaces de traducir ese conocimiento de manera deductiva, a su estudio de los animales, o si entienden ciertos principios generales de la fuerza y movimiento, deben ser capaces de pronosticar lo que ocurrirá en un experimento en el que.

#### **1.4. Formulación del problema**

¿En qué medida la aplicación del software Matlab mejora el aprendizaje significativo en los estudiantes de Física II de la Universidad Nacional Agraria de la Selva - Tingo María, 2017?

#### **1.5. Justificación**

El propósito de esta investigación fue estudiar los efectos del uso de software Matlab en el aprendizaje de la física puesto que las ciencias físicas son importantes en la formación profesional de un estudiante de ingeniería de pregrado.

Se pueden considerar los siguientes criterios utilizados para justificar la investigación:

**Conveniencia:** La investigación es conveniente puesto que promuevan la utilización de medios y materiales que fomenten el aprendizaje activo.

**Relevancia social:** Sería sumamente provechoso sacar ventaja del gran interés del alumnado por las TIC para revalorar el interés por las Ciencias Físicas.

**Implicaciones prácticas:** El uso del software Matlab ayudo a mejorar la comprensión de problemas complejos a través de la visualización grafica del fenómeno; así como también permitió que el alumno centre su atención en el aspecto interpretativo y analítico.

**Valor teórico:** Pese a que existen muchos estudios relativos a la aplicación de software a nivel universitario en otras realidades distintas a la nuestra, en nuestro país, existen pocas investigaciones en este campo, por lo que todo estudio de aplicación de esta de Matlab ha contribuido a incrementar el conocimiento de los factores intervinientes, propias de nuestra realidad, en el proceso de enseñanza de la asignatura de Física.

**Utilidad metodológica:** Se contribuye con un instrumento de medición el cual es válido y confiable para medir el aprendizaje significativo de la asignatura de Física II. Este se originó debido a la necesidad de propuestas metodológicas o programas concretos para la mejorar la enseñanza de las Ciencias Físicas por parte de la comunidad docente del nivel universitario en nuestro país.

## 1.6. Hipótesis

### 1.6.1 Hipótesis general

H1: La aplicación del software Matlab mejora el aprendizaje significativo en los estudiantes de Física II de Ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva-Tingo María, 2017.

H0: La aplicación del software Matlab no mejora el aprendizaje significativo en los estudiantes de Física II de Ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva-Tingo María, 2017.

## **1.6.2 Hipótesis específicas**

H1i: La aplicación del software Matlab incrementa el nivel de aprendizaje significativo en sus dimensiones conceptual, procedimental y comunicación en el curso de Física II de estudiantes de Ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, 2017.

H0i: La aplicación del software Matlab no incrementa el nivel de aprendizaje significativo en sus dimensiones conceptual, procedimental y comunicación en el curso de Física II de estudiantes de Ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, 2017

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo general**

Determinar si la aplicación del software Matlab mejora el aprendizaje significativo en la asignatura de Física II, de los estudiantes de Ingeniería, de la Universidad Nacional Agraria de la Selva-Tingo María, 2017.

### **1.7.2. Objetivos específicos**

- Identificar el nivel de aprendizaje significativo en la asignatura de Física II de los estudiantes de las especialidades de Ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María, mediante la aplicación del pre test y pos test al grupo experimental y grupo control.
- Identificar si el uso del software MatLab mejora el nivel de aprendizaje en sus dimensiones conceptual, procedimental y comunicación, del grupo experimental de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María 2017.
- Comparar los resultados obtenidos sobre el nivel de aprendizaje en la asignatura de Física II de los estudiantes de las

especialidades de ingeniería del grupo experimental y grupo control.

- Aplicar al grupo experimental el software MatLab en las sesiones programadas en la asignatura de Física II para mejorar el nivel de aprendizaje de los estudiantes de ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María.



## II. MÉTODO

### 2.1 Diseño de investigación

De acuerdo a la naturaleza y relación de sus variables, el estudio corresponde al diseño cuasi-experimental, según Sampieri (2010, p. 119), este método consiste en aproximarse a las condiciones de un verdadero experimento con aplicación de "pre y post test" en dos grupos: experimental y control.

$$G_1 : O_1 \quad X \quad O_2$$

$$G_2 : O_3 \quad - \quad O_4$$

Dónde:

G1, G2: Grupo experimental y Grupo control, respectivamente.

O1 : Pre test orientado a medir el grado de aprendizaje significativo en la asignatura de Física II de los alumnos de la especialidad de Ingeniería Agrónoma de la Facultad de Ingeniería Agrónoma de la de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María, antes de la aplicación de la metodología de enseñanza en el grupo experimental.

X: Software MatLab orientada a desarrollar del Aprendizaje significativo de la asignatura de Física II de alumnos de la especialidad de Ingeniería Agrónoma de la Facultad de Ingeniería Agrónoma de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María.

O2: Post Test, orientado a medir como se evidencia el nivel de Aprendizaje significativo asignatura de Física II de los alumnos de la especialidad de Ingeniería Agrónoma de la Facultad de Ingeniería Agrónoma de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María, después de la aplicación del software Matlab, en el grupo experimental.

O3: Pre Test, orientado a medir el nivel de Aprendizaje significativo de la asignatura de Física II de los estudiantes de ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en grupo control sin aplicar el software MatLab, en el grupo control

O4: Post Test, orientado a medir como se evidencia el nivel de Aprendizaje significativo de la asignatura Física II de los estudiantes de ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, en el grupo control sin aplicación del software Matlab.

## 2.2 Variables, Operacionalización

- **Variable independiente:** Software Matlab
- **Variable dependiente:** Aprendizaje significativo de la asignatura de Física II

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
VI Software Matlab	<p>MATLAB es una herramienta de cómputo que trabaja de la mano con cálculos y visualizaciones. Entre sus prestaciones se encuentran el análisis numérico, cálculo matricial, programación, procesamiento de señales y gráficos .Es una herramienta de fácil uso para el usuario, contiene un HELP bastante extenso que ayuda a resolver los problemas que se presentan. (Andrade &amp; Cotes, 2013) Es un sistema general de Software para la matemática y la mayoría de las áreas de la ciencia y tecnología. Es usado por muchos investigadores, ingenieros y analistas, así como por estudiantes universitarios.</p>	<p>Software Matlab consiste en un taller de actividades desarrolladas en laboratorio, en 10 sesiones de trabajo con actividades de Física: Hidrostática, hidrodinámica, calorimetría, termodinámica, electricidad. Teniendo en cuenta las siguientes dimensiones: 1. Análisis de datos: 2. Construcción de gráficos 3.Hacer cálculos</p>	Análisis de datos	Entre sus prestaciones básicas se hallan: la manipulación de matrices, la representación de datos y funciones, la implementación de algoritmos, la creación de interfaces de usuario (GUI) y la comunicación con programas en otros lenguajes y con otros dispositivos hardware(Corvi y Fanju, 2016)	Escala Nominal
			Construcción de gráficos	MATLAB grafica directamente en una ventana diferente a la ventana de comando. Dentro de MATLAB a esta ventana se le conoce como figura (figure). Las funciones de graficación automáticamente crean una nueva ventana si no existe ninguna previa, de lo contrario, la ventana designada como ventana actual es usada por MATLAB para generar la nueva gráfica, borrando así la anterior (Esqueda, 2002)	
			Hacer cálculos	MATLAB es una utilidad matemática, originalmente concebida para realizar cálculos numéricos con vectores y matrices (de ahí el nombre, MATrix LABoratory). Al abrir el programa nos encontramos una especie de sub-escritorio, es decir, una ventana en la que viven varias ventanas más pequeñas (Dominguez, 2006)	
	El aprendizaje	Ferrini A. y			

V.D. Aprendizaje significativo	significativo por recepción involucra la adquisición de significados nuevos, por lo que requiere de una actitud de aprendizaje significativo de parte del estudiante, como de la presentación al alumno de material potencialmente significativo. Este aprendizaje es importante en la educación, porque es el mecanismo humano por excelencia que se utiliza para adquirir y almacenar la vasta cantidad de ideas e información representada por cualquier campo del conocimiento. Su eficacia estriba en sus dos características esenciales: su sustancialidad y su falta de arbitrariedad. El lenguaje, como muy bien lo expresa D. Ausubel, es un facilitador importante del aprendizaje significativo basado en la recepción y en el descubrimiento. (Ausubel, 1995, págs. 46-47)	Aveleyra E (2006, p. 2) quiénes establecen cinco metas a lograr con la educación científica: a) el aprendizaje de conceptos b) el desarrollo de destrezas cognitivas y razonamiento científico c) el desarrollo de destrezas experimentales y resolución de problemas d) el desarrollo de actitudes y valores e) la construcción de una imagen de la ciencia. Proceso de mejorar los niveles de aprendizaje significativo en el cual es medido mediante un cuestionario tipo la escala de Likert, el cual está organizado en tres Dimensiones: contenido conceptual, contenido procedimental y comunicación. Consta de 30 preguntas	Contenido conceptual	Analiza Identifica Comprende Interpreta	Escala Ordinal e Intervalo  Muy bajo Bajo Regular Alto Muy alto
			Contenido procedimental	Resuelve Demuestra Simula Inventa	
			Comunicación	Expresa Manifiesta Informa Aclara	

## 2.3 Población y muestra

### 2.3.1. Población

La población objeto de estudio estuvo conformada por todos los estudiantes matriculados durante el ciclo 2017-II en la asignatura de Física II de todas las carreras de ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tabla 1:  
**Distribución de la población de los alumnos matriculados en el curso de Física II durante el ciclo 2017 - de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.**

Alumnos matriculados en la Asignatura de Física II en el Ciclo 2017- II de la Universidad Nacional Agraria de la Selva	Alumnos		Totales	
	Mujeres	Varones	Numero	%
Ingeniería Agrónoma	09	41	50	37.04
Ingeniería Ambiental	3	1	4	2.96
Imaginería en Recursos Naturales	3	15	18	13.33
Ingeniería de Alimentos	17	11	28	20.74
ingeniería en Informática y Sistemas	13	22	35	25.93

Fuente: Universidad Nacional Agraria de la Selva  
Elaboración propia

### 2.3.2. Muestra de estudio

La muestra estará conformada por 100 Alumnos matriculados en la asignatura de Física II de la Universidad Nacional Agraria de la Selva durante el ciclo 2017-II.

Tabla 2:  
**Distribución de la muestra de los alumnos matriculados en el curso de Física II durante el ciclo 2017 - de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.**

Alumnos de la muestra matriculados en la Asignatura de Física II en el Ciclo 2017- II de la Universidad Nacional Agraria de la Selva	Grupo Control		Grupo Experimental		Total
	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	
	Ingeniería Agrónoma	0	0	09	41
Otras Ingenierías	23	27	0	0	50

Fuente: Universidad Nacional Agraria de la Selva  
 Elaboración propia

## 2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

### Técnica

#### La encuesta

La encuesta para el nivel del aprendizaje significativo en la asignatura de Física II de los estudiantes de ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María. Consistió en un conjunto de preguntas realizadas a un grupo de estudiantes, con el objetivo de reunir datos sobre el aprendizaje significativo.

Según las preguntas este tipo de encuesta es abierta, este otorga al usuario una mayor libertad para explicar lo que responda haciendo posible que profundice en lo que quiere decir, también permite tener en cuenta actitudes o factores que habrían pasado desapercibidos dentro de una encuesta cerrada. Según el medio es una encuesta personal, según los objetivos es una encuesta analítica

## **Instrumento**

### **Cuestionario.**

- El cuestionario para el nivel del aprendizaje significativo en el curso de Física II de los estudiantes de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María. Consta de 30 preguntas.
- Los ítems del test estuvieron estructurados en tres dimensiones de la siguiente manera: ítems 1 ,2 ,3 ,4 ,5 ,6 ,7 ,8 ,9 ,10 orientados a evaluar el contenido conceptual; los ítems 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 evaluaron contenido procedimental; los ítems 22, 23, 24, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 evalúa la comunicación matemática.
- Consistió en 30 ítems que nos permitieron evaluar directamente el aprendizaje significativo de los estudiantes e indirectamente las dimensiones de la variable y así poder determinar la validez de la aplicación del Software MatLab, comparando los resultados obtenidos antes de la aplicación mediante el pre test, en relación con los resultados del post- test, el cual es aplicado después de concluido la aplicación del Software MatLab.

### **Validez y Confiabilidad**

Para la objetividad del instrumento se tuvo en cuenta las indicaciones de estandarización en cuanto a las condiciones e instrucciones que se dieron a los participantes y según los resultados obtenidos se puede decir que los instrumentos de recolección de datos para el estudio poseen objetividad., asimismo la aplicación de los instrumentos se realizó por personal capacitado en el área cumpliendo todos los requerimientos necesarios.

En cuanto a la validez del instrumento se tuvo en cuenta y se uso la validez de contenido a través del coeficiente V de Aiken obteniéndose un valor de 0.999, la validez de criterio esta fue concurrente del tipo indirecto (Examen Parcial) obteniéndose un valor de 0.775 que se realizó al comparando los resultados de la aplicación del cuestionario con el examen parcial más próximo a la toma del cuestionario a los estudiantes de la muestra piloto y

la validez de constructo en esta se utilizó el análisis factorial usando las pruebas KMO (Kayser, Meyer y Olkin) obteniéndose el valor de 0.732 y Bartlett obteniéndose el valor de 0.000. Con estos valores obtenidos se puede concluir que el instrumento posee validez.

En cuanto a la confiabilidad del instrumento se tuvo en cuenta y se usó para la consistencia interna el Alfa de Cronbach obteniéndose el valor de 0.948 aproximadamente, lo que nos permite aseverar que existe una alta correlación entre los reactivos o elementos y que la escala mide de forma consistente el aprendizaje significativo. Con estos valores obtenidos se concluye que el instrumento es confiable.

## 2.5 Métodos de análisis de datos

### a. Medida de Tendencia Central:

Promedio ( $\bar{X}$ ).

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

### b. Medidas de Varianza.

- Desviación estándar (S)  $S = \sqrt{S^2}$
- Coeficiente de Variación Porcentual (CV%)
- $$Cv\% = \frac{S \cdot 100}{\bar{X}}$$

### c. Prueba de Hipótesis (diferencia de medias):

Prueba de hipótesis:

$$H_0 : \mu_e \leq \mu_c$$

$$H_a : \mu_e > \mu_c$$

#### c.1 Estadístico de Prueba: T de Student. para muestras independientes

$$t_v = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \quad v = n_1 + n_2 - 2 \quad \text{G. de libertad.}$$



c.2 Estadístico de Prueba: T de Student. para muestras relacionadas

$$t_v = \frac{\bar{x}_d - \mu_0}{S_d / \sqrt{n}} \quad \nu = n - 1 \text{ G. de libertad}$$

Diferencia de media de ambos grupos: ( $X_d$ )

Desviación estándar de las diferencias de medias: ( $S_d$ )

Constante diferente de cero si se desea probar si la media de las diferencias es significativamente diferente de  $\mu_0$  : ( $\mu_0$ )

## 2.6 Aspectos Éticos

En todo momento se tendrá en cuenta el principio del consentimiento informado que es un documento informativo en donde se invita a las personas (en este caso alumnos) a participar en la investigación. El aceptar y firmar lo que se establece en el consentimiento informado autoriza a una persona a participar en una investigación, así como también permite que la información recolectada durante la investigación pueda ser usada por los investigadores

### III. RESULTADOS

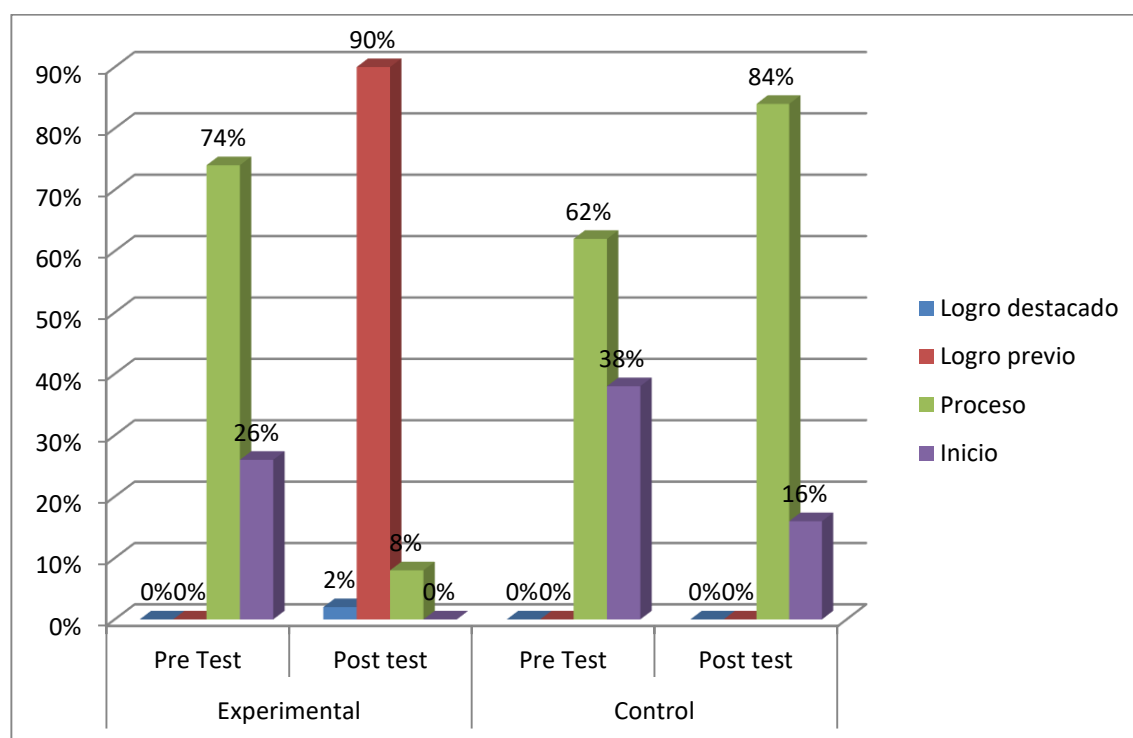
#### 3.1. Descripción resultados a nivel variable

##### 3.1.1 Resultados a Nivel de Variable Aprendizaje Significativo

Tabla 3:  
Nivel de aprendizaje significativo del grupo control y experimental

Nivel	GRUPOS							
	Experimental				Control			
	Pre Test		Post test		Pre Test		Post test	
	f.	%	f.	%	f.	%	t.	%
Logro destacado	0	0%	1	2%	0	0%	0	0%
Logro previo	0	0%	45	90%	0	0%	0	0%
Proceso	37	74%	4	8%	31	62%	42	84%
Inicio	13	26%	0	0%	19	38%	8	16%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
Elaborado por el autor



**Figura 1. Porcentaje del nivel del aprendizaje significativo grupo experimental y control**

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
Elaborado por el autor

En la Tabla 3 y Figura 1 se observa en lo que se refiere al aprendizaje significativo, en el grupo experimental antes de la aplicación de la Propuesta “Software MatLab”, en el pre test el 26% se encuentran dentro del nivel inicio y 74% de los estudiantes se encontraban en el nivel poco proceso. Posteriormente luego de la aplicación de la Propuesta “Software MatLab”, en el pos test el 90% de los estudiantes se encuentran en el nivel logro previo, 8% en el nivel proceso y 2% en el nivel logro destacado. Se evidencia que existe una diferencia de 13 alumnos que presentan niveles inicio en el aprendizaje significativo, antes de la aplicación del Programa “Software Matlab” mientras que después de la aplicación se observa que 45 alumnos lograron niveles logro previo, 4 alumnos en el nivel proceso, 1 alumnos se encuentran en nivel destacado y ningún alumno en el nivel inicio.

Los niveles del aprendizaje significativo en el pre test del grupo control son el nivel proceso con un 62%, el nivel inicio con un 38% y el nivel logro previo ningún estudiante. En el post test podemos observar que se 84% se encuentran dentro del nivel proceso y 16% en el nivel inicio.

### 3.1.2. Resultados a nivel dimensiones

Tabla 4:  
Nivel de la dimensión conceptual del grupo control y experimental.

Nivel	GRUPOS							
	Experimental				Control			
	Pre Test		Post test		Pre Test		Post test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Logro destacado	0	0%	7	14%	0	0%	0	0%
Logro previo	0	0%	40	80%	0	0%	0	0%
Proceso	35	70%	3	6%	29	58%	43	86%
Inicio	15	30%	0	0%	21	42%	7	14%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
Elaborado por el autor

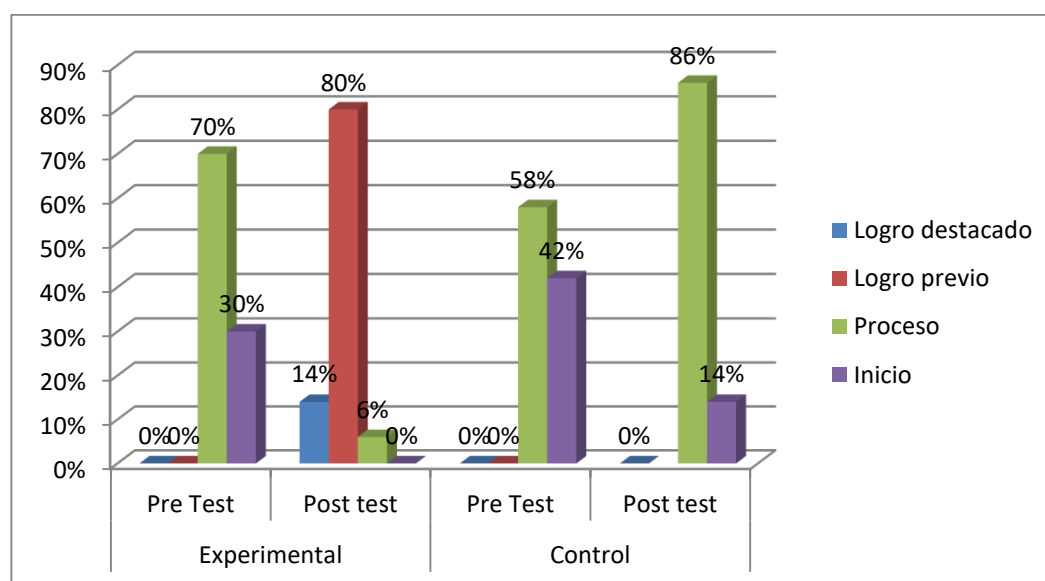


Figura 1. Resultados del pre test y pos test del grupo experimental y grupo control en la dimensión conceptual.

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
Elaborado por el autor

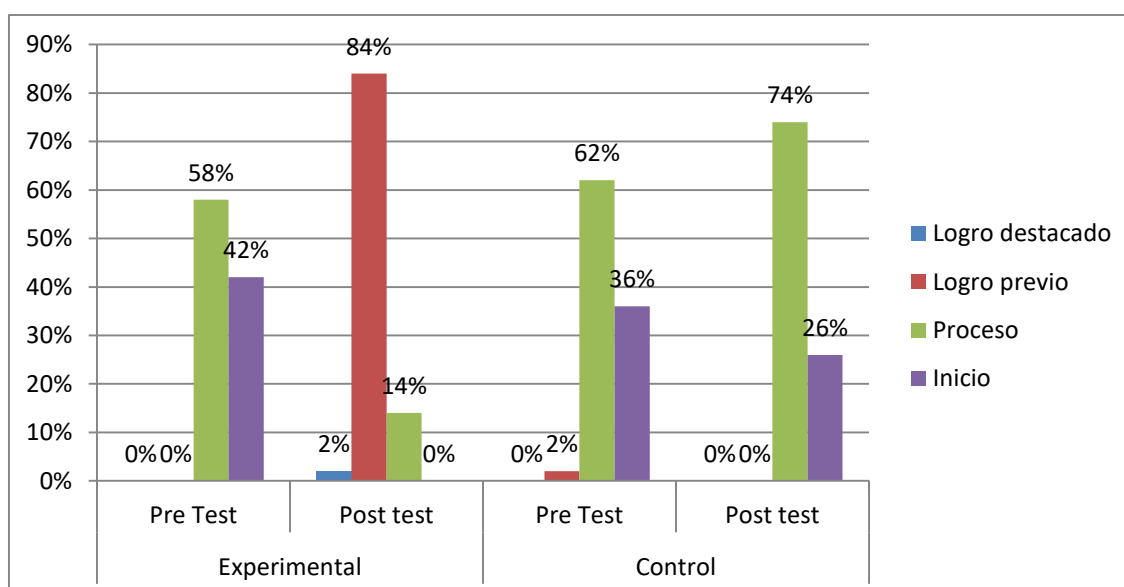
En la Tabla 4 y Figura 2 se observa en lo que se refiere a la dimensión conceptual, en el grupo experimental antes de la aplicación de la Propuesta “Software MatLab”, en el pre test el 30% se encuentran dentro del nivel inicio y 70% se encontraban en el nivel proceso. Posteriormente luego de la aplicación de la Propuesta “Software MatLab”, en el pos test el 14% en el nivel logro destacado, 80% se encuentran en el nivel logro previo y 6% en el nivel proceso. Se evidencia que existe una diferencia de 15 alumnos que presentan niveles inicio en el aprendizaje significativo, antes de la aplicación del Programa “Software Matlab” mientras que después de la aplicación se observa que 40 alumnos lograron niveles logro previo, 6 alumnos en el nivel proceso, 7 alumnos se encuentran en nivel logro destacado y ningún alumno en el nivel inicio.

Los niveles del aprendizaje significativo en el pre test del grupo control son el nivel proceso con un 62%, el nivel inicio con un 38% y el nivel logro previo ningún estudiante. En el post test podemos observar que se 84% se encuentran dentro del nivel proceso y 16% en el nivel inicio.

Tabla 5:  
**Nivel de la dimensión procedimental del grupo control y experimental**

Nivel	GRUPOS							
	Experimental				Control			
	Pre Test		Post test		Pre Test		Post test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
<b>Logro destacado</b>	0	0%	1	2%	0	0%	0	0%
<b>Logro previo</b>	0	0%	42	84%	1	2%	0	0%
<b>Proceso</b>	29	58%	7	14%	31	62%	37	74%
<b>Inicio</b>	21	42%	0	0%	18	36%	13	26%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
 Elaborado por el autor



**Figura 3: Resultados del pre test y pos test del grupo experimental y grupo control en la dimensión procedimental**

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
 Elaborado por el autor

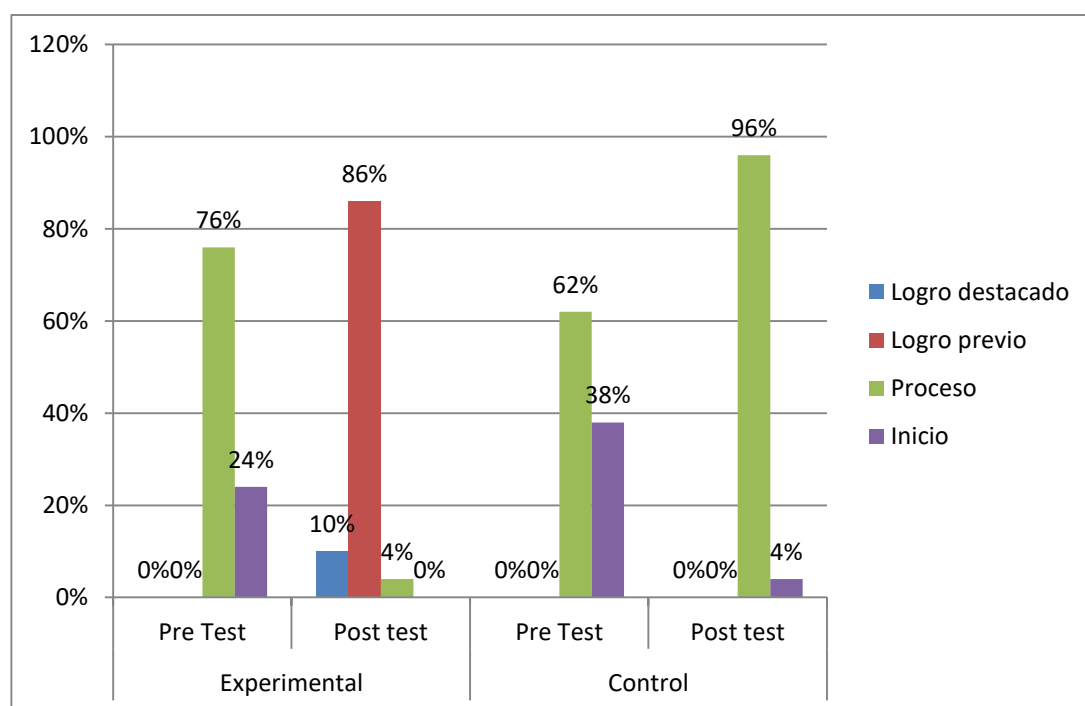
En la Tabla 5 y Figura 3 se observa en lo que se refiere a la dimensión procedimental, en el grupo experimental antes de la aplicación "Software MatLab", en el pre test el 42% (21 estudiantes) se encuentran dentro del nivel inicio y 58% (29 estudiantes) se encontraban en el nivel proceso. Posteriormente luego de la aplicación de la "Software MatLab", en el pos test el 2% en el nivel logro destacado, 84% se encuentran en el nivel logro previo y 7% en el nivel proceso. Se evidencia que existe una diferencia de 21 alumnos que presentan niveles inicio en el aprendizaje significativo, antes de la aplicación "Software Matlab" mientras que después de la aplicación se observa que 42 alumnos lograron niveles logro previo, 7 alumnos en el nivel proceso, 1 alumnos se encuentran en nivel logro destacado y ningún alumno en el nivel inicio.

Los niveles del aprendizaje significativo en el pre test del grupo control son el nivel proceso con un 62%, el nivel inicio con un 36% y el nivel logro previo 1 estudiante. En el post test podemos observar que se 74% se encuentran dentro del nivel proceso y 26% en el nivel inicio.

Tabla 6:  
**Nivel de la dimensión comunicación del grupo control y experimental.**

Nivel	GRUPOS							
	Experimental				Control			
	Pre Test		Post test		Pre Test		Post test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
<b>Logro destacado</b>	0	0%	5	10%	0	0%	0	0%
<b>Logro previo</b>	0	0%	43	86%	0	0%	0	0%
<b>Proceso</b>	38	76%	2	4%	31	62%	48	96%
<b>Inicio</b>	12	24%	0	0%	19	38%	2	4%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
 Elaborado por el autor



**Figura 4: Resultados del pre test y pos test del grupo experimental y grupo control en la dimensión comunicación.**

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
 Elaborado por el autor

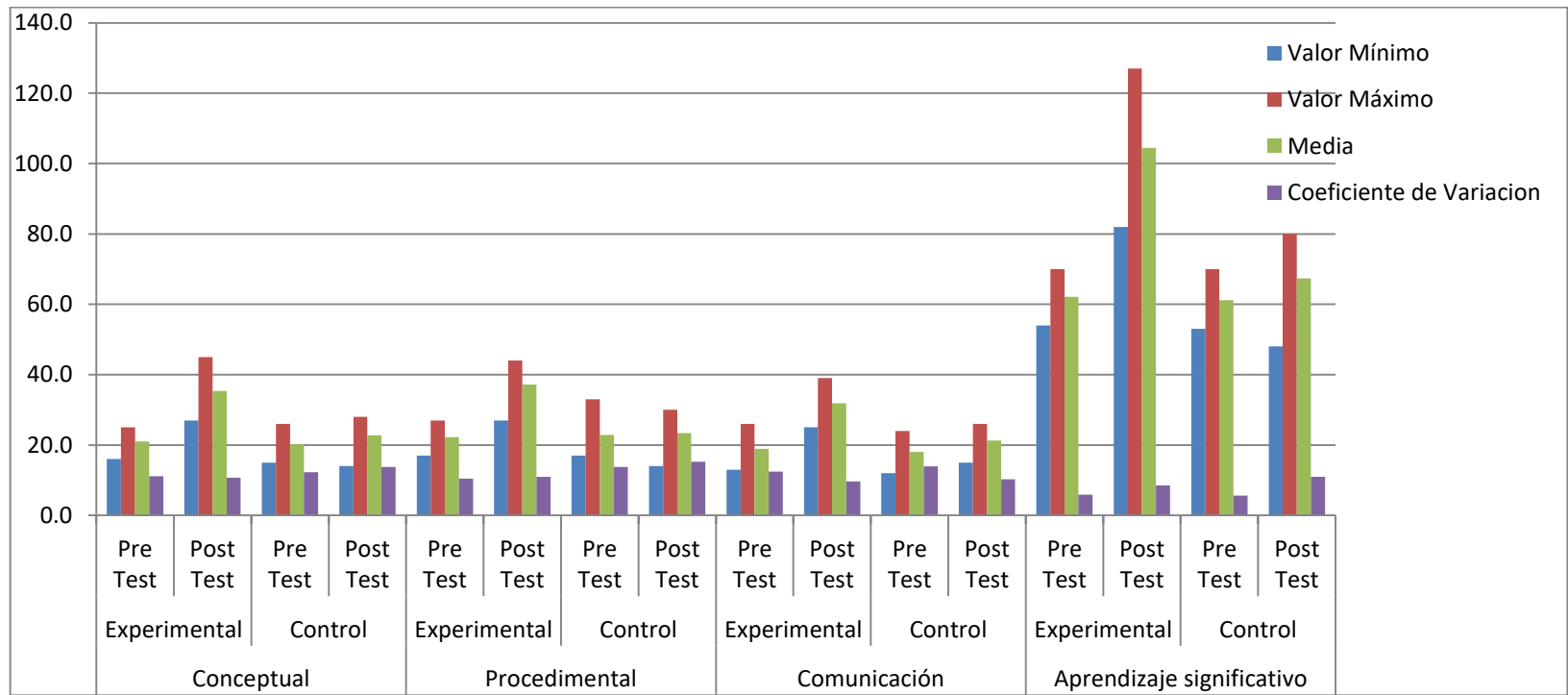


En la Tabla 6 y Figura 4 se observa en lo que se refiere a la dimensión comunicación, en el grupo experimental antes de la aplicación “Software MatLab”, en el pre test el 24% se encuentran dentro del nivel inicio y 76% se encontraban en el nivel proceso. Posteriormente luego de la aplicación de la “Software MatLab”, en el pos test el 10% en el nivel logro destacado, 86% se encuentran en el nivel logro previo y 4% en el nivel proceso. Se evidencia que existe una diferencia de 12 alumnos que presentan niveles inicio en el aprendizaje significativo, antes de la aplicación “Software Matlab” mientras que después de la aplicación se observa que 43 alumnos lograron niveles logro previo, 2 alumnos en el nivel proceso, 5 alumnos se encuentran en nivel logro destacado y ningún alumno en el nivel inicio. Los niveles del aprendizaje significativo en el pre test del grupo control son el nivel proceso con un 62% y el nivel inicio con un 38%. En el post test podemos observar que se 96% se encuentran dentro del nivel proceso y 4% en el nivel inicio.

Tabla 7:  
**Estadísticas descriptivas de los puntajes de aprendizajes significativos por dimensiones de la Unas Tingo Maria 2017- II de la asignatura de Física II**

VARIABLES	Grupos	Valor Mínimo	Valor Máximo	Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Variacion	
Conceptual	Experimental	Pre Test	16,0	25,0	21,0	2,3	11,1
		Post Test	27,0	45,0	35,4	3,8	10,7
	Control	Pre Test	15,0	26,0	20,2	2,5	12,2
		Post Test	14,0	28,0	22,8	3,1	13,8
Procedimental	Experimental	Pre Test	17,0	27,0	22,2	2,3	10,5
		Post Test	27,0	44,0	37,2	4,1	10,9
	Control	Pre Test	17,0	33,0	22,8	3,1	13,7
		Post Test	14,0	30,0	23,3	3,6	15,3
Comunicación	Experimental	Pre Test	13,0	26,0	18,9	2,4	12,5
		Post Test	25,0	39,0	31,8	3,1	9,6
	Control	Pre Test	12,0	24,0	18,1	2,5	13,9
		Post Test	15,0	26,0	21,2	2,2	10,2
Aprendizaje significativo	Experimental	Pre Test	54,0	70,0	62,1	3,7	5,9
		Post Test	82,0	127,0	104,4	8,9	8,5
	Control	Pre Test	53,0	70,0	61,2	3,5	5,7
		Post Test	48,0	80,0	67,3	7,4	11,0

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
 Elaborado por el autor



**Figura 2: Resultados Estadísticas descriptivas de los puntajes de Aprendizajes significativos por dimensiones de la Unas Tingo María 2017- II de la asignatura de Física II**

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo

Elaborado por el autor

### 3.2. Análisis de normalidad

#### Hipótesis:

**H<sub>0</sub>:** Los puntajes cumplen las condiciones de normalidad.

**H<sub>1</sub>:** Los puntajes no cumplen las condiciones de normalidad.

Si  $p < 0.05$  se rechaza **H<sub>0</sub>** y se acepta la **H<sub>1</sub>**

Si  $p > 0.05$  No se rechaza **H<sub>0</sub>**. Entonces se cumplen las condiciones de normalidad.

Tabla 8:

**Pruebas de normalidad de las dimensiones y aprendizaje significativo de los resultados de pre test y pos test de los grupos control y experimental de los puntajes de aprendizajes significativos por dimensiones de la Unas Tingo María 2017- II de la asignatura de Física II**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
preexpD1	,107	50	,200*	,962	50	,107
posexpD1	,103	50	,200*	,981	50	,591
precontD1	,120	50	,067	,973	50	,297
poscontD1	,114	50	,117	,955	50	,056
preexpD2	,123	50	,056	,970	50	,227
poexpD2	,118	50	,079	,955	50	,056
precontD2	,106	50	,200*	,957	50	,067
poscontD2	,119	50	,072	,961	50	,097
preexpD3	,120	50	,071	,971	50	,250
posexpD3	,123	50	,055	,983	50	,678
precontD3	,123	50	,056	,972	50	,288
poscontD3	,117	50	,086	,975	50	,353
preexpASFII	,112	50	,154	,972	50	,269
posexpASFII	,121	50	,064	,965	50	,147
precontASFII	,118	50	,080	,967	50	,174
poscontASFII	,120	50	,068	,956	50	,060

\*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

### **Interpretación**

En la tabla 8 podemos observar los resultados de los análisis de normalidad de las dimensiones conceptual, procedimental, comunicación matemática y de aprendizaje significativo; obteniéndose que tanto las dimensiones como la variable dependiente tienen una distribución normal.

### 3.3. Contrastación de Hipótesis

#### 3.3.1 Hipótesis General

**H0:** La aplicación del software Matlab mejora el aprendizaje significativo en los estudiantes del curso de Física II de Ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva-Tingo María, 2017.

**H1:** La aplicación del software Matlab no mejora el aprendizaje significativo en los estudiantes del curso de Física II de la Universidad Nacional Agraria de la Selva-Tingo María, 2017.

##### 3.3.1.1 Prueba de Equivalencia de Grupos Pre Experimental y Pre Control (O1-O3)

**H0:** La distribución de los puntajes de los pre test de los grupos experimental y control son equivalentes.

**H1:** La distribución de los puntajes de los pre test de los grupos experimental y control no son equivalentes.

Tabla 9:  
**Estadísticos descriptivos del grupo pre experimental y pre control (O1-O3)**

Estadísticos de grupo					
Grupos		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Aprendizaje	Grupo Control	50	61,1600	3,46622	,49020
Significativo	Grupo Experimental	50	62,1000	3,67701	,52001

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
Elaborado por el autor

Tabla 10:  
**Prueba de Levene y prueba T para muestras independientes del grupo pre experimental y pre control (O1-O3)**

		Prueba de muestras independientes								
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas				Prueba T para la igualdad de medias				
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior	
Aprendizaje Significativo	Se han asumido varianzas iguales	,342	,560	-1,315	98	,191	-,94000	,71463	-2,35817	,47817
	No se han asumido varianzas iguales			-1,315	97,660	,191	-,94000	,71463	-2,35823	,47823

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
 Elaborado por el autor

- En la Prueba T de Igualdad de Medias como el valor de la significancia es 0.191 y este cumple con  $p > 0.05$  se acepta la hipótesis nula de que no hay diferencia de medias entre los dos grupos estudiados control y experimental. Por lo tanto, los grupos experimental y control son equivalentes al inicio del experimento.
- En la Prueba de Levene para igualdad de Varianzas como el valor de la significancia es 0.560 y este cumple con  $p > 0.05$  se acepta la hipótesis nula de que no hay diferencia de varianzas entre los dos grupos estudiados

### 3.3.1.2 Prueba de Comparación en Pos Experimental y Pos Control (O2-O4)

**H0:** La distribución de los puntajes de los pos test de los grupos experimental y control son diferentes.

**H1:** La distribución de los puntajes de los pos test de los grupos experimental y control son iguales.

Tabla 11:

#### Estadísticos descriptivos del grupo pos experimental y pos control (O2-O4)

Estadísticos de grupo					
Grupos	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	
Aprendizaje Control	50	67,3400	7,40824	1,04768	
Significativo Experimental	50	104,4200	8,91706	1,26106	

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
Elaborado por el autor

Tabla 12:

#### Prueba de Levene y prueba T para muestras independientes del grupo pos experimental y pos control (O2-O4)

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas			Prueba T para la igualdad de medias					
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior	
Aprendizaje	Se han asumido varianzas iguales	,944	,334	-22,617	98	,000	-37,08000	1,63949	-40,33351	-33,82649
Significativo	No se han asumido varianzas iguales			-22,617	94,815	,000	-37,08000	1,63949	-40,33488	-33,82512

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
Elaborado por el autor



- En la Prueba T de Igualdad de Medias como el valor de la significancia es  $p < 0.05$  se acepta la hipótesis alternativa de que si hay diferencia de medias entre los dos grupos estudiados control y experimental de los postet
- En la Prueba de Levene para igualdad de Varianzas como el valor de la significancia es 0.334 y este cumple con  $p > 0.05$  se acepta la hipótesis nula de que no hay diferencia de varianzas entre los dos grupos estudiados de los postest.

### 3.3.1.3 Prueba de Comparación Pre Experimental y Pos Experimental (O1-O2)

**H0:** No hay una diferencia en las medias del Aprendizaje Significativo de la asignatura de Física II de los estudiantes de la UNAS después del tratamiento.

**H1:** Hay una diferencia en las medias del Aprendizaje Significativo del Curso de la asignatura de Física II de los estudiantes de la UNAS después del tratamiento.

Tabla 13:

**Prueba T para muestras relacionadas del grupo pre experimental y pos experimental (O1-O2)**

		Prueba de muestras relacionadas					T	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias relacionadas							
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	preexpD1 - posexpD1	-14,420	4,836	,684	-15,795	-13,045	-21,082	49	,000
Par 2	preexpD2 - posexpD2	-14,960	3,817	,540	-16,045	-13,875	-27,713	49	,000
Par 3	preexpD3 - posexpD3	-12,940	4,053	,573	-14,092	-11,788	-22,577	49	,000
Par 4	preexpASFII - posexpASFII	-42,220	9,609	1,359	-44,951	-39,489	-31,068	49	,000

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
Elaborado por el autor

Lo anterior quiere decir que como el valor de la significación es  $p < 0.05$ , entonces se debe aceptar la hipótesis alternativa hay diferencias en la media del aprendizaje significativo de la asignatura de Física II.

De la Tabla 7 se observa que en el aprendizaje significativo hay incremento en el valor de las medias obtenidas de 62.1 en el pre test a 104.4 en el pos test, en la dimensión conceptual hay incremento en el valor de las medias obtenidas de 21 en el pre test a 35.4 en el pos test, en la dimensión procedimental hay incremento en el valor de las medias obtenidas de 22.2 en el pre test a 37.2 en el pos test, y en la dimensión comunicación hay incremento en el valor de las medias obtenidas de 18.9 en el pre test a 31.8 en el pos test,

### 3.3.1.4 Prueba de Comparación Pre Control y Pos Control (O3-O4)

**H0:** La distribución de los puntajes del grupo pre control y pos control son iguales.

**H1:** La distribución de los puntajes del grupo pre control y pos control son diferentes.

Tabla 14:

**Prueba T para muestras relacionadas del grupo pre control y pos control (O3-O4)**

		Prueba de muestras relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias relacionadas							
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	precontD1 - poscontD1	-2,520	4,523	,640	-3,805	-1,235	-3,940	49	,000
Par 2	precontD2 - poscontD2	-,500	5,100	,721	-1,949	,949	-,693	49	,491
Par 3	precontD3 - poscontD3	-3,160	2,999	,424	-4,012	-2,308	-7,451	49	,000
Par 4	precontASFII- poscontASFII	-6,180	8,032	1,136	-8,463	-3,897	-5,440	49	,000

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo

Elaborado por el autor

Lo anterior quiere decir que como el valor  $t_o = -6,93$  y  $p < 0,05$  se encuentra en la región de rechazo de la hipótesis nula, entonces se debe aceptar la hipótesis alternativa; es decir

### 3.3.2 Hipótesis Específicas

#### 3.3.2.1 Prueba de Equivalencia de Grupos Pre Experimental y Pre Control (O1-O3)

**H0:** La distribución de los puntajes de los pres test de los grupos experimental y control son equivalentes.

**H1:** La distribución de los puntajes de los pre test de los grupos experimental y control no son equivalentes.

#### Dimensión Conceptual

Tabla 15:

#### Estadísticos descriptivos para la dimensión conceptual del grupo pre experimental y pre control (O1-O3)

Estadísticos de grupo					
	Grupos	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Dimensión	Control	50	20,2400	2,47897	,35058
Conceptual	Experimental	50	20,9800	2,33422	,33011

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo

Elaborado por el autor

Tabla 16:  
**Prueba de Levene y prueba T para muestras independientes para la dimensión conceptual del grupo pre experimental y pre control (O1-O3)**

		Prueba de muestras independientes								
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas			Prueba T para la igualdad de medias					
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior	
Dimensión Conceptual	Se han asumido varianzas iguales	,259	,612	-1,537	98	,128	-,74000	,48154	-1,69559	,21559
	No se han asumido varianzas iguales			-1,537	97,647	,128	-,74000	,48154	-1,69564	,21564

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
 Elaborado por el autor

- En la Prueba T de Igualdad de Medias como el valor de la significancia es 0.128 y este cumple con  $p > 0.05$  se acepta la hipótesis nula de que no hay diferencia de medias entre los dos grupos estudiados control y experimental
- En la Prueba de Levene para igualdad de Varianzas como el valor de la significancia es 0.612 y este cumple con  $p > 0.05$  se acepta la hipótesis nula de que no hay diferencia de varianzas entre los dos grupos estudiados

## Dimensión Procedimental

Tabla 17:

### Estadísticos descriptivos para la dimensión procedimental del grupo pre experimental y pre control (O1-O3)

Estadísticos de grupo					
	Grupos	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Dimensión	Control	50	22,8400	3,13870	,44388
Procedimental	Experimental	50	22,2400	2,32607	,32896

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
Elaborado por el autor

Tabla 18:

### Prueba de Levene y prueba T para muestras independientes para la dimensión procedimental del grupo pre experimental y pre control (O1-O3)

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas			Prueba T para la igualdad de medias					
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior	
Dimensión	Se han asumido varianzas iguales	1,914	,170	1,086	98	,280	,60000	,55249	-,49639	1,69639
Procedimental	No se han asumido varianzas iguales			1,086	90,351	,280	,60000	,55249	-,49755	1,69755

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
Elaborado por el autor

- En la Prueba T de Igualdad de Medias como el valor de la significancia es 0.280 y este cumple con  $p > 0.05$  se acepta la hipótesis nula de que no hay diferencia de medias entre los dos grupos estudiados control y experimental
- En la Prueba de Levene para igualdad de Varianzas como el valor de la significancia es 0.17 y este cumple con  $p > 0.05$  se acepta la hipótesis nula de que no hay diferencia de varianzas entre los dos grupos estudiados

### Dimensión Comunicación

Tabla 19:

#### Estadísticos descriptivos para la dimensión comunicación del grupo pre experimental y pre control (O1-O3)

Estadísticos de grupo					
	Grupos	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Dimensión	Control	50	18,0800	2,52207	,35667
Comunicación	Experimental	50	18,8800	2,35294	,33276

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo

Elaborado por el autor



Tabla 20:

**Prueba de Levene y prueba T para muestras independientes para la dimensión comunicación del grupo pre experimental y pre control (O1-O3)**

		Prueba de muestras independientes								
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas			Prueba T para la igualdad de medias					
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior	
Dimensión Comunicación	Se han asumido varianzas iguales	,514	,475	-1,640	98	,104	-,80000	,48779	-1,76801	,16801
	No se han asumido varianzas iguales			-1,640	97,532	,104	-,80000	,48779	-1,76807	,16807

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo

Elaborado por el autor

- En la Prueba T de Igualdad de Medias como el valor de la significancia es 0.104 y este cumple con  $p > 0.05$  se acepta la hipótesis nula de que no hay diferencia de medias entre los dos grupos estudiados control y experimental
- En la Prueba de Levene para igualdad de Varianzas como el valor de la significancia es 0.475 y este cumple con  $p > 0.05$  se acepta la hipótesis nula de que no hay diferencia de varianzas entre los dos grupos estudiados

### 3.3.2.2 Prueba de Comparación en Pos Experimental y Pos Control (O2-O4)

**H0:** La distribución de los puntajes de los pos test de los grupos experimental y control son diferentes.

**H1:** La distribución de los puntajes de los pos test de los grupos experimental y control son iguales.

#### Dimensión Conceptual

Tabla 21:

**Estadísticos descriptivos para la dimensión conceptual del grupo pos experimental y pos control (O2-O4)**

Estadísticos de grupo					
	Grupos	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Dimensión	Control	50	22,7600	3,13349	,44314
Conceptual	Experimental	50	35,4000	3,79581	,53681

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo

Elaborado por el autor

Tabla 22:

**Prueba de Levene y prueba T para muestras independientes para la dimensión conceptual del grupo pos experimental y pos control (O2-O4)**

		Prueba de muestras independientes								
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas				Prueba T para la igualdad de medias				
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior	
Dimensión Conceptual	Se han asumido varianzas iguales	1,913	,170	-18,159	98	,000	-12,64000	,69609	-14,02136	-11,25864
	No se han asumido varianzas iguales			-18,159	94,605	,000	-12,64000	,69609	-14,02198	-11,25802

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
Elaborado por el autor

- En la Prueba T de Igualdad de Medias como el valor de la significancia es 0,000 y este cumple con  $p < 0.05$  se acepta la hipótesis alternativa de que si hay diferencia de medias entre los dos grupos estudiados control y experimental en la dimensión contenido conceptual de los postest.
- En la Prueba de Levene para igualdad de Varianzas como el valor de la significancia es 0.170 y este cumple con  $p > 0.05$  se acepta la hipótesis alternativa de que no hay diferencia de varianzas entre los dos grupos estudiados en la dimensión contenido conceptual de los postest.

## Dimensión Procedimental

Tabla 23:

### Estadísticos descriptivos para la dimensión procedimental del grupo pos experimental y pos control (O2-O4)

Estadísticos de grupo					
	Grupos	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Dimensión	Control	50	23,3400	3,56061	,50355
Procedimental	Experimental	50	37,2000	4,06579	,57499

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
Elaborado por el autor

Tabla 24:

### Prueba de Levene y prueba T para muestras independientes para la dimensión procedimental del grupo pos experimental y pos control (O2-O4)

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas			Prueba T para la igualdad de medias					
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior	
Dimensión	Se han asumido varianzas iguales	,606	,438	-18,134	98	,000	-13,86000	,76431	-15,37675	-12,34325
Procedimental	No se han asumido varianzas iguales			-18,134	96,324	,000	-13,86000	,76431	-15,37708	-12,34292

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
Elaborado por el autor

- En la Prueba T de Igualdad de Medias como el valor de la significancia es 0,000 y este cumple con  $p < 0.05$  se acepta la hipótesis alternativa de que si hay diferencia de medias entre los dos grupos estudiados control y experimental en la dimensión contenido procedimental de los postest.
- En la Prueba de Levene para igualdad de Varianzas como el valor de la significancia es 0.438 y este cumple con  $p > 0.05$  se acepta la hipótesis alternativa de que no hay diferencia de varianzas entre los dos grupos estudiados en la dimensión contenido procedimental de los postest.

### Dimensión Comunicación

Tabla 25:

**Estadísticos descriptivos para la dimensión comunicación del grupo pos experimental y pos control (O2-O4)**

Estadísticos de grupo					
	Grupos	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Dimensión	Control	50	21,2400	2,17180	,30714
Comunicación	Experimental	50	31,8200	3,06188	,43302

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo

Elaborado por el autor

Tabla 26:

**Prueba de Levene y prueba T para muestras independientes para la dimensión comunicación del grupo pos experimental y pos control (O2-O4)**

		Prueba de muestras independientes								
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas			Prueba T para la igualdad de medias					
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior	
Dimensión	Se han asumido varianzas iguales	4,634	,034	-19,929	98	,000	-10,58000	,53088	-11,63352	-9,52648
	Comunicacion No se han asumido varianzas iguales			-19,929	88,346	,000	-10,58000	,53088	-11,63496	-9,52504

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo

Elaborado por el autor

- En la Prueba T de Igualdad de Medias como el valor de la significancia es 0,000 y este cumple con  $p < 0.05$  se acepta la hipótesis alternativa de que si hay diferencia de medias entre los dos grupos estudiados control y experimental en la dimensión comunicación de los postest.
- En la Prueba de Levene para igualdad de Varianzas como el valor de la significancia es 0.034 y este cumple con  $p < 0.05$  se acepta la hipótesis nula de que si hay diferencia de varianzas entre los dos grupos estudiados en la dimensión comunicación de los postest.

### **3.3.2.3 Prueba de Comparación Pre Experimental y Pos Experimental (O1-O2)**

**H0:** No hay una diferencia en las medias de las dimensiones del Aprendizaje Significativo del Curso de Física II de los estudiantes de la UNAS después del tratamiento.

**H1:** Hay una diferencia en las medias de las dimensiones del Aprendizaje Significativo del Curso de Física II de los estudiantes de la UNAS después del tratamiento.

#### **Dimensión Conceptual**

De la Tabla 13 se puede apreciar para la dimensión conceptual que como el valor  $t_0 = -21,082$  y  $p < 0,05$  se encuentra en la región de rechazo de la hipótesis nula, entonces se debe aceptar la hipótesis alternativa.

#### **Dimensión Procedimental**

De la Tabla 13 se puede apreciar para la dimensión procedimental que como el valor  $t_0 = -27,713$  y  $p < 0,05$  se encuentra en la región de rechazo de la hipótesis nula, entonces se debe aceptar la hipótesis alternativa.

#### **Dimensión Comunicación**

De la Tabla 13 se puede apreciar para la dimensión comunicación que como el valor  $t_0 = -22,577$  y  $p < 0,05$  se encuentra en la región de rechazo de la hipótesis nula, entonces se debe aceptar la hipótesis alternativa.

#### **3.3.2.4 Prueba de Comparación Pre Control y Pos Control (O3-O4)**

**H0:** La distribución de los puntajes del pre test del grupo control son iguales.

**H1:** La distribución de los puntajes del pre test del grupo control son diferentes.

##### **Dimensión Conceptual**

De la Tabla 14 se puede apreciar para la dimensión conceptual que como el valor  $t_o = -3,940$  y  $p < 0,05$  se encuentra en la región de rechazo de la hipótesis nula, entonces se debe aceptar la hipótesis alternativa.

##### **Dimensión Procedimental**

De la Tabla 14 se puede apreciar para la dimensión procedimental que como el valor  $t_o = -0,693$  y  $p < 0,05$  se encuentra en la región de rechazo de la hipótesis nula, entonces se debe aceptar la hipótesis alternativa.

##### **Dimensión Comunicación**

De la Tabla 14 se puede apreciar para la dimensión comunicación que como el valor  $t_o = -7,451$  y  $p < 0,05$  se encuentra en la región de rechazo de la hipótesis nula, entonces se debe aceptar la hipótesis alternativa.



## **Hipótesis Específicas**

### **Hipótesis Especifica 1**

**H0:** La aplicación del software MatLab no mejora el nivel de aprendizaje significativo de su dimensión conceptual, en la asignatura de Física II de los estudiantes Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María, antes y después de la aplicación del software MatLab

**H1:** La aplicación del software MatLab mejora el nivel de aprendizaje significativo de su dimensión conceptual, en la asignatura de Física II de los estudiantes Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María, antes y después de la aplicación del software MatLab

### **Prueba de Comparación de Pos Experimental y Pos Control (O2 – O4)**

- En la Prueba T de Igualdad de Medias como el valor de la significancia es 0,000 y este cumple con  $p < 0.05$  se acepta la hipótesis alternativa de que si hay diferencia de medias entre los dos grupos estudiados control y experimental en la dimensión contenido conceptual de los postest.
- En la Prueba de Levene para igualdad de Varianzas como el valor de la significancia es 0.170 y este cumple con  $p > 0.05$  se acepta la hipótesis alternativa de que no hay diferencia de varianzas entre los dos grupos estudiados en la dimensión contenido conceptual de los postest.

### **Prueba de Comparación de Pre Experimental y Pos Experimental (O1 – O2)**

El valor  $t_0 = -21,82$  se encuentra en la región de rechazo de la hipótesis nula, entonces se debe aceptar la hipótesis alternativa H1

## **Hipótesis Específica 2**

**H0:** La aplicación del software MatLab no mejora el nivel de aprendizaje significativo de la dimensión procedimental en la asignatura de Física II de los estudiantes Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María, antes y después de la aplicación del software MatLab

**H1:** La aplicación del software MatLab mejora el nivel de aprendizaje significativo de la dimensión procedimental en la asignatura de Física II de los estudiantes Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María, antes y después de la aplicación del software MatLab

### **Prueba de Comparación de Pos Experimental y Pos Control (O2 – O4)**

- En la Prueba T de Igualdad de Medias como el valor de la significancia es 0,000 y este cumple con  $p < 0.05$  se acepta la hipótesis alternativa de que si hay diferencia de medias entre los dos grupos estudiados control y experimental en la dimensión contenido procedimental de los postest.
- En la Prueba de Levene para igualdad de Varianzas como el valor de la significancia es 0.438 y este cumple con  $p > 0.05$  se acepta la hipótesis alternativa de que no hay diferencia de varianzas entre los dos grupos estudiados en la dimensión contenido procedimental de los postest.

### **Prueba de Comparación de Pre Experimental y Pos Experimental (O3 – O4)**

El valor  $t_o = -27,713$  se encuentra en la región de rechazo de la hipótesis nula, entonces se debe aceptar la hipótesis alternativa H1

### **Hipótesis Especifica 3**

**H0:** La aplicación del software MatLab no mejora el nivel de aprendizaje significativo de su dimensión comunicación en la asignatura de Física II de los estudiantes Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María, antes y después de la aplicación del software MatLab.

**H1:** La aplicación del software MatLab mejora el nivel de aprendizaje significativo de su dimensión comunicación en la asignatura de Física II de los estudiantes Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María, antes y después de la aplicación del software MatLab.

#### **Prueba de Comparación de Pos Experimental y Pos Control (O2 – O4)**

- En la Prueba T de Igualdad de Medias como el valor de la significancia es 0,000 y este cumple con  $p < 0.05$  se acepta la hipótesis alternativa de que si hay diferencia de medias entre los dos grupos estudiados control y experimental en la dimensión comunicación de los pos test.
- En la Prueba de Levene para igualdad de Varianzas como el valor de la significancia es 0.034 y este cumple con  $p < 0.05$  se acepta la hipótesis nula de que hay diferencia de varianzas entre los dos grupos estudiados en la dimensión comunicación de los pos test.

#### **Prueba de Comparación de Pre Experimental y Pos Experimental (O1 – O2)**

El valor  $t_o = -22,577$  se encuentra en la región de rechazo de la hipótesis nula, entonces se debe aceptar la hipótesis alternativa H1

#### IV. DISCUSIÓN

Como se observa en los resultados obtenidos en la Tabla 2 y figura 1 antes de la aplicación del software MatLab un alto porcentaje (74%) de estudiantes se encontraban dentro del nivel proceso de aprendizaje significativo, asimismo presentaban en menor porcentaje dentro del nivel inicio (26%) después de la aplicación del Software MatLab se aprecia que una diferencia significativa positiva, se observa que ningún estudiante se encuentra dentro del nivel inicio, en el nivel proceso disminuye 74% a 8%, en el nivel de logro previo de 0% a 90% y en el nivel logro destacado de 0% a 2%. Se evidencia que la aplicación del Software MatLab, ha contribuido en el mejorar el nivel de aprendizaje de los estudiantes. Estos resultados guardan cierta relación con lo que sustenta con lo que sustenta Carapaz (2014) que el uso de estas herramientas innovadoras como software ayuda a todo el contexto educativo creando influencia, prestigio y perfeccionamiento académico de los docentes y estudiantes de la Carrera de Física y Matemática, informáticas. Además, que hay una necesidad de conocer la relación software matlab con el proceso enseñanza -aprendizaje de Matemática y que existe mayor facilidad de incorporar conocimiento mediante el uso de módulos. Asimismo, con las investigaciones de Marchisio (2014) quien sostiene que la integración de la simulación como estrategia para la enseñanza facilita el aprendizaje, también destaca que los docentes deben conocer las tecnologías explotar su potencial y renovar las formas de enseñanza.

En lo que respecta a la dimensión conceptual del aprendizaje significativo antes de la aplicación del Software MatLab un alto porcentaje (70%) se encontraba dentro del nivel proceso, asimismo en un menor porcentaje (30%) dentro del nivel inicio, en comparación con los resultados obtenidos después de la aplicación del Software MatLab donde los estudiantes en un alto porcentaje se encuentran del nivel logro previo (80%), seguido por un menor porcentaje en el nivel logro destacado (14%) y en un menor porcentaje (6%) dentro del nivel proceso. Se evidencia de una mejora significativa después de la aplicación del Software MatLab ningún estudiante

se encuentra del nivel inicio, un alto porcentaje se encuentra dentro del nivel logros previos de aprendizaje significativo y finalmente seguido de un porcentaje menor en el nivel logro destacado. Estos resultados guardan cierta relación con los resultados obtenidos de Yanitelli, S (2011) se evidencia que el desarrollo de habilidades cognitivas específicas está incorporado a la adecuada elección de sensores, comunicación interactiva al seleccionar el modo de representación de los datos, los componentes estadísticos usados y observaciones claras sobre el progreso de las gráficas inscritas con el computador.

En lo que se refiere a la dimensión procedimental del aprendizaje significativo se evidencia una mejora significativa en el pre test 21 estudiantes se encuentran dentro del nivel inicio y 29 estudiantes en el nivel proceso; luego en el post test se observa que 7 estudiantes se encuentran en el nivel proceso, 42 estudiantes en el nivel previo y 1 estudiante en logro destacado. Estos resultados comprueban que la aplicación del software MatLab contribuye en la mejora del aprendizaje significativo. Estos resultados son similares a los obtenidos por Cabello (2012) quien sostiene que la utilización del software Matlab perfecciona el rendimiento académico influenciando en la parte cognitiva de los estudiantes, así como también en su conducta de forma paralela, pues el uso de esta tecnología no sólo les valió para solucionar problemas sino además como una metodología de razonamiento.

En lo relacionado a la dimensión comunicación del aprendizaje significativo antes de la aplicación del Software MatLab un alto porcentaje (76%) se encontraba dentro del nivel proceso, asimismo en un menor porcentaje (24%) dentro del nivel inicio, en comparación con los resultados obtenidos después de la aplicación del Software MatLab donde los estudiantes en un alto porcentaje se encuentran en el nivel logro previo (86%), seguido por un menor porcentaje en el nivel logro destacado (10%) y en un menor porcentaje (4%) dentro del nivel proceso. Se evidencia de una mejora significativa después de la aplicación del Software MatLab ningún estudiante

se encuentra del nivel inicio, un alto porcentaje se encuentra dentro del nivel logros previo de aprendizaje significativo y finalmente seguido de un porcentaje menor en el nivel logro destacado. Estos resultados guardan cierta relación con las investigaciones de Ayala (2016) quien manifiesta que por falta de un laboratorio equipado los docentes no pueden dictar sus clases de forma práctica es por este motivo que los estudiantes tienen equivocaciones cuando son profesionales. Además, se evidencia que los estudiantes muestran interés por conocer y hacer uso de uso del software Matlab de Excel para que puedan desarrollar por medio de esta herramienta sus prácticas.

## V. CONCLUSIONES

- La aplicación del software Matlab mejora el aprendizaje significativo en los estudiantes del curso de Física II de Ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva-Tingo María, 2017. De la Tabla 7 se observa que en el aprendizaje significativo hay incremento en el valor de las medias obtenidas de 62.1 en el pre test a 104.4 en el pos test, en la dimensión conceptual hay incremento en el valor de las medias obtenidas de 21 en el pre test a 35.4 en el pos test, en la dimensión procedimental hay incremento en el valor de las medias obtenidas de 22.2 en el pre test a 37.2 en el pos test, y en la dimensión comunicación hay incremento en el valor de las medias obtenidas de 18.9 en el pre test a 31.8 en el post test.
- Se determinó que la aplicación del Software MatLab contribuye a mejorar significativamente en el desarrollo del Aprendizaje significativo en los estudiantes de Física II de Ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva-Tingo María, pues se ha comprobado que en el post test se alcanzó un promedio mayor al obtenido en el pre test.
- Se identificó el nivel de aprendizaje significativo en el curso de Física II de los estudiantes del IV ciclo de Ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María, se evidencia una diferencia significativa antes y después de la aplicación del software MatLab, hay un alto porcentaje de estudiantes en el nivel proceso antes de la aplicación del Software y en después de la aplicación del Software un alto porcentaje alcanzan logro previo.
- Se identificó que el nivel de aprendizaje significativo en sus dimensiones conceptual, procedimental y comunicación en el curso de Física II de los estudiantes de Ingeniería de la Facultad de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María, un alto porcentaje se encontraba dentro del nivel inicio antes y después de la aplicación del software MatLab un alto porcentaje lograron nivel logro previo.

- Se aplicó el software MatLab en las sesiones programadas en Física II donde se observa el incremento del nivel de aprendizaje en los estudiantes de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María.



## **VI. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda al personal directivo las especialidades de Ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María, aplicar en forma frecuente el software MatLab, en las asignaturas de Física II, además de adecuarlo para que sea aplicado a los estudiantes de otras asignaturas similares.
- Se recomienda a la dirección de las especialidades de Ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María, considere como parte de sus lineamientos de política institucional en el curso de Física II, la aplicación MatLab para incrementar el desarrollo del Aprendizaje significativo en el curso de Física II de los estudiantes.
- Se sugiere a los docentes de otras facultades aplicar y/o adecuar en base al uso del Software MatLab, pues les va a servir a sus estudiantes desarrollar conceptos y procedimientos, comunicación de aprendizajes.
- Difundir en la comunidad universitaria, sobre los beneficios software MatLab, aprendizaje significativo en sus dimensiones análisis de datos, construcción de gráficos y cálculos en el curso de Física II de la Facultades de Ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María.
- Se recomienda implementar y adaptar en los niveles de secundaria y preuniversitario el uso del software MatLab para mejorar el aprendizaje significativo de la Física de los estudiantes en dichos niveles.
- Promover la difusión del software Matlab, hacerlo para todos y generalizar o concientizar sobre su aplicación en toda la universidad.
- Elaborar una propuesta para los niveles inferiores utilizando este software o versiones más simples, que puedan servir de base para los profesores de secundaria o primaria.

## VII. PROPUESTA

PROPUESTA DE UNA: “Aplicación de Software Matlab para mejorar el desarrollo del aprendizaje significativo de la asignatura de Física II de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María, 2017”

### I. DATOS INFORMATIVOS

<b>1.1 Institución</b>	: Universidad Nacional Agraria de la Selva Tingo María
<b>1.2 Modalidad</b>	: Educación Superior
<b>1.3 Usuarios</b>	: Estudiantes del IV ciclo de la especialidad de Ingeniería Agrónoma de la Facultad de Agronomía
<b>1.4 Duración</b>	: 20 – 09 - 2017 al 20 - 11 - 2017
<b>1.5 Investigador</b>	: Mg. Lincoln Aristóteles, Chiguala Contreras
<b>1.6 Asesor</b>	: Dra. Mariana Geraldine, Silva Balarezo

### II. FUNDAMENTO:

La física es una ciencia que se fundamenta en la observación y en la experimentación para establecer las leyes que la rigen, por lo tanto, es imprescindible que en el proceso enseñanza – aprendizaje se tenga como complemento de las clases teóricas un conjunto de herramientas que permitan demostrar al estudiante experimentalmente lo estudiado y así la conceptualización se logre de manera adecuada.

Según Furió & Guisasola (1999) sostiene que la enseñanza de los conceptos teóricos es un problema que preocupa cada vez más a los docentes debido a la verificación de altos porcentajes de respuestas equivocadas de los estudiantes a preguntas conceptuales.

Para Pinela; Arrieta & Delgado (2009) manifiestan que se está en plena era de las tecnologías de información principales los materiales

educativos computarizados, videos e internet, concebidas como herramientas de impacto en la sociedad actual que permiten cada día el manejo de la información y la socialización del conocimiento, demostrando ser una necesidad en la educación, por lo tanto es necesario buscar una solución que apunte o esté relacionada con la aplicación práctica de las tecnologías de información y comunicación que motive al estudiante y además le permita aumentar la comprensión y transferencia de los contenidos teóricos que le han sido presentados en clase.

El aprendizaje mejora cuando el aprendiz es participante activo en el proceso educativo. Cuando se selecciona entre varios métodos de enseñanza, es mejor escoger el método que permita mayor participación del alumno. El uso de varios métodos de enseñanza ayuda al maestro a mantener el interés y puede reafirmar conceptos sin ser repetitivo.

### **III. OBJETIVOS**

1. Aplicar el software Matlab que ayude a los estudiantes familiarizarse con un sistema computacional de adquisición de datos experimentales, con el fin de facilitar posteriormente el uso práctico del citado sistema en el desarrollo de experiencias de laboratorio de Física.
2. Elaborar un conjunto de materiales didácticos que ayuden a los alumnos a realizar de forma práctica (utilizando el sistema real de adquisición de datos y los sensores correspondientes) una serie de experiencias de física, que han estudiado previamente con ayuda del programa de simulación.
3. Analizar la influencia de la aplicación informática elaborada, y de los materiales didácticos complementarios, en el proceso de aprendizaje que realizan nuestros alumnos a través de las experiencias de laboratorio.

#### **IV. METODOLOGÍA DEL SOFTWARE MATLAB**

Metodología de utilización del software en esta experiencia En general el usuario de esta aplicación informática puede acceder a cada módulo del programa de forma independiente, de modo que puede utilizar el sistema de la forma que estime conveniente. Sin embargo, para obtener el mejor aprovechamiento didáctico del programa, cuando el usuario es un alumno, le aconsejamos seguir el orden que se propone a continuación:

- 1) Navegación inicial por el hipertexto de Ayuda para conocer la estructura del programa y la forma de utilizarlo.
- 2) Consulta de los contenidos en hipertexto del módulo Tutorial, tratando de familiarizarse con los conceptos básicos sobre sensores físicos y sistemas de adquisición de datos.
- 3) Acceso al módulo de las Animaciones que ilustran la simulación dinámica de diversos procesos en los que se utilizan sensores físicos.
- 4) Aprendizaje por simulación de los procesos de manejo del sistema de adquisición de datos, accediendo al módulo de Prácticas Guiadas, donde se indican todos los pasos a seguir para diseñar experimentos de carácter virtual.
- 5) Desarrollo de tareas de aprendizaje relacionadas con las experiencias incluidas en el módulo denominado de Laboratorio.

El manejo del programa de simulación del sistema de adquisición de datos se puede realizar en el propio laboratorio de Física, en las aulas de informática del centro de cálculo, o en la casa de los alumnos, ya que sólo se necesita de un ordenador personal para instalar y ejecutar el software citado. Para el análisis de los contenidos del programa y para desarrollar todas las actividades simuladas (animaciones, prácticas guiadas y experiencias incluidas en el laboratorio) se pueden necesitar bastantes horas de trabajo por parte del alumnado. Los grupos de alumnos participantes han realizado varias sesiones de

trabajo de un par de horas, seleccionando para cada sesión algunas actividades concretas que ilustren previamente las experiencias reales que se van a realizar después con el sistema de adquisición de datos, los sensores y demás instrumentos requeridos en pequeños grupos, han utilizado el programa informático.

Utilizando el programa de simulación “Matlab”, se forman grupos de alumnos que proceden a diseñar y realizar diversos experimentos en el laboratorio de Física, haciendo uso del sistema de adquisición de datos real y de los sensores físicos que sean necesarios para el desarrollo de cada experiencia. En tales sesiones los alumnos de cada grupo, bajo la supervisión de un profesor o de un colaborador del departamento experto en el manejo, van realizando las actividades planteadas en programas-guía

Finalmente, los alumnos que han participado en esta primera experiencia han tenido que elaborar y presentar un informe escrito del trabajo realizado en cada sesión, donde deben sintetizar e interpretar los datos recogidos durante la experiencia y deben responder a las cuestiones planteadas en el programa-guía de actividades de cada experiencia. También han tenido que realizar una prueba escrita donde se plantean algunas preguntas que nos permiten valorar la influencia educativa de los instrumentos didácticos desarrollados en este proyecto.

## **V. METODOLOGÍA**

El programa en mención se desarrollará a través de actividades previamente planificadas, basadas en el aprendizaje creativo y considerando para ello una metodología activa es decir que está inmersa en el Nuevo Enfoque Pedagógico.

- a) **Revisión y comentario de autorregistro diario de aprendizaje creativo.**
- b) **Descripción de objetivos.**
- c) **Motivación y diálogo.**

El programa será ejecutado en 10 sesiones de aprendizaje para ejecutar la evaluación de proceso.

Antes de iniciar el desarrollo de este proyecto se aplicará la prueba de pre-test para medir el nivel de aprendizaje de los alumnos luego se desarrollarán las actividades.

Cada sesión de aprendizaje tendrá una duración de 2 horas pedagógicas, desarrollándose una sesión por semana.

## VI. PROGRAMACIÓN

### 6.1 CRONOGRAMA DE LAS SESIONES DE APRENDIZAJE

Nº DE SESIÓN	DÍA / MES/ AÑO	NOMBRE DE LAS SESIONES DE APRENDIZAJE
1	25/09/2017	Pre test
2	02/10/2017	SESION 1: CALCULO DE LA DENSIDAD DE UNA SUSTANCIA HOMOGENEA Sesión de Matlab: Cálculos Aritméticos
3	09/10/2017	SESION 2: ANALISIS EXPERIMENTAL DE LA DENSIDAD DE UN LÍQUIDO INMISCIBLE Sesión de Matlab: Variables Escalares
4	23/10/2017	SESION 3: ANALISIS EXPERIMENTAL DEL PRINCIPIO DE ARQUIMIDEZ Sesión de Matlab: Vectores
5	27/10/2017	SESION 4: CALCULO DE LA VELOCIDAD DE UN FLUIDO Sesión de Matlab: Matrices
6	30/10/2017	SESION 5: CÁLCULO DEL TIEMPO DE VACIADO EN UN SISTEMA Sesión de Matlab: Funciones
7	06/11/2017	SESION 6: CALCULO DEL CALOR ESPECÍFICO DEL ALUMINIO Sesión de Matlab: Gráficos Bidimensionales I
8	13/11/2017	SESION 7: ANALISIS EXPERIMENTAL DE UN PROCESO ISOCORICO EN UN GAS IDEAL Sesión de Matlab: Gráficos Bidimensionales II
9	20/11/2017	SESION 8: ANALISIS EXPERIMENTAL DE UN PROCESO ISOTERMICO EN UN GAS IDEAL Sesión de Matlab: Gráficos Tridimensionales
10	27/11/2017	SESION 9: ANALISIS EXPERIMENTAL DE UN CIRCUITO ELÉCTRICO EN MALLAS Sesión de Matlab: Polinomios e Interpolación
11	04/12/2017	SESION 10: ANALISIS EXPERIMENTAL DE UN TRANSFORMADOR ELECTRICO Sesión de Matlab: Miscelaneo
12	11/12/2017	Pos test

## **VII. RECURSOS:**

### **7.1. Humanos:**

- Estudiantes
- Investigador
- Asesor.

### **7.2. Medios y Materiales:**

#### **7.2.1. Material Bibliográfico:**

- Libro texto
- Internet
- impresos
- Revistas
- Videos
- Láminas
- Computadoras
- Sensores

#### **7.2.2. Material Educativo:**

- Papel bond
- Folders
- Lapiceros
- Cuaderno
- Regla

## **VIII. EVALUACIÓN:**

El presente programa será evaluado al inicio, desarrollo y finalización del mismo.

### **a. Evaluación de inicio:**

Con la aplicación del pre-test.

### **b. Evaluación de Desarrollo:**

- Cumplimiento del plan de trabajo del programa.
- Ejecución de las sesiones de aprendizaje del programa.



- Instrumentos de evaluación durante cada sesión de aprendizaje.

**c. Evaluación Final:**

Con la aplicación del post-test

**IX. Bibliografía**

Furio & Gusasola (1999) Concepciones alternativas y dificultades de aprendizaje en electrostática. Selección de cuestiones elaboradas para su detección y tratamiento. Recuperado 17705/2015

<http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v17n3p441.pdf>.

## SESION DE APRENDIZAJE 1

### I. Datos Generales:

1.2 Créditos:	Cuatro (04)
1.3 Requisitos:	Física I
1.5 Ciclo:	IV
1.6 Semestre Académico:	2017 - II
1.7 Especialidad:	Ing. Agrónoma
1.8 Profesor:	Mg. Lincoln A. Chiguala Contreras
1.9 E-Mail:	ares_18_56@hotmail.com

### II. Datos Curriculares:

#### 2.1. Nombre de la Unidad:

“Mecánica de Fluidos Básica”

#### 2.2. Título de la Sesión de Aprendizaje:

“CALCULO DE LA DENSIDAD DE UNA SUSTANCIA HOMOGENEA”

### III. Metas instruccionales

Construir un modelo conceptual y matemático para describir el comportamiento físico de un líquido homogéneo, a partir del análisis de situaciones experimentales con el método de modelamiento, apoyado por hardware y software de adquisición y procesamiento de datos.

### IV. Objetivos instruccionales

- Analizar una aproximación al concepto de densidad
- Describir el comportamiento físico de un líquido homogéneo
- Determinar la magnitud del valor de la densidad real de 3 líquidos homogéneos, utilizando equipo de cómputo y software instalado para la realización de la práctica.
- Realizar las gráficas:  $m(\text{gr})$  vs  $V(\text{cc})$ , y  $\Delta\% \rho$  vs  $n$  , que representan el comportamiento del movimiento de dicho cuerpo.

### V. Método

Práctica de laboratorio

## VI. Desarrollo de la Sesión de Aprendizaje:

VIII.Actividad	Estrategias	Recursos	Tiempo
<b>M O T I V A C I Ó N</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El profesor presenta los conceptos principales necesarios para la realización de la práctica de laboratorio así como de los equipos a utilizar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expresión oral.</li> <li>- Pizarra, marcador líquido, manual de laboratorio, equipos para la realización de la práctica</li> </ul>	15'
<b>D E S A R R O L L O</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente describe los equipos y materiales utilizados en la práctica de laboratorio y entrega del manual de la práctica de laboratorio a los estudiantes.</li> <li>- El docente da instrucciones para el desarrollo de la práctica.</li> <li>- Los alumnos abren el software "Matlab", luego abren el menú "Laboratorio de Cálculo de la Densidad de una Sustancia Homogénea", luego en grupos.</li> <li>- Los estudiantes ejecutan la práctica con la guía del profesor y toman datos requeridos en los diferentes experimentos y contestan las preguntas presentadas en el manual del estudiante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Manual.</b></li> <li>- <b>Expresión oral</b></li> <li>- <b>Software</b></li> <li>- <b>Expresión oral</b></li> <li>- <b>Probetas graduadas de 100ml.</b></li> <li>- <b>Balanzas grameras o analíticas.</b></li> <li>- <b>Pipetas.</b></li> <li>- <b>Interfase "Matlab".</b></li> <li>- <b>Laptop.</b></li> </ul>	35'
<b>SALIDA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplican los conceptos de la práctica. Además, deberán presentar la siguiente clase un informe sobre las experiencias realizadas con cálculos y análisis de resultados. (Anexo 1)</li> <li>- En una situación de su vida cotidiana identifican los beneficios del movimiento y la aceleración y en el universo en general. (Tarea)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoja impresa.</li> <li>- Expresión oral</li> </ul>	70'

**SESION Nº 1 CUESTIONARIO PARA MEDIR LOS CONOCIMIENTO LOGRADOS**

Nombre \_\_\_\_\_

Grupo \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

1.- Explica en qué unidades se expresa la densidad de cada líquido y compare los valores obtenidos e interprete: **(1pts)**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.- ¿Qué entiende por una sustancia homogénea y que relación guarda este concepto con el de densidad? **(1pts)**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.- ¿Qué diferencias existen entre densidad homogénea y densidad heterogénea? **(1pts)**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4.- Es posible que un cuerpo disminuya la densidad debido a una variación de la temperatura ¿Por qué?. **(1pts)**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5.- Con los datos obtenidos en el laboratorio llene la Tabla siguiente y calcule el valor de la densidad; se debe tener en cuenta q los valores de x deben permanecer fijos para todos los casos. **(2ptos)**

n	m(gr)	V(cc)	$\rho$ (gr/cc)	$\bar{\rho} - \rho_i$	$\Delta\% \rho$
1					
2					
3					
4					
5					
6					

7					
8					
9					
10					

---



---



---

**6.-** Calcule el valor promedio de la Densidad, el error y el valor real para los e líquidos estudiados. **(2pts)**

---



---



---

**7.-** Elabora una gráfica de la masa (gr) en función del volumen (cc) ( m vs v) para los el líquido estudiado (Tabla ) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática **(2pts)**

**8.-** Elabora una gráfica del error relativo porcentual en función del número de experimentos ( $\Delta\% \rho$  vs  $n$  ) para el líquido estudiado (Tabla ) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática **(2pts)**

**9.-** De la tabla calcule la Densidad del Líquido usando la gráfica obtenida **(2pts)**

---



---



---

**10.-**De las gráficas obtenidas de la Tabla cual sería el indicador de la curva adecuada para el circuito en Serie y de su valor **(2pts)**

---

---

---

**11.-** Expresa si le servirá saber medir la masa y el volumen de los líquidos, para alguna cosa práctica de la vida y cuáles son **(1pts)**

---

---

---

**12.-** La masa de un vaso vacío es 368 g. Se miden, con una probeta graduada, 150 cm<sup>3</sup> de aceite de oliva y se vierten en el vaso; se pesa éste con su contenido: 505 g ¿Cuál es la densidad del aceite? Exprésala en g/cm<sup>3</sup>, en kg/l y en kg/m<sup>3</sup>. **(1pts)**

---

---

---

**CONCLUSIONES: (2ptos)**

---

---

---

---

---

---

**LISTA DE COTEJO**

**SESION N° 1:**

N °	NOMBRES Y APELLIDOS	INDICADORES						TOTAL
		Análisis de datos		Construcción de Gráficos		Realización de Cálculos		
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								
17.								
18.								
19.								
20.								
21.								
22.								
23.								
24.								
25.								
26.								
27.								
28.								
29.								
30.								
31.								
32.								

**Logrado.**
         
  **No logrado**

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 2

### I. Datos Generales:

1.2 Créditos:	Cuatro (04)
1.3 Requisitos:	Física I
1.5 Ciclo:	IV
1.6 Semestre Académico:	2017 - II
1.7 Especialidad:	Ing. Agrónoma
1.8 Profesor:	Mg. Lincoln A. Chiguala Contreras
1.9 E-Mail:	ares_18_56@hotmail.com

### II. Datos Curriculares:

#### 2.1. Nombre de la Unidad:

“Mecánica de Fluidos Básica”

#### 2.2. Título de la Sesión de Aprendizaje:

“Análisis Experimental De La Densidad De Un Líquido Inmiscible”

### III. Metas instruccionales

Construir un modelo conceptual y matemático para describir un sistema hidrostático de 2 líquidos inmiscibles en equilibrio, a partir del análisis de situaciones experimentales con el método de modelamiento, apoyado por hardware y software de adquisición y procesamiento de datos.

### IV. Objetivos instruccionales

- Analizar una aproximación al concepto de Líquido Inmiscible
- Describir el comportamiento físico de 2 líquidos mutuamente inmiscibles en un tubo en U
- Determinar la magnitud del valor de la densidad real de un líquidos inmiscible con el agua, utilizando equipo de cómputo y software instalado para la realización de la práctica.
- Realizar las gráficas:  $h_{H_2O}$  (mm) vs  $h_{ac}$  (mm), y  $\Delta\% \rho$  vs  $n$  , que representan el comportamiento de la densidad de dicho líquido.

### V. Método

Práctica de laboratorio



## VI. Desarrollo de la Sesión de Aprendizaje:

IX.Actividad	Estrategias	Recursos	Tiempo
<b>M O T I V A C I Ó N</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El profesor presenta los conceptos principales necesarios para la realización de la práctica de laboratorio así como de los equipos a utilizar. (Anexo 1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expresión oral.</li> <li>- Impreso</li> <li>- Pizarra, marcador líquido, manual de laboratorio, equipos para la realización de la práctica</li> </ul>	15'
<b>D E S A R R O L L O</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente describe los equipos y materiales utilizados en la práctica de laboratorio y entrega del manual de la práctica de laboratorio a los estudiantes.</li> <li>- El docente da instrucciones para el desarrollo de la práctica.</li> <li>- Verificar que los tubos en U estén secos</li> <li>- Con las jeringas introducir agua por un extremo hasta que esta llegue al mismo nivel en ambos brazos del tubo en U</li> <li>- Con otra jeringa introducir aceite con un lado del tubo. Teniendo en cuenta que este caiga lentamente de preferencia por las paredes del tubo</li> <li>- Teniendo en cuenta la línea isobara estudiada en la parte teórica, proceder a medir las alturas de agua y aceite respecto a esta línea.</li> <li>- Repetir los pasos anteriores hasta completar 10 datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>manual.</b></li> <li>- <b>Expresión oral</b></li> <li>- <b>Expresión oral</b></li> <li>- <b>Agua y aceite</b></li> <li>- <b>Tubos en U</b></li> <li>- <b>Vasos de precipitación de 10 ml</b></li> <li>- <b>Pipetas pequeñas</b></li> <li>- <b>reglas graduadas en mm</b></li> <li>- <b>Regla nivel".</b></li> <li>- <b>Jeringas y agujas anchas</b></li> </ul>	35'
<b>SALIDA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplican los conceptos de la práctica. Además deberán presentar la siguiente clase un informe sobre las experiencias realizadas con cálculos y análisis de resultados. (Anexo 1)</li> <li>- En una situación de su vida cotidiana identifican los beneficios conocer los métodos de cálculo de la densidad de líquidos inmiscibles. (Tarea)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoja de papel</li> <li>- Lapiceros</li> <li>- Expresión oral</li> </ul>	70'

**SESION Nº 2 CUESTIONARIO PARA MEDIR LOS CONOCIMIENTO LOGRADOS**

Nombre \_\_\_\_\_

Grupo \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**1.-** Explica en qué consiste el Principio de Vasos Comunicantes y cuál es su fundamento físico: **(1pts)**

---

---

---

**2.-** ¿Qué entiende por líquido inmiscible explique porque este existe en la naturaleza guarda este concepto con el de densidad? **(1pts)**

---

---

---

**3.-** ¿Qué diferencias existen entre esta forma de calcular la densidad (Experimento del Tubo en U) y la utilizada en la sesión anterior? **(1pts)**

---

---

---

**4.-** Es posible que un cuerpo disminuya la densidad debido a una variación de la temperatura ¿Por qué? **(1pts)**

---

---

---

**5.-** Con los datos obtenidos en el laboratorio llene la Tabla siguiente y calcule el valor de la densidad; se debe tener en cuenta q los valores de  $h_{H_2O}$  y  $h_{ac}$  para todos los casos. **(2ptos)**

n	$h_{H_2O}$ (mm)	$h_{ac}$ (mm),	$\rho$ (gr/cc)	$\bar{\rho} - \rho_i$	$\Delta\% \rho$
1					
2					
3					
4					

5					
6					
7					
8					
9					
10					

---



---



---

**6.-** Calcule el valor promedio de la Densidad relativa, el error y el valor real para los líquidos estudiados. **(2pts)**

---



---



---

**7.-** Elabora una gráfica de la  $h_{H_2O}$  (mm) en función del  $h_{ac}$  (mm) es decir ( $h_{H_2O}$  vs  $h_{ac}$ ) para los el líquido inmisible (aceite) de los datos obtenidos(Tabla ) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática **(2pts)**

**8.-** De la gráfica anterior pronostique el valor de 3  $h_{H_2O}$  conociendo el valor medio entre 3  $h_{ac}$  estos pueden ser los valores medios entre los valores obtenidos .Use el método de interpolación lineal y compare con los valores que predicen la ecuación que se obtiene de la pregunta 7 **(2pts)**

**9.-** De la tabla calcule la Densidad del Líquido usando la gráfica obtenida se puede ayudar de los datos obtenidos de la pregunta 7 **(2pts)**

---



---



---

10.- De las gráficas obtenidas de la Tabla cual sería el indicador de la curva para poder decir que dicha densidad es de una sustancia homogénea o heterogénea y de su valor (2pts)

---

---

---

11.- Expresa si le serviría saber medir  $h_{H_2O}$  la masa y el  $h_{ac}$  de los líquidos, para alguna cosa práctica de la vida y bajo qué circunstancias sería útil (1pts)

---

---

---

12.- Que altura y que presión absoluta ha de tener una columna de alcohol (densidad =  $800 \text{ Kgr/m}^3$ ) para ejercer la misma presión que una columna de mercurio ( $\rho = 13600 \text{ Kgr/m}^3$ ) de 10 cms de altura?. (1pts)

---

---

---

**CONCLUSIONES: (2ptos)**

---

---

---

---

---

---

**LISTA DE COTEJO**

**SESION N° 2:**

N °	NOMBRES Y APELLIDOS	INDICADORES						TOTAL
		Análisis de datos		Construcción de Gráficos		Realización de Cálculos		
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								
17.								
18.								
19.								
20.								
21.								
22.								
23.								
24.								
25.								
26.								
27.								
28.								
29.								
30.								
31.								
32.								

**Logrado.**
         
  **No logrado**

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 3

### I. Datos Generales:

1.2 Créditos:	Cuatro (04)
1.3 Requisitos:	Física I
1.5 Ciclo:	IV
1.6 Semestre Académico:	2017 - II
1.7 Especialidad:	Ing. Agronoma
1.8 Profesor:	Mg. Lincoln A. Chiguala Contreras
1.9 E-Mail:	ares_18_56@hotmail.com

### II. Datos Curriculares:

#### 2.1. Nombre de la Unidad:

“Mecánica de Fluidos Básica”

#### 2.2. Título de la Sesión de Aprendizaje:

“Análisis del Principio de Arquímedes”

### III. Metas instruccionales

Construir un modelo conceptual y matemático para describir un sistema físico en equilibrio hidrostático de un cuerpo sólido dentro de un líquido, a partir del análisis de situaciones experimentales con el método de modelamiento, apoyado por hardware y software de adquisición y procesamiento de datos.

### IV. Objetivos instruccionales

- Analizar una aproximación al concepto de Fuerza de Empuje Hidrostático en un sistema hidrostático o sistema de Fuerzas en equilibrio en un fluido.
- Describir un Sistema Hidrostático
- Determinar el Empuje, el Peso Aparente la densidad, volumen de 5 cuerpos geométricos, utilizando equipo de cómputo y software instalado para la realización de la práctica.
- Realizar las gráficas:  $V_e$  vs  $V$  y  $\rho_e$  vs  $\rho$  para verificar el Principio de Arquímedes.

### V. Método

Práctica de laboratorio

## VI. Desarrollo de la Sesión de Aprendizaje:

X.Actividad	Estrategias	Recursos	Tiempo
M O T I V A C I Ó N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El profesor presenta los conceptos principales necesarios para la realización de la práctica de laboratorio así como de los equipos a utilizar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expresión oral.</li> <li>- Pizarra, marcador líquido, manual de laboratorio, equipos para la realización de la práctica</li> </ul>	15'
D E S A R R O L L O	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente describe los equipos y materiales utilizados en la práctica de laboratorio y entrega del manual de la práctica de laboratorio a los estudiantes.</li> <li>- El docente da instrucciones para el desarrollo de la práctica.</li> <li>- Los alumnos abren el software "Matlab", luego abren el menú y se procede a comenzar en "Laboratorio de Análisis del Principio de Arquímedes", luego en grupos.</li> <li>- Los estudiantes ejecutan la práctica con la guía del profesor y toman datos requeridos en los diferentes experimentos y contestan las preguntas presentadas en el manual del estudiante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Manual.</b></li> <li>- <b>Expresión oral</b></li> <li>- <b>Software Matlab</b></li> <li>- <b>Expresión oral</b></li> <li>- <b>Soportes Universales"</b></li> <li>- <b>Sensores de Fuerza</b></li> <li>- <b>5 cuerpos geométricos metálicos</b></li> <li>- <b>mesas de trabajo</b></li> <li>- <b>Probetas medianas</b></li> <li>- <b>Hilo, vernier</b></li> <li>- <b>Regla nivel.</b></li> <li>- <b>Computadora.</b></li> </ul>	35'
SALIDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplican los conceptos de la práctica. Además deberán presentar la siguiente clase un informe sobre las experiencias realizadas con cálculos y análisis de resultados. (Anexo 1)</li> <li>- En una situación de su vida cotidiana identifican los beneficios de conocer las condiciones de equilibrio en un sistema físico y en el universo en general. (Tarea)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoja impresa.</li> <li>- Expresión oral</li> </ul>	70'

**SESION Nº 3 CUESTIONARIO PARA MEDIR LOS CONOCIMIENTO LOGRADOS**

Nombre \_\_\_\_\_

Grupo \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

1.- Explica en qué unidades se expresa el empuje y el peso aparente y la relación que existe entre el primero y la densidad e interprete: **(1pts)**

---

---

---

2.- ¿Qué entiende por Principio de Arquímedes y que relación guarda este concepto con el Principio de Vasos Comunicantes?. **(1pts)**

---

---

---

3.- ¿Qué diferencias existen entre densidad homogénea y densidad heterogénea?..**(1pts)**

---

---

---

4.- Es posible que un cuerpo cambie el empuje debido a una variación de la densidad del líquido donde está inmerso un cuerpo ¿Por qué? **(1pts)**

---

---

---

5.- Con los datos obtenidos en el laboratorio llene la Tabla siguiente y calcule el valor de la densidad según la teoría de la sesión 1 y utilizando el principio de arquimides para todos los casos. **(2ptos)**

n	V(cc)	V <sub>e</sub> (cc)	W(N)	T <sub>a</sub> (N)	$\rho$ (gr/cc)	$\rho_e$ (gr/cc)
1						
2						
3						
4						
5						



6						
---	--	--	--	--	--	--

---

---

---

**6.-** Calcule el valor de la Densidad, el error y el valor real teniendo en cuenta solo el montaje experimental y los errores del instrumento haga solo 2 casos. **(2pts)**

---

---

---

**7.-** Elabora una gráfica del  $V_e$  (cc) en función del volumen  $V$ (cc) ( $V_e$  vs  $V$ ) para los cuerpos estudiados (Tabla ) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática **(2pts)**

**8.-** Elabora una gráfica de la densidad de cada cuerpo obtenida apartir del empuje en función de la densidad convencional ( $\rho_e$  VS  $\rho$  ) para los cuerpos estudiados (Tabla ) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática **(2pts)**

**9.-** De la pregunta 8. calcule los parámetros asociados a la curva obtenida e interprete usando la gráfica obtenida **(2pts)**

---

---

---

**10.-** De la pregunta 7. calcule los parámetros asociados a la curva obtenida e interprete usando la gráfica obtenida **(2pts)**

---

---

---

**11.-** Expresa si le servirá conocer el Principio de Arquimides , para alguna cosa práctica de la vida y cuáles son **(1pts)**

---

---

---

**12.-** Un recipiente contiene una capa de agua ( $\rho_2 = 1,003\text{g/cm}^3$ ), sobre la que flota una capa de aceite, de masa específica  $\rho_1 = 0,803\text{ g/cm}^3$  . Un objeto cilíndrico de masa específica desconocida  $\rho_3$  cuya área en la base es  $A$  y cuya altura es  $h$ , se deja caer al recipiente, quedando a flote finalmente cortando la superficie de separación entre el aceite y el agua, sumergido en esta última hasta la profundidad de  $2h/3$ . Determinar la masa específica del objeto. **(1pts)**

---

---

---

---

**CONCLUSIONES: (2ptos)**

---

---

---

---

---

---

**LISTA DE COTEJO**

**SESION N° 3:**

N °	NOMBRES Y APELLIDOS	INDICADORES						TOTAL
		Análisis de datos		Construcción de Gráficos		Realización de Cálculos		
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								
17.								
18.								
19.								
20.								
21.								
22.								
23.								
24.								
25.								
26.								
27.								
28.								
29.								
30.								
31.								
32.								

**Logrado.**
         
  **No logrado**

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 4

### I. Datos Generales:

1.2 Créditos:	Cuatro (04)
1.3 Requisitos:	Física I
1.5 Ciclo:	IV
1.6 Semestre Académico:	2017 - II
1.7 Especialidad:	Ing. Agronoma
1.8 Profesor:	Mg. Lincoln A. Chiguala Contreras
1.9 E-Mail:	ares_18_56@hotmail.com

### II. Datos Curriculares:

#### 2.1. Nombre de la Unidad:

“Mecánica de Fluidos Básica”

#### 2.2. Título de la Sesión de Aprendizaje:

“Cálculo de la Velocidad de un Fluido”

### III. Metas instruccionales

Comprender el comportamiento físico de un sistema hidrodinámico y las condiciones físicas de esta, a partir del análisis de situaciones experimentales, apoyado por hardware y software de adquisición y procesamiento de datos.

### IV. Objetivos instruccionales

- Analizar una aproximación al concepto de Caudal en un sistema hidrodinámico o sistema de Fluidos en movimiento.
- Describir un Sistema Hidrodinámico
- Determinar la Velocidad de un fluido y el Caudal utilizando el tubo de Venturi, utilizando equipo de cómputo y software instalado para la realización de la práctica.
- Realizar las gráficas:  $V_e$  vs  $V$  y  $\rho_e$  vs  $\rho$  para verificar el Principio de Arquímedes.

### V. Método

Práctica de laboratorio

## VI. Desarrollo de la Sesión de Aprendizaje:

XI.Actividad	Estrategias	Recursos	Tiempo
M O T I V A C I Ó N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El profesor presenta los conceptos principales necesarios para la realización de la práctica de laboratorio así como de los equipos a utilizar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expresión oral.</li> <li>- Pizarra, marcador líquido, hoja impresa (anexo 1).</li> </ul>	15'
D E S A R R O L L O	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente describe los equipos y materiales utilizados en la práctica de laboratorio y entrega la hoja impresa de la práctica de laboratorio a los estudiantes.</li> <li>- El docente da instrucciones para el desarrollo de la práctica.</li> <li>- Los estudiantes verifican que sobre su mesa de trabajo se encuentre los materiales necesarios para el experimento y el software esté instalado al computador (Anexo 1).</li> <li>- Los estudiantes realizan el experimento guiados por el profesor y la guía de laboratorio.</li> <li>- Abren el software Matlab pulse la opción: "Crear Experimento". En la ventana debe observar el dibujo de la interface que tiene sobre la mesa de trabajo .</li> <li>- El alumno guarda su experimento con un nombre apropiado, dentro de su carpeta o cree una diferente y continuamente este guardando los cambios que realice sobre su actividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Expresión oral</b></li> <li>- <b>Software Matlab</b></li> <li>- <b>Bomba de Aire</b></li> <li>- <b>Reglas graduadas</b></li> <li>- <b>1 regla nivel</b></li> <li>- <b>Vernier</b></li> <li>- <b>Tubo de Venturi</b></li> <li>- <b>Agua</b></li> <li>- <b>Computadora</b></li> </ul>	35'
SALIDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplican los conceptos de la práctica. Además deberán presentar la siguiente clase un informe sobre las experiencias realizadas con cálculos y análisis de resultados. (Anexo 1)</li> <li>- En una situación de su vida cotidiana identifican los beneficios de conocer la constante de deformación elástica de un resorte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoja impresa.</li> <li>- Expresión oral</li> </ul>	70'

## **BIBLIOGRAFÍA**

Serway Vol. I. tercera edición. Editorial Thomson. 2002

Tipler P. A. Física . Vol. I . Tercera edición. Editorial Reverté. 1993.

Giancolli D. C. Física General. Vol. I. Prentice Hall Hispanoamericana 1988.

Baird D. E. Experimentación. Prentice Hall. México 1991.

**SESION Nº 4 CUESTIONARIO PARA MEDIR LOS CONOCIMIENTO LOGRADOS**

Nombre \_\_\_\_\_

Grupo \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

1.- Explica porque puede un fluido estar en equilibrio mientras otro se encuentra en movimiento, bajo qué condiciones esto ocurre, interprete: **(1pts)**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.- ¿Qué entiende físicamente por Tubo de Venturi y Tubo de Pitot que diferencias existen entre ambos?. **(1pts)**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.- ¿Qué diferencias existen entre un fluido estacionario y uno no estacionario?..**(1pts)**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4.- Es posible que el fluido en movimiento cambie de velocidad y los niveles de fluido en equilibrio cambien en un tubo de Venturi ¿Por qué?. **(1pts)**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5.- Con los datos obtenidos en el laboratorio llene la Tabla siguiente y calcule el valor de las velocidades en ambos diámetros del tubo que poseen distinto diámetro en el tubo de Venturi. **(2ptos)**

n	$h_1(\text{mm})$	$h_2(\text{mm})$	$v_1(\text{cm/s})$	$v_2(\text{cm/s})$	$Q (\text{cc/s})$	$v_{1t} (\text{cc/s})$
1						
2						
3						
4						
5						

6						
7						
8						

---



---



---

6.- Calcule el valor del Caudal, el error y el valor real teniendo en cuenta solo el montaje experimental y los errores del instrumento haga solo 2 casos. **(2pts)**

---



---



---

7.- Elabora una gráfica del  $v_1$  (cm/s) en función de la velocidad teórica  $v_{1t}$  (cm/s) ( $v_1$  vs  $v_{1t}$ ) para los cuerpos estudiados (Tabla ) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática **(2pts)**

8.- Elabora una gráfica de la densidad de cada cuerpo obtenida apartir del Caudal en función del número de experimentos ( Q VS  $n$  ) para los cuerpos estudiados (Tabla ) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática **(2pts)**

9.- De la pregunta 8. calcule los parámetros asociados a la curva obtenida e interprete usando la gráfica obtenida **(2pts)**

---



---



---

10.- De la pregunta 7. calcule los parámetros asociados a la curva obtenida e interprete usando la gráfica obtenida **(2pts)**



---

---

---

**11.-**Expresa si le servirá conocer la descripción de un fluido según Euler y la Descripción de un Fluido Según Lagrange , para alguna cosa práctica de la vida y cuáles son**(1pts)**

---

---

---

**12.-**Un venturímetro horizontal tiene diámetros de 60 y 45 [cm] en la entrada y garganta, respectivamente. La lectura de un manómetro diferencial de agua es de 10 [cm] cuando está conectado entre la entrada y la garganta y fluye aire a través del aparato. Considerando constante e iguala 1,28 [Kg/m<sup>3</sup>] el peso específico del aire y despreciando la fricción, determinar el caudal en [m<sup>3</sup>/s].Solución: 6,66 [m<sup>3</sup>/s]..**(1pts)**

---

---

---

---

**CONCLUSIONES: (2ptos)**

---

---

---

---

---

---

**LISTA DE COTEJO**

**SESION N° 4:**

N °	NOMBRES Y APELLIDOS	INDICADORES						TOTAL
		Análisis de datos		Construcción de Gráficos		Realización de Cálculos		
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								
17.								
18.								
19.								
20.								
21.								
22.								
23.								
24.								
25.								
26.								
27.								
28.								
29.								
30.								
31.								
32.								

**Logrado.**
         
  **No logrado**

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 5

### I. Datos Generales:

1.2 Créditos:	Cuatro (04)
1.3 Requisitos:	Física I
1.5 Ciclo:	IV
1.6 Semestre Académico:	2017 - II
1.7 Especialidad:	Ing. Agronoma
1.8 Profesor:	Mg. Lincoln A. Chiguala Contreras
1.9 E-Mail:	ares_18_56@hotmail.com

### II. Datos Curriculares:

#### 2.1. Nombre de la Unidad:

“Mecánica de Fluidos Básica”

#### 2.2. Título de la Sesión de Aprendizaje:

“Cálculo del Tiempo de Vaciado en un Sistema”

### III. Metas instruccionales

Comprender el comportamiento físico de un Sifón en un sistema hidrodinámico con pérdida de Energía y las condiciones físicas de esta, a partir del análisis de situaciones experimentales, apoyado por hardware y software de adquisición y procesamiento de datos.

### IV. Objetivos instruccionales

- Analizar una aproximación al concepto de Sifón en un sistema hidrodinámico o sistema de Fluidos en movimiento.
- Describir el comportamiento físico de un Sifón
- Determinar el tiempo de vaciado de un fluido y la pérdida de carga o energía perdida medida en unidades de longitud, utilizando el tubo de Venturi, utilizando equipo de cómputo y software instalado para la realización de la práctica.
- Realizar las gráficas:  $T_{vr}$  vs  $T_{vi}$  y  $h_p$  vs  $n$  para verificar la Conservación de la Masa en un Fluido con pérdida de energía.

### V. Método

Práctica de laboratorio

## VI. Desarrollo de la Sesión de Aprendizaje:

XII.Actividad	Estrategias	Recursos	Tiempo
<b>M O T I V A C I Ó N</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El profesor presenta los conceptos principales necesarios para la realización de la práctica de laboratorio así como de los equipos a utilizar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expresión oral.</li> <li>- Pizarra, marcador líquido, hoja impresa (anexo 1).</li> </ul>	15'
<b>D E S A R R O L L O</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente describe los equipos y materiales utilizados en la práctica de laboratorio y entrega la hoja impresa de la práctica de laboratorio a los estudiantes.</li> <li>- El docente da instrucciones para el desarrollo de la práctica.</li> <li>- Los estudiantes verifican que sobre su mesa de trabajo se encuentre los materiales necesarios para el experimento y el software esté instalado al computador (Anexo 1).</li> <li>- Los estudiantes realizan el experimento guiados por el profesor y la guía de laboratorio.</li> <li>- Abren el software Matlab pulse la opción: "Crear Experimento". En la ventana debe observar el dibujo de la interface que tiene sobre la mesa de trabajo.</li> <li>- El alumno guarda su experimento con un nombre apropiado, dentro de su carpeta o cree una diferente y continuamente este guardando los cambios que realice sobre su actividad.</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Software Matlab</b></li> <li>- <b>Expresión oral</b></li> <li>- <b>Probetas Grandes</b></li> <li>- <b>Tubos en U de distinto tamaño de brazo</b></li> <li>- <b>Cronómetros de tiempo en escala de céntimas de segundo</b></li> <li>- <b>Pipetas</b></li> <li>- <b>regla nivel</b></li> <li>- <b>Computadora</b></li> <li>.</li> </ul>	35'
<b>SALIDA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplican los conceptos de la práctica. Además deberán presentar la siguiente clase un informe sobre las experiencias realizadas con cálculos y análisis de resultados. (Anexo 1)</li> <li>- En una situación de su vida cotidiana identifican los beneficios de conocer la 2da Ley de Newton</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoja impresa.</li> <li>- Expresión oral</li> </ul>	70'

## **VII. BIBLIOGRAFÍA**

Serway Vol. I. tercera edición. Editorial Thomson. 2002

Tipler P. A. Física . Vol. I . Tercera edición. Editorial Reverté. 1993.

Giancolli D. C. Física General. Vol. I. Prentice Hall Hispanoamericana 1988.

Baird D. E. Experimentación. Prentice Hall. México 1991.

**SESION Nº 5 CUESTIONARIO PARA MEDIR LOS CONOCIMIENTO LOGRADOS**

Nombre \_\_\_\_\_

Grupo \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

1.- Explica porque en el experimento realizado ni bien el agua en el tubo en U alcanza el mismo nivel que en la superficie del líquido este comienza a salir por el Sifón hasta que toda la probeta grande quede vacía, bajo qué condiciones esto ocurre, interprete: **(1pts)**

---

---

---

2.- ¿Qué entiende físicamente por Pérdida de Carga en un Fluidos y el Tiempo de Vaciado Real de un sifón como se relacionan ambos?. **(1pts)**

---

---

---

3.- ¿Qué diferencias existen entre un fluido Ideal y un fluido Real?..**(1pts)**

---

---

---

4.- Es posible que al cambiar por un fluido más viscoso la pérdida de carga se mantenga constante en el Sifón estudiado ¿Por qué? **(1pts)**

---

---

---

5.- Con los datos obtenidos en el laboratorio llene la Tabla siguiente y calcule el valor del Tiempo de Vaciado Ideal, el Tiempo de Vaciado Real y la Pérdida de Carga en el Sifón. Se debe tener en cuenta los siguientes valores que se obtienen del experimento  $a =$   $b =$   $D =$   
d= **(2ptos)**

n	$T_{VR}(\text{min})$	$T_{Vi}(\text{min})$	$\Delta\%T_v$	$h_p(\text{cm})$	$Q (\text{cc/s})$
1					
2					
3					
4					

5					
6					
7					
8					
9					
10					

---



---



---

**6.-** Calcule el valor de la Perdida de Carga, el error y el valor real teniendo en cuenta solo el montaje experimental y los errores del instrumento haga solo 2 casos. **(2pts)**

---



---



---

**7.-** Elabora una gráfica del Tiempo de Vaciado Real  $T_{VR}$  (min) en función del Tiempo de Vaciado Ideal  $T_{Vi}$  (cm/s) ( $T_{VR}$  vs  $T_{Vi}$ ) para el sistema estudiado (Tabla ) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática **(2pts)**

**8.-** Elabora una gráfica de la Perdida de Carga en función del número de experimentos (hp vs n) para el fluido estudiado (Tabla ) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal Cuadrática o exponencial **(2pts)**

**9.-** De la pregunta 8. calcule los parámetros asociados a la curva obtenida e interprete usando la gráfica obtenida que mejor se ajusta **(2pts)**

---



---

---

**10.-** De la pregunta 7. calcule los parámetros asociados a la curva obtenida e interprete usando la gráfica obtenida que mejor se ajusta **(2pts)**

---

---

---

**11.-**Expresa si le servirá conocer la Perdida de Carga en un sistema hidrodinámico, para alguna cosa práctica de la vida y cuáles son**(1pts)**

---

---

---

**12.-** Se va a vaciar el agua de una alberca de 10 m de diámetro y 2 m de alto arriba del suelo Se destapará un tubo horizontal de 3 cm de diámetro y 25 m de largo fijo al fondo de la alberca. Determine la Perdida de carga si la velocidad de descenso vertical del fluido es  $0.25(10^{-4})$  m/s. También, calcule el caudal **(1pts)**

---

---

---

---

**CONCLUSIONES: (2ptos)**

---

---

---

---

---

---



**LISTA DE COTEJO**

**SESION N° 5:**

N °	NOMBRES Y APELLIDOS	INDICADORES						TOTAL
		Análisis de datos		Construcción de Gráficos		Realización de Cálculos		
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								
17.								
18.								
19.								
20.								
21.								
22.								
23.								
24.								
25.								
26.								
27.								
28.								
29.								
30.								
31.								
32.								

**Logrado.**
         
  **No logrado**

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 6

### I. Datos Generales:

1.2 Créditos:	Cuatro (04)
1.3 Requisitos:	Física I
1.5 Ciclo:	IV
1.6 Semestre Académico:	2017 - II
1.7 Especialidad:	Ing. Agronoma
1.8 Profesor:	Mg. Lincoln A. Chiguala Contreras
1.9 E-Mail:	ares_18_56@hotmail.com

### II. Datos Curriculares:

#### 2.1. Nombre de la Unidad:

“Principios de Termodinámica”

#### 2.2. Título de la Sesión de Aprendizaje:

“Cálculo del Calor Especifico del Aluminio”

### III. Metas instruccionales

Comprender el comportamiento físico de un cuerpo en cuando este sufre un cambio de temperatura hasta cuando este llegue al equilibrio térmico y las condiciones físicas de esta, a partir del análisis de situaciones experimentales, apoyado por hardware y software de adquisición y procesamiento de datos.

### IV. Objetivos instruccionales

- Analizar una aproximación al concepto de calor específico en un sistema térmico aislado por un calorímetro.
- Describir el comportamiento físico de un Calorímetro
- Determinar el calor específico de un metal, utilizando equipo de cómputo y software instalado para la realización de la práctica.
- Realizar las gráficas:  $C_e$  vs  $n$  y  $m^*$  vs  $n$  para verificar la Conservación de la energía en el Calorímetro.

### V. Método

Práctica de laboratorio

## VI. Desarrollo de la Sesión de Aprendizaje:

KIII.Actividad	Estrategias	Recursos	Tiempo
<b>M O T I V A C I Ó N</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El profesor presenta los conceptos principales necesarios para la realización de la práctica de laboratorio así como de los equipos a utilizar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expresión oral.</li> <li>- Pizarra, marcador líquido, hoja impresa (anexo 1).</li> </ul>	15'
<b>D E S A R R O L L O</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente describe los equipos y materiales utilizados en la práctica de laboratorio y entrega la hoja impresa de la práctica de laboratorio a los estudiantes.</li> <li>- El docente da instrucciones para el desarrollo de la práctica.</li> <li>- Los estudiantes verifican que sobre su mesa de trabajo se encuentre los materiales necesarios para el experimento y el software esté instalado al computador (Anexo 1).</li> <li>- Los estudiantes realizan el experimento guiados por el profesor y la guía de laboratorio.</li> <li>- Abren el software Matlab pulse la opción: "Crear Experimento". En la ventana debe observar el dibujo de la interface que tiene sobre la mesa de trabajo .</li> <li>- El alumno guarda su experimento con un nombre apropiado, dentro de su carpeta o cree una diferente y continuamente este guardando los cambios que realice sobre su actividad.</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Software Matlab</b></li> <li>- <b>Expresión oral</b></li> <li>- <b>Vasos de Precipitación</b></li> <li>- <b>Calorímetros</b></li> <li>- <b>Termómetros</b></li> <li>- <b>Pipetas</b></li> <li>- <b>Muestras de Aluminio</b></li> <li>- <b>Cocinas Eléctrica</b></li> <li>- <b>Balanza Gramera o Analítica</b></li> <li>- <b>Computadora</b></li> <li>-</li> </ul>	35'
<b>SALIDA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplican los conceptos de la práctica. Además deberán presentar la siguiente clase un informe sobre las experiencias realizadas con cálculos y análisis de resultados. (Anexo 1)</li> <li>- En una situación de su vida cotidiana identifican los beneficios de conocer la 2da Ley de Newton</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoja impresa.</li> <li>- Expresión oral</li> </ul>	70'

## **VII. BIBLIOGRAFÍA**

Serway Vol. I. tercera edición. Editorial Thomson. 2002

Tipler P. A. Física . Vol. I . Tercera edición. Editorial Reverté. 1993.

Giancolli D. C. Física General. Vol. I. Prentice Hall Hispanoamericana 1988.

Baird D. E. Experimentación. Prentice Hall. México 1991.

## SESION Nº 6 CUESTIONARIO PARA MEDIR LOS CONOCIMIENTO LOGRADOS

Nombre \_\_\_\_\_

Grupo \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

1.- Explica porque el Calor Fluye de un cuerpo de mayor temperatura aun cuerpo de menor temperatura, particularmente bajo qué condiciones esto ocurre en el experimento, interprete: **(1pts)**

---

---

---

2.- ¿Qué entiende físicamente por Calorímetro y Calor Especifico de un cuerpo y como se relacionan ambos?. **(1pts)**

---

---

---

3.- ¿Qué diferencias existen entre Calor Especifico y Calor Latente?..**(1pts)**

---

---

---

4.- Es posible utilizar la masa equivalente de agua del calorímetro por alguna otra sustancia y como cambiaría la expresión para obtener el calor especifico en el experimento estudiado ¿Por qué? **(1pts)**

---

---

---

5.- Con los datos obtenidos en el laboratorio llene la Tabla siguiente y calcule la masa Equivalente en agua del Calorímetro, la Temperatura de Equilibrio la Perdida de Carga en el Sifón. Se debe tener en cuenta los siguientes valores de la temperatura T1 (Temperatura inicial) que se obtienen en el mismo instante en que se realiza el experimento. (2ptos)

Tabla 1. Para obtener la masa equivalente en agua del calorímetro

n	m <sub>1</sub> (g)	T <sub>1</sub> (°C)	m <sub>2</sub> (g) Masa del metal	T <sub>2</sub> (°C)	T <sub>e</sub> (°C)	m* (g)
1	60		15.86	80		
2	60		15.86	80		
3	60		15.86	80		

4	60		15.86	80		
5	60		15.86	80		

---



---



---

6.- Calcule el valor del Calor Especifico del aluminio, el error y el valor real de este teniendo en cuenta solo el montaje experimental y los errores del instrumento haga solo 2 casos. (2pts)

Tabla 2. Para obtener el calor especifico del metal

n	m <sub>1</sub> (g)	T <sub>1</sub> (°C)	m <sub>2</sub> (g) Masa del metal	T <sub>2</sub> (°C)	m* (g)	T <sub>e</sub> * (°C)	C <sub>e</sub> Al (cal/g °C)
1	60		15.86	80			
2	60		15.86	80			
3	60		15.86	80			
4	60		15.86	80			
5	60		15.86	80			

---



---



---

7.- Elabora una gráfica de la Masa Equivalente en Agua del Calorimetro m\* (gr) vs n que el número de veces que se realizó el experimento i para el sistema estudiado (Tabla 1 ) y aplique el método de interpolación por splines para predecir el valor de la 6ta medición diga si la gráfica obtenida permite predecir valores aceptables para el experimento (2pts)

8.- Elabora una gráfica del Calor especifico del Aluminio C<sub>e</sub>Al (cal/grC°) vs n que es el número de veces que se realizó el experimento i para el sistema estudiado (Tabla 2 ) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o a una Regresión Cuadrática (2pts)

9.- De la pregunta 7. para predecir el valor de la 6ta medición diga si la gráfica obtenida permite predecir valores aceptables para el experimento, justifique **(2pts)**

---

---

---

10.-. De la pregunta 8. calcule los parámetros asociados a la curva obtenida e interprete usando la gráfica obtenida que mejor se ajusta **(2pts)**

---

---

---

11.-Usando los datos de las tablas 1 y 2 y la ecuación que permite calcular el calor específico , use los valores de dichas tablas y cree una función en el software matlab ( archivos file.m )para predecir el valor de  $T_2$  **(1pts)**

---

---

---

12.- Para determinar el calor específico de un metal, se introducen 50 g del mismo a 15°C en un calorímetro junto con 100 cm<sup>3</sup> de agua a 90°C. El equilibrio se alcanza a 70°C. Por otra parte, se ha efectuado una prueba previa para determinar la capacidad calorífica del calorímetro, introduciendo en él 100 cm<sup>3</sup> de agua a 90°C siendo la temperatura del calorímetro 60°C, alcanzándose el equilibrio a 85°C. a) ¿Cuál es la capacidad calorífica del calorímetro? b) Hallar el calor específico del metal. **(1pts)**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**CONCLUSIONES: (2ptos)**

---

---

---

---

---

---



**LISTA DE COTEJO**

**SESION N° 6:**

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	INDICADORES						TOTAL
		Análisis de datos		Construcción de Gráficos		Realización de Cálculos		
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								
17.								
18.								
19.								
20.								
21.								
22.								
23.								
24.								
25.								
26.								
27.								
28.								
29.								
30.								
31.								
32.								

**Logrado.**
         
  **No logrado**

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 7

### I. Datos Generales:

1.2 Créditos:	Cuatro (04)
1.3 Requisitos:	Física I
1.5 Ciclo:	IV
1.6 Semestre Académico:	2017 - II
1.7 Especialidad:	Ing. Agronoma
1.8 Profesor:	Mg. Lincoln A. Chiguala Contreras
1.9 E-Mail:	ares_18_56@hotmail.com

### II. Datos Curriculares:

#### 2.1. Nombre de la Unidad:

“Principios de Termodinámica”

#### 2.2. Título de la Sesión de Aprendizaje:

“Análisis Experimental De Un Proceso Isocorico en un Gas Ideal”

### III. Metas instruccionales

Comprender el comportamiento físico de un gas ideal que se encuentra a volumen constante cuando este sufre un cambio de temperatura y la relación que este tiene con el cambio de presión consecuente en el gas y las condiciones físicas de esta, a partir del análisis de situaciones experimentales, apoyado por hardware y software de adquisición y procesamiento de datos.

### IV. Objetivos instruccionales

- Analizar una aproximación al concepto de gas ideal en un sistema térmico a volumen constante.
- Describir el comportamiento físico de un Gas Ideal a volumen constante
- Determinar el número de moles que posee un gas ideal en el mecanismo experimental a estudiar, utilizando equipo de cómputo y software instalado para la realización de la práctica.
- Realizar las gráficas:  $P(\text{Kpa})$  vs  $T(\text{K}^\circ)$  para 5 diferentes volúmenes para verificar la Ley de Gases Ideales a volumen constante.

### V. Método

Práctica de laboratorio

## VI. Desarrollo de la Sesión de Aprendizaje:

IV.Actividad	Estrategias	Recursos	Tiempo
<b>M O T I V A C I Ó N</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El profesor presenta los conceptos principales necesarios para la realización de la práctica de laboratorio así como de los equipos a utilizar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expresión oral.</li> <li>- Pizarra, marcador líquido, hoja impresa (anexo 1).</li> </ul>	15'
<b>D E S A R R O L L O</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente describe los equipos y materiales utilizados en la práctica de laboratorio y entrega la hoja impresa de la práctica de laboratorio a los estudiantes.</li> <li>- El docente da instrucciones para el desarrollo de la práctica.</li> <li>- Los estudiantes verifican que sobre su mesa de trabajo se encuentre los materiales necesarios para el experimento y el software esté instalado al computador (Anexo 1).</li> <li>- Los estudiantes realizan el experimento guiados por el profesor y la guía de laboratorio.</li> <li>- Abren el software Matlab pulse la opción: "Crear Experimento". En la ventana debe observar el dibujo de la interface que tiene sobre la mesa de trabajo.</li> <li>- El alumno guarda su experimento con un nombre apropiado, dentro de su carpeta o cree una diferente y continuamente este guardando los cambios que realice sobre su actividad.</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Software Matlab</b></li> <li>- <b>Expresión oral</b></li> <li>- <b>Vasos de Precipitación Piston para gas ideal</b></li> <li>- <b>Sensores de temperatura</b></li> <li>- <b>Sensores de presión</b></li> <li>- <b>Cocinas Eléctrica</b></li> <li>- <b>Computadora</b></li> <li>-</li> </ul>	35'
<b>SALIDA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplican los conceptos de la práctica. Además deberán presentar la siguiente clase un informe sobre las experiencias realizadas con cálculos y análisis de resultados. (Anexo 1)</li> <li>- En una situación de su vida cotidiana identifican los beneficios de conocer a los gases ideales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoja impresa.</li> <li>- Expresión oral</li> </ul>	70'

## **VII. BIBLIOGRAFÍA**

Serway Vol. I. tercera edición. Editorial Thomson. 2002

Tipler P. A. Física . Vol. I . Tercera edición. Editorial Reverté. 1993.

Giancolli D. C. Física General. Vol. I. Prentice Hall Hispanoamericana 1988.

Baird D. E. Experimentación. Prentice Hall. México 1991.

**SESION Nº 7 CUESTIONARIO PARA MEDIR LOS CONOCIMIENTO LOGRADOS**

Nombre \_\_\_\_\_

Grupo \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

1.- Explica que condiciones (teóricas y experimentales) tiene que cumplir un gas para poder decir que es un gas ideal: **(1pts)**

---

---

---

2.- ¿Porque la ecuación general de gases ideales no cumple para líquidos **(1pts)**

---

---

---

3.- ¿Qué diferencias existen entre la ecuación general de gas ideal y la ecuación de gases de Vander Walls? **(1pts)**

---

---

---

4.- Es posible utilizar la ecuación de Bernoulli y la de gases ideales en algún problema concreto ¿Por qué? **(1pts)**

---

---

---

5.- Con los datos obtenidos en el laboratorio llene la Tabla siguiente y calcule el número de moles. Se debe tener presente que se deben tomar 5 mediciones para cada volumen constante que se deberá asumir y medir. (2ptos)

Tabla. Para el perfil del Proceso Isocorico para 5 diferentes volúmenes

n	V(cc)	T(°C)	P(Kpa)	n( moles)
1				
2				
3				
4				

5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

---



---



---

6.- Elabore las gráficas de P (Kpa) vs T (K°) para los 4 valores distintos de volumen que se tomaron en cuenta, se debe tener presente T como eje horizontal y P como eje vertical. Estas graficas deben hacerse por separado. (2pts)

7.- Elabore en una gráfica de P (Kpa) vs T (K°) para los 4 valores distintos de volumen que se tomaron en cuenta, se debe tener presente T como eje horizontal y P como eje vertical. Estas graficas deben hacerse juntas. **(2pts)**

8.- De la pregunta 7, para el sistema estudiado (Tabla ) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o a una Regresión Cuadrática . Haga eso para los 4 casos por separado **(2pts)**

9.- De la pregunta 8, para el sistema estudiado (Tabla ) teniendo en cuenta una aproximación lineal diga que relación existente las pendientes de las curvas y los valores de los volúmenes estudiados **(2pts)**

---

---

---

---

---

10.- Usando los datos de la tabla y la ecuación general de gases ideales que permite calcular el número de moles, cree una función en el software matlab ( archivos file.m )para predecir el valor de n **(2pts)**





**CONCLUSIONES: (1ptos)**

---

---

---

---

---

---

**LISTA DE COTEJO**

**SESION N° 7:**

N °	NOMBRES Y APELLIDOS	INDICADORES						TOTAL
		Análisis de datos		Construcción de Gráficos		Realización de Cálculos		
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								
17.								
18.								
19.								
20.								
21.								
22.								
23.								
24.								
25.								
26.								
27.								
28.								
29.								
30.								
31.								
32.								

**Logrado.**
         
  **No logrado**

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 8

### I. Datos Generales:

1.2 Créditos:	Cuatro (04)
1.3 Requisitos:	Física I
1.5 Ciclo:	IV
1.6 Semestre Académico:	2017 - II
1.7 Especialidad:	Ing. Agronoma
1.8 Profesor:	Mg. Lincoln A. Chiguala Contreras
1.9 E-Mail:	ares_18_56@hotmail.com

### II. Datos Curriculares:

#### 2.1. Nombre de la Unidad:

“Principios de Termodinámica”

#### 2.2. Título de la Sesión de Aprendizaje:

“Análisis Experimental De Un Proceso Isotérmico en un Gas Ideal”

### III. Metas instruccionales

Comprender el comportamiento físico de un gas ideal que se encuentra a temperatura constante cuando este sufre un cambio de volumen y la relación que este tiene con el cambio de presión consecuente en el gas y las condiciones físicas de esta, a partir del análisis de situaciones experimentales, apoyado por hardware y software de adquisición y procesamiento de datos.

### IV. Objetivos instruccionales

- Analizar una aproximación al concepto de gas ideal en un sistema térmico a temperatura constante.
- Describir el comportamiento físico de un Gas Ideal a temperatura constante
- Determinar el número de moles que posee un gas ideal en el mecanismo experimental a estudiar, utilizando equipo de cómputo y software instalado para la realización de la práctica.
- Realizar las gráficas: P(Kpa) vs V(cc) para 5 diferentes temperaturas para verificar la Ley de Gases Ideales a temperatura constante.

### V. Método

Práctica de laboratorio

## VI. Desarrollo de la Sesión de Aprendizaje:

XV.Actividad	Estrategias	Recursos	Tiempo
<b>M O T I V A C I Ó N</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El profesor presenta los conceptos principales necesarios para la realización de la práctica de laboratorio así como de los equipos a utilizar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expresión oral.</li> <li>- Pizarra, marcador líquido, hoja impresa (anexo 1).</li> </ul>	15'
<b>D E S A R R O L L O</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente describe los equipos y materiales utilizados en la práctica de laboratorio y entrega la hoja impresa de la práctica de laboratorio a los estudiantes.</li> <li>- El docente da instrucciones para el desarrollo de la práctica.</li> <li>- Los estudiantes verifican que sobre su mesa de trabajo se encuentre los materiales necesarios para el experimento y el software esté instalado al computador (Anexo 1).</li> <li>- Los estudiantes realizan el experimento guiados por el profesor y la guía de laboratorio.</li> <li>- Abren el software Matlab pulse la opción: "Crear Experimento". En la ventana debe observar el dibujo de la interface que tiene sobre la mesa de trabajo .</li> <li>- El alumno guarda su experimento con un nombre apropiado, dentro de su carpeta o cree una diferente y continuamente este guardando los cambios que realice sobre su actividad.</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Software Matlab</b></li> <li>- <b>Expresión oral</b></li> <li>- <b>Vasos de Precipitación Piston para gas ideal</b></li> <li>- <b>Sensores de temperatura</b></li> <li>- <b>Sensores de presión</b></li> <li>- <b>Cocinas Eléctrica</b></li> <li>- <b>Computadora</b></li> <li>-</li> </ul>	35'
<b>SALIDA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplican los conceptos de la práctica. Además deberán presentar la siguiente clase un informe sobre las experiencias realizadas con cálculos y análisis de resultados. (Anexo 1)</li> <li>- En una situación de su vida cotidiana identifican los beneficios de conocer a los gases ideales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoja impresa.</li> <li>- Expresión oral</li> </ul>	70'

## **VII. BIBLIOGRAFÍA**

Serway Vol. I. tercera edición. Editorial Thomson. 2002

Tipler P. A. Física . Vol. I . Tercera edición. Editorial Reverté. 1993.

Giancolli D. C. Física General. Vol. I. Prentice Hall Hispanoamericana 1988.

Baird D. E. Experimentación. Prentice Hall. México 1991.

**SESION Nº 8 CUESTIONARIO PARA MEDIR LOS CONOCIMIENTO LOGRADOS**

Nombre \_\_\_\_\_

Grupo \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

1.- Explica que condiciones (teóricas y experimentales) tiene que cumplir una maquina ideal para poder decir que esta pueda existir en el mundo real: **(1pts)**

---

---

---

2.- ¿Porque no puede existir una maquina térmica perfecta, dicha maquina perfecta tendría algún proceso isotérmico **(1pts)**

---

---

---

3.- ¿Qué diferencias existen entre un proceso isotérmico y un proceso adiabático, justifique?..**(1pts)**

---

---

---

4.- Es posible decir que la curva adiabática tiene mayor pendiente que curva isotérmica para gases ideales ¿Por qué? **(1pts)**

---

---

---

5.- Con los datos obtenidos en el laboratorio llene la Tabla siguiente y calcule el número de moles. Se debe tener presente que se deben tomar 5 mediciones para cada temperatura constante que se deberá asumir y medir. (2ptos)

Tabla. Para el perfil del Proceso Isotérmico para 5 diferentes volúmenes

n	T(°C)	P(Kpa)	V(cc)	n( moles)
1				
2				
3				
4				

5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

---



---



---

6.- Elabore las gráficas de P (Kpa) vs V (cc) para los 4 valores distintos de volumen que se tomaron en cuenta, se debe tener presente V como eje horizontal y P como eje vertical. Estas graficas deben hacerse por separado. (2pts)

7.- Elabore en una gráfica de P (Kpa) vs  $V^{-1}$  (cm<sup>-1</sup>) para los 4 valores distintos de volumen que se tomaron en cuenta, se debe tener presente  $V^{-1}$  como eje horizontal y P como eje vertical. Estas graficas deben hacerse juntas. **(2pts)**

8.- De la pregunta 7, para el sistema estudiado (Tabla ) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o a una Regresión Cuadrática . Haga eso para los 4 casos por separado **(2pts)**

9.- .De la pregunta 8, para el sistema estudiado (Tabla ) teniendo en cuenta P (Kpa) vs V (cc) diga que relación existente las las curvas formadas y los valores de las temperaturas **(2pts)**

---

---

---

---

---

---

10.-. Usando los datos de la tabla y la ecuación general de gases ideales a temperatura constante calcular el número de moles, cree una función en el software matlab ( archivos file.m )para predecir el valor de n **(2pts)**

---



---

---

---

**11.-** Se tiene un gas que ocupa un volumen de 2 L a una presión de 12 atm y temperatura de 25 °C. El gas se expande sucesivamente e isotérmicamente, tomando los siguientes valores para el volumen: 4 L, 8 L y 16 L. Calcule: a) El trabajo realizado por el gas en su expansión. **(1pts)**

---

---

---

---

**12.-** Dos moles de un gas ideal monoatómico, que inicialmente están a 0 [°C] y 1.00 [atm], se expanden al doble de su volumen original, siguiendo dos procesos distintos. Primero se expande isotérmicamente y después, partiendo del mismo estado inicial, isobáricamente. a) ¿Durante cuál proceso efectúa más trabajo el gas, el isotérmico o el isobárico? ¿O efectúa el mismo trabajo durante ambos procesos? Explique. b) Para comprobar su respuesta, determine el trabajo efectuado por el gas en cada caso. **(2pts)**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**CONCLUSIONES: (1ptos)**

---

---

---

---

---

---

**LISTA DE COTEJO**

**SESION N° 8:**

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	INDICADORES						TOTAL
		Análisis de datos		Construcción de Gráficos		Realización de Cálculos		
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								
17.								
18.								
19.								
20.								
21.								
22.								
23.								
24.								
25.								
26.								
27.								
28.								
29.								
30.								
31.								
32.								

**Logrado.**
         
  **No logrado**

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 9

### I. Datos Generales:

1.2 Créditos:	Cuatro (04)
1.3 Requisitos:	Física I
1.5 Ciclo:	IV
1.6 Semestre Académico:	2017 - II
1.7 Especialidad:	Ing. Agronoma
1.8 Profesor:	Mg. Lincoln A. Chiguala Contreras
1.9 E-Mail:	ares_18_56@hotmail.com

### II. Datos Curriculares:

#### 2.1. Nombre de la Unidad:

“Electrodinámica Básica”

#### 2.2. Título de la Sesión de Aprendizaje:

“Análisis Experimental de un Circuito Eléctrico en Mallas”

### III. Metas instruccionales

Comprender el comportamiento físico de una malla eléctrica cuando esta está formada solo por elementos resistivos y como se aplican las leyes de Kirchhoff para esta; apoyado por hardware y software de adquisición y procesamiento de datos.

### IV. Objetivos instruccionales

- Analizar una aproximación al concepto de Leyes de Kirchhoff en una malla eléctrica formada por elementos resistivos.
- Describir el comportamiento físico de una malla
- Determinar las intensidades de corriente en cada malla y los voltajes  $V_{ab}$ ,  $V_{bc}$ ,  $V_{ac}$ ,  $V_{ad}$  asociados a la malla eléctrica a la cual se estudiará, utilizando equipo de cómputo y software instalado para la realización de la práctica.
- Realizar las gráficas: de  $I_{1e}$  (mA) vs  $I_{1t}$  (mA);  $I_{2e}$  (mA) vs  $I_{2t}$  (mA);  $V_{abe}$  (mV) vs  $V_{abt}$  (mV);  $V_{bce}$  (mV) vs  $V_{bct}$  (mV);  $V_{ace}$  (mV) vs  $V_{act}$  (mV);  $V_{ade}$  (mV) vs  $V_{adt}$  (mV);  $\Delta\%V$  vs  $n$  y para verificar la Conservación de la energía en el Circuito.

### V. Método

Práctica de laboratorio

## VI. Desarrollo de la Sesión de Aprendizaje:

VI.Actividad	Estrategias	Recursos	Tiempo
<b>M O T I V A C I Ó N</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El profesor presenta los conceptos principales necesarios para la realización de la práctica de laboratorio así como de los equipos a utilizar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expresión oral.</li> <li>- Pizarra, marcador líquido, hoja impresa (anexo 1).</li> </ul>	15'
<b>D E S A R R O L L O</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente describe los equipos y materiales utilizados en la práctica de laboratorio y entrega la hoja impresa de la práctica de laboratorio a los estudiantes.</li> <li>- El docente da instrucciones para el desarrollo de la práctica.</li> <li>- Los estudiantes verifican que sobre su mesa de trabajo se encuentre los materiales necesarios para el experimento y el software esté instalado al computador (Anexo 1).</li> <li>- Los estudiantes realizan el experimento guiados por el profesor y la guía de laboratorio.</li> <li>- Abren el software Matlab pulse la opción: "Crear Experimento". En la ventana debe observar el dibujo de la interface que tiene sobre la mesa de trabajo .</li> <li>- El alumno guarda su experimento con un nombre apropiado, dentro de su carpeta o cree una diferente y continuamente este guardando los cambios que realice sobre su actividad.</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Software Matlab</b></li> <li>- <b>Fuentes de corriente continua o alterna</b></li> <li>- <b>Resistencias eléctricas</b></li> <li>- <b>Multímetros</b></li> <li>- <b>Interruptores</b></li> <li>- <b>Extensiones eléctricas</b></li> <li>- <b>Cables de conexión</b></li> <li>- <b>Computadora</b></li> <li>-</li> </ul>	35'
<b>SALIDA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplican los conceptos de la práctica. Además deberán presentar la siguiente clase un informe sobre las experiencias realizadas con cálculos y análisis de resultados. (Anexo 1)</li> <li>- En una situación de su vida cotidiana identifican los beneficios de conocer las leyes de kirchoff</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoja impresa.</li> <li>- Expresión oral</li> </ul>	70'

## **VII. BIBLIOGRAFÍA**

Serway Vol. I. tercera edición. Editorial Thomson. 2002

Tipler P. A. Física . Vol. I . Tercera edición. Editorial Reverté. 1993.

Giancolli D. C. Física General. Vol. I. Prentice Hall Hispanoamericana 1988.

Baird D. E. Experimentación. Prentice Hall. México 1991.



7		3									
8		3									
9		3									
10		3									

---



---



---

6.- Calcule el valor de  $I1\%$  ,  $I2\%$ ,  $Vabt$ ,  $Vab\%$ ,  $Vbct$ ,  $Vbc\%$ ,  $Vac$ ,  $Vac\%$ ,  $Vad$ ,  $Vad\%$  ,  $I$  teniendo en cuenta solo el montaje experimental y los errores del instrumento haga (2pts)

Tabla 2. Tabla de datos obtenida a partir de Tabla N°1 y de las formulas teóricas

n	I1t	I1%	I2t	I2%	Vabt	Vab%	Vbct	Vbc%	Vac	Vac%	Vad	Vad%
1		3										
2		3										
3		3										
4		3										
5		3										
6		3										
7		3										
8		3										
9		3										
10		3										

---



---



---

7.- Elabora una gráfica de las corrientes  $I1$ (corriente I1 obtenida experimentalmente) vs  $I1t$  (corriente I1t obtenida teóricamente) y  $I2$  (corriente I2 obtenida experimentalmente) vs  $I2t$  (corriente I2 obtenida teóricamente) ; para el sistema estudiado (Tabla 2 ) y diga si estas se ajustan a una regresión lineal o cuadrática (2pts)



**8.-** Elabora una gráfica de los voltajes **V<sub>abt</sub>** vs **V<sub>ab</sub>**, **V<sub>bct</sub>** vs **V<sub>bc%</sub>**, **V<sub>ac</sub>** vs **V<sub>ac%</sub>**, **V<sub>ad</sub>** vs **V<sub>ad%</sub>**; para el sistema estudiado (Tabla 2 ) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o a una Regresión Cuadrática **(2pts)**

**9.-** De la pregunta 7.construya una interpolación e interprete los resultados obtenidos y diga si la teoría se ajusta a lo obtenido en el experimento, justifique **(2pts)**

---

---

---

**10.-** De la pregunta 8. Interprete los resultados obtenidos y diga si la teoría se ajusta a lo obtenido en el experimento, justifique **(2pts)**

---

---

---

**11.-**Usando los datos de las tablas 1 y 2 y la ecuación que permite calcular los valores de las corrientes, use los valores de dichas tablas y cree una función en el software matlab (archivos file.m) para predecir el valor de  $I_1$  .Escriba el código.**(1pts)**

---

---



---

---

---

---

---

**LISTA DE COTEJO**

**SESION N° 9:**

N °	NOMBRES Y APELLIDOS	INDICADORES						TOTAL
		Análisis de datos		Construcción de Gráficos		Realización de Cálculos		
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								
17.								
18.								
19.								
20.								
21.								
22.								
23.								
24.								
25.								
26.								
27.								
28.								
29.								
30.								
31.								
32.								

**Logrado.**
         
  **No logrado**

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 10

### I. Datos Generales:

1.2 Créditos:	Cuatro (04)
1.3 Requisitos:	Física I
1.5 Ciclo:	IV
1.6 Semestre Académico:	2017 - II
1.7 Especialidad:	Ing. Agronoma
1.8 Profesor:	Mg. Lincoln A. Chiguala Contreras
1.9 E-Mail:	ares_18_56@hotmail.com

### II. Datos Curriculares:

#### 2.1. Nombre de la Unidad:

“Electrodinámica Básica”

#### 2.2. Título de la Sesión de Aprendizaje:

“Análisis Experimental de un Transformador Eléctrico”

### III. Metas instruccionales

Comprender el comportamiento físico de un transformador eléctrico cuando este está conectado a una fuente de corriente alterna y como se aplican las leyes de Kirchhoff y de Lenz para esta; apoyado por hardware y software de adquisición y procesamiento de datos.

### IV. Objetivos instruccionales

- Analizar una aproximación al concepto transformador eléctrico en un circuito de corriente alterna.
- Describir el comportamiento físico de un transformador eléctrico
- Determinar la Eficiencia de la Potencia asociados a la malla eléctrica a la cual se estudiará, utilizando equipo de cómputo y software instalado para la realización de la práctica.
- Realizar las gráficas: de  $V_2e(v)$  vs  $V_2t(v)$ ;  $\Delta\%V_2$  vs  $n$  para verificar la las leyes de kirchhoff y la ley de Lenz.

### V. Método

Práctica de laboratorio

## VI. Desarrollo de la Sesión de Aprendizaje:

VII.Actividad	Estrategias	Recursos	Tiempo
<b>M O T I V A C I Ó N</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El profesor presenta los conceptos principales necesarios para la realización de la práctica de laboratorio así como de los equipos a utilizar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expresión oral.</li> <li>- Pizarra, marcador líquido, hoja impresa (anexo 1).</li> </ul>	15'
<b>D E S A R R O L L O</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente describe los equipos y materiales utilizados en la práctica de laboratorio y entrega la hoja impresa de la práctica de laboratorio a los estudiantes.</li> <li>- El docente da instrucciones para el desarrollo de la práctica.</li> <li>- Los estudiantes verifican que sobre su mesa de trabajo se encuentre los materiales necesarios para el experimento y el software esté instalado al computador (Anexo 1).</li> <li>- Los estudiantes realizan el experimento guiados por el profesor y la guía de laboratorio.</li> <li>- Abren el software Matlab pulse la opción: "Crear Experimento". En la ventana debe observar el dibujo de la interface que tiene sobre la mesa de trabajo .</li> <li>- El alumno guarda su experimento con un nombre apropiado, dentro de su carpeta o cree una diferente y continuamente este guardando los cambios que realice sobre su actividad.</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Software Matlab</b></li> <li>- <b>Fuentes de corriente continua o alterna</b></li> <li>- <b>Transformadores eléctricos</b></li> <li>- <b>Bobinas</b></li> <li>- <b>Multímetros</b></li> <li>- <b>Interruptores</b></li> <li>- <b>Extensiones eléctricas</b></li> <li>- <b>Cables de conexión</b></li> <li>- <b>Computadora</b></li> <li>.</li> </ul>	35'
<b>SALIDA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplican los conceptos de la práctica. Además deberán presentar la siguiente clase un informe sobre las experiencias realizadas con cálculos y análisis de resultados. (Anexo 1)</li> <li>- En una situación de su vida cotidiana identifican los beneficios de conocer las leyes de kirchoff y la Ley de Lenz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoja impresa.</li> <li>- Expresión oral</li> </ul>	70'

## **VII. BIBLIOGRAFÍA**

Serway Vol. I. tercera edición. Editorial Thomson. 2002

Tipler P. A. Física . Vol. I . Tercera edición. Editorial Reverté. 1993.

Giancolli D. C. Física General. Vol. I. Prentice Hall Hispanoamericana 1988.

Baird D. E. Experimentación. Prentice Hall. México 1991.

## SESION Nº 10 CUESTIONARIO PARA MEDIR LOS CONOCIMIENTO LOGRADOS

Nombre: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**1.-** Explica porque la corriente eléctrica al desplazarse en una espira circular genera un campo magnético, explicar que sucede cuando varias de estas espiras se superponen, , particularmente bajo qué condiciones esto ocurre , interprete: **(1pts)**

---

---

---

**2.-** ¿Qué entiende físicamente por campo magnético, corriente eléctrica y voltaje en un circuito y como se relacionan estos?. **(1pts)**

---

---

---

**3.-** ¿Qué diferencias existen entre la ley de Ohm y la ley de Lenz?..**(1pts)**

---

---

---

**4.-** Es posible relacionar la corriente eléctrica que se traslada en una espira con los parámetros geométricos de esta espira(asumir que la espira no es circular sino que puede tener forma arbitraria) con el campo magnético ¿Cómo ocurriría?. **(1pts)**

---

---

---

**5.-** Con los datos obtenidos en el laboratorio llene la Tabla siguiente y calcule los valores de las corriente  $I_1$  y voltaje  $V_{2t}$ . Se debe tener en cuenta los siguiente los valores de la de voltaje de la fuente  $V_1$  y  $V_2$  se toman durante el experimento y  $n_1$  y  $n_2$  dependen de las bobinas. (2ptos)

Tabla 1. Datos obtenidos del experimento utilizando las fuentes, los multímetros y el esquema experimental mostrado

n	$n_1$	$n_2$	$V_1$ (V)	$V_2$ (V)	$I_1$ (uA)	$V_{2t}$ (V)
1						
2						
3						



4						
5						
6						
7						
8						

---



---



---

6.- Calcule el valor de  $\Delta\%V_2$ , teniendo en cuenta solo el montaje experimental y los errores del instrumento haga (2pts)

Tabla 2. Tabla de datos obtenida a partir de Tabla N°1 y de las formulas teóricas

n	V <sub>2</sub> (V)	I <sub>1</sub> (uA)	V <sub>2t</sub> (V)	$\Delta\%V_2$
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

---



---



---

7.- Elabora una gráfica de los voltajes V<sub>2</sub> (Voltaje obtenida experimentalmente) vs V<sub>2t</sub> (voltaje obtenida teóricamente); para el sistema estudiado (Tabla 2 ) y diga si estas se ajustan a una regresión lineal o cuadrática (2pts)

8.- Elabora una gráfica de los voltajes  $\Delta V_2$  vs  $n$  para el sistema estudiado (Tabla 2 ) y aplique con estos datos una interpolación y una Regresión Lineal Interprete los resultados obtenidos y diga si la teoría se ajusta a lo obtenido en el experimento, justifique **(2pts)**

9.- De la pregunta 7.construya una interpolación e interprete los resultados obtenidos y diga si la teoría se ajusta a lo obtenido en el experimento, justifique **(2pts)**

---

---

---

10.- Una varilla conductora, de 20 cm de longitud y  $10 \Omega$  de resistencia eléctrica, se desplaza paralelamente así misma y sin rozamiento, con una velocidad de 5 cm/s, sobre un conductor en forma de U, de resistencia despreciable, situado en el interior de un campo magnético de 0,1 T. Calcula la fuerza magnética que actúa sobre los electrones de la barra y el campo eléctrico en su interior. Halla la fuerza electromotriz que aparece entre los extremos de la varilla y la intensidad de la corriente eléctrica que recorre el circuito y su sentido. ¿Que fuerza externa hay que aplicar para mantener el movimiento de la varilla? Calcula la potencia necesaria para mantener el movimiento de la varilla. **(2pts)**

---

---

---

---

---

---

11.-Usando los datos de las tablas 1 y 2 y la ecuación que permite calcular los valores de las corrientes, use los valores de dichas tablas y cree una función en el software matlab (archivos file.m) para predecir el valor de  $V_2$  .Escriba el código.**(1pts)**



---

---

---

---

**LISTA DE COTEJO**

**SESION N° 10:**

N °	NOMBRES Y APELLIDOS	INDICADORES						TOTAL
		Análisis de datos		Construcción de Gráficos		Realización de Cálculos		
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								
17.								
18.								
19.								
20.								
21.								
22.								
23.								
24.								
25.								
26.								
27.								
28.								
29.								
30.								
31.								
32.								

**Logrado.**
         
  **No logrado**

## **XVIII. REFERENCIAS**

- Amezcuca, X (2015) Optimización del proceso de enseñanza aprendizaje en el área de estructuras a través de la plataforma EDUCAFI, Universidad Autónoma de México. México [ Para optar Título de Ingeniero Civil] obtenido de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/7283>
- Ausubel, D., Novak, B., & Hanesian, H. (1989). Psicología educativa. Un punto de vista cognitivo. México: Trillas.
- Ausubel, D. (1983). Psicología Educativa. México: Editorial Trillas.
- Ausubel, D. (1995). Psicología Educativa. México: Ed. Trillas.
- Ausubel, D. (2002). Adquisición y retención del conocimiento una perspectiva cognitiva. España.
- Ayala, M. (2016). El software matlab en la simulación de las matemáticas de las tendencias y comportamientos de las variables financieras y económicas en los estudiantes de la carrera de ingeniería comercial de la universidad tecnica de Cotopaxi. Ecuador. Recuperado el 21 de diciembre de 2016, de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2163/1/T-UTC-3872.pdf>
- Camacho, & Deepol. (2001). Influencias del uso de las nuevas tecnologías en la actitud y rendimiento académico de los estudiantes de cálculo. UNEXPO. Venezuela.
- Castillo, A. ; Ramírez, M. y González, M. (2013) El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo. Universidad de Zulia, Venezuela, Recuperado de <http://www.produccioncientifica.luz.edu.ve/index.php/omnia/article/view/File/7399/7388>
- Cabello, J. (2012) La aplicación del software Matlab mejora el rendimiento académico de los estudiantes del curso de análisis numérico de la Facultad de Ciencias e Ingeniería. Universidad Nacional José Faustino

Sánchez Carrión. Perú. Encontrado en  
<https://es.scribd.com/document/163831087/USO-DEL-SOFTWARE-MATLAB-PARA-MEJORAR-EL-RENDIMIENTO-ACADEMICO-DE-LOS-ALUMNOS-DEL-CURSO-DE-ANALISIS-NUMERICO-DE-LA-FACULTAD-DE-CIENCIAS-E-INGENIERIA-20>

Carapaz, J. (2014). "LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE MATLAB COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA, DE LOS ESTUDIANTES DE QUINTO SEMESTRE DE LA CARRERA DE FÍSICA Y MATEMÁTICA DE LA FECYT, UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE DURANTE EL AÑO LECTIVO 2 013 - 2 014". Pr. Ecuador. Recuperado el 12 de diciembre de 2016, de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/4155/1/05%20FECYT%202086%20TESIS.pdf>

Cobo, E. (2008). Una propuesta para el aprendizaje significativo de los estudiantes de la escuela San José la Salle de la ciudad de Guayaquil. Ecuador.

Corvi, E y Fanjul, L (2016) Framework para facilitar la integración de métodos matemáticos y aplicarlos a la gestión por indicadores. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires Argentina [Trabajo de Tesis para optar al Título de Ingeniero de Sistemas.] Recuperado de:

<http://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/768/Tesis%20-%20Corvi%2C%20Emiliano%20-%20Fanjul%2C%20Luciano.pdf?sequence=1&isAllowed=y>  
educarchile. (2010). Obtenido de ([http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/Image/pasion/2010/file/Com\\_T\\_5.pdf](http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/Image/pasion/2010/file/Com_T_5.pdf))

Dominguez, X (2006) Fundamentos Matematicos de la Ingeniería. Recuperado de: [http://caminos.udc.es/info/asignaturas/obras\\_publicas/103/pdfs/matlab.pdf](http://caminos.udc.es/info/asignaturas/obras_publicas/103/pdfs/matlab.pdf)

- Esqueda, J (2002) Matlab e Interfaces Gráficas. Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. Colombia. Recuperado de [ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIET/DEIC/Materias/Identificacion/matlab\\_seminar/docs/Matlab6xConatec.pdf](ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIET/DEIC/Materias/Identificacion/matlab_seminar/docs/Matlab6xConatec.pdf)
- Good, T. (2004). Psicología Educativa Contemporánea. México: McGrawHill.
- Gutierrez, O. (2009). Programa de capacitación docente en la región Moquegua: Las TICs y su dimensión educativa. Recuperado el 18 de diciembre de 2016, de <https://issuu.com/juan.collantes/docs/posdsmod5monog>
- Levis, D. (2011). Formación docente en tic: ¿el huevo o la gallina? Revista Razón y palabra. (Número 63.), pág. En: <http://www.razonypalabra.org.mx/n63/dlevis.html>.
- Liger, E. (2009). Simulación e internet en la docencia de física en I E.T.S Ingeniería informática. Amsterdam.
- Little, J., y Moler, C. (1994). MATLAB Product Family. Obtenido de MathWorks: <http://www.mathworks.com/>
- Maldonado, G. (2014). Uso de las TIC como estrategia didáctica en el proceso enseñanza de la Geografía en 4°.5° y 6o grado de Educación Básica de la Escuela Normal Mixta Matilde C'órdova de Suazo de Tnijillo. Colón. España.
- Marchisio, S., Plano, M., & Von, O. (s.f.). Experiencia con uso de simulaciones en la enseñanza de la física de las adquisiciones electrónicos. Obtenido de [http://avw.ateneonline.net/dato&f53 03 MARCHISIO SUSANA.pdf](http://avw.ateneonline.net/dato&f53%20MARCHISIO%20SUSANA.pdf)
- Martínez, R. D., Montero, Y. H., Pedrosa, M. E. y Martín, E. I. (2005). La capacitación docente en informática y su transferencia al aula: Un estudio en la provincia de Buenos Aires. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 2(8). Extraído el 6 de noviembre del 2006 desde [http://redie.uabc.mx/vol8no2/ contenido-vidal2.html](http://redie.uabc.mx/vol8no2/contenido-vidal2.html)



- Pachón, R. (2008). Estrategias para el aprendizaje significativo de las ciencias naturales en los niños y niñas del grado octavo de la Institución educativa departamental Santa María de Ubaté - Cundinamarca . Colombia.
- Peláez, M. (2008). Influencia de un programa de ejercitación asistido por computadora en el rendimiento académico de los alumnos de la asignatura de estadística en la Universidad Nacional Agrararia de la Selva. Perú.
- Prado, P. (2009). El aprendizaje significativo en la comprensión de la lectura y propuesta de atención. Recuperado el 18 de Diciembre de 2016, de <http://imced.edu.mx/tesis/elaprendizajesignificativoenlacomprension.pdf>
- Prado, P. (2012). Actitud de los Docentes de la carrera de Magisterio Primaria y Preprimaria del Instituto Belga Guatemalteco ante la utilización de las Tecnologías de Información y Comunicación dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje. Guatemala.
- Ramirez, M. (2009). Aplicación del sistema 4MAT en la enseñanza de la física a nivel universitario. REVISTA MEXICANA DE F, 1, 40. Recuperado el 21 de diciembre de 2016, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmfe/v56n1/v56n1a5.pdf>
- Riveros, V. (2014). Implicaciones de la Tecnología Informatizada en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática,. Tesis Doctoral, Facultad de Humanidades y Educación. Venezuela.
- Rufino, J (2005) Aproximación y Síntesis de Filtros Elíptico. Universidad de las Américas Puebla. México. Recuperado de: [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lem/rufino\\_a\\_j/](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lem/rufino_a_j/)
- Valencia, T., & Serna , A. (2016). Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente. Colombia. Recuperado el 17 de Diciembre de 2016, de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Competencias-estandares-TIC.pdf>

Varbanova, E (2005) A c.a.s supported environment for learning and teaching calculus

[https://www.researchgate.net/profile/Elena\\_Varbanova](https://www.researchgate.net/profile/Elena_Varbanova)

Vélez, P. (2010). El paraíso de las matemáticas: Matlab. Recuperado el 18 de diciembre de 2016, de

<http://paraisomat.ii.uned.es/paraiso/matlab.php?id=mmlatlab>

Vygotsky, L. (2008). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores.

EEUU: Critica, s. l.

Yanitelli, M. (2011). Un cambio significativo en la Enseñanza de las Ciencias

El uso del ordenador en la resolución de situaciones experimentales de

Física en el nivel universitario básico. Argentina. Recuperado el 20 de

diciembre de 2016, de

<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/viewFile/8163/904>

2

## Anexo 1 Ficha técnica e instrumentos.

### FICHA TÉCNICA

CARÁCTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
1. Nombre del instrumento	Cuestionario para Medir el Aprendizaje Significativo en el Curso de Física II de los Estudiantes de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María
2. Dimensiones a medir	3: Contenido Conceptual, Contenido Procedimental y Comunicación
3. Total de indicadores	10
4. Escala de medición	Ordinal e intervalo
5. Opciones de respuesta	Muy Bajo, Bajo , Regular, Alto y Muy Alto
6. Valoración total de la prueba	Máxima: 150 Mínima: 30
7. Total de ítems	30 total I dimensión: 10 ítems II dimensión: 11 ítems III dimensión: 09 ítems
8. Tipo de administración	Directa individual
9. Tiempo de administración	70 min
10. Constructo que evalúa	Aprendizaje Significativo
11. Área de aplicación	Aprendizaje Significativo (En el curso de Física II)
12. Soporte	Computadora, software Matlab, impresora
13. Fecha de elaboración	Agosto 2017
14. Autor	Mg. Chiguala Contreras Lincoln Aristóteles
15. Ciclo	IV
16. Validez	<b>Contenido:</b> Criterio de Expertos (El coeficiente V de Aiken) (V) = 0.99. <b>Criterio:</b> Concurrente-Tipo indirecto:Examen Parcial Valor obtenido= 0.755 <b>Constructo:</b> KMO (Kayser, Meyer y Olkin) = 0.732 Bartlett = 0.000
17. Confiabilidad	<b>Consistencia Interna:</b> Alfa de Cronbach: 0.948

# Cuestionario para Medir el Aprendizaje Significativo en el Curso de Física II de los Estudiantes de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María

**CICLO:**

**GRUPO:**

**TIEMPO:**

**FECHA:**

/ / /

**PUNTAJE:**

## OBJETIVOS

- Analizar el comportamiento físico de un circuito eléctrico en serie y en paralelo
- Describir un circuito eléctrico en serie y en paralelo

Por medio de este laboratorio se quiere dar a conocer que es y cómo se obtienen circuitos eléctricos en Serie y Paralelo, que algunos ejercicios que realizaremos en el laboratorio.

Para ello utilizaremos algunos instrumentos como lo son, el Voltímetro, el Amperímetro y el Multímetro tres resistencias eléctricas, interruptores el riel.

## CORRIENTE ELECTRICA


La corriente eléctrica o intensidad eléctrica es el flujo de carga eléctrica por unidad de tiempo que recorre un material. Se debe al movimiento de las cargas (normalmente electrones) en el interior del material. En el Sistema Internacional de Unidades se expresa en C/s (culombios sobre segundo), unidad que se denomina amperio (A).

$$I = \frac{Q}{t} \text{ (C/s)}$$

$$I = \frac{dq}{dt} \text{ (C/s)}$$

## VOLTAJE

El voltaje es una magnitud física, con la cual podemos cuantificar o “medir” la diferencia de potencial eléctrico o la tensión eléctrica entre dos puntos, y es medible mediante un aparato llamado voltímetro

	<b>Regla para despejar</b>
<b>Ley de Ohm</b> $U = R \cdot I$	$U = R \cdot I$
	$R = \frac{U}{I}$
	$I = \frac{U}{R}$

## RESISTENCIA ELECTRICA

Se le denomina resistencia eléctrica a la oposición al flujo de electrones al moverse a través de un conductor. La unidad de resistencia en el Sistema Internacional es el



--	--	--

**TABLA No. III** Datos para un Circuito en Paralelo para el caso de 2 resistencias R1= R2=

N	I(Corriente Eléctrica)	V(Voltaje)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

**TABLA No. IV** Datos para un Circuito en Paralelo para el caso de 3 resistencias R1= R2= R3=

N	I(Corriente Eléctrica)	V(Voltaje)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

**CUESTIONARIO SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL CURSO DE FÍSICA II**

1. Identifica la Resistencia Eléctrica en el experimento y el error de esta en el montaje experimental

---



---



---

2. Identifica el criterio es necesario utilizar para calcular la resistencia equivalente en serie y el paralelo

---

---

---

---

3. Analiza por qué debe ser constante el valor de  $I_1$  para todos los eventos en el caso de las resistencias media.

---

---

---

---

4. Explica en qué unidades se expresa la resistencia media y analiza si es igual la resistencia equivalente para todos los intervalos

---

---

---

---

5. . Analiza cuál de los valores de la resistencia media se puede seleccionar como la resistencia del sistema y Cuál será el valor más aproximado para la resistencia instantánea en el tiempo

---

---

---

---

6. ¿Qué entiende por una resistencia eléctrica en un circuito en serie y en paralelo?

---

---

---

---

7. .¿Qué diferencias existen entre un circuito en serie y paralelo?.

---

---

---

---

8. ¿Si conociera la resistencia (Puede ser valores variables) de un cuerpo y lo que pudiera medir fuese el voltaje como calcularía la Corriente

---

---

---

---

9. Interprete y del significado de la resistencia equivalente instantánea

---

---

---

---

10. Analiza si es posible que un cuerpo este conectado a una fuente y que su resistencia sea nula y ¿Porque?.

---

---

---

---

**11.** Identifica mediante interpolación la resistencia promedio del cuerpo en el valor de  $I = 1,15\text{mA}$

---

---

---

---

**12.** Calcule el valor promedio de la Resistencia, el error y el valor real de los circuitos en serie (Tabla 1 y 2)

---

---

---

---

---

**13.** Calcule el valor promedio de la Resistencia, el error y el valor real de los circuitos en paralelo (Tabla 3 y 4)

---

---

---

---

---

---

**14.** Elabora una gráfica del voltaje en función de la corriente ( $V$  vs  $I$ ) para un circuito en serie (Tabla 1 y 2) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática

**15.** Elabore una gráfica del voltaje en función de la corriente ( $V$  vs  $I$ ) para un circuito en Paralelo (Tabla 3 y 4) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática



**16.** De la tabla 1 y 2 calcule la Resistencia equivalente usando la gráfica obtenida

---

---

---

---

**17.** De la tabla 3 y 4 calcule la Resistencia equivalente usando la gráfica obtenida

---

---

---

---

**18.** De las gráficas obtenidas de la Tabla 1 y 2 cual sería el indicador de la curva adecuada para el circuito en Serie

---

---

---

---

**19.** De las gráficas obtenidas de la Tabla 3 y 4 cual sería el indicador de la curva adecuada para el circuito en Paralelo

---

---

---

---

**20.** Usando el Método de Splines y el obtenido del inciso anterior de la Tabla 1 y 2 calcular la Resistencia en el valor Medio del rango de Corriente

---

---

---

---

**21.** Usando el Método de Splines y el obtenido del inciso anterior de la Tabla 3 y 4 calcular la Resistencia en el valor Medio del rango de Corriente

---

---

---

---

**22.** Expresa si le servirá saber medir corrientes eléctricas y voltajes, para alguna cosa práctica de la vida y cuáles son

---

---

---

---

**23.** Expresa si conoces instrumentos más precisos para tomar dichas medidas y Cuáles son

---

---

---

---

**24.** .Expresa un procedimiento para encontrarla resistencia de un cuerpo para cualquier valor de corriente

---

---

---

---

**25.** De ejemplos en la vida real de un circuito eléctrico en serie y paralelo

---

---

---

---

**26.** Tres resistencias de  $20\ \Omega$ ,  $100\ \Omega$  y  $480\ \Omega$  se conectan en serie con una fem de  $120\text{V}$  potencia que disipa cada una en forma de calor Dar la potencia total

---

---

---

---

**27.** Tres resistencias de  $20\ \Omega$ ,  $30\ \Omega$  y  $48\ \Omega$  se conectan en paralelo con una fem de  $15\text{V}$  de potencia que disipa cada una en forma de calor Dar la potencia total

---

---

---

---

**28.** Una plancha se conecta a 220 V y por ella circula una corriente de 5 Amperios .Dar el valor de su resistencia eléctrica

---

---

---

**29.** Explica que el valor obtenido en el experimento Tabla 1 y 2 con el valor de las resistencias que poseen los cuerpos como se relacionan

---

---

---

**30.** .Explica que el valor obtenido en el experimento Tabla 3 y 4 con el valor que poseen los cuerpos como se relacionan

---

---

---

## Instrumentos de evaluación

### CUESTIONARIO

INDICADORES	VALORACIÓN				
	Muy Bajo 1	Bajo 2	Regular 3	Alto 4	Muy alto 5
<p><b>Contenido Conceptual</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifica la Resistencia Eléctrica en el experimento y el error de esta en el montaje experimental</li> <li>2. Identifica el criterio que es necesario utilizar la resistencia equivalente en serie y paralelo</li> <li>3. Analiza por qué debe ser constante el valor de <math>I_1</math> para todos los eventos en el caso de las resistencias media.</li> <li>4. Explica en que unidades se expresa la resistencia media y analiza si es igual la resistencia equivalente para todos los intervalos.</li> <li>5. Analiza cuál de los valores de la resistencia media se puede seleccionar como la resistencia del sistema yCuál será el valor más aproximado para la resistencia instantánea en el tiempo</li> <li>6. ¿Qué entiende por una resistencia eléctrica en un circuito en serie y en paralelo?</li> <li>7. ¿Qué diferencias existen entre un circuito en serie y paralelo?.</li> <li>8. ¿Si conociera la resistencia (Puede ser valores variables) de un cuerpo y lo que pudiera medir fuese el voltaje como calcularía la corriente?</li> <li>9. Interprete y de el significado de la resistencia equivalente instantánea</li> <li>10. Analiza si es posible que un cuerpo esté conectado a una fuente y que su</li> </ol>					

resistencia sea nula y Porque ?					
<p><b>Contenido Procedimental</b></p> <p>11. Identifica mediante interpolación la resistencia promedio del cuerpo en el valor de <math>I = 1,5\text{mA}</math></p> <p>12. Calcule el valor promedio de la resistencia, el error y el valor real de los circuitos en serie (Tabla 1 y 2 )</p> <p>13. Calcule el valor promedio de la resistencia, el error y el valor real de los circuitos en paralelo (Tabla 3 y 4)</p> <p>14. Elabora una gráfica del voltaje en función de la corriente ( V vs I) para un circuito en serie (Tabla 1 y 2) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática</p> <p>15. Elabora una gráfica del voltaje en función de la corriente (V vs I) para un circuito en paralelo (Tabla 3 y 4) y diga si la gráfica se ajusta a una regresión Lineal o Cuadrática</p> <p>16. De la tabla 1 y 2 calcule la Resistencia equivalente usando la gráfica obtenida</p> <p>17. De la tabla 3 y 4 calcule la Resistencia equivalente usando la gráfica obtenida</p> <p>18. De las gráficas obtenidas de la Tabla 1 y 2 cuál sería el indicador de la curva adecuada para el circuito en Serie</p> <p>19. De las gráficas obtenidas de la Tabla 3 y 4 cuál sería el indicador de la curva adecuada para el circuito en Paralelo</p> <p>20. Usando el Método de Esplains y el obtenido del inciso anterior de la Tabla 1 y 2 calcular la Resistencia en el valor Medio del rango de Corriente</p>					

<p>21. Usando el Método de Esplains y el obtenido del inciso anterior de la Tabla 3 y 4 calcular la Resistencia en el valor Medio del rango de Corriente</p>					
<p><b>Comunicación</b></p> <p>22. Expresa si le servirá saber medir corrientes eléctricas y voltajes, para alguna cosa práctica de la vida y cuáles son.</p> <p>23. Expresa si conoces instrumentos más precisos para tomar dichas medidas y cuales son</p> <p>24. .Expresa un procedimiento para encontrar la resistencia de un cuerpo para cualquier valor de corriente</p> <p>25. De ejemplos en la vida real de un circuito eléctrico en serie</p> <p>26. .Tres resistencias de 20,100 y 480Ω se conectan en serie con una fem de 120V potencia que disipa cada una en forma de calor Dar la potencia total</p> <p>27. Tres resistencias de 20,30 y 48Ω se conectan en paralelo con una fem de potencia que disipa cada una en forma de calor Dar la potencia total.</p> <p>28. Una plancha se conecta a 220 V y por ella circula una corriente de 5 Amperios Dar el valor de su resistencia eléctrica</p> <p>29. Explica que el valor obtenido en el experimento Tabla 1 y 2 con el valor de las resistencias que poseen los cuerpos como se relacionan</p> <p>30. Explica que el valor obtenido en el experimento Tabla 3 y 4 con el valor que poseen los cuerpos como se relacionan</p>					

## ESCALA DE VALORACIÓN

<b>Contenido Conceptual</b>	
<b>NIVELES DE LOGRO</b>	<b>ESCALA DE INTERVALOS</b>
Logro destacado	40 -50
Logro previo	30-39
Proceso	20-29
Inicio	10-19

<b>Contenido Procedimental</b>	
<b>NIVELES DE LOGRO</b>	<b>ESCALA DE INTERVALOS</b>
Logro destacado	44 -55
Logro previo	33-43
Proceso	22-32
Inicio	11-21

<b>Comunicación</b>	
<b>NIVELES DE LOGRO</b>	<b>ESCALA DE INTERVALOS</b>
Logro destacado	36 -45
Logro previo	27-35
Proceso	18-26
Inicio	9-17

<b>APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO</b>	
<b>NIVELES DE LOGRO</b>	<b>ESCALA DE INTERVALOS</b>
Logro destacado	120-150
Logro previo	90-119
Proceso	60-89
Inicio	30-59

## **Anexo 2** Validez y confiabilidad de los instrumentos



## 1. TABLA DE ESPECIFICACIONES

**Tabla de especificaciones para el Cuestionario sobre Aprendizaje Significativo del Curso de Física II**

VARIABLE						
Aprendizaje Significativo del Curso de Física II						
DEFINICIÓN CONCEPTUAL						
<p>Aprendizaje significativo: es el que se produce cuando los contenidos conceptuales, procedimentales y aplicación de aprendizaje a situaciones nuevas (comunicación) que se adquieren y están en conexión con el mundo del que aprende y con sus conocimientos previos; se presentan contextualizados, y son funcionales (Montero, 1995).                      Consiste en aprender, construir nuevos significados acerca de la realidad que nos rodea, los cuales enriquecen nuestros conocimientos previamente adquiridos y permiten su aplicación a nuevas situaciones cada vez más complejas. Este tipo de aprendizaje nos permite conocer, interpretar, utilizar y valorar la realidad (Otaño, 1992).</p>						
DEFINICION OPERACIONAL						
<p>Aprendizaje significativo en el cual es medido mediante un cuestionario tipo la escala de Likert, el cual está organizado en tres Dimensiones: contenido conceptual, contenido procedimental y comunicación. Consta de 30 preguntas</p>						
DIMENSIONES	DEFINICION CONCEPTUAL	OBJETIVO	INDICADORES	% ITEMS	N°	INDICADORES
CONTENIDO CONCEPTUAL	Los principios vienen a ser generalizaciones de gran nivel de abstracción, los sistemas conceptuales son redes de ideas que enlazan y que mantienen una unidad semántica, ambos valen para explicar determinadas clases de hechos y fenómenos de la realidad concreta. (Saavedra, M; pp.34 -35)	Medir el nivel de desarrollo de contenidos conceptuales de los estudiantes	Identifica	6,66%	2	1. Identifica la Resistencia Eléctrica en el experimento y el error de esta en el montaje experimental. 2. Identifica el criterio es necesario utilizar para calcular la resistencia equivalente en serie y el paralelo
			Analiza	9,99 %	3	3. Analiza por qué debe ser constante el valor de $I$ para todos los eventos en el caso de las resistencias media
						4. Explica en qué unidades se expresa la resistencia media y analiza si es igual la resistencia equivalente para todos los intervalos
						5. Analiza cuál de los valores de la resistencia media se puede seleccionar como la resistencia del sistema y cuál será el valor más aproximado para la resistencia instantánea en el tiempo
			Comprende	9,99%	3	6. ¿Qué entiende por una resistencia eléctrica en un circuito en serie y en paralelo? 7. ¿Qué diferencias existen entre un circuito en serie y paralelo? 8. ¿Si conociera la resistencia ( Puede ser valores variables) de un cuerpo y lo que pudiera medir fuese el voltaje como calcularía la Corriente
Interpreta	6,66 %	2	9. Interprete y de el significado de la resistencia equivalente instantánea			
						10. Analiza si es posible que un cuerpo esté conectado a una fuente y que su resistencia sea nula y Por qué ?

**Tabla de especificaciones para el Cuestionario sobre Aprendizaje Significativo del Curso de Física II**

DIMENSIONES	DEFINICION CONCEPTUAL	OBJETIVO	INDICADORES	% ITEMS	N°	INDICADORES
CONTENIDO PROCEDIMENTAL		Medir el nivel de desarrollo de	Resuelve.		6	11. Resuelve mediante interpolación la resistencia promedio del cuerpo en el valor de $I = 1,17\text{mA}$

<p>Se refiere a saber cómo se construye algo mediante representaciones (Saavedra, M; p. 36)</p> <p>La especificidad del aprendizaje de contenidos procedimentales involucra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exponer la forma de proceder con la finalidad para utilizar la información adquirida, saber qué hacer y en qué momento (condiciones y decisiones)</li> <li>- Simbolizar por medio constructos esquemáticos, la relación que existe entre el tiempo y espacio.</li> <li>- Para emplear en situaciones concretas el proceso de enseñanza aprendizaje se tiene que dominar parcial, gradual y articuladamente.</li> <li>- Appreciar el sentido de los ordenamientos seguidos de operaciones determinadas.</li> </ul>	<p>contenido procedimental de los estudiantes.</p>		19,98 %		12. Calcule el valor promedio de la Resistencia, el error y el valor real de los circuitos en serie (Tabla 1 y 2)
					13. Calcule el valor promedio de la Resistencia, el error y el valor real de los circuitos en paralelo (Tabla 3 y 4)
		Simula	19.98 %	6	11. Resuelve mediante interpolación la resistencia promedio del cuerpo en el valor de $I = 1,17\text{mA}$
					12. Calcule el valor promedio de la Resistencia, el error y el valor real de los circuitos en serie (Tabla 1 y 2)
					13. Calcule el valor promedio de la Resistencia, el error y el valor real de los circuitos en paralelo (Tabla 3 y 4)
					14. Elabora una gráfica del voltaje en función de la corriente (V vs I) para un circuito en serie (Tabla 1 y 2) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática
					15. Elabora una gráfica del voltaje en función de la corriente (V vs I) para un circuito en paralelo (Tabla 3 y 4) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática
					16. De la tabla 1 y 2 calcule la Resistencia equivalente y el valor real de la resistencia usando la gráfica obtenida
					17. De la tabla 3 y 4 calcule la Resistencia equivalente y el valor real de la resistencia usando la gráfica obtenida
					18. De las gráficas obtenidas de la Tabla 1 y 2 cual sería el indicador de la curva adecuada para el circuito en Serie
Demuestra	6,66 %	2	19. De las gráficas obtenidas de la Tabla 1 y 2 cual sería el indicador de la curva adecuada para el circuito en Paralelo		
			20. Usando el Método de Esplains y el obtenido del inciso anterior de la Tabla 1 y 2 calcular la Resistencia en el valor Medio del rango de Corriente		
					21. Usando el Método de Esplains y el obtenido del inciso anterior de la Tabla 3 y 4 calcular la Resistencia en el valor Medio del rango de Corriente

**Tabla de especificaciones para el Cuestionario sobre Aprendizaje Significativo del Curso de Física II**

DIMENSIONES	DEFINICION CONCEPTUAL	OBJETIVO	INDICADORES	% ITEMS	Nº	INDICADORES
Aplicación de los aprendizajes a situaciones nuevas- Comunicación	Se evidencia que los estudiantes están aprendiendo a transferir conocimiento, cuando están aprendiendo a cómo aplicar principios generales a nuevas situaciones específicas. Si por	Medir el nivel de aplicación de los	Expresa (literal)	13,32 %	4	22. Expresa si le servirá saber medir corrientes eléctricas y voltajes, para alguna cosa práctica de la vida y cuáles son.
						23. Expresa si conoces instrumentos más precisos para tomar dichas medidas y Cuáles son
						24. Expone un procedimiento para encontrar la resistencia de un cuerpo para cualquier valor de corriente

	<p>ejemplo, los estudiantes están estudiando las características de los seres vivos durante una unidad acerca de la planta, deben ser capaces de traducir ese conocimiento de manera deductiva, a su estudio de los animales, o si entienden ciertos principios generales de la fuerza y movimiento, deben ser capaces de pronosticar lo que ocurrirá en un experimento en el que esos principios sean válidos. (Marsano y Pickering; 2005)i</p>	<p>aprendizajes a situaciones nuevas - comunicación de los estudiantes.</p>				25.De ejemplos en la vida real de un circuito eléctrico en serie y paralelo
			<p>Reproduce (práctico - casos)</p>	<p>9,99 %</p>	<p>3</p>	26. Tres resistencias de 20,100 y 480Ω se conectan en serie con una fem de 120V potencia que disipa cada una en forma de calor Dar la potencia total
						27 Tres resistencias de 20,30 y 48Ω se conectan en paralelo con una fem de potencia que disipa cada una en forma de calor Dar la potencia total
						28.Una plancha se conecta a 220 V y por ella circula una corriente de 5 Amperios .Dar el valor de su resistencia eléctrica
			<p>Explica.</p>	<p>6,66 %</p>	<p>2</p>	29.Explica que el valor obtenido en el experimento Tabla 1 y 2 con el valor de las resistencias que poseen los cuerpos, como se relacionan
30.Explica que el valor obtenido en el experimento Tabla 3 y 4 con el valor que poseen los cuerpos, como se relacionan						
			10	100%	30	

## 2. DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO

### 2.1. Características de Forma

- **Nombre del Instrumento:** Cuestionario sobre Aprendizaje Significativo de Física II con el Software Matlab
- **Autor:** Mg. Lincoln Aristóteles. Chiguala Contreras
- **Procedencia:** Trujillo - Perú
- **Clases de Instrumento:** Test de Rendimiento
- **Tipo de Instrumento:** Test de Rendimiento (Con límite de tiempo de 1 hora y 25 minutos)
- **Tipo de Aplicación:** Especifica que es un instrumento de aplicación individual
- **Ambito de Aplicación:** Estudiantes de la asignatura de Física II
- **Tipo de Items:** Items abiertos
- **Presentacion de Items:** Los ítems serán escritos
- **Tipo de Instrucciones:** Las instrucciones se realizan por dimensiones y presentan la estructura del siguiente ejemplo

INDICADORES	VALORACION				
	Muy-Bajo 0	Bajo 1	Regular 2	Alto 3	Muy-alto 4
<b>Contenido Conceptual</b> 1. → Identifica la Resistencia Eléctrica en el experimento y el error de esta en el montaje experimental 2. → Identifica el criterio que es necesario utilizar la resistencia equivalente en serie y paralelo 3. → Analiza por qué debe ser constante el valor de I1 para todos los eventos en el caso de las resistencias media.					

### 2.2 Características de Contenido

Este instrumento está compuesto por 30 elementos que analizan el aprendizaje significativo.

La información que ofrece el instrumento de evaluación queda contenida en dimensiones como: Contenido conceptual, contenido procedimental y comunicación. La definición de dichas dimensiones se presenta se presenta en el siguiente cuadro.

Escala (Dimensiones)	Definición
Contenido conceptual	Los principios vienen a ser generalizaciones de gran nivel de abstracción, los sistemas conceptuales son redes de ideas que enlazan y que mantienen una unidad semántica, ambos valen para explicar determinadas clases de hechos y fenómenos de la realidad concreta.
Contenido procedimental	Se refiere a saber cómo se construye algo mediante representaciones.
Comunicación	Se evidencia que los estudiantes están aprendiendo a transferir conocimiento, cuando están aprendiendo a cómo aplicar principios generales a nuevas situaciones específicas.

Los ítems del cuestionario están organizados en tres grupos que corresponden a cada una de las dimensiones de la variable y se presentan de la siguiente manera:

- **Los ítems del 1 al 10 miden la dimensión contenido conceptual**
- **Los ítems del 11 al 21 miden la dimensión contenido procedimental**
- **Los ítems del 2 al 30 miden la dimensión comunicación.**

Para mayor detalle del instrumento ver anexo 01

### 3. MUESTRA PILOTO

Con el fin de comprobar que el instrumento es confiable y válido se realizó una prueba piloto con 30 estudiantes (ver Anexo 03).

La muestra piloto estuvo constituida por los estudiantes de Física II de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional Agraria de la Selva-Tingo María, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico intencional teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- **Estudiantes del segundo ciclo del año lectivo 2017 - II**
- **Estudiantes que rindieron el test**

Las principales características de la muestra piloto se presentan en la siguiente tabla:

Tabla. Distribución de la muestra de los alumnos del III ciclo de la de la especialidad de Ingeniería Forestal de la Facultad de Recursos Naturales de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

II ciclo de la Facultad de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional Agraria de la Selva	Mujeres	Varones
Alumnos	Mujeres	Varones
	16	14
Total	30	

Fuente: Especialidad de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional Agraria de la Selva  
Elaboración propia

#### 4. ANALISIS DE ITEMS

Para el análisis de los ítems se calcularon las medidas estadísticas descriptivas de cada ítem y luego se realizó un análisis aplicando el método de ítem test total.

##### 4.1 DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA

A continuación, presentamos las principales medidas estadísticas descriptivas de cada ítem:

- **Rango**
- **Valor mínimo**
- **Valor máximo**
- **Media aritmética**
- **Desviación estándar**

Dichas medidas fueron calculadas utilizando el SPSS.

##### Tabla Estadística descriptiva

Preguntas del Cuestionario	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
VAR00001	30	3,00	1,00	4,00	3,5333	,73030
VAR00002	30	3,00	1,00	4,00	2,9333	,44978
VAR00003	30	2,00	2,00	4,00	3,1333	,50742

VAR00004	30	3,00	1,00	4,00	3,3667	,66868
VAR00005	30	3,00	1,00	4,00	2,3667	,76489
VAR00006	30	2,00	2,00	4,00	3,5333	,57135
VAR00007	30	2,00	2,00	4,00	3,5333	,57135
VAR00008	30	3,00	1,00	4,00	3,1667	,74664
VAR00009	30	4,00	1,00	5,00	3,3000	,87691
VAR00010	30	3,00	1,00	4,00	3,6000	,77013
VAR00011	30	2,00	1,00	3,00	2,0000	,45486
VAR00012	30	3,00	1,00	4,00	3,2000	,99655
VAR00013	30	3,00	1,00	4,00	3,2333	,77385
VAR00014	30	4,00	1,00	5,00	3,5333	1,10589
VAR00015	30	4,00	1,00	5,00	3,4667	1,16658
VAR00016	30	4,00	1,00	5,00	2,8333	1,17688
VAR00017	30	3,00	1,00	4,00	2,7667	1,16511
VAR00018	30	3,00	1,00	4,00	2,9000	1,09387
VAR00019	30	3,00	1,00	4,00	2,7667	,97143
VAR00020	30	1,00	1,00	2,00	1,1667	,37905
VAR00021	30	1,00	1,00	2,00	1,1667	,37905
VAR00022	30	3,00	1,00	4,00	3,3000	,91539
VAR00023	30	3,00	1,00	4,00	3,4000	,81368
VAR00024	30	3,00	1,00	4,00	3,4333	,85836
VAR00025	30	4,00	1,00	5,00	3,7000	,83666
VAR00026	30	4,00	1,00	5,00	3,0000	,83045
VAR00027	30	3,00	1,00	4,00	3,3667	,85029
VAR00028	30	3,00	1,00	4,00	3,0000	,87099
VAR00029	30	3,00	1,00	4,00	2,9667	1,03335
VAR00030	30	3,00	1,00	4,00	3,2667	1,11211

Como podemos observar en la Tabla 1, el ítem 20 y 21 tendría datos muy homogéneos pues tiene la desviación estándar más baja 0.3795 con una media de 1,1667 y alcanzado un puntaje mínimo de 1 y un máximo de 2. En cambio el ítem 16 presentaría datos muy dispersos, pues su desviación estándar es de 1.176 y su media de 2,833, teniendo además un rango de 1 que va desde un valor mínimo de 1 a un valor máximo de 5. También podemos observar que el ítem 25 tendría los puntajes más elevados pues presenta la media más alta 3,700 y así como una dispersión muy baja pues la desviación estándar es de 0.8583 Mientras que el ítem 21 tendría los puntajes más bajos pues presentan una media de 1.167 con una desviación estándar de 3.7905.

## 4.2 CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales (Hernández et al., 2014).

Para determinar la confiabilidad de un instrumento de medición existen diversas técnicas, para este caso se utilizó las Medidas de consistencia interna a través del coeficiente alfa de Cronbach.

Este coeficiente oscila entre cero y uno, donde un coeficiente de cero significa nula confiabilidad y uno representa un máximo de confiabilidad (fiabilidad total, perfecta). Diversos autores sugieren que para que un instrumento sea confiable el alfa de Cronbach debe tener un valor mínimo de 0.70.

Para calcular el alfa de Cronbach usaremos la siguiente fórmula

$$\alpha = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Siendo:

K = Número de ítems de la escala

$\sum S_i^2$  = suma de la varianza de los ítems

$S_t^2$  = varianza de los totales

El cálculo del coeficiente alfa de Cronbach se realizó utilizando el Excel y el SPSS, cuyos resultados se presentan a continuación.



SU JE TO S	ITEMS DE TODAS LAS DIMENCIONES																													
	DIMENSION CONTENIDO CONCEPTUAL										DIMENSION CONTENIDO PROCEDIMENTAL											DIMENSION COMUNICACIÓN								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	2	3	3	4	4	3	4	3	4	2	2	3	4	4	5	4	4	4	4	3
2	4	3	3	4	1	3	4	4	3	4	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	3	3	4	4	5	4	4	3	4
3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	2	4	4	4	4	3	3	4	3	1	1	4	4	3	4	4	4	4	3	3
4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	2	3	4	4	4	5	4	4	3	1	1	4	4	4	4	4	3	3	2	3
5	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	2	3	3	3	3	3	3	4	4	1	1	3	4	4	4	2	4	4	3	4
6	4	3	3	4	2	4	4	3	4	4	2	3	4	3	4	4	3	4	3	1	1	3	3	4	4	3	3	3	4	4
7	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	2	4	3	4	4	4	3	3	3	1	1	3	4	3	4	3	3	4	3	3
8	4	3	3	3	2	4	4	3	4	4	2	4	4	4	4	3	4	3	3	2	2	4	3	4	4	3	4	4	3	4
9	4	3	3	4	2	4	4	4	3	4	2	3	3	4	4	3	4	4	3	2	2	4	3	4	3	4	4	3	3	4
10	3	3	3	4	2	4	4	3	3	4	2	4	4	3	3	4	4	3	3	1	1	4	4	3	3	4	3	3	4	3
11	4	3	3	3	2	4	3	3	4	4	2	3	3	4	4	3	4	3	3	1	1	4	4	4	3	3	4	3	3	4
12	3	3	3	4	2	3	3	3	4	4	2	3	3	4	4	3	3	3	3	1	1	4	4	3	4	3	4	3	3	4
13	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	4	3	4	4	3	1	3	3	1	1	3	3	3	4	3	3	3	4	4
14	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	2	4	3	4	4	3	3	4	3	1	1	3	4	4	3	3	4	3	3	4
15	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	2	3	3	4	4	3	3	3	4	1	1	3	3	4	4	3	4	2	3	3
16	3	3	3	4	2	3	3	4	3	3	2	4	3	4	4	3	3	3	4	1	1	4	3	3	4	3	4	3	3	4
17	4	3	3	3	2	3	4	3	3	4	2	4	3	4	4	3	3	4	3	1	1	3	3	4	4	3	4	3	3	4
18	3	3	4	3	2	3	3	4	4	3	2	4	3	4	4	3	3	3	3	1	1	4	4	3	4	3	4	3	3	4
19	3	3	4	3	2	4	4	3	3	3	2	3	4	4	4	3	3	3	3	1	1	3	3	4	4	3	3	3	4	4
20	3	4	4	3	3	4	3	2	3	4	2	4	4	4	4	3	3	3	3	1	1	4	4	4	4	3	3	3	4	3
21	3	3	4	3	2	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	1	1	1	1	1	1	3	3	2	4	3	4	4	4	4
22	1	1	2	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	2	3	3	3	3	3	2	4	5	4	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	4	3	3	4	2	3	3	2	4	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	3	3	1	1	1
25	4	3	2	3	3	4	4	3	3	4	2	3	3	4	4	1	1	2	3	1	1	1	4	4	4	2	2	2	1	1
26	4	3	3	4	1	3	3	3	1	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3	3	4	3	3	3	1	1
27	4	3	3	4	2	3	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	3	3	3	4	4

28	4	3	4	4	2	4	4	3	4	4	2	4	4	5	4	5	3	4	3	2	1	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4
29	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	5	5	4	4	4	4	3	1	2	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4
30	4	3	3	4	2	4	4	3	3	4	2	3	3	3	4	3	4	3	3	1	1	4	4	4	4	2	3	3	4	4	4	
	0,5	0,2	0,2	0,4	0,5	0,3	0,3	0,5	0,7	0,5	0,2	0,9	0,5	1,2	1,3	1,3	1,3	1,1	0,9	0,1	0,1	0,8	0,6	0,7	,	0,6	0,7	0,7	1,0	1,2		
	333	022	574	471	850	264	264	574	689	931	068	931	988	229	609	850	574	965	436	436	436	379	620	367	7	896	229	586	678	367		
	333	988	712	264	574	367	367	712	655	034	965	034	505	885	195	574	712	517	781	781	781	310	689	816	0	551	885	206	160	816		
	3	5	6	4	7	8	8	6	2	5	5	5	7	1	4	7	6	2	6	6	6	3	7	1	0	7	1	9	9	1		

<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>=</b>	<b>0,94879958</b>
-------------------------	----------	-------------------

Como podemos observar el coeficiente alfa de Cronbach es de 0.948 aproximadamente, lo que nos permite aseverar que existe una alta correlación entre los reactivos o elementos y que la escala mide de forma consistente el aprendizaje significativo del curso de Física II.

En cuanto a la objetividad del instrumento se tuvo en cuenta las indicaciones de estandarización en cuanto a las condiciones e instrucciones que se dieron a los participantes y según los resultados obtenidos se puede decir que los instrumentos de recolección de datos para el estudio tienen objetividad.

Asimismo la aplicación de los instrumentos se realizó por personal capacitado en el área.

En cuanto a la consistencia del instrumento podemos decir que si cumple debido a que el puntaje alcanzado con el Alfa de Cronbach y el coeficiente Kuder-Richardson son significativos y con valores aceptables.

#### **4.3 CORRELACION ITEM TEST TOTAL**

Para el análisis de los ítems se usó el método de ítem test total. La correlación encontrada es muy importante ya que nos indica la correlación lineal entre un ítem y el puntaje total. Para que una correlación sea positiva esta debe ser mayor ó igual a 0.3 que se considera aceptable.

Los resultados se presentan a continuación donde se aprecia que los valores están por encima de 0.30, lo cual es aceptable.:

SUJ ET OS	ITEMS DE TODAS LAS DIMENSIONES																														
	DIMENSION CONTENIDO CONCEPTUAL										DIMENSION CONTENIDO PROCEDIMENTAL											DIMENSION COMUNICACIÓN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	2	3	3	4	4	3	4	3	4	2	2	3	4	4	5	4	4	4	4	3	
2	4	3	3	4	1	3	4	4	3	4	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	3	3	4	4	5	4	4	3	4	
3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	2	4	4	4	4	3	3	4	3	1	1	4	4	3	4	4	4	4	3	3	
4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	2	3	4	4	4	5	4	4	3	1	1	4	4	4	4	4	3	3	2	3	
5	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	2	3	3	3	3	3	3	4	4	1	1	3	4	4	4	2	4	4	3	4	
6	4	3	3	4	2	4	4	3	4	4	2	3	4	3	4	4	3	4	3	1	1	3	3	4	4	3	3	3	4	4	
7	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	2	4	3	4	4	4	3	3	3	1	1	3	4	3	4	3	3	4	3	3	
8	4	3	3	3	2	4	4	3	4	4	2	4	4	4	4	3	4	3	3	2	2	4	3	4	4	3	4	4	3	4	
9	4	3	3	4	2	4	4	4	3	4	2	3	3	4	4	3	4	4	3	2	2	4	3	4	3	4	4	3	3	4	
10	3	3	3	4	2	4	4	3	3	4	2	4	4	3	3	4	4	3	3	1	1	4	4	3	3	4	3	3	4	3	
11	4	3	3	3	2	4	3	3	4	4	2	3	3	4	4	3	4	3	3	1	1	4	4	4	3	3	4	3	3	4	
12	3	3	3	4	2	3	3	3	4	4	2	3	3	4	4	3	3	3	3	1	1	4	4	3	4	3	4	3	3	4	
13	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	4	3	4	4	3	1	3	3	1	1	3	3	3	4	3	3	3	4	4	
14	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	2	4	3	4	4	3	3	4	3	1	1	3	4	4	3	3	4	3	3	4	
15	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	2	3	3	4	4	3	3	3	4	1	1	3	3	4	4	3	4	2	3	3	
16	3	3	3	4	2	3	3	4	3	3	2	4	3	4	4	3	3	3	4	1	1	4	3	3	4	3	4	3	3	4	
17	4	3	3	3	2	3	4	3	3	4	2	4	3	4	4	3	3	4	3	1	1	3	3	4	4	3	4	3	3	4	
18	3	3	4	3	2	3	3	4	4	3	2	4	3	4	4	3	3	3	3	1	1	4	4	3	4	3	4	3	3	4	
19	3	3	4	3	2	4	4	3	3	3	2	3	4	4	4	3	3	3	3	1	1	3	3	4	4	3	3	3	4	4	
20	3	4	4	3	3	4	3	2	3	4	2	4	4	4	4	3	3	3	3	1	1	4	4	4	4	3	3	3	4	3	
21	3	3	4	3	2	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	1	1	1	1	1	1	3	3	2	4	3	4	4	4	4	
22	1	1	2	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
23	2	3	3	3	3	3	2	4	5	4	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
24	4	3	3	4	2	3	3	2	4	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	3	3	1	1	1	
25	4	3	2	3	3	4	4	3	3	4	2	3	3	4	4	1	1	2	3	1	1	1	4	4	4	4	2	2	2	1	1
26	4	3	3	4	1	3	3	3	1	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3	3	4	3	3	3	1	1	
27	4	3	3	4	2	3	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	3	3	3	4	4	
28	4	3	4	4	2	4	4	3	4	4	2	4	4	5	4	5	3	4	3	2	1	4	4	3	4	3	4	4	4	4	

29	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	5	5	4	4	4	3	1	2	3	3	4	4	3	4	3	3	4
30	4	3	3	4	2	4	4	3	3	4	2	3	3	3	4	3	4	3	3	1	1	4	4	4	4	2	3	3	4	4
	0,66	0,59	0,43	0,43	0,36	0,67	0,55	0,45	0,35	0,61	0,58	0,76	0,71	0,83	0,79	0,75	0,76	0,79	0,73	0,36	0,35	0,62	0,69	0,67	0,68	0,59	0,76	0,74	0,74	0,78
	741	806	072	381	527	354	010	034	484	105	730	645	103	110	128	481	587	282	816	272	144	009	287	937	559	189	341	101	026	699
	169	086	599	314	372	271	56	035	55	943	642	853	853	512	304	872	376	56	777	044	416	081	443	953	06	299	048	323	169	887

Como podemos observar que del análisis de la correlación entre el puntaje de cada ítem del Test y del puntaje total del Test se obtuvieron valores aceptables siendo el mínimo 0.3514 y el máximo 0.8311 aproximadamente, lo que nos permite aseverar que existe una alta correlación entre los ítems y los puntajes totales y podemos decir que este mide de forma consistente el aprendizaje significativo del curso de Física II.

## 5. VALIDEZ DE CONTENIDO

La validez de contenido se refiere el grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

De la definición anterior podemos afirmar que al realizar la validación de contenido queremos asegurarnos que nuestro instrumento mida todo o la mayoría de los componentes del dominio de contenido de la variable que se va a medir.

El proceso de validación de contenido del Cuestionario sobre Competencia Digital Docente se realizó mediante un análisis racional de ítems, consistente en la evaluación de los contenidos del test por parte de un grupo de expertos y luego se calculó el coeficiente V de Aiken (V).

### **Evaluación de Juicio de Expertos**

La evaluación por juicio de expertos se llevó a cabo por un grupo de cinco profesionales conocedores del tema y docentes universitarios, cuyos datos se presentan continuación:

Cuadro: Jueces Expertos

<b>Nro</b>	<b>Apellidos y Nombres</b>	<b>Grado Académico</b>	<b>Institución donde Labora</b>
1	Silva Balarezo Mariana Geraldine	Doctor en Educación	Universidad Cesar Vallejo
2	Guevara Vera Manuel Enrique	Doctor en Física	Universidad Nacional de Trujillo
3	Walter Joel Melendez Florian	Doctor en Matemática	Universidad de Puerto Rico Universidad Nacional de Trujillo
4	Vergara Moreno Edmundo Ruben	Doctor en Matemática	Universidad Nacional de Trujillo
5	Ortiz Morote Jesús Arturo	Doctor en Educación	Universidad Nacional Hermilio Valdizan Universidad de Huánuco
6	Manuel Urcia Cruz	Doctor en Ingeniería	Universidad Privada Antenor Orrego Universidad Privada Católica de Trujillo

A cada juez se le entregó un documento conteniendo el Formato para Juicio de Experto (Ver al final de este anexo). En dicho documento se establecen tres categorías de valoración para cada ítem: Claridad, Coherencia y Relevancia, teniendo en cuenta los indicadores del siguiente cuadro:

<b>CATEGORIA</b>	<b>CALIFICACION</b>	<b>INDICADOR</b>
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente es decir su sintáctica y semántica son adecuadas	1.No cumple con el criterio	El ítem no es claro
	2.Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de la misma
	3.Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem
	4.Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que esta midiendo	1.Totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión
	2.Desacuerdo(bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial/ lejana con la dimensión
	3.Acuerdo( moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se esta midiendo
	4.Totalmente de acuerdo(alto nivel)	El ítem se encuentra relacionado con la dimensión que se esta midiendo
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido	1.No cumple con el nivel	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectado la medición de la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este
	3.Moderado nivel	El ítem es relativamente importante
	4.Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido

La valoración dada por los jueces expertos para cada ítem en las tres categorías establecidas se presenta en las siguientes tablas.









### **El coeficiente V de Aiken (V)**

Para cuantificar la validez de contenido por juicio de expertos se ha aplicado como análisis estadístico el coeficiente V de Aiken, que es un coeficiente que se computa como la razón de un dato obtenido sobre la suma máxima de la diferencia de los valores posibles. Puede ser calculado sobre las valoraciones de un conjunto de jueces con relación a un ítem o como las valoraciones de un juez respecto a un grupo de ítem. Asimismo, las valoraciones asignadas pueden ser dicotómicas (recibir valores de 0 ó 1) ó politómicas (recibir valores de 0 a 5) (Escorra, 2016).

Para nuestro caso se calculará para respuestas politómicas y el análisis de ítems por un grupo de jueces, haciendo para ello uso de la siguiente fórmula:

Siendo:

Este coeficiente puede obtener valores entre 0 y 1, a medida que sea más elevado el valor computado, el ítem tendrá una mayor validez de contenido.

El cálculo del coeficiente V de Aiken se realizó utilizando el Excel y sus resultados se presentan en las siguientes tablas.





2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

JUECES	ITEMS DE TODAS LAS DIMENSIONES																														
	DIMENSION CONTENIDO CONCEPTUAL										DIMENSION CONTENIDO PROCEDIMENTAL											DIMENSION COMUNICACIÓN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	0,667	1	1	1	0,6667	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,6667	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	0,944	1	1	1	0,9444	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,9444	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	0,98888889										1											0,99382716									

**De los resultados presentados podemos concluir que el instrumento Cuestionario sobre Competencia Digital Docente presenta una validez de contenido alta**

### **VALIDEZ DEL INSTRUMENTO**

Al hablar de validez nos referimos a que el instrumento de medición mide realmente la variable que pretende medir. La validez comprende evidencia relacionada con el contenido, evidencia relacionada con el criterio y evidencia relacionada con el constructo (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

## 6. VALIDEZ DE CRITERIO

La Validez de criterio se establece al correlacionar las puntuaciones resultantes de aplicar el instrumento con las puntuaciones obtenidas de otro criterio externo que pretende medir lo mismo (Hernández et al., 2014).

La validez de criterio puede ser validez concurrente, si el criterio se fija en el presente de manera paralela; o validez predictiva si el criterio se fija en el futuro.

### Prueba objetiva.

La validación del “Cuestionario para Medir el Aprendizaje Significativo en el Curso de Física II” se realizó al comparar los resultados de la aplicación de un test con el examen parcial más próximo a la toma del cuestionario, a los estudiantes de la muestra piloto. Se obtuvo un valor de  $r_{xy} = 0.75514808$  lo que indica que existe una buena relación o validez de criterio

SUJETOS	CORRELACION DE CONTRASTE	
	NOTAS TOTALES DEL CUESTIONARIO	RESULTADOS DE EXAMEN PARCIAL
1	104	11
2	89	6
3	101	10
4	100	11
5	99	11
6	98	12
7	97	11
8	102	10
9	101	8
10	96	11
11	96	11
12	94	11
13	85	11
14	97	12
15	93	12
16	94	11
17	95	10
18	95	12
19	94	11

Coef. R  
= 0,75514808  
de  
correlacion



20	97	12
21	87	10
22	34	5
23	54	7
24	68	8
25	79	10
26	66	8
27	105	13
28	107	12
29	105	11
30	96	12

Como podemos observar el coeficiente de correlación es  $r_{xy} = 0.75514808$  aproximadamente, lo que nos permite aseverar que existe una alta correlación entre las notas totales del Test y un examen parcial tomado próximo a la toma del Test, del valor obtenido podemos decir que el instrumento mide de forma consistente el aprendizaje significativo del curso de Física II.

## 7. VALIDEZ DE CONSTRUCTO

La validez de constructo se refiere a qué tan bien un instrumento representa y mide un concepto teórico y suele determinarse mediante procedimientos de análisis estadístico multivariado (Hernández et al., 2014).

El cálculo de la validez de constructo se realizó mediante el análisis factorial del test utilizando el SPSS, y los resultados se presentan a continuación.

Para determinar si era posible realizar un análisis factorial, se verificó la medida de adecuación muestral KMO (Kayser, Meyer y Olkin) y la prueba de Bartlett.

### KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,732
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	1397,815
	gl	435
	Sig.	,000

De los resultados anteriores podemos ver que el índice KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) arroja un valor de 0,732 lo que informa de una correcta adecuación muestral, mientras que el índice de esfericidad de Bartlett tiene una significatividad de 0,000 lo que permite deducir que hay interrelaciones significativas entre los variables y que permite la adecuación de los datos a un modelo de análisis factorial. Para ello, se optó por la extracción de factores mediante el análisis de los componentes principales y rotación Varimax.

#### Varianza total explicada

Componente	Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	9,194	30,647	30,647	7,093	23,645	23,645
2	3,922	13,075	43,721	4,824	16,081	39,725
3	2,354	7,847	51,569	3,553	11,843	51,569

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

El análisis de la varianza total explica no muestra que con 3 dimensiones se explica el 51% del aprendizaje significativo que lo que busca medir el instrumento.

### Comunalidades

	Extracción
VAR00001	,680
VAR00002	,461
VAR00003	,152
VAR00004	,378
VAR00005	,545
VAR00006	,574
VAR00007	,497
VAR00008	,391
VAR00009	,441
VAR00010	,552
VAR00011	,531
VAR00012	,571
VAR00013	,348
VAR00014	,614
VAR00015	,531
VAR00016	,607
VAR00017	,350
VAR00018	,278
VAR00019	,522
VAR00020	,703
VAR00021	,721
VAR00022	,492
VAR00023	,611
VAR00024	,480
VAR00025	,678
VAR00026	,464
VAR00027	,592
VAR00028	,590
VAR00029	,560
VAR00030	,557

Método de extracción:  
Análisis de Componentes  
principales.

### Matriz de componentes

	Componente		
	1	2	3
VAR00014	,781	-,061	-,009
VAR00012	,755	-,016	-,001
VAR00027	,750	-,107	-,135
VAR00030	,742	,016	-,081
VAR00015	,724	,004	-,083
VAR00029	,704	,239	-,083
VAR00019	,702	,174	-,008
VAR00028	,699	,279	-,152
VAR00026	,661	,000	-,165
VAR00023	,657	-,291	-,309
VAR00025	,632	-,322	-,418
VAR00016	,618	,461	,110
VAR00024	,615	-,177	-,264
VAR00022	,608	,047	-,346
VAR00013	,576	-,086	,097
VAR00018	,382	,357	,063
VAR00021	,274	,802	,042
VAR00020	,272	,774	,173
VAR00007	,352	-,608	-,057
VAR00001	,542	-,596	-,175
VAR00011	,479	,536	,117
VAR00004	,405	-,452	,095
VAR00017	,407	,410	-,129
VAR00010	,440	-,162	,576
VAR00005	,379	,301	,558
VAR00006	,344	-,421	,527
VAR00002	,422	-,136	,514
VAR00009	,286	-,392	,454
VAR00008	,386	-,246	,426
VAR00003	,178	-,136	,320

Método de extracción: Análisis de componentes principales. 3 componentes extraídos

Esta matriz de componentes nos permite ver la relación que existe entre los items y las dimensiones podemos ver que existe una mediana relación entre estos.

**Matriz de componentes rotados<sup>a</sup>**

	Componente		
	1	2	3
VAR00025	,818	-,096	,004
VAR00023	,775	-,036	,094
VAR00027	,713	,200	,210
VAR00001	,704	-,329	,276
VAR00024	,686	,055	,075
VAR00014	,664	,278	,311
VAR00022	,656	,235	-,080
VAR00030	,644	,315	,207
VAR00015	,634	,296	,203
VAR00012	,625	,308	,292
VAR00026	,624	,251	,111
VAR00028	,568	,516	,034
VAR00029	,550	,496	,109
VAR00019	,529	,452	,196
VAR00007	,493	-,398	,309
VAR00013	,450	,188	,333
VAR00004	,416	-,208	,401
VAR00021	-,028	,834	-,154
VAR00020	-,086	,834	-,034
VAR00011	,181	,700	,085
VAR00016	,320	,692	,159
VAR00005	-,051	,534	,507
VAR00017	,279	,511	-,106
VAR00018	,179	,491	,068
VAR00006	,145	-,124	,733
VAR00010	,124	,155	,716
VAR00002	,133	,158	,647
VAR00009	,125	-,137	,638
VAR00008	,178	,029	,598
VAR00003	,028	,017	,389

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 5 iteraciones.

## 12 OBJETIVIDAD Y CONSISTENCIA DEL INSTRUMENTO

En cuanto a la objetividad del instrumento se tuvo en cuenta las indicaciones de estandarización en cuanto a las condiciones e instrucciones que se dieron

a los participantes y según los resultados obtenidos se puede decir que los instrumentos de recolección de datos para el estudio poseen objetividad. Asimismo la aplicación de los instrumentos se realizó por personal capacitado en el área cumpliendo todos los requerimientos necesarios.

En cuanto a la consistencia del instrumento podemos decir que si cumple debido a que, obtuvo valores aceptables en la validación de contenido; el puntaje alcanzado con el Alfa de Cronbach es de 0.948 aproximadamente, lo que nos permite aseverar que existe una alta correlación entre los reactivos o elementos y que la escala mide de forma consistente el aprendizaje significativo, la Correlación Ítem - Ítem Total son significativos y con valores aceptables. Aparte se hizo un análisis de criterio del instrumento obteniéndose el siguiente valor aproximadamente  $r_{xy} = 0.755$  que se realizó al comparando los resultados de la aplicación del un test con el examen parcial más próximo a la toma del cuestionario, a los estudiantes de la muestra piloto. También se procedió hacer el análisis de constructo del instrumento obteniéndose valores aceptables.

## FICHA DE VALORACION (EXPERTO 1)

Respetado Juez: Usted a sido seleccionado para evaluar el instrumento:

### “CUESTIONARIO SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL CURSO DE FISICA II”

La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea validoooo y que los resultados obtenidos a partir de este sean utilizados eficientemente; aportando tanto a la Investigación y la Educación como a sus aplicaciones. Agradeciendo su valiosa colaboración

#### 1. DATOS GENERALES DEL JUEZ

<b>Nombre del juez:</b>	MARIANA GERALDINE SILVA BALAREZO	
<b>Grado profesional:</b>	Maestría ( ) Doctor (X)	
<b>Área de Formación académica:</b>	Físico ( ) Matemático ( ) Ingeniero ( )	Educación o Psicólogo (X)
<b>Áreas de experiencia profesional:</b>	DOCENCIA UNIVERSITARIA E INVESTIGACION	
<b>Institución donde labora:</b>	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – ESCUELA DE POSGRADO UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO - PRE Y POSGRADO	
<b>Tiempo de experiencia profesional en el área :</b>	2 a 4 años ( ) Más de 5 años (X)	
<b>Experiencia en Investigaciones</b>	. Programa de focalización de la atención en niños con déficit de atención e hiperactividad en Trujillo. Intervención psicosocial educativa en la conducta antisocial en escolares según su edad y género	
	Estrategias afectivas para disminuir el apego inseguro en niños del nivel inicial, en Trujillo 2012.	

#### 2. PROPOSITO DE LA EVALUACION

- Validar lingüísticamente el instrumento, por juicio de expertos
- Juzgar la pertinencia de los ítems de acuerdo a la dimensión del área según el autor

### 3. DATOS DEL "CUESTIONARIO SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL CURSO DE FÍSICA II"

Nombre de la Prueba	Cuestionario sobre el aprendizaje significativo del curso de Física II
Autor	Lincoln Aristóteles Chiguala -Contreras
Procedencia	Tingo María ,Perú
Administración	Individual o colectiva
Tiempo de aplicación	Entre 1 hora y media
Ámbito de Aplicación	Estudiantes de Física II de la especialidad de Ingeniería Forestal
Significación	Este cuestionario está compuesto por 30 ítems. La información que contiene el cuestionario queda contenida en 3 dimensiones: contenido conceptual, contenido procedimental y comunicación

### 4. SOPORTE TEORICO

Factores de medición del Cuestionario "CUESTIONARIO SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL CURSO DE FÍSICA II"

ESCALA (Dimensiones)	Definición
Contenido Conceptual	Los principios vienen a ser generalizaciones de gran nivel de abstracción, los sistemas conceptuales son redes de ideas que enlazan y que mantienen una unidad semántica, ambos valen para explicar determinadas clases de hechos y fenómenos de la realidad concreta. (Saavedra, M; pp.34 -35)
Contenido Procedimental	Se refiere a saber cómo se construye algo mediante representaciones (Saavedra, M; p. 36) La especificidad del aprendizaje de contenidos procedimentales involucra: - Exponer la forma de proceder con la finalidad para utilizar la información adquirida, saber qué hacer y en qué momento (condiciones y decisiones) - Simbolizar por medio constructos esquemáticos, la relación que existe entre el tiempo y espacio. - Para emplear en situaciones concretas el proceso de enseñanza aprendizaje se tiene que dominar parcial, gradual y articuladamente. - Apreciar el sentido de los ordenamientos seguidos de operaciones determinadas.
Comunicación	Se evidencia que los estudiantes están aprendiendo a transferir conocimiento, cuando están aprendiendo a cómo aplicar principios generales a nuevas situaciones específicas. Si por ejemplo, los estudiantes están estudiando las características de los seres vivos durante una unidad acerca de la planta, deben ser capaces de traducir ese conocimiento de manera deductiva, a su estudio de los animales, o si entienden ciertos principios generales de la fuerza y movimiento, deben ser capaces de pronosticar lo que ocurrirá en un experimento en el que esos principios sean válidos. (Marsano y Pickering; 2005)



## 5. PRESENTACIÓN DE INSTRUCCIONES PARA EL JUEZ:

A continuación a usted le presento el Cuestionario de Conductas Sociales (CCS) elaborado por Laura Calderón Vera en el 2016. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1 No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1 No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

*Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente*

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

**DIMENSIONES DEL INSTRUMENTO: CONTENIDO CONCEPTUAL, CONTENIDO PROCEDIMENTAL, COMUNICACIÓN**

- **Primera Dimensión: Contenido Conceptual**
- **Objetivo de la dimensión:** Medir el nivel de desarrollo de contenidos conceptuales de los estudiantes

Indicadores	ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones
Identifica	1. Identifica la Resistencia Eléctrica en el experimento y el error de esta en el montaje experimental..	4	4	4	
	2. Identifica el criterio es necesario utilizar para calcular la resistencia equivalente en serie y el paralelo	4	4	4	
	3. Analiza por qué debe ser constante el valor de I1 para todos los eventos en el caso de las resistencias media Analiza por qué debe ser constante el valor de I1 para todos los eventos en el caso de las resistencias medias	4	4	4	
Analiza	4. Explica en qué unidades se expresa la resistencia media y analiza si es igual la resistencia equivalente para todos los intervalos	4	4	4	
	5. Analiza cuál de los valores de la resistencia media se puede seleccionar como la resistencia del sistema yCuál será el valor más aproximado para la resistencia instantánea en el tiempo	4	4	4	
	6. ¿Qué entiende por una resistencia eléctrica en un circuito en serie y en paralelo?	4	4	4	
	7. Qué diferencias existen entre un circuito en serie	4	4	4	

Comprende	y paralelo?.				
	8. ¿Si conociera la resistencia ( Puede ser valores variables) de un cuerpo y lo que pudiera medir fuese el voltaje como calcularía la Corriente	4	4	4	
Interpreta	9 Interprete y de el significado de la resistencia equivalente instantánea	4	4	4	
	10. Analiza si es posible que un cuerpo esté conectado a una fuente y que su resistencia sea nula y Por qué ?	4	4	4	

- **Segunda Dimensión: Contenido Procedimental**
- **Objetivo de la dimensión:** Medir el nivel de desarrollo de contenido procedimental de los estudiantes .

Indicadores	ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones
Resuelve	11. Resuelve mediante interpolación la resistencia promedio del cuerpo en el valor de $I = 1,15\text{mA}$ .	4	4	4	
	12. Calcule el valor promedio de la Resistencia, el error y el valor real de los circuitos en serie (Tabla 1 y 2)	4	4	4	
	13. Calcule el valor promedio de la Resistencia, el error y el valor real de los circuitos en paralelo (Tabla 3 y 4)	4	4	4	
	14.Elabora una gráfica del voltaje en función de la corriente ( V vs I) para un circuito en serie (Tabla 1 y 2) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática	4	4	4	
	15.Elabora una gráfica del voltaje en función de la corriente ( V vs I) para un circuito en paralelo (Tabla	4	4	4	

Simula	3 y 4) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática				
	16. De la tabla 1 y 2 calcule la Resistencia equivalente y el valor real de la resistencia usando la gráfica obtenida.	4	4	4	
	17 De la tabla 3 y 4 calcule la Resistencia equivalente y el valor real de la resistencia usando la gráfica obtenida.	4	4	4	
	18 De las gráficas obtenidas de la Tabla 1 y 2 cual sería el indicador de la curva adecuada para el circuito en Serie	4	4	4	
	19. De las gráficas obtenidas de la Tabla 1 y 2 cual sería el indicador de la curva adecuada para el circuito en Paralelo	4	4	4	
	20. Usando el Método de Splines y el obtenido del inciso anterior de la Tabla 1 y 2 calcular la Resistencia en el valor Medio del rango de Corriente	4	4	4	
	21. Usando el Método de Splines y el obtenido del inciso anterior de la Tabla 3 y 4 calcular la Resistencia en el valor Medio del rango de Corriente	4	4	4	
	Demuestra				

- Tercera Dimensión: Comunicación
- Objetivo de la dimensión: Medir el nivel de aplicación de los aprendizajes a situaciones nuevas - comunicación de los estudiantes

Indicadores	ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones
22. Expresa si le servirá saber medir corrientes eléctricas y voltajes, para alguna cosa práctica de la		4	4	4	

	vida y cuáles son..					
Expresa	23. Expresa si conoces instrumentos más precisos para tomar dichas medidas y Cuáles son	4	4	4	4	
	24. Expresa un procedimiento para encontrar la resistencia de un cuerpo para cualquier valor de corriente	4	4	4	4	
	25. De ejemplos en la vida real de un circuito eléctrico en serie y paralelo	4	4	4	4	
Reproduce	26. Tres resistencias de $20\ \Omega$ , $100\ \Omega$ y $480\ \Omega$ se conectan en serie con una fem de $120\text{V}$ potencia que disipa cada una en forma de calor Dar la potencia total	4	4	4	4	
	27. Tres resistencias de $20\ \Omega$ , $30\ \Omega$ y $48\ \Omega$ se conectan en paralelo con una fem de $15\text{V}$ de potencia que disipa cada una en forma de calor Dar la potencia total	4	4	4	4	
	28. Una plancha se conecta a $220\text{V}$ y por ella circula una corriente de $5\text{ Amperios}$ . Dar el valor de su resistencia eléctrica	4	4	4	4	
Explica	29. Explica que el valor obtenido en el experimento Tabla 1 y 2 con el valor de las resistencias que poseen los cuerpos, como se relacionan	4	4	4	4	
	30. Explica que el valor obtenido en el experimento Tabla 3 y 4 con el valor que poseen los cuerpos, como se relacionan	4	4	4	4	

Firma del Evaluador:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Dra. Mariana', enclosed within a circular blue ink scribble.

Dra Mariana Geraldine Silva Balarezo

DNI: 40796436



## FICHA DE VALORACION (EXPERTO 2)

Respetado Juez: Usted a sido seleccionado para evaluar el instrumento:

### “CUESTIONARIO SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL CURSO DE FISICA II”

La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea valido y que los resultados obtenidos a partir de este sean utilizados eficientemente; aportando tanto a la Investigación y la Educación como a sus aplicaciones. Agradeciendo su valiosa colaboración

#### 1. DATOS GENERALES DEL JUEZ

<b>Nombre del juez:</b>	MANUEL ENRIQUE GUEVARA VERA		
<b>Grado profesional:</b>	Maestría ( )		
	Doctor (X)		
<b>Área de Formación académica:</b>	Físico (X)	Psicólogo ( )	
	Matemático ( )		
	Ingeniero ( )		
<b>Áreas de experiencia profesional:</b>	DOCENCIA UNIVERSITARIA E INVESTIGACION		
<b>Institución donde labora:</b>	UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO – PREGRADO - ESCUELA DE POSGRADO		
<b>Tiempo de experiencia profesional en el área :</b>	2 a 4 años ( )		
	Más de 5 años (X)		
<b>Experiencia en Investigaciones</b>			

#### 2. PROPOSITO DE LA EVALUACION

- Validar lingüísticamente el instrumento, por juicio de expertos
- Juzgar la pertinencia de los ítems de acuerdo a la dimensión del área según el autor

### 3. DATOS DEL "CUESTIONARIO SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL CURSO DE FÍSICA II"

Nombre de la Prueba	Cuestionario sobre el aprendizaje significativo del curso de Física II
Autor	Lincoln Aristóteles Chiguala -Contreras
Procedencia	Tingo María ,Perú
Administración	Individual o colectiva
Tiempo de aplicación	Entre 1 hora y media
Ámbito de Aplicación	Estudiantes de Física II de la especialidad de Ingeniería Forestal
Significación	Este cuestionario está compuesto por 30 ítems. La información que contiene el cuestionario queda contenida en 3 dimensiones: contenido conceptual, contenido procedimental y comunicación

### 4. SOPORTE TEORICO

Factores de medición del Cuestionario "CUESTIONARIO SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL CURSO DE FÍSICA II"

ESCALA (Dimensiones)	Definición
Contenido Conceptual	Los principios vienen a ser generalizaciones de gran nivel de abstracción, los sistemas conceptuales son redes de ideas que enlazan y que mantienen una unidad semántica, ambos valen para explicar determinadas clases de hechos y fenómenos de la realidad concreta. (Saavedra, M; pp.34 -35)
Contenido Procedimental	Se refiere a saber cómo se construye algo mediante representaciones (Saavedra, M; p. 36) La especificidad del aprendizaje de contenidos procedimentales involucra: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exponer la forma de proceder con la finalidad para utilizar la información adquirida, saber qué hacer y en qué momento (condiciones y decisiones)</li> <li>- Simbolizar por medio constructos esquemáticos, la relación que existe entre el tiempo y espacio.</li> <li>- Para emplear en situaciones concretas el proceso de enseñanza aprendizaje se tiene que dominar parcial, gradual y articuladamente.</li> <li>- Apreciar el sentido de los ordenamientos seguidos de operaciones determinadas.</li> </ul>
Comunicación	Se evidencia que los estudiantes están aprendiendo a transferir conocimiento, cuando están aprendiendo a cómo aplicar principios generales a nuevas situaciones específicas. Si por ejemplo, los estudiantes están estudiando las características de los seres vivos durante una unidad acerca de la planta, deben ser capaces de traducir ese conocimiento de manera deductiva, a su estudio de los animales, o si entienden ciertos principios generales de la fuerza y movimiento, deben ser capaces de pronosticar lo que ocurrirá en un experimento en el que esos principios sean válidos. (Marsano y Pickering; 2005)



## 5. PRESENTACIÓN DE INSTRUCCIONES PARA EL JUEZ:

A continuación a usted le presento el Cuestionario de Conductas Sociales (CCS) elaborado por Laura Calderón Vera en el 2016. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1 No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo )	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel )	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1 No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

*Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente*

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

**DIMENSIONES DEL INSTRUMENTO: CONTENIDO CONCEPTUAL, CONTENIDO PROCEDIMENTAL, COMUNICACIÓN**

- Primera Dimensión: Contenido Conceptual
- Objetivo de la dimensión: Medir el nivel de desarrollo de contenidos conceptuales de los estudiantes

Indicadores	ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones
Identifica	1. Identifica la Resistencia Eléctrica en el experimento y el error de esta en el montaje experimental..	4	4	4	
	2. Identifica el criterio es necesario utilizar para calcular la resistencia equivalente en serie y el paralelo	4	4	4	
	3. Analiza por qué debe ser constante el valor de I1 para todos los eventos en el caso de las resistencias media Analiza por qué debe ser constante el valor de I1 para todos los eventos en el caso de las resistencias medias	4	4	4	
Analiza	4. Explica en qué unidades se expresa la resistencia media y analiza si es igual la resistencia equivalente para todos los intervalos	4	4	4	
	5. Analiza cuál de los valores de la resistencia media se puede seleccionar como la resistencia del sistema y Cuál será el valor más aproximado para la resistencia instantánea en el tiempo	4	4	4	
Comprende	6. ¿Qué entiende por una resistencia eléctrica en un circuito en serie y en paralelo?	4	4	4	
	7. Qué diferencias existen entre un circuito en serie	4	4	4	

	y paralelo?.				
	8. ¿Si conociera la resistencia ( Puede ser valores variables) de un cuerpo y lo que pudiera medir fuese el voltaje como calcularía la Corriente	4	4	4	
Interpreta	9 Interprete y de el significado de la resistencia equivalente instantánea	4	4	4	
	10. Analiza si es posible que un cuerpo esté conectado a una fuente y que su resistencia sea nula y Por qué ?	4	4	4	

- Segunda Dimensión: Contenido Procedimental
- Objetivo de la dimensión: Medir el nivel de desarrollo de contenido procedimental de los estudiantes

Indicadores	ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones
Resuelve	11. Resuelve mediante interpolación la resistencia promedio del cuerpo en el valor de $I \approx 1,15\text{mA}$ .	4	4	4	
	12. Calcule el valor promedio de la Resistencia, el error y el valor real de los circuitos en serie (Tabla 1 y 2)	4	4	4	
	13. Calcule el valor promedio de la Resistencia, el error y el valor real de los circuitos en paralelo (Tabla 3 y 4)	4	4	4	
	14 Elabora una gráfica del voltaje en función de la corriente ( V vs I) para un circuito en serie (Tabla 1 y 2) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática	4	4	4	
	15.Elabora una gráfica del voltaje en función de la corriente ( V vs I) para un circuito en paralelo (Tabla	4	4	4	

Simula	3 y 4) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática					
	16. De la tabla 1 y 2 calcule la Resistencia equivalente y el valor real de la resistencia usando la gráfica obtenida.	4	4	4	4	
	17 De la tabla 3 y 4 calcule la Resistencia equivalente y el valor real de la resistencia usando la gráfica obtenida.	4	4	4	4	
	18 De las gráficas obtenidas de la Tabla 1 y 2 cual sería el indicador de la curva adecuada para el circuito en Serie	4	4	4	4	
	19. De las gráficas obtenidas de la Tabla 1 y 2 cual sería el indicador de la curva adecuada para el circuito en Paralelo	4	4	4	4	
Demuestra	20. Usando el Método de Splines y el obtenido del inciso anterior de la Tabla 1 y 2 calcular la Resistencia en el valor Medio del rango de Corriente	4	4	4	4	
	21. Usando el Método de Splines y el obtenido del inciso anterior de la Tabla 3 y 4 calcular la Resistencia en el valor Medio del rango de Corriente	4	4	4	4	

- Tercera Dimensión: Comunicación
- Objetivo de la dimensión: Medir el nivel de aplicación de los aprendizajes a situaciones nuevas - comunicación de los estudiantes

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones
	22. Expresa si le servirá saber medir corrientes eléctricas y voltajes, para alguna cosa práctica de la	4	4	4	

	vida y cuáles son..					
Expresa	23. Expresa si conoces instrumentos más precisos para tomar dichas medidas y Cuáles son	4	4	4	4	
	24. Expresa un procedimiento para encontrar la resistencia de un cuerpo para cualquier valor de corriente	4	4	4	4	
	25. De ejemplos en la vida real de un circuito eléctrico en serie y paralelo	4	4	4	4	
Reproduce	26. Tres resistencias de $20\ \Omega$ , $100\ \Omega$ y $480\ \Omega$ se conectan en serie con una fem de 120V potencia que disipa cada una en forma de calor Dar la potencia total	4	4	4	4	
	27. Tres resistencias de $20\ \Omega$ , $30\ \Omega$ y $48\ \Omega$ se conectan en paralelo con una fem de 15 V de potencia que disipa cada una en forma de calor Dar la potencia total	4	4	4	4	
	28. Una plancha se conecta a 220 V y por ella circula una corriente de 5 Amperios . Dar el valor de su resistencia eléctrica	4	4	4	4	
Explica	29. Explica que el valor obtenido en el experimento Tabla 1 y 2 con el valor de las resistencias que poseen los cuerpos, como se relacionan	4	4	4	4	
	30. Explica que el valor obtenido en el experimento Tabla 3 y 4 con el valor que poseen los cuerpos, como se relacionan	4	4	4	4	

Firma del Evaluador:



Dr Manuel Enrique Guevara Vera

DNI: 17853975

### FICHA DE VALORACION (EXPERTO 3)

Respetado Juez: Usted a sido seleccionado para evaluar el instrumento:

#### “CUESTIONARIO SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL CURSO DE FISICA II”

La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea valido y que los resultados obtenidos a partir de este sean utilizados eficientemente; aportando tanto a la Investigación y la Educación como a sus aplicaciones. Agradeciendo su valiosa colaboración

#### 1. DATOS GENERALES DEL JUEZ

Nombre del juez:	WALTER JOEL MELEDEZ FLORIAN		
Grado profesional:	Maestría ( )	Doctor ( <i>X</i> )	
Área de Formación académica:	Físico ( )	Psicólogo ( )	
	Matemático ( <i>X</i> )		
	Ingeniero ( )		
Áreas de experiencia profesional:	DOCENCIA UNIVERSITARIA E INVESTIGACION		
Institución donde labora:	UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO – PREGRADO		
Tiempo de experiencia profesional en el área :	2 a 4 años ( )	Más de 5 años ( <i>X</i> )	
Experiencia en Investigaciones			

#### 2. PROPOSITO DE LA EVALUACION

- Validar lingüísticamente el instrumento, por juicio de expertos
- Juzgar la pertinencia de los ítems de acuerdo a la dimensión del área según el autor



### 3. DATOS DEL "CUESTIONARIO SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL CURSO DE FÍSICA II"

Nombre de la Prueba	Cuestionario sobre el aprendizaje significativo del curso de Física II
Autor	Lincoln Aristóteles Chiguala -Contreras
Procedencia	Tingo María ,Perú
Administración	Individual o colectiva
Tiempo de aplicación	Entre 1 hora y media
Ámbito de Aplicación	Estudiantes de Física II de la especialidad de Ingeniería Forestal
Significación	Este cuestionario está compuesto por 30 ítems. La información que contiene el cuestionario queda contenida en 3 dimensiones: contenido conceptual, contenido procedimental y comunicación

### 4. SOPORTE TEORICO

Factores de medición del Cuestionario "CUESTIONARIO SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL CURSO DE FÍSICA II"

ESCALA (Dimensiones)	Definición
Contenido Conceptual	Los principios vienen a ser generalizaciones de gran nivel de abstracción, los sistemas conceptuales son redes de ideas que enlazan y que mantienen una unidad semántica, ambos valen para explicar determinadas clases de hechos y fenómenos de la realidad concreta. (Saavedra, M; pp.34 -35)
Contenido Procedimental	Se refiere a saber cómo se construye algo mediante representaciones (Saavedra, M; p. 36) La especificidad del aprendizaje de contenidos procedimentales involucra: - Exponer la forma de proceder con la finalidad para utilizar la información adquirida, saber qué hacer y en qué momento (condiciones y decisiones) - Simbolizar por medio constructos esquemáticos, la relación que existe entre el tiempo y espacio. - Para emplear en situaciones concretas el proceso de enseñanza aprendizaje se tiene que dominar parcial, gradual y articuladamente. - Apreciar el sentido de los ordenamientos seguidos de operaciones determinadas.
Comunicación	Se evidencia que los estudiantes están aprendiendo a transferir conocimiento, cuando están aprendiendo a cómo aplicar principios generales a nuevas situaciones específicas. Si por ejemplo, los estudiantes están estudiando las características de los seres vivos durante una unidad acerca de la planta, deben ser capaces de traducir ese conocimiento de manera deductiva, a su estudio de los animales, o si entienden ciertos principios generales de la fuerza y movimiento, deben ser capaces de pronosticar lo que ocurrirá en un experimento en el que esos principios sean válidos. (Marsano y Pickering; 2005)



## 5. PRESENTACIÓN DE INSTRUCCIONES PARA EL JUEZ:

A continuación a usted le presento el Cuestionario de Conductas Sociales (CCS) elaborado por Laura Calderón Vera en el 2016. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1 No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo )	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel )	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1 No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

*Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente*

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

**DIMENSIONES DEL INSTRUMENTO: CONTENIDO CONCEPTUAL, CONTENIDO PROCEDIMENTAL, COMUNICACIÓN**

- Primera Dimensión: Contenido Conceptual
- Objetivo de la dimensión: Medir el nivel de desarrollo de contenidos conceptuales de los estudiantes

Indicadores	ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones
Identifica	1. Identifica la Resistencia Eléctrica en el experimento y el error de esta en el montaje experimental..	4	4	4	
	2. Identifica el criterio es necesario utilizar para calcular la resistencia equivalente en serie y el paralelo	4	4	4	
	3. Analiza por qué debe ser constante el valor de I1 para todos los eventos en el caso de las resistencias media Analiza por qué debe ser constante el valor de I1 para todos los eventos en el caso de las resistencias medias	4	4	4	
Analiza	4. Explica en qué unidades se expresa la resistencia media y analiza si es igual la resistencia equivalente para todos los intervalos	4	4	3	
	5. Analiza cuál de los valores de la resistencia media se puede seleccionar como la resistencia del sistema yCuál será el valor más aproximado para la resistencia instantánea en el tiempo	4	4	4	
	6. ¿Qué entiende por una resistencia eléctrica en un circuito en serie y en paralelo?	4	4	4	
	7. Qué diferencias existen entre un circuito en serie	4	4	4	

Comprende	y paralelo?					
	8. ¿Si conociera la resistencia ( Puede ser valores variables) de un cuerpo y lo que pudiera medir fuese el voltaje como calcularía la Corriente	4	4	3		
Interpreta	9 Interprete y de el significado de la resistencia equivalente instantánea	4	4	4		
	10. Analiza si es posible que un cuerpo esté conectado a una fuente y que su resistencia sea nula y Por qué ?	4	4	4		

- **Segunda Dimensión: Contenido Procedimental**
- **Objetivo de la dimensión:** Medir el nivel de desarrollo de contenido procedimental de los estudiantes

Indicadores	ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones
Resuelve	11. Resuelve mediante interpolación la resistencia promedio del cuerpo en el valor de $I = 1,15\text{mA}$ .	4	4	4	
	12. Calcule el valor promedio de la Resistencia, el error y el valor real de los circuitos en serie (Tabla 1 y 2)	4	4	4	
	13. Calcule el valor promedio de la Resistencia, el error y el valor real de los circuitos en paralelo (Tabla 3 y 4)	4	4	4	
	14.Elabora una gráfica del voltaje en función de la corriente ( V vs I) para un circuito en serie (Tabla 1 y 2) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática	3	4	4	
	15.Elabora una gráfica del voltaje en función de la corriente ( V vs I) para un circuito en paralelo (Tabla	3	4	4	

Simula	3 y 4) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática						
	16. De la tabla 1 y 2 calcule la Resistencia equivalente y el valor real de la resistencia usando la gráfica obtenida.	5	5	5	5		
	17 De la tabla 3 y 4 calcule la Resistencia equivalente y el valor real de la resistencia usando la gráfica obtenida.	5	5	5	5		
	18 De las gráficas obtenidas de la Tabla 1 y 2 cual sería el indicador de la curva adecuada para el circuito en Serie	5	5	5	5		
	19. De las gráficas obtenidas de la Tabla 1 y 2 cual sería el indicador de la curva adecuada para el circuito en Paralelo	5	5	5	5		
	20. Usando el Método de Splines y el obtenido del inciso anterior de la Tabla 1 y 2 calcular la Resistencia en el valor Medio del rango de Corriente	5	5	5	5		
	21. Usando el Método de Splines y el obtenido del inciso anterior de la Tabla 3 y 4 calcular la Resistencia en el valor Medio del rango de Corriente	5	5	5	5		
	Demuestra						

- Tercera Dimensión: Comunicación
- Objetivo de la dimensión: Medir el nivel de aplicación de los aprendizajes a situaciones nuevas - comunicación de los estudiantes

Indicadores	item	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones
	22. Expresa si le servirá saber medir corrientes eléctricas y voltajes, para alguna cosa práctica de la	5	5	3	

	vida y cuáles son..					
Expresa	23. Expresa si conoces instrumentos más precisos para tomar dichas medidas y Cuáles son	4	4	4	4	
	24. Expresa un procedimiento para encontrar la resistencia de un cuerpo para cualquier valor de corriente	3	4	4	4	
	25. De ejemplos en la vida real de un circuito eléctrico en serie y paralelo	4	4	4	4	
Reproduce	26. Tres resistencias de $20\ \Omega$ , $100\ \Omega$ y $480\ \Omega$ se conectan en serie con una fem de $120\text{V}$ potencia que disipa cada una en forma de calor Dar la potencia total	4	4	4	4	
	27. Tres resistencias de $20\ \Omega$ , $30\ \Omega$ y $48\ \Omega$ se conectan en paralelo con una fem de $15\text{V}$ de potencia que disipa cada una en forma de calor Dar la potencia total	4	4	4	4	
	28. Una plancha se conecta a $220\text{V}$ y por ella circula una corriente de $5\text{ Amperios}$ . Dar el valor de su resistencia eléctrica	4	4	4	4	
Explica	29. Explica que el valor obtenido en el experimento Tabla 1 y 2 con el valor de las resistencias que poseen los cuerpos, como se relacionan	4	4	4	4	
	30. Explica que el valor obtenido en el experimento Tabla 3 y 4 con el valor que poseen los cuerpos, como se relacionan	4	4	4	4	

Firma del Evaluador:



Dr Walter Joel Meléndez Florián

DNI: 18906066



## FICHA DE VALORACION (EXPERTO 4)

Respetado Juez: Usted a sido seleccionado para evaluar el instrumento:

### “CUESTIONARIO SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL CURSO DE FISICA II”

La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea valido y que los resultados obtenidos a partir de este sean utilizados eficientemente; aportando tanto a la Investigación y la Educación como a sus aplicaciones. Agradeciendo su valiosa colaboración

#### 1. DATOS GENERALES DEL JUEZ

<b>Nombre del juez:</b>	EDMUNDO RUBEN VERGARA MORENO		
<b>Grado profesional:</b>	Maestría ( )	Doctor (X)	
<b>Área de Formación académica:</b>	Físico ( )	Psicólogo ( )	
	Matemático (X)		
	Ingeniero ( )		
<b>Áreas de experiencia profesional:</b>	DOCENCIA UNIVERSITARIA E INVESTIGACION		
<b>Institución donde labora:</b>	UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO – PREGRADO - ESCUELA DE POSGRADO		
<b>Tiempo de experiencia profesional en el área :</b>	2 a 4 años ( )	Más de 5 años (X)	
<b>Experiencia en Investigaciones</b>			

#### 2. PROPOSITO DE LA EVALUACION

- Validar lingüísticamente el instrumento, por juicio de expertos
- Juzgar la pertinencia de los ítems de acuerdo a la dimensión del área según el autor

### 3. DATOS DEL ``CUESTIONARIO SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL CURSO DE FÍSICA II``

Nombre de la Prueba	<b>Cuestionario sobre el aprendizaje significativo del curso de Física II</b>
Autor	Lincoln Aristóteles Chiguala -Contreras
Procedencia	Tingo María ,Perú
Administración	Individual o colectiva
Tiempo de aplicación	Entre 1 hora y media
Ámbito de Aplicación	Estudiantes de Física II de la especialidad de Ingeniería Forestal
Significación	Este cuestionario está compuesto por 30 ítems. La información que contiene el cuestionario queda contenida en 3 dimensiones: contenido conceptual, contenido procedimental y comunicación

### 4. SOPORTE TEORICO

Factores de medición del Cuestionario ``CUESTIONARIO SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL CURSO DE FÍSICA II

ESCALA (Dimensiones)	Definición
Contenido Conceptual	Los principios vienen a ser generalizaciones de gran nivel de abstracción, los sistemas conceptuales son redes de ideas que enlazan y que mantienen una unidad semántica, ambos valen para explicar determinadas clases de hechos y fenómenos de la realidad concreta. (Saavedra, M; pp.34 -35)
Contenido Procedimental	Se refiere a saber cómo se construye algo mediante representaciones (Saavedra, M; p. 36) La especificidad del aprendizaje de contenidos procedimentales involucra: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exponer la forma de proceder con la finalidad para utilizar la información adquirida, saber qué hacer y en qué momento (condiciones y decisiones)</li> <li>- Simbolizar por medio constructos esquemáticos, la relación que existe entre el tiempo y espacio.</li> <li>- Para emplear en situaciones concretas el proceso de enseñanza aprendizaje se tiene que dominar parcial, gradual y articuladamente.</li> <li>- Apreciar el sentido de los ordenamientos seguidos de operaciones determinadas.</li> </ul>
Comunicación	Se evidencia que los estudiantes están aprendiendo a transferir conocimiento, cuando están aprendiendo a cómo aplicar principios generales a nuevas situaciones específicas. Si por ejemplo, los estudiantes están estudiando las características de los seres vivos durante una unidad acerca de la planta, deben ser capaces de traducir ese conocimiento de manera deductiva, a su estudio de los animales, o si entienden ciertos principios generales de la fuerza y movimiento, deben ser capaces de pronosticar lo que ocurrirá en un experimento en el que esos principios sean válidos. (Marsano y Pickering; 2005)



## 5. PRESENTACIÓN DE INSTRUCCIONES PARA EL JUEZ:

A continuación a usted le presento el Cuestionario de Conductas Sociales (CCS) elaborado por Laura Calderón Vera en el 2016. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1 No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo )	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel )	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1 No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

*Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente*

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

**DIMENSIONES DEL INSTRUMENTO: CONTENIDO CONCEPTUAL, CONTENIDO PROCEDIMENTAL, COMUNICACIÓN**

- **Primera Dimensión: Contenido Conceptual**
- **Objetivo de la dimensión:** Medir el nivel de desarrollo de contenidos conceptuales de los estudiantes

Indicadores	ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones
Identifica	1. Identifica la Resistencia Eléctrica en el experimento y el error de esta en el montaje experimental..	4	4	4	
	2. Identifica el criterio es necesario utilizar para calcular la resistencia equivalente en serie y el paralelo	4	4	4	
Analiza	3. Analiza por qué debe ser constante el valor de I1 para todos los eventos en el caso de las resistencias media Analiza por qué debe ser constante el valor de I1 para todos los eventos en el caso de las resistencias medias	4	4	4	
	4. Explica en qué unidades se expresa la resistencia media y analiza si es igual la resistencia equivalente para todos los intervalos	4	4	4	
	5. Analiza cuál de los valores de la resistencia media se puede seleccionar como la resistencia del sistema yCuál será el valor más aproximado para la resistencia instantánea en el tiempo	4	4	4	
	6. ¿Qué entiende por una resistencia eléctrica en un circuito en serie y en paralelo?	4	4	4	
	7. Qué diferencias existen entre un circuito en serie	4	4	4	

Comprende	y paralelo?.				
	8. ¿Si conociera la resistencia ( Puede ser valores variables) de un cuerpo y lo que pudiera medir fuese el voltaje como calcularía la Corriente	4	4	4	
	9 Interprete y de el significado de la resistencia equivalente instantánea	4	4	4	
Interpreta	10. Analiza si es posible que un cuerpo esté conectado a una fuente y que su resistencia sea nula y Por qué ?	4	4	4	

- **Segunda Dimensión: Contenido Procedimental**
- **Objetivo de la dimensión:** Medir el nivel de desarrollo de contenido procedimental de los estudiantes

Indicadores	ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones
Resuelve	11. Resuelve mediante interpolación la resistencia promedio del cuerpo en el valor de $I = 1,15\text{mA}$ .	4	4	4	
	12. Calcule el valor promedio de la Resistencia, el error y el valor real de los circuitos en serie (Tabla 1 y 2)	4	4	4	
	13. Calcule el valor promedio de la Resistencia, el error y el valor real de los circuitos en paralelo (Tabla 3 y 4)	4	4	4	
	14. Elabora una gráfica del voltaje en función de la corriente ( V vs I) para un circuito en serie (Tabla 1 y 2) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática	4	4	4	
	15. Elabora una gráfica del voltaje en función de la corriente ( V vs I) para un circuito en paralelo (Tabla	4	4	4	

Simula	3 y 4) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática					
	16. De la tabla 1 y 2 calcule la Resistencia equivalente y el valor real de la resistencia usando la gráfica obtenida.	4	4	4	4	
	17 De la tabla 3 y 4 calcule la Resistencia equivalente y el valor real de la resistencia usando la gráfica obtenida.	4	4	4	4	
	18 De las gráficas obtenidas de la Tabla 1 y 2 cual sería el indicador de la curva adecuada para el circuito en Serie	4	4	4	4	
	19. De las gráficas obtenidas de la Tabla 1 y 2 cual sería el indicador de la curva adecuada para el circuito en Paralelo	4	4	4	4	
	20. Usando el Método de splines y el obtenido del inciso anterior de la Tabla 1 y 2 calcular la Resistencia en el valor Medio del rango de Corriente	4	4	4	4	
Demuestra	21. Usando el Método de splines y el obtenido del inciso anterior de la Tabla 3 y 4 calcular la Resistencia en el valor Medio del rango de Corriente	4	4	4	4	

- Tercera Dimensión: Comunicación
- Objetivo de la dimensión: Medir el nivel de aplicación de los aprendizajes a situaciones nuevas - comunicación de los estudiantes

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones
	22. Expresa si le servirá saber medir corrientes eléctricas y voltajes, para alguna cosa práctica de la	4	4	4	

	vida y cuáles son..					
Expresa	23. Expresa si conoces instrumentos más precisos para tomar dichas medidas y Cuáles son	H	H	H		
	24. Expone un procedimiento para encontrar la resistencia de un cuerpo para cualquier valor de corriente	H	H	H		
	25. De ejemplos en la vida real de un circuito eléctrico en serie y paralelo	H	H	H		
Reproduce	26. Tres resistencias de $20\ \Omega$ , $100\ \Omega$ y $480\ \Omega$ se conectan en serie con una fem de 120V potencia que disipa cada una en forma de calor Dar la potencia total	H	H	H		
	27. Tres resistencias de $20\ \Omega$ , $30\ \Omega$ y $48\ \Omega$ se conectan en paralelo con una fem de 15 V de potencia que disipa cada una en forma de calor Dar la potencia total	H	H	H		
	28. Una plancha se conecta a 220 V y por ella circula una corriente de 5 Amperios .Dar el valor de su resistencia eléctrica 28. Una plancha se conecta a 220 V y por ella circula una corriente de 5 Amperios .Dar el valor de su resistencia eléctrica y potencia	H	H	H		
Explica	29. Explica que el valor obtenido en el experimento Tabla 1 y 2 con el valor de las resistencias que poseen los cuerpos, como se relacionan	H	H	H		
	30 Explica que el valor obtenido en el experimento Tabla 3 y 4 con el valor que poseen los cuerpos, como se relacionan	H	H	H		



Firma del Evaluador:



Dr Edmundo Ruben Vergara Moreno

DNI:

778894466

CMP: 586

## FICHA DE VALORACION (EXPERTO 5 )

Respetado Juez: Usted a sido seleccionado para evaluar el instrumento:

### “CUESTIONARIO SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL CURSO DE FISICA II”

La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea valido y que los resultados obtenidos a partir de este sean utilizados eficientemente; aportando tanto a la Investigación y la Educación como a sus aplicaciones. Agradeciendo su valiosa colaboración

#### 1. DATOS GENERALES DEL JUEZ

Nombre del juez:	JESUS ARTURO ORTIZ MOROTE	
Grado profesional:	Maestría ( ) Doctor ( X )	
Área de Formación académica:	Físico ( ) Matemático ( ) Ingeniero ( )	Psicólogo- Educación ( X )
Áreas de experiencia profesional:	DOCENCIA UNIVERSITARIA E INVESTIGACION	
Institución donde labora:	UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN – PREGRADO POSTGRADO UNIVERSIDAD DE HUANUCO - POSTGRADO	
Tiempo de experiencia profesional en el área :	2 a 4 años ( ) Más de 5 años ( X )	
Experiencia en Investigaciones		
ENFOQUE EDUCATIVO DE ESCUELA DE PADRES	Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle (La Cantuta)	
MEDIAS VERDADES EN LAS PROPUESTAS PSICOPEDAGOGICAS DEL MINISTERIO DE EDUCACION	Universidad Nacional de San Marcos (UNMSM)	

#### 2. PROPOSITO DE LA EVALUACION

- Validar lingüísticamente el instrumento, por juicio de expertos
- Juzgar la pertinencia de los ítems de acuerdo a la dimensión del área según el autor

### 3. DATOS DEL "CUESTIONARIO SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL CURSO DE FISICA II"

Nombre de la Prueba	Cuestionario sobre el aprendizaje significativo del curso de Física II
Autor	
Procedencia	Tingo María ,Perú
Administración	Individual o colectiva
Tiempo de aplicación	Entre 1 hora y media
Ámbito de Aplicación	Estudiantes de Física II de la especialidad de Ingeniería Forestal
Significación	Este cuestionario está compuesto por 30 ítems. La información que contiene el cuestionario queda contenida en 3 dimensiones: contenido conceptual, contenido procedimental y comunicación

### 4. SOPORTE TEORICO

Factores de medición del Cuestionario "CUESTIONARIO SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL CURSO DE FISICA II"

ESCALA (Dimensiones)	Definición
Contenido Conceptual	Los principios vienen a ser generalizaciones de gran nivel de abstracción, los sistemas conceptuales son redes de ideas que enlazan y que mantienen una unidad semántica, ambos valen para explicar determinadas clases de hechos y fenómenos de la realidad concreta. (Saavedra, M; pp.34 -35)
Contenido Procedimental	Se refiere a saber cómo se construye algo mediante representaciones (Saavedra, M; p. 36) La especificidad del aprendizaje de contenidos procedimentales involucra: - Exponer la forma de proceder con la finalidad para utilizar la información adquirida, saber qué hacer y en qué momento (condiciones y decisiones) - Simbolizar por medio constructos esquemáticos, la relación que existe entre el tiempo y espacio. - Para emplear en situaciones concretas el proceso de enseñanza aprendizaje se tiene que dominar parcial, gradual y articuladamente. - Apreciar el sentido de los ordenamientos seguidos de operaciones determinadas.
Comunicación	Se evidencia que los estudiantes están aprendiendo a transferir conocimiento, cuando están aprendiendo a cómo aplicar principios generales a nuevas situaciones específicas. Si por ejemplo, los estudiantes están estudiando las características de los seres vivos durante una unidad acerca de la planta, deben ser capaces de traducir ese conocimiento de manera deductiva, a su estudio de los animales, o si entienden ciertos principios generales de la fuerza y movimiento, deben ser capaces de pronosticar lo que ocurrirá en un experimento en el que esos principios sean válidos. (Marsano y Pickering; 2005)



## 5. PRESENTACIÓN DE INSTRUCCIONES PARA EL JUEZ:

A continuación a usted le presento el Cuestionario de Conductas Sociales (CCS) elaborado por Laura Calderón Vera en el 2016. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1 No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo )	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel )	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1 No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

*Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente*

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

**DIMENSIONES DEL INSTRUMENTO: CONTENIDO CONCEPTUAL, CONTENIDO PROCEDIMENTAL, COMUNICACIÓN**

- Primera Dimensión: Contenido Conceptual
- Objetivo de la dimensión: Medir el nivel de desarrollo de contenidos conceptuales de los estudiantes

Indicadores	ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones
Identifica	1. Identifica la Resistencia Eléctrica en el experimento y el error de esta en el montaje experimental..	4	4	4	
	2. Identifica el criterio es necesario utilizar para calcular la resistencia equivalente en serie y el paralelo	4	4	4	
	3. Analiza por qué debe ser constante el valor de I1 para todos los eventos en el caso de las resistencias media Analiza por qué debe ser constante el valor de I1 para todos los eventos en el caso de las resistencias medias	4	4	4	
Analiza	4. Explica en qué unidades se expresa la resistencia media y analiza si es igual la resistencia equivalente para todos los intervalos	4	4	4	
	5. Analiza cuál de los valores de la resistencia media se puede seleccionar como la resistencia del sistema yCuál será el valor más aproximado para la resistencia instantánea en el tiempo	4	4	4	
	6. ¿Qué entiende por una resistencia eléctrica en un circuito en serie y en paralelo?	4	4	4	
	7. Qué diferencias existen entre un circuito en serie				

Comprende	y paralelo?	4	4	4	
Interpreta	8. ¿Si conociera la resistencia ( Puede ser valores variables) de un cuerpo y lo que pudiera medir fuese el voltaje como calcularía la Corriente	4	4	4	
	9 Interprete y de el significado de la resistencia equivalente instantánea	4	4	4	
	10. Analiza si es posible que un cuerpo esté conectado a una fuente y que su resistencia sea nula y Por qué ?	4	4	4	

- Segunda Dimensión: Contenido Procedimental
- Objetivo de la dimensión: Medir el nivel de desarrollo de contenido procedimental de los estudiantes

Indicadores	ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones
Resuelve	11. Resuelve mediante interpolación la resistencia promedio del cuerpo en el valor de $I = 1,15\text{mA}$ .	4	4	4	
	12. Calcule el valor promedio de la Resistencia, el error y el valor real de los circuitos en serie (Tabla 1 y 2)	4	4	4	
	13. Calcule el valor promedio de la Resistencia, el error y el valor real de los circuitos en paralelo (Tabla 3 y 4)	4	4	4	
	14 Elabora una gráfica del voltaje en función de la corriente ( V vs I ) para un circuito en serie (Tabla 1 y 2) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática	4	4	4	
	15.Elabora una gráfica del voltaje en función de la corriente ( V vs I ) para un circuito en paralelo (Tabla				


Simula	3 y 4) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática	4	4	4		
	16. De la tabla 1 y 2 calcule la Resistencia equivalente y el valor real de la resistencia usando la gráfica obtenida.	4	4	4		
	17 De la tabla 3 y 4 calcule la Resistencia equivalente y el valor real de la resistencia usando la gráfica obtenida.	4	4	4		
	18 De las gráficas obtenidas de la Tabla 1 y 2 cual sería el indicador de la curva adecuada para el circuito en Serie	4	4	4		
	19. De las gráficas obtenidas de la Tabla 1 y 2 cual sería el indicador de la curva adecuada para el circuito en Paralelo	4	4	4		
	20. Usando el Método de Esplains y el obtenido del inciso anterior de la Tabla 1 y 2 calcular la Resistencia en el valor Medio del rango de Corriente	4	4	4		
	21. Usando el Método de Esplains y el obtenido del inciso anterior de la Tabla 3 y 4 calcular la Resistencia en el valor Medio del rango de Corriente	3	3	3		
	Demuestra					

- Tercera Dimensión: Comunicación
- Objetivo de la dimensión: Medir el nivel de aplicación de los aprendizajes a situaciones nuevas - comunicación de los estudiantes

Indicadores	ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones
	22. Expresa si le servirá saber medir corrientes eléctricas y voltajes, para alguna cosa práctica de la				

	vida y cuáles son..						
Expresa	23. Expresa si conoces instrumentos más precisos para tomar dichas medidas y Cuáles son	4	4	4	4		
	24. Expone un procedimiento para encontrar la resistencia de un cuerpo para cualquier valor de corriente	4	4	4	4		
	25. De ejemplos en la vida real de un circuito eléctrico en serie y paralelo	4	4	4	4		
Reproduce	26. Tres resistencias de $20\ \Omega$ , $100\ \Omega$ y $480\ \Omega$ se conectan en serie con una fem de $120\text{V}$ potencia que disipa cada una en forma de calor. Dar la potencia total	4	4	4	4		
	27. Tres resistencias de $20\ \Omega$ , $30\ \Omega$ y $48\ \Omega$ se conectan en paralelo con una fem de $15\text{V}$ de potencia que disipa cada una en forma de calor. Dar la potencia total	4	4	4	4		
	28. Una plancha se conecta a $220\text{V}$ y por ella circula una corriente de $5\text{ Amperios}$ . Dar el valor de su resistencia eléctrica. 28. Una plancha se conecta a $220\text{V}$ y por ella circula una corriente de $5\text{ Amperios}$ . Dar el valor de su resistencia eléctrica	3	3	3	3		
Explica	29. Explica que el valor obtenido en el experimento Tabla 1 y 2 con el valor de las resistencias que poseen los cuerpos, como se relacionan	4	4	4	4		
	30. Explica que el valor obtenido en el experimento Tabla 3 y 4 con el valor que poseen los cuerpos, como se relacionan	4	4	4	4		



  
.....  
**Dr. JESUS A. ORTIZ MOROTE**  
CATEDRÁTICO DE PSICOLOGÍA  
Especialista en Problemas de Aprendizaje

**Firma del Evaluador:**

---

**Dr. Jesus Arturo Ortiz Morote**  
DNI: 09356302

## FICHA DE VALORACION (EXPERTO 6)

Respetado Juez: Usted a sido seleccionado para evaluar el instrumento:

### “CUESTIONARIO SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL CURSO DE FISICA II”

La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea valido y que los resultados obtenidos a partir de este sean utilizados eficientemente; aportando tanto a la Investigación y la Educación como a sus aplicaciones. Agradeciendo su valiosa colaboración

#### 1. DATOS GENERALES DEL JUEZ

Nombre del juez:	MANUEL URCIA CRUZ		
Grado profesional:	Maestría ( )		
	Doctor (X)		
Área de Formación académica:	Físico ( )	Psicólogo ( )	
	Matemático ( )		
	Ingeniero (X)		
Áreas de experiencia profesional:	DOCENCIA UNIVERSITARIA E INVESTIGACION		
Institución donde labora:	UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO – PREGRADO UNIVERSIDAD PRIVADA CATOLICA DE TRUJILLO - PREGRADO		
Tiempo de experiencia profesional en el área :	2 a 4 años ( )		
	Más de 5 años (X)		
Experiencia en Investigaciones			

#### 2. PROPOSITO DE LA EVALUACION

- Validar lingüísticamente el instrumento, por juicio de expertos
- Juzgar la pertinencia de los ítems de acuerdo a la dimensión del área según el autor

### 3. DATOS DEL "CUESTIONARIO SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL CURSO DE FÍSICA II"

Nombre de la Prueba	Cuestionario sobre el aprendizaje significativo del curso de Física II
Autor	Lincoln Aristóteles Chiguala -Contreras
Procedencia	Tingo María ,Perú
Administración	Individual o colectiva
Tiempo de aplicación	Entre 1 hora y media
Ámbito de Aplicación	Estudiantes de Física II de la especialidad de Ingeniería Forestal
Significación	Este cuestionario está compuesto por 30 ítems. La información que contiene el cuestionario queda contenida en 3 dimensiones: contenido conceptual, contenido procedimental y comunicación

### 4. SOPORTE TEORICO

Factores de medición del Cuestionario "CUESTIONARIO SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL CURSO DE FÍSICA II"

ESCALA (Dimensiones)	Definición
Contenido Conceptual	Los principios vienen a ser generalizaciones de gran nivel de abstracción, los sistemas conceptuales son redes de ideas que enlazan y que mantienen una unidad semántica, ambos valen para explicar determinadas clases de hechos y fenómenos de la realidad concreta. (Saavedra, M; pp.34 -35)
Contenido Procedimental	Se refiere a saber cómo se construye algo mediante representaciones (Saavedra, M; p. 36) La especificidad del aprendizaje de contenidos procedimentales involucra: - Exponer la forma de proceder con la finalidad para utilizar la información adquirida, saber qué hacer y en qué momento (condiciones y decisiones) - Simbolizar por medio constructos esquemáticos, la relación que existe entre el tiempo y espacio. - Para emplear en situaciones concretas el proceso de enseñanza aprendizaje se tiene que dominar parcial, gradual y articuladamente. - Appreciar el sentido de los ordenamientos seguidos de operaciones determinadas.
Comunicación	Se evidencia que los estudiantes están aprendiendo a transferir conocimiento, cuando están aprendiendo a cómo aplicar principios generales a nuevas situaciones específicas. Si por ejemplo, los estudiantes están estudiando las características de los seres vivos durante una unidad acerca de la planta, deben ser capaces de traducir ese conocimiento de manera deductiva, a su estudio de los animales, o si entienden ciertos principios generales de la fuerza y movimiento, deben ser capaces de pronosticar lo que ocurrirá en un experimento en el que esos principios sean válidos. (Marsano y Pickering; 2005)



**DIMENSIONES DEL INSTRUMENTO: CONTENIDO CONCEPTUAL, CONTENIDO PROCEDIMENTAL, COMUNICACIÓN**

- **Primera Dimensión: Contenido Conceptual**
- **Objetivo de la dimensión:** Medir el nivel de desarrollo de contenidos conceptuales de los estudiantes

Indicadores	ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones
Identifica	1. Identifica la Resistencia Eléctrica en el experimento y el error de esta en el montaje experimental..	4	4	4	Ninguna
	2. Identifica el criterio es necesario utilizar para calcular la resistencia equivalente en serie y el paralelo	4	4	4	Ninguna
	3. Analiza por qué debe ser constante el valor de I1 para todos los eventos en el caso de las resistencias media Analiza por qué debe ser constante el valor de I1 para todos los eventos en el caso de las resistencias medias	4	4	4	Ninguna
Analiza	4. Explica en qué unidades se expresa la resistencia media y analiza si es igual la resistencia equivalente para todos los intervalos	4	4	4	Ninguna
	5. Analiza cuál de los valores de la resistencia media se puede seleccionar como la resistencia del sistema y Cuál será el valor más aproximado para la resistencia instantánea en el tiempo	4	4	4	Ninguna
	6. ¿Qué entiende por una resistencia eléctrica en un circuito en serie y en paralelo?	4	4	4	Ninguna
	7. Qué diferencias existen entre un circuito en serie	4	4	4	Ninguna

Comprende	Y paralelo?				
	8. ¿Si conociera la resistencia ( Puede ser valores variables) de un cuerpo y lo que pudiera medir fuese el voltaje como calcularía la Corriente	4	4	4	
Interpreta	9 Interprete y de el significado de la resistencia equivalente instantánea	4	4	4	
	10. Analiza si es posible que un cuerpo esté conectado a una fuente y que su resistencia sea nula y Por qué ?	4	4	4	

- Segunda Dimensión: Contenido Procedimental
- Objetivo de la dimensión: Medir el nivel de desarrollo de contenido procedimental de los estudiantes

Indicadores	ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones
Resuelve	11. Resuelve mediante interpolación la resistencia promedio del cuerpo en el valor de $I = 1,15\text{mA}$ .	4	4	4	
	12. Calcule el valor promedio de la Resistencia, el error y el valor real de los circuitos en serie (Tabla 1 y 2)	4	4	4	
	13. Calcule el valor promedio de la Resistencia, el error y el valor real de los circuitos en paralelo (Tabla 3 y 4)	4	4	4	
	14 Elabora una gráfica del voltaje en función de la corriente ( V vs I) para un circuito en serie (Tabla 1 y 2) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática	4	4	4	
	15.Elabora una gráfica del voltaje en función de la corriente ( V vs I) para un circuito en paralelo (Tabla	4	4	4	

Simula	3 y 4) y diga si la gráfica se ajusta a una Regresión Lineal o Cuadrática					
	16. De la tabla 1 y 2 calcule la Resistencia equivalente y el valor real de la resistencia usando la gráfica obtenida.	4	4	4		
	17 De la tabla 3 y 4 calcule la Resistencia equivalente y el valor real de la resistencia usando la gráfica obtenida.	4	4	4		
	18 De las gráficas obtenidas de la Tabla 1 y 2 cual sería el indicador de la curva adecuada para el circuito en Serie	4	4	4		
	19. De las gráficas obtenidas de la Tabla 1 y 2 cual sería el indicador de la curva adecuada para el circuito en Paralelo	4	4	4		
	20. Usando el Método de Splines y el obtenido del inciso anterior de la Tabla 1 y 2 calcular la Resistencia en el valor Medio del rango de Corriente	4	4	4		
Demuestra	21. Usando el Método de Splines y el obtenido del inciso anterior de la Tabla 3 y 4 calcular la Resistencia en el valor Medio del rango de Corriente	4	4	4		

- Tercera Dimensión: Comunicación
- Objetivo de la dimensión: Medir el nivel de aplicación de los aprendizajes a situaciones nuevas - comunicación de los estudiantes

Indicadores	ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones
	22. Expresa si le servirá saber medir corrientes eléctricas y voltajes, para alguna cosa práctica de la	4	4	4	

	vida y cuáles son..					
Expresa	23. Expresa si conoces instrumentos más precisos para tomar dichas medidas y Cuáles son	4	4	4	4	
	24. Expresa un procedimiento para encontrar la resistencia de un cuerpo para cualquier valor de corriente	4	4	4	4	
	25. De ejemplos en la vida real de un circuito eléctrico en serie y paralelo	4	4	4	4	
Reproduce	26. Tres resistencias de $20\ \Omega$ , $100\ \Omega$ y $480\ \Omega$ se conectan en serie con una fem de $120\text{V}$ potencia que disipa cada una en forma de calor Dar la potencia total	4	4	4	4	
	27. Tres resistencias de $20\ \Omega$ , $30\ \Omega$ y $48\ \Omega$ se conectan en paralelo con una fem de $15\text{V}$ de potencia que disipa cada una en forma de calor Dar la potencia total	4	4	4	4	
	28. Una plancha se conecta a $220\text{V}$ y por ella circula una corriente de $5\text{ Amperios}$ . Dar el valor de su resistencia eléctrica	4	4	4	4	
Explica	29. Explica que el valor obtenido en el experimento Tabla 1 y 2 con el valor de las resistencias que poseen los cuerpos, como se relacionan	4	4	4	4	
	30. Explica que el valor obtenido en el experimento Tabla 3 y 4 con el valor que poseen los cuerpos, como se relacionan	4	4	4	4	

Firma del Evaluador:



Dr Marmuel Urcia Cruz  
DNI: 18208167  
CIP 27703  
Reg SINERACE 0862



**Anexo 3** Constancia emitida por la institución



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
TINGO MARIA  
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"



Tingo María, 13 de septiembre del 2017

Señor  
**Dr. Gilberto MEDINA DIAZ**  
Director de Departamento Académico de Ingeniería Mecánica Eléctrica

Presente.-

De mi especial consideración:

Reiterándole mi cordial saludo nuevamente me dirijo a usted para informarle que durante el transcurso del presente ciclo 2017-II junto al profesor Lincoln A. Chiguala Contreras realizaremos la investigación titulada "Influencia del Software Matlab en el Aprendizaje Significativo de los Estudiantes de Física II en la Universidad Nacional Agraria de la Selva"

Sin otro particular agradezco por anticipado su amable atención.

Atentamente,

CC. Decano FIME

Lic. Fis. Alexander Diestra Rodríguez  
**Docente Adscrito a FIME - UNAS**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
TINGO MARÍA  
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA

**CARGO**



“Año del Dialogo y la Reconciliación Nacional”

Tingo María, 10 de Mayo del 2018

Señor

**Dr. Gilberto MEDINA DIAZ**

Director de Departamento Académico de Ingeniería Mecánica Eléctrica



Presente.-

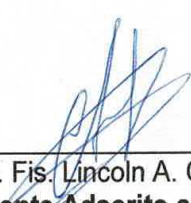
De mi especial consideración:

Reiterándole mi cordial saludo nuevamente me dirijo a usted para informarle que ya habiendo culminado la investigación realizada durante el ciclo 2017–II titulada finalmente como “Software Matlab en el aprendizaje significativo de los estudiantes de la asignatura de Física II en la Universidad Nacional. Tingo María 2017”; hago llegar a su despacho una copia de las conclusiones obtenidas en la investigación para los fines que se crean convenientes

Sin otro particular agradezco por anticipado su amable atención.

Atentamente,

CC. Decano FIME

  
M.Sc Lic. Fis. Lincoln A. Chiguala Contreras  
Docente Adscrito a FIME - UNAS

## Anexo 4 Base de datos

### Resultados a nivel de Aprendizaje Significativo

**Tabla:**  
**Resultados del pre y post test del grupo experimental y control.**

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO								
Nº	GRUPO EXPERIMENTAL				GRUPO CONTROL			
	Pre Test Puntos	Nivel	Pos Test Puntos	Nivel	Pre Test Puntos	Nivel	Pos Test Puntos	Nivel
1	63	Proceso	104	Logro previo	59	Inicio	66	Proceso
2	65	Proceso	105	Logro previo	61	Proceso	62	Proceso
3	70	Proceso	106	Logro previo	58	Inicio	73	Proceso
4	68	Proceso	99	Logro previo	60	Proceso	77	Proceso
5	66	Proceso	103	Logro previo	58	Inicio	76	Proceso
6	69	Proceso	90	Logro previo	61	Proceso	74	Proceso
7	67	Proceso	116	Logro previo	60	Proceso	74	Proceso
8	65	Proceso	99	Logro previo	60	Proceso	72	Proceso
9	69	Proceso	112	Logro previo	60	Proceso	73	Proceso
10	61	Proceso	109	Logro previo	60	Proceso	72	Proceso
11	58	Inicio	98	Logro previo	62	Proceso	56	Inicio
12	63	Proceso	127	Logro destacado	64	Proceso	61	Proceso
13	58	Inicio	107	Logro previo	63	Proceso	66	Proceso
14	61	Proceso	109	Logro previo	58	Inicio	65	Proceso
15	65	Proceso	104	Logro previo	60	Proceso	67	Proceso
16	59	Inicio	114	Logro previo	59	Inicio	62	Proceso
17	60	Proceso	104	Logro previo	60	Proceso	68	Proceso
18	54	Inicio	111	Logro previo	62	Proceso	67	Proceso
19	59	Inicio	82	Proceso	63	Proceso	69	Proceso
20	59	Inicio	99	Logro previo	62	Proceso	70	Proceso
21	63	Proceso	111	Logro previo	58	Inicio	73	Proceso
22	60	Proceso	96	Logro previo	53	Inicio	69	Proceso
23	61	Proceso	88	Proceso	56	Inicio	48	Inicio
24	59	Inicio	107	Logro previo	57	Inicio	71	Proceso
25	60	Proceso	107	Logro previo	65	Proceso	70	Proceso
26	55	Inicio	110	Logro previo	60	Proceso	77	Proceso
27	64	Proceso	116	Logro previo	67	Proceso	71	Proceso
28	62	Proceso	94	Logro previo	70	Proceso	77	Proceso
29	64	Proceso	108	Logro previo	62	Proceso	72	Proceso
30	59	Inicio	108	Logro previo	62	Proceso	63	Proceso
31	61	Proceso	110	Logro previo	63	Proceso	77	Proceso
32	60	Proceso	98	Logro previo	58	Inicio	60	Proceso
33	61	Proceso	114	Logro previo	62	Proceso	70	Proceso
34	62	Proceso	108	Logro previo	57	Inicio	74	Proceso
35	68	Proceso	106	Logro previo	59	Inicio	74	Proceso
36	62	Proceso	103	Logro previo	63	Proceso	61	Proceso



37	64	Proceso	108	Logro previo	69	Proceso	74	Proceso
38	62	Proceso	114	Logro previo	63	Proceso	55	Inicio
39	68	Proceso	104	Logro previo	57	Inicio	71	Proceso
40	59	Inicio	115	Logro previo	69	Proceso	80	Proceso
41	57	Inicio	113	Logro previo	60	Proceso	70	Proceso
42	63	Proceso	102	Logro previo	56	Inicio	66	Proceso
43	63	Proceso	110	Logro previo	66	Proceso	58	Inicio
44	61	Proceso	109	Logro previo	61	Proceso	65	Proceso
45	61	Proceso	108	Logro previo	65	Proceso	59	Inicio
46	57	Inicio	95	Logro previo	59	Inicio	55	Inicio
47	58	Inicio	89	Proceso	63	Proceso	63	Proceso
48	62	Proceso	93	Logro previo	62	Proceso	52	Inicio
49	64	Proceso	86	Proceso	65	Proceso	54	Inicio
50	66	Proceso	93	Logro previo	61	Proceso	68	Proceso

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
Elaborado por el autor

### Interpretación

En la tabla podemos observar que los resultados de los estudiantes del grupo experimental en el pre test abarcan los niveles de inicio y proceso con una predominancia muy marcada del nivel proceso con un puntaje mínimo de 54 y un puntaje máximo de 74. Mientras que en el post test los estudiantes del grupo experimental alcanzan los niveles de proceso, logro previo y destacado, con una predominancia muy marcada del nivel de logro previo, obteniendo un puntaje mínimo de 127 y un puntaje máximo de 182.

Con relación al grupo de control podemos observar que los resultados en el pre test abarcan los niveles de inicio, proceso y logro previsto, con una predominancia muy marcada del nivel proceso con un puntaje mínimo de 53 y un puntaje máximo de 70. Mientras que en el post test los estudiantes del grupo de control alcanzan niveles proceso obteniendo un puntaje mínimo de 48 y máximo 80.

## Resultados a nivel dimensiones

**Tabla: Resultados del pre test y pos test del grupo experimental y grupo control en la dimensión conceptual**

Nº	DIMENSION CONCEPTUAL							
	EXPERIMENTAL				CONTROL			
	Pre		Post		Pre		Post	
	Puntos	Nivel	Puntos	Nivel	Puntos	Nivel	Puntos	Nivel
1	22	Proceso	34	Logro previo	18	Inicio	23	Proceso
2	19	Inicio	39	Logro previo	21	Proceso	20	Proceso
3	24	Proceso	33	Logro previo	17	Inicio	23	Proceso
4	20	Proceso	32	Logro previo	17	Inicio	26	Proceso
5	21	Proceso	34	Logro previo	18	Inicio	27	Proceso
6	25	Proceso	28	Proceso	18	Inicio	28	Proceso
7	25	Proceso	41	Logro destacado	16	Inicio	25	Proceso
8	20	Proceso	30	Logro previo	15	Inicio	27	Proceso
9	23	Proceso	34	Logro previo	24	Proceso	23	Proceso
10	23	Proceso	38	Logro previo	21	Proceso	23	Proceso
11	18	Inicio	33	Logro previo	21	Proceso	20	Proceso
12	21	Proceso	45	Logro destacado	17	Inicio	22	Proceso
13	17	Inicio	37	Logro previo	26	Proceso	22	Proceso
14	18	Inicio	33	Logro previo	20	Proceso	21	Proceso
15	20	Proceso	40	Logro destacado	23	Proceso	22	Proceso
16	19	Inicio	39	Logro previo	21	Proceso	18	Inicio
17	20	Proceso	36	Logro previo	18	Inicio	26	Proceso
18	19	Inicio	41	Logro destacado	22	Proceso	22	Proceso
19	20	Proceso	27	Proceso	19	Inicio	24	Proceso
20	21	Proceso	37	Logro previo	21	Proceso	23	Proceso
21	19	Inicio	34	Logro previo	20	Proceso	25	Proceso
22	21	Proceso	32	Logro previo	18	Inicio	23	Proceso
23	23	Proceso	30	Logro previo	22	Proceso	19	Inicio
24	20	Proceso	38	Logro previo	20	Proceso	25	Proceso
25	16	Inicio	35	Logro previo	18	Inicio	26	Proceso
26	19	Inicio	38	Logro previo	20	Proceso	27	Proceso
27	22	Proceso	38	Logro previo	22	Proceso	25	Proceso
28	24	Proceso	27	Proceso	26	Proceso	26	Proceso
29	23	Proceso	40	Logro destacado	22	Proceso	24	Proceso
30	21	Proceso	35	Logro previo	23	Proceso	21	Proceso
31	24	Proceso	37	Logro previo	19	Inicio	27	Proceso
32	19	Inicio	34	Logro previo	19	Inicio	21	Proceso
33	18	Inicio	37	Logro previo	21	Proceso	24	Proceso
34	19	Inicio	37	Logro previo	22	Proceso	25	Proceso
35	24	Proceso	32	Logro previo	21	Proceso	24	Proceso
36	23	Proceso	36	Logro previo	19	Inicio	21	Proceso
37	21	Proceso	36	Logro previo	18	Inicio	25	Proceso
38	24	Proceso	38	Logro previo	19	Inicio	18	Inicio

39	24	Proceso	38	Logro previo	22	Proceso	22	Proceso
40	21	Proceso	41	Logro destacado	23	Proceso	26	Proceso
41	16	Inicio	40	Logro destacado	17	Inicio	24	Proceso
42	19	Inicio	36	Logro previo	17	Inicio	21	Proceso
43	22	Proceso	36	Logro previo	23	Proceso	20	Proceso
44	20	Proceso	36	Logro previo	21	Proceso	24	Proceso
45	21	Proceso	37	Logro previo	23	Proceso	21	Proceso
46	19	Inicio	32	Logro previo	21	Proceso	17	Inicio
47	22	Proceso	32	Logro previo	21	Proceso	19	Inicio
48	25	Proceso	31	Logro previo	19	Inicio	15	Inicio
49	23	Proceso	32	Logro previo	24	Proceso	14	Inicio
50	22	Proceso	34	Logro previo	19	Inicio	24	Proceso

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
Elaborado por el autor

### Interpretación

En la tabla podemos observar que los resultados de los estudiantes del grupo experimental en la dimensión conceptual en el pre test abarcan los niveles de inicio y proceso con una predominancia muy marcada del nivel proceso con un puntaje mínimo de 16 y un puntaje máximo de 25. Mientras que en el post test los estudiantes del grupo experimental alcanzan los niveles de proceso, logro previo y destacado, con una predominancia muy marcada del nivel de logrado, obteniendo un puntaje mínimo de 27 y un puntaje máximo de 45.

Con relación al grupo de control podemos observar que los resultados en el pre test abarcan los niveles de inicio, proceso con una predominancia muy marcada del nivel proceso con un puntaje mínimo de 15 y un puntaje máximo de 26. Mientras que en el post test los estudiantes del grupo de control mantienen dichos niveles, aunque los puntajes varían ligeramente, así tenemos que ahora el puntaje mínimo es 14 y el máximo es 28.

**Tabla: Resultados del pre test y pos test del grupo experimental y grupo control en la dimensión procedimental.**

Nº	DIMENSION PROCEDIMENTAL							
	EXPERIMENTAL				CONTROL			
	Pre		Post		Pre		Post	
	Puntos	Nivel	Puntos	Nivel	Puntos	Nivel	Puntos	Nivel
1	26	Proceso	37	Logro previo	25	Proceso	23	Proceso
2	20	Inicio	35	Logro previo	25	Proceso	21	Inicio
3	25	Proceso	42	Logro previo	23	Proceso	28	Proceso
4	25	Proceso	39	Logro previo	23	Proceso	27	Proceso
5	25	Proceso	40	Logro previo	20	Inicio	27	Proceso
6	22	Proceso	36	Logro previo	24	Proceso	25	Proceso
7	25	Proceso	40	Logro previo	22	Proceso	26	Proceso
8	27	Proceso	40	Logro previo	26	Proceso	25	Proceso
9	24	Proceso	43	Logro previo	20	Inicio	27	Proceso
10	19	Inicio	38	Logro previo	22	Proceso	26	Proceso
11	20	Inicio	36	Logro previo	23	Proceso	16	Inicio
12	24	Proceso	43	Logro previo	24	Proceso	22	Proceso
13	22	Proceso	40	Logro previo	21	Inicio	25	Proceso
14	24	Proceso	44	Logro destacado	19	Inicio	26	Proceso
15	23	Proceso	32	Proceso	18	Inicio	25	Proceso
16	18	Inicio	41	Logro previo	22	Proceso	22	Proceso
17	22	Proceso	38	Logro previo	24	Proceso	24	Proceso
18	21	Inicio	38	Logro previo	21	Inicio	26	Proceso
19	20	Inicio	28	Proceso	27	Proceso	22	Proceso
20	20	Inicio	31	Proceso	21	Inicio	25	Proceso
21	25	Proceso	43	Logro previo	19	Inicio	28	Proceso
22	21	Inicio	36	Logro previo	22	Proceso	24	Proceso
23	17	Inicio	29	Proceso	22	Proceso	14	Inicio
24	21	Inicio	36	Logro previo	18	Inicio	23	Proceso
25	24	Proceso	37	Logro previo	29	Proceso	23	Proceso
26	23	Proceso	39	Logro previo	25	Proceso	28	Proceso
27	23	Proceso	42	Logro previo	26	Proceso	22	Proceso
28	21	Inicio	35	Logro previo	20	Inicio	28	Proceso
29	22	Proceso	36	Logro previo	21	Inicio	26	Proceso
30	23	Proceso	39	Logro previo	24	Proceso	23	Proceso
31	21	Inicio	40	Logro previo	24	Proceso	24	Proceso
32	25	Proceso	34	Logro previo	19	Inicio	19	Inicio
33	23	Proceso	39	Logro previo	25	Proceso	24	Proceso
34	23	Proceso	38	Logro previo	20	Inicio	28	Proceso
35	25	Proceso	41	Logro previo	21	Inicio	25	Proceso
36	20	Inicio	33	Logro previo	21	Inicio	19	Inicio
37	22	Proceso	39	Logro previo	33	Logro previo	26	Proceso
38	19	Inicio	41	Logro previo	30	Proceso	18	Inicio
39	26	Proceso	35	Logro previo	20	Inicio	25	Proceso

40	21	Inicio	38	Logro previo	27	Proceso	30	Proceso
41	21	Inicio	37	Logro previo	23	Proceso	22	Proceso
42	23	Proceso	34	Logro previo	17	Inicio	24	Proceso
43	24	Proceso	40	Logro previo	24	Proceso	20	Inicio
44	20	Inicio	41	Logro previo	23	Proceso	20	Inicio
45	22	Proceso	39	Logro previo	26	Proceso	18	Inicio
46	21	Inicio	33	Logro previo	21	Inicio	18	Inicio
47	18	Inicio	30	Proceso	22	Proceso	23	Proceso
48	20	Inicio	37	Logro previo	25	Proceso	18	Inicio
49	21	Inicio	27	Proceso	23	Proceso	18	Inicio
50	25	Proceso	31	Proceso	22	Proceso	21	Inicio

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
Elaborado por el autor

### Interpretación

En la tabla podemos observar que los resultados de los estudiantes del grupo experimental en la dimensión procedimental en el pre test abarcan los niveles de inicio y proceso, con una predominancia muy marcada del nivel proceso con un puntaje mínimo de 17 y un puntaje máximo de 27. Mientras que en el post test los estudiantes del grupo experimental alcanzan los niveles de proceso, logro previo y destacado, con una predominancia muy marcada del nivel de logro previo, obteniendo un puntaje mínimo de 27 y un puntaje máximo de 44.

Con relación al grupo de control podemos observar que los resultados en el pre test abarcan los niveles de inicio, proceso con una predominancia muy marcada del nivel proceso con un puntaje mínimo de 17 y un puntaje máximo de 33. Mientras que en el post test los estudiantes del grupo de control mantienen dichos niveles, aunque los puntajes varían ligeramente, así tenemos que ahora el puntaje mínimo es 14 y el máximo es 30.

**Tabla: Resultados del pre test y pos test del grupo experimental y grupo control en la dimensión Comunicación**

Nº	DIMENSION COMUNICACIÓN							
	EXPERIMENTAL				CONTROL			
	Pre		Post		Pre		Post	
	Puntos	Nivel	Puntos	Nivel	Puntos	Nivel	Puntos	Nivel
1	15	Inicio	33	Logro previo	16	Inicio	20	Proceso
2	26	Proceso	31	Logro previo	15	Inicio	21	Proceso
3	21	Proceso	31	Logro previo	18	Proceso	22	Proceso
4	23	Proceso	28	Logro previo	20	Proceso	24	Proceso
5	20	Proceso	29	Logro previo	20	Proceso	22	Proceso
6	22	Proceso	26	Proceso	19	Proceso	21	Proceso
7	17	Inicio	35	Logro previo	22	Proceso	23	Proceso
8	18	Proceso	29	Logro previo	19	Proceso	20	Proceso
9	22	Proceso	35	Logro previo	16	Inicio	23	Proceso
10	19	Proceso	33	Logro previo	17	Inicio	23	Proceso
11	20	Proceso	29	Logro previo	18	Proceso	20	Proceso
12	18	Proceso	39	Logro destacado	23	Proceso	17	Inicio
13	19	Proceso	30	Logro previo	16	Inicio	19	Proceso
14	19	Proceso	32	Logro previo	19	Proceso	18	Proceso
15	22	Proceso	32	Logro previo	19	Proceso	20	Proceso
16	22	Proceso	34	Logro previo	16	Inicio	22	Proceso
17	18	Proceso	30	Logro previo	18	Proceso	18	Proceso
18	14	Inicio	32	Logro previo	19	Proceso	19	Proceso
19	19	Proceso	27	Logro previo	17	Inicio	23	Proceso
20	18	Proceso	31	Logro previo	20	Proceso	22	Proceso
21	19	Proceso	34	Logro previo	19	Proceso	20	Proceso
22	18	Proceso	28	Logro previo	13	Inicio	22	Proceso
23	21	Proceso	29	Logro previo	12	Inicio	15	Inicio
24	18	Proceso	33	Logro previo	19	Proceso	23	Proceso
25	20	Proceso	35	Logro previo	18	Proceso	21	Proceso
26	13	Inicio	33	Logro previo	15	Inicio	22	Proceso
27	19	Proceso	36	Logro destacado	19	Proceso	24	Proceso
28	17	Inicio	32	Logro previo	24	Proceso	23	Proceso
29	19	Proceso	32	Logro previo	19	Proceso	22	Proceso
30	15	Inicio	34	Logro previo	15	Inicio	19	Proceso
31	16	Inicio	33	Logro previo	20	Proceso	26	Proceso
32	16	Inicio	30	Logro previo	20	Proceso	20	Proceso
33	20	Proceso	38	Logro destacado	16	Inicio	22	Proceso
34	20	Proceso	33	Logro previo	15	Inicio	21	Proceso
35	19	Proceso	33	Logro previo	17	Inicio	25	Proceso
36	19	Proceso	34	Logro previo	23	Proceso	21	Proceso
37	21	Proceso	33	Logro previo	18	Proceso	23	Proceso

38	19	Proceso	35	Logro previo	14	Inicio	19	Proceso
39	18	Proceso	31	Logro previo	15	Inicio	24	Proceso
40	17	Inicio	36	Logro destacado	19	Proceso	24	Proceso
41	20	Proceso	36	Logro destacado	20	Proceso	24	Proceso
42	21	Proceso	32	Logro previo	22	Proceso	21	Proceso
43	17	Inicio	34	Logro previo	19	Proceso	18	Proceso
44	21	Proceso	32	Logro previo	17	Inicio	21	Proceso
45	18	Proceso	32	Logro previo	16	Inicio	20	Proceso
46	17	Inicio	30	Logro previo	17	Inicio	20	Proceso
47	18	Proceso	27	Logro previo	20	Proceso	21	Proceso
48	17	Inicio	25	Proceso	18	Proceso	19	Proceso
49	20	Proceso	27	Logro previo	18	Proceso	22	Proceso
50	19	Proceso	28	Logro previo	20	Proceso	23	Proceso

Fuente: Cuestionario para evaluar el aprendizaje significativo  
Elaborado por el autor

### Interpretación

En la tabla podemos observar que los resultados de los estudiantes del grupo experimental en la dimensión procedimental en el pre test abarcan los niveles de inicio y proceso, con una predominancia muy marcada del nivel proceso con un puntaje mínimo de 13 y un puntaje máximo de 26. Mientras que en el post test los estudiantes del grupo experimental alcanzan los niveles de proceso, logro previo y destacado, con una predominancia muy marcada del nivel de logro previo, obteniendo un puntaje mínimo de 25 y un puntaje máximo de 39.

Con relación al grupo de control podemos observar que los resultados en el pre test abarcan los niveles de inicio, proceso con una predominancia muy marcada del nivel proceso con un puntaje mínimo de 12 y un puntaje máximo de 24. Mientras que en el post test los estudiantes del grupo de control mantienen dichos niveles, aunque los puntajes varían ligeramente, así tenemos que ahora el puntaje mínimo es 15 y el máximo es 26.

## Anexo 5 Fotografías



Sesión 5: Aplicación del cuestionario concerniente a la sesión 5



Sesión 6: Aplicación del cuestionario concerniente a la sesión 6





Sesión 9: Aplicación del cuestionario concerniente a la sesión 9



Sesión 10: Dando indicaciones previas antes de la aplicación del cuestionario concerniente a la sesión 10

## Anexo 6 Consentimiento informado

### Formulario de Consentimiento

Habiendo recibido información clara y necesaria sobre la investigación titulada "Software Matlab en el aprendizaje significativo de los estudiantes de la asignatura de Física II en la Universidad Nacional. Tingo María 2017", la cual se desarrollará en la misma universidad antes mencionada a la que asisto como estudiante al curso de Física II siendo mi nombre Sirchi Zarate Esperanza teniendo por DNI 72198645 y conociendo los procedimientos que se llevarán a cabo, accedo de manera voluntaria doy mi consentimiento para participar en la investigación realizada por la Mg. Alexander Diestra Rodriguez, con fines académicos.

Cabe precisar que, he recibido copia de este procedimiento.



Firma del Alumno

Tingo Maria 15 de septiembre del 2017

### Formulario de Consentimiento

Habiendo recibido información clara y necesaria sobre la investigación titulada "Software Matlab en el aprendizaje significativo de los estudiantes de la asignatura de Física II en la Universidad Nacional. Tingo María 2017", la cual se desarrollará en la misma universidad antes mencionada a la que asisto como estudiante al curso de Física II siendo mi nombre GUTIERRES ALONSO NICOLAS teniendo por DNI 46547075 y conociendo los procedimientos que se llevarán a cabo, accedo de manera voluntaria doy mi consentimiento para participar en la investigación realizada por la Mg. Alexander Diestra Rodriguez, con fines académicos.

Cabe precisar que, he recibido copia de este procedimiento.



Firma del Alumno

Tingo Maria 15 de septiembre del 2017

### Formulario de Consentimiento

Habiendo recibido información clara y necesaria sobre la investigación "Software Matlab en el aprendizaje significativo de los estudiantes de la asignatura de Física II en la Universidad Nacional. Tingo María 2017", la cual se desarrollará en la misma universidad antes mencionada a la que asisto como estudiante al curso de Física II siendo mi nombre JESUS RETIS, ROBERTO teniendo por DNI 73263354 y conociendo los procedimientos que se llevarán a cabo, accedo de manera voluntaria doy mi consentimiento para participar en la investigación realizada por la Mg. Alexander Diestra Rodriguez, con fines académicos.

Cabe precisar que, he recibido copia de este procedimiento.



Firma del Alumno

Tingo Maria 15 de septiembre del 2017

#### Formulario de Consentimiento

Habiendo recibido información clara y necesaria sobre la investigación titulada **"Software Matlab en el aprendizaje significativo de los estudiantes de la asignatura de Física II en la Universidad Nacional. Tingo María 2017"**, la cual se desarrollará en la misma universidad antes mencionada a la que asisto como estudiante al curso de Física II siendo mi nombre Yulisa Tulca Huaman teniendo por DNI 73586024 y conociendo los procedimientos que se llevarán a cabo, accedo de manera voluntaria doy mi consentimiento para participar en la investigación realizada por la Mg. Lincoln Aristóteles Chiguala Contreras, con fines académicos.

Cabe precisar que, he recibido copia de este procedimiento.



Firma del Alumno

Tingo Maria 15 de septiembre del 2017

#### Formulario de Consentimiento

Habiendo recibido información clara y necesaria sobre la investigación titulada **Software Matlab en el aprendizaje significativo de los estudiantes de la asignatura de Física II en la Universidad Nacional. Tingo María 2017"**, la cual se desarrollará en la misma universidad antes mencionada a la que asisto como estudiante al curso de Física II siendo mi nombre Lina Escalante Luisa teniendo por DNI 75181540 y conociendo los procedimientos que se llevarán a cabo, accedo de manera voluntaria doy mi consentimiento para participar en la investigación realizada por la Mg. Lincoln Aristóteles Chiguala Contreras, con fines académicos.

Cabe precisar que, he recibido copia de este procedimiento.



Firma del Alumno

Tingo Maria 15 de septiembre del 2017

#### Formulario de Consentimiento

Habiendo recibido información clara y necesaria sobre la investigación **Software Matlab en el aprendizaje significativo de los estudiantes de la asignatura de Física II en la Universidad Nacional. Tingo María 2017"**, la cual se desarrollará en la misma universidad antes mencionada a la que asisto como estudiante al curso de Física II siendo mi nombre Maya Ramirez Juan Carlos teniendo por DNI 71538113 y conociendo los procedimientos que se llevarán a cabo, accedo de manera voluntaria doy mi consentimiento para participar en la investigación realizada por la Mg. Lincoln Aristóteles Chiguala Contreras, con fines académicos.

Cabe precisar que, he recibido copia de este procedimiento.



Firma del Alumno

Tingo Maria 15 de septiembre del 2017

**Anexo 7** Matriz de consistencia

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b>
<p>¿En qué medida la aplicación del software Matlab mejora el aprendizaje significativo en los estudiantes de Física II de la Universidad Nacional Agraria de la Selva - Tingo María, 2017?</p>	<p><b>Objetivo General:</b> Determinar si la aplicación del software Matlab mejora el aprendizaje significativo en la asignatura de Física II, de los estudiantes de Ingeniería, de la Universidad Nacional Agraria de la Selva-Tingo María, 2017.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p>	<p><b>Hipótesis General:</b> H1: La aplicación del software Matlab mejora el aprendizaje significativo en los estudiantes de Física II de Ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva-Tingo María, 2017. H0: La aplicación del software Matlab no mejora el aprendizaje</p>	<p><b>Variable Independiente:</b> Software Matlab</p> <p><b>Variable Dependiente:</b> Aprendizaje significativo de la asignatura de Física II</p>	<p><b>V.I: Software Matlab</b> Software Matlab consiste en un taller de actividades desarrolladas en laboratorio, en 10 sesiones de trabajo con actividades de Física: Hidrostática, hidrodinámica, calorimetría, termodinámica, electricidad. Teniendo en cuenta</p>	<p><b>Por su finalidad:</b> Aplicada</p> <p><b>Por el enfoque:</b> Cuantitativa</p> <p><b>Por el Tipo:</b> Cuasi experimental</p> <p><b>Por su carácter:</b> Explicativa</p> <p><b>Por el alcance:</b> transversal/longitudinal</p> <p><b>Población:</b> 135 estudiantes</p>

	<p>- Identificar el nivel de aprendizaje significativo en la asignatura de Física II de los estudiantes de las especialidades de Ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María, mediante la aplicación del pre test y pos test al grupo experimental y grupo control.</p> <p>- Identificar si el uso del software MatLab mejora el nivel de aprendizaje en sus</p>	<p>significativo en los estudiantes de Física II de Ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva-Tingo María, 2017.</p> <p><b>Hipótesis Especificas:</b>  H1i: La aplicación del software Matlab incrementa el nivel de aprendizaje significativo en sus dimensiones conceptual, procedimental y comunicación en el curso de Física II de estudiantes de Ingeniería de la Universidad Nacional</p>		<p>las siguientes dimensiones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis de datos:</li> <li>2. Construcción de gráficos</li> <li>3. Hacer cálculos</li> </ol> <p><b>V.D: Aprendizaje significativo de la asignatura de Física II</b>  Ferrini A. y Aveleyra E (2006, p. 2) quiénes establecen cinco metas a lograr con la educación científica: a) el aprendizaje de conceptos b) el desarrollo de destrezas cognitivas y razonamiento</p>	<p><b>Muestra:</b>  100 estudiantes</p>
--	--	---	--	---	---

	<p>dimensiones conceptual, procedimental y comunicación, del grupo experimental de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María 2017.</p> <p>- Comparar los resultados obtenidos sobre el nivel de aprendizaje en la asignatura de Física II de los estudiantes de las especialidades de ingeniería del grupo experimental y grupo control.</p>	<p>Agraria de la Selva, Tingo María, 2017.</p> <p>H0: La aplicación del software Matlab no incrementa el nivel de aprendizaje significativo en sus dimensiones conceptual, procedimental y comunicación en el curso de Física II de estudiantes de Ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, 2017</p>		<p>científico c) el desarrollo de destrezas experimentales y resolución de problemas d) el desarrollo de actitudes y valores e) la construcción de una imagen de la ciencia.</p> <p>Proceso de mejorar los niveles de aprendizaje significativo en el cual es medido mediante un cuestionario tipo la</p>	
--	--	---	--	---	--

	<p>- Aplicar al grupo experimental el software MatLab en las sesiones programadas en la asignatura de Física II para mejorar el nivel de aprendizaje de los estudiantes de ingeniería de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María.</p>			<p>escala de Likert, el cual está organizado en tres Dimensiones: contenido conceptual, contenido procedimental y comunicación. Consta de 30 preguntas</p>	
--	---	--	--	--	--