

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
ESCUELA DE POSGRADO**

**ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE PARA MEJORAR EL
RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DE
TERMODINÁMICA APLICADA DE LA ESCUELA
PROFESIONAL DE ING. AGRÍCOLA, UNIVERSIDAD
NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA -
AYACUCHO 2018**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN
DOCENCIA, CURRÍCULO E INVESTIGACIÓN**

AUTOR:

Ing. CARLOS AUGUSTO CASTAÑEDA ESQUEN

ASESOR

DR. ROSAS AMADEO AMAYA SAUCEDA

CHIMBOTE - PERÚ

2018

JURADO EVALUADOR DE TESIS

Mgtr. Andrés Teodoro Zavaleta Rodríguez
Presidente

Mgtr. Sofía Susana Carhuanina Calahuala
Secretaria

Dra. Lita Ysabel Jiménez López
Miembro

AGRADECIMIENTO

A Dios Todopoderoso, por estar presente en mi vida, y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

Al profesor Dr. Amadeo Amaya Saucedo, por su valioso apoyo profesional que ha permitido cristalizar el presente trabajo y sembrar el espíritu por la Investigación Educativa.

DEDICATORIA

A memoria de mi padre Francisco y mi madre Leonor que están en el seno celestial, me queda de ellos los mejores ejemplos de superación.

A mi familia que me acompañan y apoyan en todos los momentos en que los he necesitado.

RESUMEN

La presente investigación ha tenido como propósito demostrar la influencia de la aplicación de las estrategias de aprendizaje para mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. El estudio corresponde a una investigación explicativa, cuantitativa y cuasi experimental con pre y post test del rendimiento académico, la población es de 78 alumnos matriculados en la asignatura, la muestra poblacional está compuesta por 65 estudiantes, se determinó la influencia de la variable independiente en la variable dependiente. Para el procesamiento de datos se utilizó la estadística, para la interpretación de las variables, de acuerdo a los objetivos de la investigación. Con respecto a los resultados, se determinó que la prueba es no paramétrica de escala ordinal, el estadístico que se aplicó es Wilcoxon. Es decir, existe una diferencia significativa en el nivel de logro de aprendizaje obtenidos en el pre test y post test. ($Z -6,352$, sig. Asintótica (bilateral) $0,000 < 0,05$), Por lo tanto se concluye que la intervención con estrategias de aprendizaje mejoró el rendimiento académico de los alumnos del curso de termodinámica aplicada.

Palabra clave: termodinámica aplicada, aprendizaje, rendimiento académico.

ABSTRACT

The purpose of this research has been to demonstrate the influence of the application of the learning strategies to improve the academic performance in the students of the course of applied thermodynamics of the Professional School of Engineering Agricultural of the National University of San Cristóbal de Huamanga. The study corresponds to an explanatory, quantitative and quasi-experimental investigation with pre and post-test of academic performance, the population is of 78 students enrolled in the subject, the population sample is composed of 65 students, Determined the influence of the independent variable on the dependent variable. For the data processing, the statistics were used, for the interpretation of the variables, according to the objectives of the investigation. With respect to the results, it was determined that the test is non-parametric of ordinal scale, the statistic that was applied is wilcoxon. That is to say there is a significant difference in the level of achievement of learning obtained in the pre-test and post-test. ($Z=6.352$, Sig. Asintótica (bilateral), $000 < 0,05$) Therefore, it is concluded that the intervention with learning strategies improved the academic performance of the students of the applied thermodynamics course.

Keyword: Applied thermodynamics, learning, academic performance

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Agradecimiento.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Resumen.....	v
Abstract.....	vi
Índice general.....	vii
Índice de tablas	ix
Índice de figuras.....	x
Índice de gráficos.....	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	7
2.1. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS CON EL ESTUDIO	7
2.1.1. Antecedentes de la investigación	7
2.2. BASES TEÓRICAS.....	11
2.2.1. Conocimiento	11
2.2.2. Aprendizaje	13
2.2.3. Estrategias de aprendizaje.....	16
2.2.4. Metacognición.....	25
2.2.5. Aprendizaje colaborativo	28
2.2.6. El aprendizaje cooperativo.....	32
2.2.7. El aprendizaje significativo.....	33
2.2.8. Rendimiento académico	34
2.2.9. Aplicaciones de la termodinámica	40
2.3. HIPÓTESIS.....	45
2.3.1. Hipótesis principal	45
2.3.2. Hipótesis secundarias	45
2.3.3. Hipótesis Alternativa	45

2.3.4. Hipótesis Nula.....	46
2.4. VARIABLES	46
2.4.1. Variable independiente	46
2.4.2. Dimensión	46
2.4.3. Variable dependiente.....	46
III. METODOLOGÍA	48
3.1. EL TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	48
3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	48
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	49
3.3.1. Población.....	49
3.3.2. Muestra.....	49
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES.....	50
3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	52
3.5.1. La observación	52
3.5.2. Lista de cotejo	53
3.5.3. Categorías del rendimiento académico	55
3.6. PLAN DE ANÁLISIS.....	56
3.7. CONSIDERACIONES ÉTICAS	57
3.8. MATRIZ DE CONSISTENCIA	58
IV. RESULTADOS.....	59
4.1. EVALUACIÓN DE LOGROS DE APRENDIZAJE.....	59
4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS	69
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	75
5.1. CONCLUSIONES	75
5.2. RECOMENDACIONES.....	78
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	79
ANEXOS.....	83

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Poblacion – Muestra.....	49
Tabla 2. Muestra.....	49
Tabla 3. Categorías valores numéricos.....	55
Tabla 4. Logro de aprendizaje en el pre test.....	59
Tabla 5. Logro de aprendizaje después de las evaluaciones.....	60
Tabla 6. Resumen de logro de aprendizaje.....	61
Tabla 7. Logro de aprendizaje procedimental informes y exposiciones.....	62
Tabla 8. Logro de aprendizaje actitudinal de responsabilidad social.....	63
Tabla 9. Logro de aprendizaje trabajo innovador.....	64
Tabla 10. Logro de aprendizaje exámenes de conocimientos teóricos.....	65
Tabla 11. Comparación entre el pos test y el pre test.....	66
Tabla 12. Prueba de rango.....	68
Tabla 13. Estadísticos de prueba.....	68

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Tetraedro del aprendizaje según Brown.....	21
Figura 2. Relación de los Parámetros Ambientales del Confort Térmico.....	41
Figura 3. Equilibrio térmico en la vivienda.....	41

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Nivel porcentual de aprendizaje en el pre test.....	59
Gráfico 2. Nivel porcentual del logro de aprendizaje.....	61
Gráfico 3. Nivel porcentual del logro de aprendizaje procedimental.....	63
Gráfico 4. Nivel porcentual del logro de aprendizaje responsabilidad social...	64
Gráfico 5. Nivel porcentual del logro de aprendizaje trabajo innovador.....	65
Gráfico 6. Nivel porcentual del logro de aprendizaje exámenes teóricos.....	66
Gráfico 7. Nivel porcentual de aprendizaje entre post y pre test.....	67

I. INTRODUCCIÓN

La tarea de educar requiere de una mejora continua del quehacer docente para que de este modo responder a los requerimientos de una sociedad de la información inmersa en un mundo globalizado. Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, la reflexión de las prácticas pedagógicas resulta fundamental para todo docente que busca relevar una formación integral de los estudiantes a partir del desarrollo de sus habilidades y actitudes, que le permitan “saber hacer” con el conocimiento que tiene a su disposición. (González, 2012)

Las prácticas de enseñanza y de aprendizaje deben ser objeto de reflexión y análisis de investigación, de modo que cabe preguntarse: ¿qué se entiende cómo enseñanza?, ¿qué se entiende por aprendizaje?, ¿para qué enseñar esto?, ¿cómo enseñar aquello?, ¿cómo responder a las necesidades sociales y contextuales por medio de las prácticas pedagógicas particulares que se plantean dentro del aula de clase? (González, 2012)

Calero (2008) indica que en nuestra realidad nacional las clases en su mayoría son expositivas, autoritarias y con poco uso de intervención de los alumnos y de materiales en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje, donde los alumnos son receptores de información, repetitivos, memoristas, sin interés por aprender y con dificultades para resolver problemas.

Es por esto que es importante trabajar en el diseño de herramientas que permitan que el alumno sea activo y que desarrolle conocimiento. De tal manera de generar aprendizaje significativo y la manera de abordarlos es por medio de un proyecto de intervención que permita llegar a desarrollar el pensamiento de los alumnos desde la observación del

fenómeno físico hasta la interpretación del fenómeno utilizando herramientas matemáticas sin que se memoricen fórmulas, teniendo en cuenta las peculiaridades del alumno. Analizar cómo nuestros alumnos aprenden es fundamental para poder activar el engranaje educacional: tomar decisiones, planificar actividades y recursos y evaluar.

Se trata de considerar una serie de componentes que tienen un papel esencial en el estilo de aprendizaje del alumno y en el estilo de enseñanza del docente, dando origen a diferencias individuales importantes, que los educadores deben abordar a la hora de ajustar su enseñanza (Castellá, Comelles, Cros y Vilá, 2007; Martínez Geijo, 2007)

El estilo de aprendizaje entendido como el modo particular, relativamente estable que posee cada alumno al abordar las tareas de aprendizaje integrando aspectos cognoscitivos, metacognitivos, afectivos y ambientales que sirven de indicadores de cómo el alumno se aproxima al aprendizaje y se adapta al proceso (Martín-Cuadrado, 2011) citado por (González-Peiteado, 2013)

Las estrategias de aprendizaje son procedimientos, un conjunto de pasos o habilidades que el estudiante adquiere y emplea de forma premeditada para aprender significativamente y solucionar problemas.

Los objetivos particulares de cualquier estrategia de aprendizaje consisten en modificar la manera en que se selecciona, adquiere, organiza o integra el nuevo conocimiento, o incluso la alteración del estado afectivo o motivacional del estudiante, para que éste aprenda con mayor eficacia los contenidos curriculares o extracurriculares que se le presentan.

Las estrategias de aprendizaje se enfocan en el campo del denominado aprendizaje estratégico, a través del diseño de modelos de intervención cuyo propósito es dotar a los estudiantes de estrategias efectivas para el mejoramiento en áreas y dominios determinados como es el caso de las ciencias físicas que estudia los estados de equilibrio térmico de un determinado sistema físico.

Hay que diferenciar entre técnica, proceso y estrategias; las técnicas son actividades visibles que el estudiante realiza, en cambio el proceso es mental no visible, pero entre estas está la estrategia que es el plan de acción, lo que el estudiante sabe lo que tiene que hacer para aprender.

La relación entre la teoría y la práctica se da mediante prácticas de laboratorio, visita de campo a instalaciones existentes, resolución de ejercicios y problemas, las cuales son para el desarrollo de la inteligencia y la socialización del alumno. La formación de grupos de trabajo formada por seis alumnos permite potenciar el desarrollo de cada uno con la colaboración de los demás miembros del grupo. El aprendizaje “entre iguales”, como también se le denomina, intensifica la interacción entre los estudiantes de un grupo, de manera que cada uno aprende el contenido asignado, y a su vez se aseguren que todos los miembros del grupo lo hagan.

Se aplicó actividades donde el alumno participa para mejorar el aprendizaje de la termodinámica aplicada, que incide de manera notoria en el proceso del desarrollo de conocimientos, identificando causas que impide excelentes resultados tanto a la hora de orientar por parte del docente, como al momento de construir nuevos conceptos por parte del alumno.

Uno de los problemas que se tiene en la enseñanza de las ciencias es la creencia que solo basta transmitir los conocimientos científicos tal como son en forma clara y ordenada para que los alumnos lo comprendan. Estas ideas originan que cuando se modifica algunos datos de un problema desarrollado en clase el alumno no lo puede resolver.

La termodinámica como ciencia de la física que estudia a la energía y su interrelación con el medio externo, no solo se debe estudiar mediante la solución de problemas donde se busca el resultado sino la interpretación que le damos al fenómeno físico y el proceso que ha seguido el fenómeno.

El desarrollo de las competencias en ciencia e ingeniería no solo se limita a enseñar los saberes propios de cada disciplina (de tipo conceptual, procedimental y actitudinal); según (Fabbi y Farela, 2013) se debe promover: a) El desarrollo de estrategias cognitivas y autorreguladoras, b) El conocimiento metacognitivo y el proceso reflexivo. Fabbi y Farela (2013) indica que se concibe por metacognición a aquel conocimiento que el sujeto posee sobre sus propios productos cognitivos; implica la toma de conciencia del funcionamiento de su actividad cognitiva, posibilitando su regulación y control, juzgarse si aprendió cuanto aprendió o no aprendió que nos lleva a un proceso reflexivo. c) patrones motivacionales adaptativos que doten a los estudiantes de un instrumental valioso para constituirse en aprendices más eficaces y reflexivos, ya que la motivación es un componente importante del aprendizaje. Esto conlleva a propiciar en los estudiantes una participación activa desde el punto de vista metacognitivo, motivacional y de comportamiento.

Lo antes expuesto lleva al enunciado del problema que es el siguiente: ¿Qué efectos tiene la aplicación de las estrategias de aprendizaje en el rendimiento académico de los alumnos de la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga - Ayacucho 2018?

Para lo cual se formula como objetivo general:

Determinar la incidencia que tienen las estrategias del aprendizaje para mejorar el rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga - Ayacucho 2018.

Como objetivos específicos:

1. Determinar el rendimiento académico sin la intervención de estrategias de aprendizaje en los alumnos de la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga - Ayacucho 2018.
2. Aplicar estrategias de aprendizaje que permitan mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga - Ayacucho 2018.
3. Comparar el rendimiento académico antes y después de aplicar las estrategias de aprendizaje a los alumnos de la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga - Ayacucho 2018.

La presente investigación responde a la influencia de la aplicación de estrategias de aprendizaje donde el alumno no sea un receptor de conocimientos si no que los construya y de esta manera desarrolle sus conocimientos y resuelvan situaciones cotidianas a partir de sus experiencias en el aula.

Esto permite que el estudiante desarrolle sus conocimientos, sus habilidades, despierte la creatividad a partir de sus experiencias en el laboratorio, investiguen a través de publicaciones de artículos científicos, trabajen en equipo, discutan los informes que presentan y resuelvan problemas, favoreciendo de esta manera un aprendizaje cada vez más significativo.

En el campo teórico, se lleva a cabo actividades de exposiciones e intervenciones permitiendo el intercambio de ideas, solución de problemas aplicativos de acuerdo a la parte teórica desarrollada, por eso es importante que el alumno asista a las clases teóricas.

En lo práctico, se lleva experiencias en el laboratorio, exposición de trabajos asignados en grupo, resolución y exposición de los problemas trabajados en grupo, generando expectativas en el aula.

En consecuencia, la presente investigación es relevante para los alumnos en su proceso formativo, al participar en actividades que les posibilitan el contacto con elementos del medio para explorar, comparar, establecer relaciones, movilizándose en la búsqueda de soluciones a situaciones concretas, incentivando el trabajo en grupo.

II. MARCO TEORICO

2.1. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS CON EL ESTUDIO

2.1.1. Antecedentes de la investigación

VILCHEZ (2018) En un estudio realizado a su tesis titulada *"Estrategias de aprendizaje cognitivas para el desarrollo de habilidades del trabajo intelectual en los estudiantes del IV semestre, de la Facultad de Ingeniería Civil en la Universidad Los Ángeles de Chimbote filial Satipo 2017"* el propósito de la investigación se orientó en señalar la influencia de las estrategias cognitivas de aprendizaje en el desarrollo de las habilidades del trabajo intelectual en los estudiantes. El tipo de investigación aplicativo, nivel experimental y diseño pre experimental, El instrumento utilizado para la recolección de datos fue el cuestionario; el procesamiento de los datos se realizó con el programa SPSS, y el Excel. El estudio permitió conocer los resultados de la influencia directa de las estrategias de aprendizaje cognitivas al desarrollo de las habilidades de trabajo intelectual. Por lo que se evidenció que en el pre test se obtuvo 45% en el nivel malo, 45% en el nivel regular, 10 % en el nivel bueno y 0% en el nivel excelente , en el pos test en nivel excelente se obtuvo un 40%, un 55% en el nivel bueno, 5% en el nivel regular y un 0% en el nivel malo, por lo que se concluye que la aplicación de las estrategias de aprendizaje de cognitivas mejoro las habilidades del trabajo intelectual en los alumnos.

GOMEZ (2018) En un estudio realizado a su tesis titulada *"Programa de estrategias de estudio de casos basado en el enfoque socio-cognitivo mejora el logro de aprendizaje en los estudiantes del II ciclo de Contabilidad de Uladech Católica - filial Sullana, año 2018"*; Concluye, que las estrategias de estudio de casos basado en el enfoque socio cognitivo mediante el pre test realizado a los estudiantes tienen baja capacidad para los

estudios bajo el enfoque socio cognitivo, ya que encontró en ellos un rendimiento bajo, que el 55% de los estudiantes tienen un logro de aprendizaje en inicio integrado por 11 estudiantes, el 35% tienen un logro de aprendizaje en proceso integrado por 7 estudiantes y el 10 % tienen un logro de aprendizaje de logro previsto integrado por 2 estudiantes, el cual significa que los estudiantes necesitan de refuerzo para llegar a conseguir un alto rendimiento.

La aplicación de un programa de intervención aplicando estrategias de aprendizaje de organización de la información mejoró el aprendizaje en los estudiantes del II ciclo de Contabilidad de ULADECH Católica filial Sullana, con el cual los estudiantes van a tener la capacidad de trabajar en grupo, y van a poder elaborar resúmenes, utilizar organizadores gráficos, analizar los resúmenes contables, van a utilizar técnicas contables, aplicando lo aprendido en los registros y textos, por lo tanto los estudiantes al aplicar todas estas estrategias de mejora van a llegar a elevar sus conocimientos cognitivos.

El programa de estrategias de estudio de caso basado en el enfoque socio cognitivo desarrolla habilidades del trabajo intelectual en los estudiantes, brindándoles las facilidades para mejorar sus habilidades socio cognitivas, reflexionando sobre lo aprendido mostrando interés por los temas relacionados a la contabilidad básica.

Por lo tanto al comparar el pos test con el pre test demuestran que valió la pena realizar este programa ya que ayudó significativamente a los estudiantes del II ciclo de Contabilidad donde se obtuvo que el 0 % de los estudiantes tienen un logro de aprendizaje en inicio, el 15% tienen un logro de aprendizaje en proceso, el 85% tienen un logro de aprendizaje previsto, el cual es un logro significativo tanto para ellos como

para uno; así queda demostrado que aplicar estrategias de estudio es muy eficiente en los estudiantes del II ciclo de contabilidad.

HUAMANÍ (2018) En un estudio realizado a su tesis titulada *"Enseñanza aprendizaje mediante módulos experimentales en el rendimiento académico de los estudiantes del curso de física I de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Ingeniería durante el año 2017"*; concluye, que el uso de módulos experimentales en la enseñanza del curso de Física I, generó influencia significativa en el rendimiento académico de los estudiantes, logrando obtener una diferencia mayor de 16,6% respecto al grupo de control, mostrando así una mejora significativa.

Respecto a los resultados conceptuales se obtuvo una influencia significativa de 13,5% respecto al grupo de control, cuando se aplicó los módulos experimentales en la enseñanza del curso de física I, con los cuales se ha conseguido que el estudiante interprete mejor los conceptos teóricos en problemas planteados, logrando así un mejor rendimiento académico.

Se mejoró los resultados procedimentales en forma significativa respecto a un grupo de control cuando se aplicó los módulos experimentales en el curso de física I en 22,6%, mostrando así que se desempeñaron mejor en el desarrollo de los laboratorios, logrando así obtener mejor rendimiento académico.

Los estudiantes han obtenido una mejora significativa en los resultados actitudinales, cuando se aplica los módulos experimentales en la enseñanza del curso física I, este incremento ha sido de 11,78% respecto a un grupo de control, mostrando así que el estudiante logre mejorar su rendimiento académico.

GÓMEZ F. G. (2012) En un estudio realizado a su tesis titulada "*Influencia del módulo experimental de circuitos eléctricos en el rendimiento académico del curso de física III, en estudiantes del IV ciclo de la especialidad de Física de la Universidad Nacional de Educación*", concluye:

No existen diferencias significativas entre los grupos de investigación respecto del pre test, lo que indica que ambos grupos son homogéneos.

Existen diferencias significativas ($Z = 5,355 / p < 0,001$) entre los grupos de investigación en el post test, respecto al rendimiento académico notándose que los estudiantes que recibieron el curso de Física III con el módulo experimental de circuitos eléctricos elaborados con resina poliéster, alcanzan puntajes más elevados ($M = 16,56$), que los estudiantes que recibieron el curso de la manera tradicional ($M = 13,56$); lo cual demuestra la utilidad e importancia de este módulo como estrategia pedagógica y por tanto la necesidad de utilizarla regularmente en los cursos.

Existen diferencias significativas entre los grupos de investigación en el post test, respecto del contenido Conceptual ($Z = 4,970 / p < 0,001$) notándose que los estudiantes del grupo experimental ($M = 16,12$) superan a los alumnos del grupo control ($M = 13,08$).

Existen diferencias significativas entre los grupos de investigación en el post test, respecto del contenido Procedimental ($Z = 5,454 / p < 0,001$), notándose que los alumnos del grupo experimental ($M = 16,48$) superan a los alumnos del grupo de control ($M = 13,44$).

Existen diferencias significativas entre los grupos de investigación en el post test, respecto del contenido Actitudinal ($Z = 10,397 / p < 0,001$) notándose que los alumnos del grupo experimental ($M = 4,30$) superan a los alumnos del grupo de control ($M = 3,10$). Los estudiantes mantienen una opinión favorable respecto a la aplicación del módulo experimental de circuitos eléctricos con 4,55 puntos, lo que equivale al 91% de aprobación.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Conocimiento

Rivera (2014) indica que hay tres niveles de conocimiento: sensible, conceptual y holístico. El conocimiento sensible es el que se adquiere a través de los sentidos que en el caso de los seres humanos los más desarrollados son el oído y la vista, de esta manera guardamos en nuestra memoria las imágenes de las cosas que observamos todos los días, con sus características particulares.

El conocimiento conceptual; consiste en representaciones invisibles, inmateriales, pero universales y esenciales. La principal diferencia entre el nivel sensible y el conceptual reside en la singularidad y universalidad que caracteriza, respectivamente, a estos dos tipos de conocimiento. El conocimiento sensible es particular de cada persona, que ve y define los fenómenos mientras que el conocimiento conceptual es universal, es aquel que todos comprendemos de la misma manera sin añadirles características propias.

El conocimiento holístico, también llamado intuitivo, hace alusión a la forma de captar los conceptos dentro de un contexto en particular, como uno de los elementos que compone una totalidad, sin límites o estructura clara.

2.2.1.1. Conocimiento científico

Rivera (2014) indica que el conocimiento científico se fundamenta en razones y explica el porqué de los hechos, sus postulados son demostrables, replicables y experimentales. Por lo que este tipo de conocimiento aborda la realidad de los hechos en forma crítica, sistemática, ordenada, controlada y verifica sus conclusiones, además tiene un método. Podemos decir que el conocimiento no es acumulativo, la ciencia no progresa por acumulación de verdades definidas, sino por cambios que implican una forma de ver completamente nueva las cosas lo que nos lleva a un nuevo estilo de pensamiento.

Kuhn (2006) indica que cada revolución científica cambia por completo y radicalmente nuestra visión del mundo, hasta tal punto que no puede decirse que la teoría anterior se sume a la nueva como caso especial.

Desde una perspectiva amplia, la enseñanza de las ciencias viene a significar una encrucijada cognitiva donde se dan cita una diversidad de conocimientos: académico, cotidiano, de ciencias, del alumno o del profesor. En el ámbito de investigación de la didáctica de las ciencias han existido diferentes posiciones frente a la diversidad cognitiva, que básicamente se podrían reducir a dos: – La tendencia más difundida percibe importantes analogías entre los conocimientos citados anteriormente. En concreto, los modelos para la enseñanza de las ciencias de mayor difusión se han fundamentado en alguna semejanza entre el conocimiento de ciencias y el del alumno. Muy extendido, este modo de proceder se ha denominado analogía o metáfora de «el alumno como científico» (Solomon, 1994; Claxton, 1994; Marín, Solano y Jiménez Gómez, 1999; Yang, 1999). Menos usual pero también relevante en el ámbito, existe otro modo de argumentar que resalta las diferencias entre el conocimiento de ciencias (y del experto de ciencias) y el del alumno, para hacer notar que las analogías entre ambos

disminuyen al profundizar en el tema. Por tanto, sería conveniente revisar los modelos para la enseñanza de las ciencias que parten de éstas (Reif y Larkin, 1991; Pozo, 1999). Citados en (Marin, 2003).

El conocimiento empírico indica Rivera (2014) se adquiere en el trato directo con los hombres y las cosas, y se posee sin haberlo buscado o estudiado, sin aplicar un método.

Pérez (2003) indica que el conocimiento científico es un producto de la investigación científica, en cuya adquisición intervienen la actividad conjunta de los órganos sensoriales y del pensamiento del sujeto cognoscente apoyados por la teoría científica, guiados por el método científico y con ayuda de medios técnicos.

Sobre la base del conocimiento ordinario y con la presencia y el empleo de la capacidad racional del ser humano, especialmente del pensamiento lógico se realiza el conocimiento científico metódicamente organizado. Si bien el conocimiento científico parte de hechos y fenómenos, fundamentalmente se centra en el hallazgo de leyes y principios generales que permiten describir, explicar y predecir los fenómenos. Vale decir que el punto de partida del conocimiento científico es el hallazgo de una ley y si a ello se suman leyes conexas se abre el camino para el desarrollo de la ciencia, la misma que como sistema de conocimientos organizados puede llevaros a la organización de teorías o modelos teóricos científicos (Sánchez y Reyes, 2017)

2.2.2. Aprendizaje

Se entiende por aprendizaje al proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia.

Dichos procesos pueden ser vistos de diferentes ángulos, por lo que existen diferentes teorías vinculadas al hecho de aprender.

Existen cinco clases de capacidades que pueden ser aprendidas y que difieren unas de otras. Gagné (1985) denomina a estas capacidades como los dominios del aprendizaje, y cada uno de estos dominios requiere diferentes maneras de controlar las condiciones del mismo con la finalidad de aumentar la probabilidad de un éxito en el aprendizaje. A continuación se muestran las características de estos dominios de aprendizaje, colocados en el orden del menos complejo hacia el más complejo (Smith y Ragan, 2000).

- ***Destrezas motoras:*** Son destrezas del sistema muscular del ser humano, es primordial en la educación vocacional, en el aprendizaje de idiomas, entre otros. Para su aprendizaje se enfatiza la uniformidad y la regularidad de las respuestas, el aprendizaje está fuertemente influido por la retroalimentación, y la enseñanza toma la forma de proveer prácticas reforzadas a las respuestas motoras.
- ***Información verbal:*** Se aprende gran cantidad de información: nombres, hechos, generalizaciones acerca de lo que son las cosas y otras, la respuesta esperada es una especie de oración, o proposición, o palabras escritas que demuestran el dominio de la información. La enseñanza debe estar basada en la provisión de un amplio contexto significativo, con el cual se pueda asociar el ítem, o dentro del cual se pueda incorporar.
- ***Destrezas intelectuales:*** Comienzan con la adquisición de discriminaciones y cadenas simples hasta llegar a conceptos y reglas, en este dominio se aprende a saber cómo hacer las cosas y requiere del aprendizaje previo del dominio de Información verbal.

- **Actitudes:** Son las capacidades que influyen sobre la elección de las acciones personales; los movimientos hacia clases de cosas, hechos o personas, las reacciones emocionales, entre otros, se utiliza para la enseñanza de valores como la responsabilidad, honestidad, amabilidad, colaboración, y para promover el agrado por las matemáticas, literatura, música o deportes, en su forma negativa para evitar el uso de las drogas, para la prevención de accidentes y para la prevención de enfermedades.

- **Estrategias cognoscitivas:** Son destrezas organizadas internamente que gobiernan el comportamiento del individuo en términos de la atención, lectura, memoria y pensamiento. Se diferencia de los otros dominios en razón que no están cargadas de contenido. Las estrategias cognoscitivas constituyen formas con las que el estudiante cuenta para controlar los procesos de aprendizaje.

El nuevo paradigma educativo considera algunos puntos claves como el aprendizaje a lo largo de la vida que comprende actualización permanente de los conocimientos, habilidades y criterios. El aprender a aprender: donde priman los procesos y estrategias cognitivas y metacognitivas sobre el de los contenidos. La alfabetización digital que nos lleva al uso de las tecnologías digitales para hallar, usar, resumir evaluar, crear y transmitir información. Entornos virtuales que comprenden aulas sin barreras espacios temporales que favorecen el aprendizaje colaborativo, las realidades virtuales revolucionaran la enseñanza, permitiendo mejorar el aprendizaje.

Cuando aprendemos desarrollamos, de manera natural y muchas veces inconscientemente, acciones que nos permiten aprender. Algunas veces, por ejemplo, clasificamos la información, otras veces tomamos apuntes de lo más importante, en

otras ocasiones hacemos esquemas o tratamos de asociar los nuevos conocimientos con algo que ya sabemos para que así no se nos olvide. Todos hemos desarrollado estos procesos más de alguna vez, pero no siempre lo hacemos sistemáticamente ni intencionalmente lo que afecta la efectividad de nuestro aprendizaje.

Es así que el aprendizaje se ha convertido en un proceso mediante el cual adquirimos o modificamos nuestras conductas (habilidades, destrezas, hábitos, conceptos, ideas e informaciones, actitudes, ideales, apreciaciones, percepciones, etc.); para satisfacer necesidades y adaptarnos a la vida (Hansen, 1970).

El proceso enseñanza aprendizaje debe estar en constante renovación en vías de adecuarse a las necesidades de las generaciones actuales. Los retos de las universidades es lograr que los estudiantes alcancen aprendizajes significativos. La continua renovación de estrategias de enseñanza y actividades de aprendizaje, es clave para que se logren los objetivos que se persiguen en los programas de asignatura y el mismo plan educativo de la Institución. Las estrategias donde el estudiante pone en práctica los conocimientos adquiridos tienen grandes ventajas, pues es cuando se pone de manifiesto su conocimiento en relación con el contexto, como: la solución de ejercicios y problemas o la participación en proyectos de investigación.

2.2.3. Estrategias de aprendizaje

Monereo (2001) citado por Huerta (2014) sostiene que es necesario hacer una distinción entre técnica y estrategia. Las técnicas pueden ser utilizadas de forma más o menos mecánica, sin que sea necesaria para su aplicación que exista un propósito de aprendizaje por parte de quien la utiliza; las estrategias en cambio, son siempre conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje.

La utilización de las estrategias requiere tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Se basan en la reflexión consciente que realiza el alumno al explicar el significado de los problemas que van apareciendo y tomar las decisiones sobre su posible solución.
- Supone un chequeo permanente del proceso de aprendizaje.
- La aplicación consciente y eficaz de este sistema de regulación origina un tercer tipo de conocimiento, denominado condicional, que resulta del análisis de cómo, cuándo y por qué es adecuada una estrategia determinada.

A partir de estas consideraciones precedentes podemos definir a las estrategias como procesos de toma de decisiones en las cuales el elige y recupera, de manera coordinada los conocimientos que necesita para complementar una determinada demanda u objetivo.

Para Díaz y Hernández (2002) Las estrategias de aprendizaje son procedimientos (conjunto de pasos, operaciones o habilidades) que un aprendiz emplea en forma consciente, controlada e instruccional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas. Las estrategias de aprendizaje son ejecutadas no por el agente instruccional, sino por un aprendiz, cualquiera que sea (niño, alumno, adulto, etc.) siempre que le demande aprender, recordar o solucionar problemas sobre algún contenido de aprendizaje.

La aplicación de la estrategia es controlada y no automática, requiere de una planificación previa y de un control de su ejecución; en suma, exige un proceso reflexivo profundamente metacognitivo. La ejecución de la estrategia de aprendizaje está asociada a varios conocimientos:

Proceso cognitivo básico. Son operaciones mentales que intervienen en el procesamiento de la información, tales como la atención, la percepción, la codificación, lo mnémico, etcétera.

Conocimientos conceptuales específicos. Se refiere al bagaje de hechos, conceptos, y principios que poseemos sobre distintos temas de conocimiento, donde está organizado en forma de un reticulado jerárquico constituido por esquemas, el denominado saber.

Conocimiento estratégico. Este tipo de conocimiento tienen que ver directamente con lo que hemos llamado "estrategias de aprendizaje": el denominado saber cómo conocer.

Conocimiento metacognitivo. Se refiere al conocimiento que poseemos sobre qué y cómo lo hacemos, así como al de nuestros procesos y operaciones cognitivas cuando aprendemos, recordamos o solucionamos problemas. El denominado conocimiento sobre el conocimiento (Brown, 1975; Citado por Díaz y Hernández, 2002).

La enseñanza estratégica implica transferir progresivamente el control del profesor al aprendiz. El proceso deberá distinguir un primer momento, en el que se presenta la estrategia; una segunda etapa, donde el alumno puede practicar con la estrategia aprendida bajo la atenta guía del profesor; y una última fase, en la que se espera que el estudiante, poco a poco, demuestre un dominio autónomo de la estrategia aprendida. Esto implica el paso del proceso de enseñanza que transita del control externo y centrado en el profesor, a una autorregulación interna de la estrategia, centrada en el alumno (Monereo, 2001) citado por (Huerta, 2014).

De otra parte, Bixio (2001) citado por Huertas (2017) considera a las estrategias de aprendizaje como procesos que el alumno pone en juego a la hora de resolver determinada situación o de aprender determinado concepto, principio, hecho o procedimiento.

2.2.3.1 Tipos de estrategias de aprendizaje

Las estrategias de aprendizaje permiten a los estudiantes controlar el desarrollo de sus actividades mentales necesarias en la adquisición y manejo de la información en interacción con los contenidos del aprendizaje (Díaz y Hernández, 2002). Se pueden identificar tres grupos.

Las estrategias de recirculación de la información. Se consideran las más básicas empleadas por cualquier aprendiz.

Dichas estrategias suponen un procesamiento de carácter superficial y son utilizadas para conseguir un aprendizaje literal, al pie de la letra. Consiste en repetir una u otra vez (recircular) la información que se ha de aprender hasta establecer un proceso de memorización. El repaso simple y complejo son útiles para esta estrategia (Alonso y Pozo, Citados por Díaz y Hernández, 20012).

Las estrategias de elaboración suponen integrar y relacionar la nueva información que ha de aprenderse con los conocimientos previos. Pueden ser simples y complejos. Pueden distinguirse entre la elaboración visual (imágenes simples y complejas) y la verbal semántica (parafraseo, elaboración inferencial o temática).

Es evidente que estas estrategias permiten un tratamiento y una codificación más sofisticados de la información que se ha de aprender, porque atienden de manera básica el significado y no sus aspectos superficiales (Díaz y Hernández, 2002).

Las estrategias de organización de la información permiten reorganizar constructivamente la información, con la finalidad de lograr una correcta exploración de las partes o sus relaciones que se ha de aprender, y las formas de organización esquemática internalizadas por el aprendiz.

Tanto en las estrategias de elaboración como en las de organización, la idea fundamental no es simplemente reproducir la información aprendida; sino, ir más allá con la elaboración u organización del contenido. Esto es, se buscará ir descubriendo y construyendo significados para darle sentido a la información que se procesa. Estas estrategias deben tener significatividad lógica y psicológica para el aprendiz (Monereo y Pozo, 1990, citados por Díaz y Hernández, 2002).

El modelo de aprendizaje de estrategias más completo es la propuesta de Brown (citado por Díaz y Hernández, 2002), denominado tetraedro del aprendizaje. En él se expresan una concepción contextualizada de distintos aspectos internos, como los cognitivos, estratégicos, metacognitivos y autorreguladores; y externos, como los tipos de materiales, demandas de las tareas, etcétera.

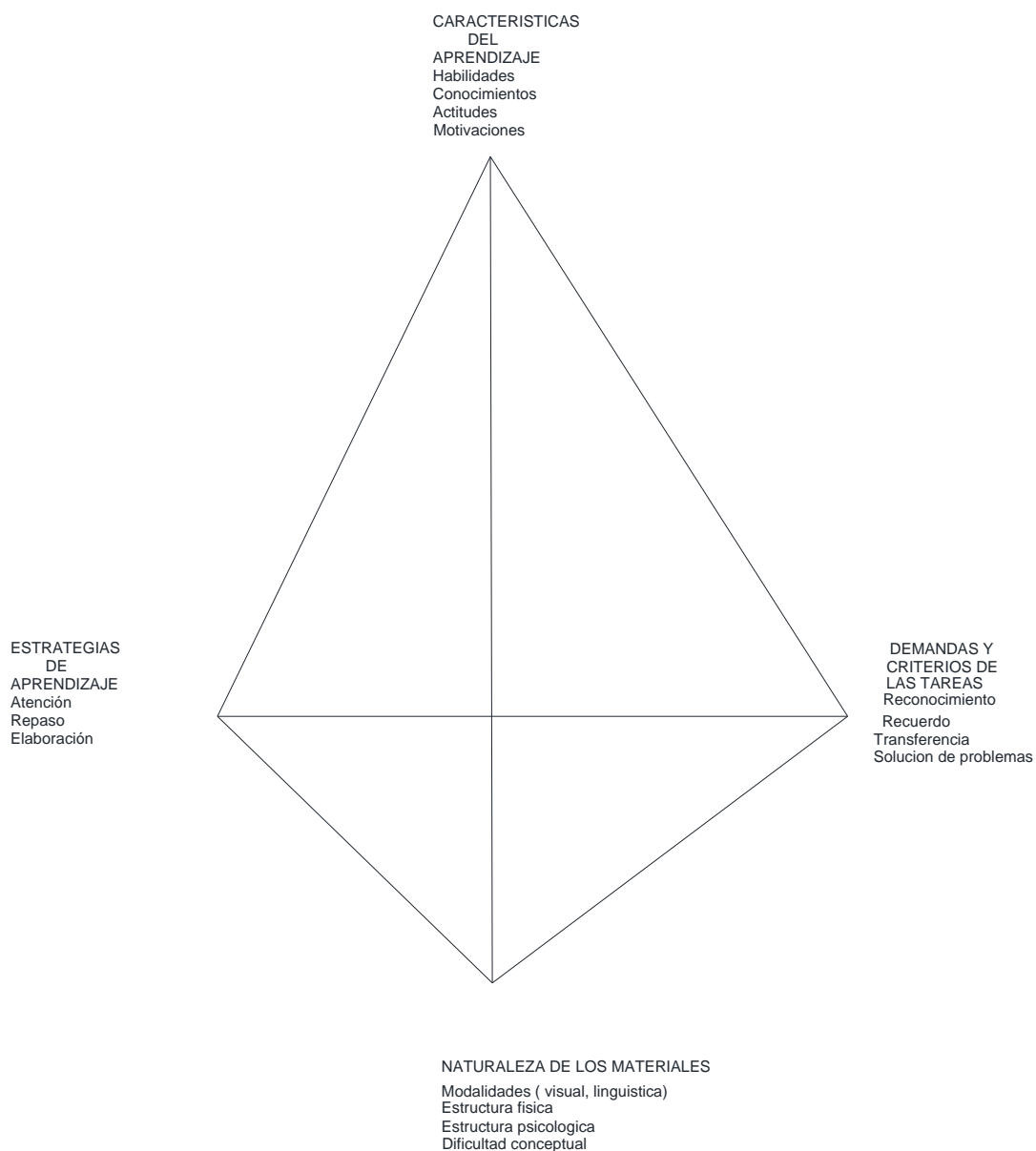


Figura 1. Tetraedro del aprendizaje según Brown

Todos los elementos en el tetraedro se involucran y complementan de modo sistemático

2.2.3.2. Concepciones sobre aprendizaje de estrategias

A la luz de recientes investigaciones (Jackson y Cunningham; Castellano y Monereo, citados en Monereo, 2001) citado por (Huerta, 2014) existen cinco maneras diferentes de entender que son las estrategias de aprendizaje y cómo puede favorecer su enseñanza.

- 1) Las estrategias de aprendizaje consisten en conocer y aplicar técnicas y recetas de estudio. Desde esta perspectiva, para que haya un buen aprendizaje, depende que el alumno aplique algunos trucos y técnicas para aprender. Esto implica emplear reglas mnemotécnicas, sugerir cuándo y cómo es mejor estudiar, además de dominar técnicas de tratamiento de la información.

El inconveniente de esta concepción se encuentra en la asistematicidad de la enseñanza de estrategias de aprendizaje, y muchas veces puede quedar en meras suposiciones del docente, descuidando la relevancia del contenido a aprender.

- 2) Las estrategias de aprendizaje tienen un carácter individual e idiosincrásico. Esta concepción considera que las estrategias para aprender responden a formas de pensar y de gestionar la información personal. Esto implica que cada alumno tiene su estilo personal, utilizando sus propias estrategias para hacer frente a los problemas de aprendizaje que se presentan.

Esta concepción tiene dos limitaciones. Por un lado, a los alumnos no se les puede enseñar nuevos procedimientos, porque cada alumno elige su forma de aprender; por otro, quienes no tienen esas habilidades para adquirir estrategias, tendrían limitaciones en el aprendizaje.

- 3) Para aprender a aprender hay que enseñar procedimiento. Desde esa concepción, los procedimientos se basan en técnicas y se enseñan para lograr el aprendizaje de contenidos específicos del área. Consisten en dos tipos de actividades: ponerse a hacer un trabajo práctico y pensar una actividad. Los procedimientos se enseñan porque son más prácticos y motivadores para los alumnos (sirven para hacer cosas). Los específicos están al servicio de la consecución de los objetivos del área, mientras que los generales sirven para mejorar todos los aspectos del educando.

Esta concepción tiene la limitación de que, si bien los procedimientos específicos pueden ser introducidos en la programación habitual de cada docente de área, resulta necesaria la formación de tutores y psicopedagogos para atender a las estrategias generales. Esta propuesta exige, asimismo, el conocimiento epistemológico de cada materia para hacer más eficiente el aprendizaje de los contenidos.

- 4) Habilidades mentales generales. Desde esta concepción, las estrategias pueden equipararse a un conjunto de trucos o técnicas individuales que facilitan de forma especial el desarrollo de las habilidades cognitivas y que, por lo tanto, se vinculan al desarrollo de estas. Estas técnicas constituyen a los procesos cognitivos y sirven para organizar el estudio y la mente; ayudan a entender los conceptos y obligan a pensar.

Es totalmente cierto que estas estrategias como operaciones técnicas son eficientes en el desarrollo del pensamiento y las habilidades cognitivas que estimulan las formas de comprensión y razonamiento superiores alejadas de la repetición mecánica. Existe una clara limitación para lograr el pensamiento complejo a partir de la aplicación de técnicas algorítmicas y en contextos diferentes.

- 5) Estrategias como toma de decisiones. La estrategia es el conjunto de decisiones que se toman de manera ajustada a las condiciones del problema que se intenta resolver. Desde la perspectiva educativa, disponer de una estrategia de aprendizaje supone tomar una decisión consciente en función de la demanda y de las decisiones personales, en especial el autoconocimiento. Debemos enseñar diferentes estrategias para que los alumnos puedan decidir cuál les resulta más útil en función a los objetivos del aprendizaje (Huerta, 2014).

2.2.3.3. Estilos de aprendizaje

Los estilos de aprendizaje describen a un estudiante que opta por determinadas formas y condiciones donde el aprendizaje le resulta más eficaz. Dicho de otra manera, el estilo de aprendizaje es la forma en la que cada persona percibe (interioriza) y procesa (retiene) la información (Chiroque, 1999) citado por (Huerta, 2014).

Existen numerosos estudios sobre el conocimiento y el aprendizaje para Kolb (1982) los tipos de aprendizaje son: convergente, divergente, asimilador y acomodador, por su parte, De Bono (1976,1988) a partir de la teoría del pensamiento lateral, considera: izquierdo intuitivo, creativo o derecho analógico, racional; para Gardner (1986, 1998) los estilos de aprendizaje dependen de los tipos de inteligencia predominante que van desde la lógica matemática, lingüístico verbal, kinestésico, espacial, musical, intrapersonal, interpersonal, naturista, espiritual, etc.

Algunos aprenden mejor cuando ven a alguien hacerlo; por ejemplo, prefieren anotar lo que el docente les dice durante la clase, por lo general guardan silencio, no se distraen, estos son alumnos visuales.

Los alumnos auditivos con frecuencia no se molestan en mirar lo que hace el profesor y tampoco toman apuntes, Confían en la capacidad de escuchar y recordar. Durante la clase pueden ser conversadores y se distraen fácilmente con los ruidos. Los estudiantes kinestésicos aprenden básicamente por participación directa en la actividad. Tienden hacer impulsivos, con poca paciencia. Durante la clase suelen estar inquietos a menos que puedan moverse. Su actitud frente al aprendizaje puede aparecer fortuita y azarosa. En cada aula existen alumnos con diferentes estilos de aprendizaje (visuales, auditivos o kinestésicos), para los que el docente debe diseñar actividades. Sin embargo, el movimiento pedagógico contemporáneo ha incorporado cambios notorios en los estilos

de aprendizaje, como el aprendizaje colaborativo y cooperativo, el trabajo en equipo, etcétera. Silberman, 1998) citado por (Huerta, 2014)

La didáctica actual toma en consideración los estudios relacionados a los estilos de aprendizaje, para poder ponerlas al servicio de la práctica docente eficaz, en la medida que se conozca cuáles son los estilos de aprendizaje preferidos o dominantes por los alumnos en la clase, podrá elegir las estrategias de aprendizaje más eficientes. (Huerta, 2014).

El concepto de los estilos de aprendizaje está directamente relacionado con la concepción del aprendizaje como proceso activo. Si consideramos que equivale a recibir información de manera pasiva lo que el alumno haga o piense no es muy importante; pero si entendemos el aprendizaje como la elaboración por parte del receptor de la información recibida, parece bastante evidente que cada uno elaborará y relacionará los datos recibidos en función a sus propias características.

2.2.4. Metacognición

Rivera (2014) indica que la metacognición es el grado de conciencia que tienen la persona en relación con su aprendizaje Clifton Chadwick citado por Rivera (2014) plantea tres funciones generales; planificación del aprendizaje, monitoreo del proceso y evaluación del éxito.

Flavell (1971) citado por Huerta (2014) definió la metacognición como el conocimiento que uno tienen de los propios procesos y productos cognitivos, o cualquier otro tema relacionados con ellos.

Más adelante concluye que la metacognición hace referencia, entre otras cosas, a la supervisión activa y consecuente regulación y organización de estos procesos en relación con los objetos o datos cognitivos, sobre los que actúan al servicio de alguna meta u objetivo concreto. Por metacognición entendemos como conocer y se relaciona con aprender, referida a la capacidad de conocer conscientemente; es decir, de saber lo que sé, de explicar cómo lo aprendí e incluso de saber cómo puedo seguir aprendiendo.

Las estrategias metacognitivas son acciones concretas que realizamos conscientemente para mejorar o facilitar el aprendizaje.

Gracias a esta competencia metacognitiva somos capaces de analizar con cierto detalle las decisiones mentales que ponemos en marcha para aprender o resolver un problema, lo que proporciona una información muy valiosa sobre las propias limitaciones y habilidades, y lo que es más importante sobre las circunstancias o condiciones en las que una cadena de decisiones (es decir, una estrategia) resulta adecuada. (Coll, 2000) citado por (Huerta, 2014)

Las variables de la actividad metacognitivas según Rivera (2014) son:

La persona. Concepto de sí mismo y de otros, visibilización de sus debilidades y potencialidades. Huerta (2014) indica que es una de las influyentes en el desarrollo de estrategias metacognitivas, relacionadas con el nivel cultural, el estilo, la personalidad, condicionamientos biológicos, y sociales, nivel de habilidades, hábitos de aprendizaje, motivación.

La tarea cognitiva. Fortalecimiento de sus habilidades y capacidades para la interiorización de lo aprendido. Huerta (2014) indica que se necesita de un cuidadoso análisis de tareas, estrategias, atención y esfuerzos.

La estrategia. Conocimiento y diseño de un plan orientado al cumplimiento de una tarea cognitiva.

Inferimos pues que las estrategias metacognitivas son procedimientos que desarrollamos sistemática y conscientemente para influir en las actividades de procesamiento de información como buscar y evaluar información, almacenarla en nuestra memoria y recuperarla para resolver problemas y auto-regular nuestro aprendizaje.

Habilidades Metacognitivas. Son las facilitadoras de la cantidad y calidad del conocimiento que se tiene, su control, su dirección y su aplicación a la resolución de problemas, tareas, etc., Huerta (2014) indica que las experiencias metacognitivas pueden ocurrir antes, durante y después de la realización de un acto o proceso cognitivo; pueden ser momentáneas o prolongadas, simple y complejas, y estas se clasifican en:

- **Planificación:** Esta involucra la selección de estrategias apropiadas y las del uso de recursos para su ejecución, por ejemplo hacer un análisis de cuál es la mejor estrategia para buscar la idea central del texto.
- **Control:** Verificar el resultado de las estrategias aplicadas, revisar su efectividad, hacer una autoevaluación de cuanto estamos comprendiendo, almacenando, aprendiendo o recuperando información.
- **Evaluación:** Se refiere a los procesos reguladores y del resultado de la comprensión y nuestro aprendizaje.

- Monitoreo: Observación y apreciación de la eficacia de la estrategia utilizada o de la modificación del proceso con relación con los resultados obtenidos.
- Acceso: Hace Referencia a que se necesita no solo el conocimiento sino la habilidad para adquirir ese conocimiento en el momento apropiado.

2.2.5. Aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo se puede definir como la actividad basada en el trabajo de pequeños grupos para intercambiar información y alcanzar una tarea que permita que todos los miembros aprendan de manera conjunta. Es un sistema de interacciones cuidadosamente diseñado, que organiza y promueve la influencia recíproca entre los integrantes de un equipo. Se lleva a cabo a través de un proceso gradual en el que cada miembro se compromete con el aprendizaje propio y el de los demás, generando una interdependencia positiva que no implique competencia. Rodríguez C.2007 citado por (Valera, 2009)

En general se obtienen ventajas del trabajo grupal, aunque la interacción puede presentar dificultades. A continuación se muestran las características que facilitan y pueden facilitar el éxito del aprendizaje colaborativo.

- La cooperación entre todos los integrantes del equipo. Cada miembro del grupo se responsabiliza en aportar algo al grupo
- Una comunicación abierta y flexible.
- Responsabilidad en la participación. El éxito de un individuo está ligado al éxito de todo el grupo, los estudiantes están motivados a ayudar a que el grupo alcance sus metas.

- Respeto en las participaciones y aportaciones de los otros. Los estudiantes aprenden contenidos temáticos y desarrollan las habilidades necesarias para interactuar y funcionar como parte de un grupo.
- Autoevaluación que facilite el trabajo en equipo. Hay un aprendizaje para evaluar la productividad como grupo y detectar las acciones favorables o desfavorables para el trabajo del grupo y tomar decisiones para hacer los cambios pertinentes.

Estos elementos permiten alcanzar consenso en el trabajo grupal, porque se puede compartir la autoridad, aceptar la responsabilidad y el punto de vista del otro. Entre sus ventajas está el que promueve un enriquecimiento en la manera de pensar y actuar que conlleva intercambio de ideas y aportación de enfoques. Se aprende a ser más tolerante con los demás, y la interacción se puede convertir en una fuente de satisfacción, porque el trabajo en grupo satisface la necesidad social de pertenencia.

El número ideal para lograr la interdependencia positiva es de dos a seis integrantes del grupo. (Evans D, y Brown J. How, 2007), citado por (Valera, 2009)

Hay que diferenciar entre el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje cooperativo si bien ambos se trabajan en grupo.

La colaboración focaliza el trabajo de conjunto en el valor del proceso, mientras que la cooperación subraya más el producto o la meta de dicho trabajo. El término «colaboración» presenta unas fronteras de acción más difusas y, por tanto, es algo menos hermético que el de cooperación, que tiene un carácter más instructivo o estructurado.

La cooperación no deja de ser una respuesta a la predominante educación tradicional, que potenciaba la competitividad; por su parte, la colaboración es una variante dentro de la cadena evolutiva de propuestas de actuación para la creación de recursos y métodos en entornos de aprendizaje.

Gros (2013) indica que la cooperación y la colaboración no difieren en los términos ni tampoco en cómo están definidas las tareas, pero sí en la forma en que éstas están distribuidas. En la cooperación la tarea está diseñada en actividades independientes. La coordinación sólo es requerida para ensamblar los resultados parciales. En cambio, la colaboración consiste en haber coordinado la actividad sincrónicamente, lo cual es resultado de una tentativa continuada de construir y mantener un concepto común de un problema. El problema, la situación no puede resolverse sin la aportación conjunta del grupo, hay un proceso de construcción conjunta de conocimiento frente a un ensamblaje cooperativo. El aprendizaje colaborativo es una estrategia de organización grupal que compromete a los agentes que conforman una organización: aula, escuela, zona, sector, etc., a trabajar de forma conjunta para alcanzar metas comunes. Esta forma de trabajo busca que los docentes ayuden a los alumnos a participar convirtiéndose en protagonistas de sus propios procesos de aprendizaje y en la toma de decisiones.

Mediante esta dinámica de interacción de los participantes se aprovecha su diversidad, estilos para aprender, los distintos conocimientos, su cultura, habilidades previas. El aprendizaje colaborativo exige tener metas comunes, responsabilidades individuales e igualdad de oportunidades, las metas grupales son estímulos dentro del aprendizaje colaborativo que facilitan crear un espíritu de equipo y alientan a los estudiantes a ayudarse entre sí.

La responsabilidad individual requiere que cada miembro del grupo en colaboración con otros, muestre sus capacidades en los conceptos y habilidades que se enseñan. La Igualdad de oportunidades para el logro del éxito significa que todos los estudiantes, más allá de sus habilidades previas, puedan ser reconocidos por su esfuerzo personal en el contexto del aprendizaje colaborativo se parte de organizar a los alumnos en pequeños grupos, el alumno aprende a comprometerse, negociar y motivar a sus compañeros alrededor de una tarea común. (Senge, 2002). Citado por (Robledo, 2013)

El aprendizaje colaborativo se caracteriza por los aspectos: 1) Un elevado grado de igualdad entendía esta como el grado de simetría entre los roles desempeñados por los participantes en una actitud grupal. 2) Un grado de mutualidad variable. Entendiendo a la mutualidad como el grado conexión, profundidad y bidireccionalidad de las transacciones (Robledo, 2013)

El aprendizaje colaborativo es un rasgo esencial del aprendizaje basado en problemas (ABP) el trabajo en grupo de ABP con mira a unas metas comunes puede resultar ventajoso para los alumnos al disminuir su sentido de aislamiento (Seymour y Hewitt, 1997) citado en (Duch, Groh y Allen, 2006) y por lo tanto fomentar el desarrollo de comunidades de aprendizaje (MacGregor, 1997) citado por (Seymour y Hewitt, 1997) citado en (Duch, Groh y Allen, 2006). Los cursos que incorporan el método de aprendizaje en pequeños grupos pueden tener un efecto positivo sobre sus alumnos respecto a su desempeño académico; su persistencia a través de los cursos y programas; y sus actitudes hacia el aprendizaje en comparación con otros cursos enseñados en forma tradicional (Bonwell y Eison, 1991; Johnson, Johnson y Smith, 1991, 1998; Springer, Stanne y Donovan, 1999), citado en (Duch, Groh y Allen, 2006).

2.2.6. El aprendizaje cooperativo

Al propiciar las dinámicas de trabajo en agrupamientos heterogéneos, genera conflictos sociocognitivos que conducen a la reestructuración de aprendizajes, a través de la búsqueda de nuevas soluciones y la asimilación de perspectivas diferentes a las propias. Todo ello se traduce en avances cognitivos importantes. Dota a los alumnos de las habilidades sociales y comunicativas para participar en discusiones y debates eficaces. De ese modo, se maximizan las potencialidades de aprendizaje que ofrecen los conflictos sociocognitivos. Contribuye a que las producciones de los alumnos sean más ricas, ya que se basan en propuestas y soluciones de sujetos con experiencias y conocimientos distintos.

El aprendizaje cooperativo cobra toda su importancia en el seno de la educación inclusiva. La inclusión es más que un método; es una forma de vivir relacionada con los valores de la convivencia y la aceptación de las diferencias, la tolerancia y la cooperación.

No se trata de saber más que los demás, sino de saber todo cuanto se pueda aportar nuestros conocimientos a lo que saben los demás para poder alcanzar metas comunes. Aprender a interactuar con otros de forma cooperativa es un aprendizaje igual de importante que los contenidos académicos.

Arends (1994) indica que las raíces intelectuales del trabajo cooperativo se encuentran en una tradición educativa que enfatiza un pensamiento y una práctica democrática, en el aprendizaje activo y el respeto al pluralismo en sociedades multiculturales.

Las diferentes formas de organización del proceso incluye el trabajo en el aula y fuera de esta, en grupos, por equipos (cuatro o cinco estudiantes), por parejas e individual.

Se propicia tareas de aprendizaje que el estudiante explore con su concreto pensado, los objetos, fenómenos y procesos que estudia y no siempre tenga que tener delante el objeto material para hacer referencia al mismo. Las tareas tienen las indicaciones necesarias para conseguir el objetivo (obtención del nuevo contenido) y el nivel de preparación y desarrollo de los alumnos.

2.2.7. El aprendizaje significativo

El aprendizaje será significativo si su contenido puede relacionarse de modo sustantivo, no al pie de la letra con los conocimientos previos de los alumnos, asumiendo una actitud favorable para la tarea de aprender, dotando de significados propios a los contenidos nuevos que asimila (Coll, 1992) citado por (Huerta, 2014).

Según Ausubel (1996) citado en (Huerta, 2014) las variables más importantes en la estructura cognoscitiva que facilitan el aprendizaje significativo son:

- La existencia de ideas de anclaje pertinentes al área del conocimiento en consideración, en un nivel óptimo de generalidad, inclusión y abstracción.
- El grado en que estas ideas puedan ser discriminadas de los conceptos o principios similares y diferentes que aparecen en el material que se va a aprender.
- La estabilidad y claridad de las ideas de anclaje.

El aprendizaje significativo es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimientos mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas

previas de los estudiantes. Así posibilita la adquisición de grandes cuerpos y conocimientos integrados, coherentes y estables que tienen sentido para los alumnos (Díaz y Hernández, 2002).

Ausubel (1996) citado por (Huerta, 2014) señala tres formas de aprender significativamente:

- Aprendizaje de representaciones.- Es cuando el alumno adquiere el vocabulario. Primero aprende palabras que representan objetos reales, sin embargo, aún no los identifica como categorías.
- Aprendizaje de conceptos.- El alumno, a partir de experiencias concretas, comprende que las palabras pueden ser usadas por otras personas.
- Aprendizaje de proporciones.- Cuando el alumno conoce el significado de los conceptos, puede formar frases en las que afirme o niegue algo.

El aprendizaje significativo puede producirse mediante la exposición de los contenidos por parte del docente o por descubrimiento del alumno que participa activamente.

Cuando se obtiene un resultado, el alumno debe iniciar un proceso de reflexión e investigación para reconstruir, o descubrir la ley, el principio etc. De tal manera que el aprendizaje sea significativo, duradero, que modifique sus esquemas previos, formando nuevas estructuras cognitivas, que se traducen en cambios en su forma de pensar, actuar, ya que tienen sentido para los alumnos.

2.2.8. Rendimiento académico

Cuando hablamos del rendimiento académico se hace referencia a la evaluación del conocimiento adquirido en el ámbito universitario. Un estudiante con buen rendimiento

académico es aquél que obtiene calificaciones positivas en los exámenes que rinde a lo largo del curso.

2.2.8.1. Características del rendimiento académico

García y Palacios (1991) citado por Solorzano (2016) indica que después de realizar un análisis comparativo de diversas definiciones del rendimiento académico, se puede concluir que hay un doble punto de vista, estático y dinámico, que encierran al sujeto de la educación como ser social. En general, el rendimiento académico es caracterizado del siguiente modo:

- a) El rendimiento en su aspecto dinámico responde al proceso de aprendizaje, como tal está ligado a la capacidad y esfuerzo del alumno;
- b) en su aspecto estático comprende al producto del aprendizaje generado por el estudiante y expresa una conducta de aprovechamiento;
- c) el rendimiento está ligado a medidas de calidad y a juicios de valoración;
- d) el rendimiento es un medio y no un fin en sí mismo;
- e) el rendimiento está relacionado a propósitos de carácter ético que incluye expectativas económicas, lo cual hace necesario un tipo de rendimiento en función al modelo social vigente.

Huerta (2014) manifiesta que el rendimiento académico es el resultado obtenido del nivel de ejecución manifiesto, expresado en aprendizajes y en relación con el nivel de ejecución esperado, acorde con los objetivos planificados previamente, y con el desarrollo de estrategias según la naturaleza de cada asignatura o cátedra; o incluso según la naturaleza del mismo contenido programático, considerando que el nivel o índice de ejecución esta previamente establecido en valores o puntajes.

Evaluación del rendimiento académico, la Ley General de Educación Ley Nro. 28044 Artículo 30° indica que la evaluación es un proceso permanente de comunicación y reflexión sobre los procesos y resultados del aprendizaje. Es formativa e integral porque se orienta a mejorar esos procesos y se ajusta a las características y necesidades de los estudiantes. En los casos en que se requiera funcionarán programas de recuperación, ampliación y nivelación pedagógica.

Mateo (2005) indica que la evaluación supone una forma específica de conocer y de relacionarse con la realidad. Es un proceso de recogida de información orientada a la emisión de juicios de mérito o de valor respecto de algún sujeto, objeto o intervención con relevancia educativa. Este proceso deberá ir necesariamente asociado a otro de toma de decisiones encaminado a la mejora u optimización del objeto, sujeto o intervención evaluada.

La evaluación es un componente esencial del proceso de enseñanza que parte de la definición de los objetivos y concluye con la determinación del grado de eficiencia del proceso, su carácter de continuidad permite la constante comprobación del resultado del proceso de enseñanza y la orientación de este.

Martínez et al (2005) indica que la evaluación ha de ser concebida como instrumento de intervención, como un instrumento para impulsar el aprendizaje y mejorar la enseñanza, incidiendo en aquellos factores que lo facilitan. Ello no supone renunciar a la recogida de la información y a su valoración, sobre los alumnos, el profesor y el currículo.

El resultado de la evaluación es fundamental, con la intención de mejorar e impulsar el aprendizaje significativo, que ayude a aprender.

En el caso del rendimiento académico existe un componente que al mismo tiempo lo define e impide su definición universal: la ideología educativa de la sociedad. En la planificación de todo sistema educativo subyace un concepto particular de educación, y ligado a éste, un modelo de individuo y de sociedad. La valoración del aprovechamiento escolar de un alumno no puede (ni creo que deba) ser independiente de esos puntos de referencia (Gonzales, 1988)

2.2.8.2. Contenidos de la evaluación

Martínez et al (2005) indica que el aprendizaje significativo de conocimientos científicos constituye un proceso de cambio conceptual, metodológico y actitudinal, las pruebas deberán de contener preguntas que cubran dichos contenidos y habrán de estar diseñadas de modo que las respuestas obtenidas puedan ser indicadoras de un aprendizaje significativo.

Huerta (2014) manifiesta que plantear una evaluación de propósitos educativos (objetivos, metas, estándares, niveles de logro) a través del logro de una serie de capacidades y actitudes socialmente significativas y deseables. Estas se consignan a través de actividades que propicien experiencias conectadas con la realidad de nuestros educandos, que se expresan como contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

- a) Contenidos conceptuales o cognitivos. Para evaluar los contenidos cognitivos, datos, conceptos o proposiciones es recomendable observar durante el desarrollo de actividades, el grado de manejo y procesamiento de la información, atendiendo sobre todo si se expresan con sus propias palabras, si seleccionan contenidos

teóricos relevantes, si expresan conceptos utilizando ejemplos ilustrativos y si hacen uso eficaz de la información para resolver problemas.

- b) Contenidos procedimentales o conductuales. Para la evaluación de conductas es importante observar cómo se exhiben las habilidades, destrezas, técnicas y estrategias en diversas situaciones, evitando la automatización y dogmatismo, y promoviendo la selección de procedimientos adecuados según el tipo de actividad. Por ello, la mejor forma de evaluar este tipo de contenido se hace promoviendo actividades problemáticas, donde el educando demuestre su capacidad adquirida.

El dominio de la conducta implica el saber hacer, por lo que al evaluarlo debemos recordar que no es el conocimiento que se tiene de él, sino como se lleva a la práctica el dominio, debe entenderse que la conducta como dominio de procedimientos no es lo mismo que la conducta como dominio de objetivos conductuales del enfoque conductista.

- c) Contenidos valorativos o actitudinales. Para la evaluación de valores y actitudes es importante identificar, dentro de las actividades de aprendizaje, la calidad de las interacciones de los educandos; es decir, el comportamiento espontáneamente constructivo, generosos, perseverantes, dignos, respetuosos, autónomos, tolerantes, decididos y creativos. Para evaluar el aspecto actitudinal es importante generar una serie de situaciones conflictivas que permitan la observancia sistemática del comportamiento de los alumnos y alumnas, y la observación de sus opiniones y actuaciones en las actividades grupales, en los debates, asambleas, en las salidas, excursiones y recreos.

En la actualidad, la postura constructivista permite reflexionar que el alumno no solamente necesita aprender referentes teóricos, sino que es igualmente importante el aprendizaje de diversos procedimientos que les permiten resolver problemas y

situaciones, así como aprender a construir y modelar las actitudes para desenvolverse adecuadamente en su contexto social.

2.2.8.3. Funciones de la evaluación

Para Cardona citado por (Huerta, 2014) las funciones de la evaluación son:

- a) **Diagnosticar.** - Es la necesidad de conocer los supuestos de partida para implementar cualquier acción pedagógica. Facilita la adaptación de la oferta formativa (plano curricular) y la toma de decisiones por supervisores y directivos (planos de control y organización)
- b) **Regular.** - Permite orientar los aprendizajes del alumno en función al desarrollo personalizado de cada proceso de aprendizaje.
- c) **Prever.** - Función que facilita la estimación de posibilidades de actuaciones y rendimientos, la función previsor de la evaluación se hace operativa en las modalidades inicial y formativa, orientado hacia el diseño contextualizado de proyectos curriculares.
- d) **Realimentación.** - Por medio de esta función los estudiantes conocen y analizan la información acerca de sus logros y necesidades, y participan en las decisiones orientadas a reforzar o corregir el curso de la actividad. El alumno puede apropiarse de la actividad en forma permanente cuando conocen los resultados y logros, con precisión y significación, en relación con la actividad de aprendizaje.
- e) **Controlar.** - Función que es necesaria para las exigencias que se plantea la administración educativa, para verificar el cumplimiento de metas o propósitos educacionales.
- f) **Metacognitiva.** - Esta función determina un papel importante en la conciencia del estudiante acerca de cómo aprende, como piensa, como atiende, como actúa y se asocia a la autorregulación cada vez más autónoma de sus acciones.

2.2.9. Aplicaciones de la termodinámica

La termodinámica es la rama de la física que describe los estados de equilibrio a nivel macroscópico. Constituye una teoría fenomenológica, a partir de razonamientos deductivos, que estudia sistemas reales sin modelizar y sigue un método experimental. Tienen tres leyes y una ley cero que se refiere a la temperatura. Estas leyes o principios son válidos para los sistemas macroscópicos, pero inaplicables a nivel microscópico.

La termodinámica es útil para todo. Para empezar, hay que delimitar a qué se dedica la termodinámica:

- La termodinámica se ocupa de los intercambios energéticos entre los sistemas.
- La termodinámica establece la espontaneidad de los procesos que se dan entre los sistemas.
- La termodinámica es una rama de la física puramente empírica, por lo tanto sus aseveraciones son en cierto sentido absolutas.

En la naturaleza todas las actividades tienen que ver con cierta interacción entre la energía y la materia; por consiguiente, es difícil imaginar un área que no se relacione de alguna manera con la termodinámica. Por lo tanto, desarrollar una buena comprensión de los principios básicos de esta ciencia ha sido durante mucho tiempo parte esencial de la educación en ingeniería. Comúnmente la termodinámica se encuentra en muchos sistemas de ingeniería y otros aspectos de la vida y no es necesario ir muy lejos para comprobar esto.

El confort humano tiene estrecha relación con la tasa de esta emisión de calor metabólico, se intenta controlar esta transferencia de calor ajustando la ropa a las condiciones ambientales.

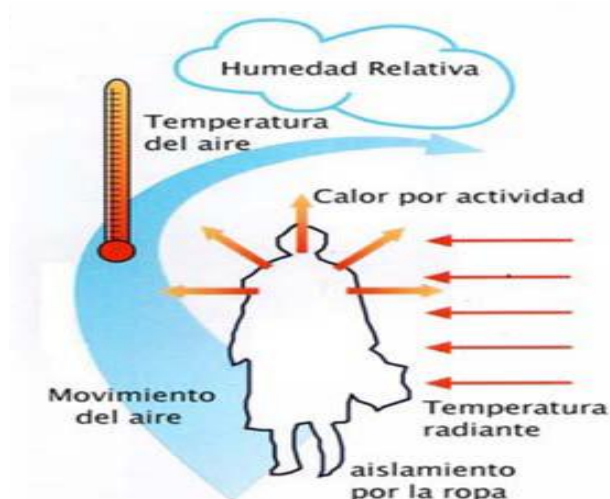


Figura 2. Relación de los Parámetros Ambientales del Confort Térmico

Los hogares que usan eficazmente la energía, se diseñan con base en la reducción de pérdida de calor en invierno y ganancia de calor en verano.

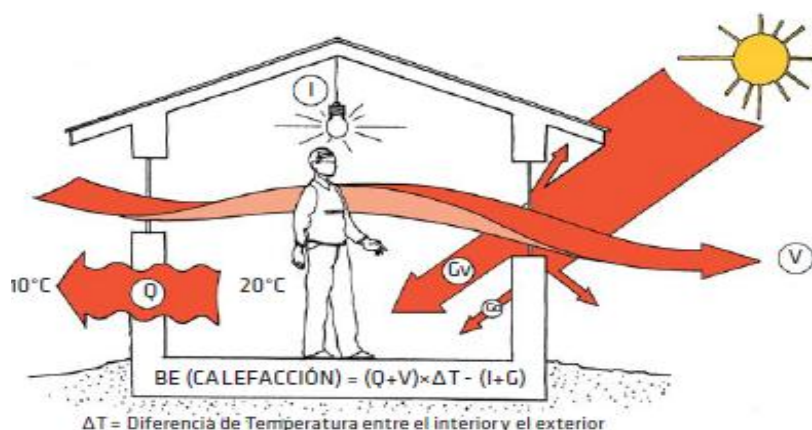


Figura 3. Equilibrio térmico en la vivienda

Una casa ordinaria es, en algunos aspectos, una sala de exhibición de maravillas relacionadas con la termodinámica muchos utensilios domésticos y aplicaciones están diseñadas, completamente o en parte mediante los principios de la termodinámica. Algunos ejemplos son la estufa eléctrica o de gas, los sistemas de calefacción, y aire acondicionado, el refrigerador, el humidificador, la olla a presión el calentador de agua, la regadera, la plancha e incluso la computadora y el televisor.

En los motores de automóviles, cohetes, motores de avión, plantas de energías convencionales o nucleares, colectores solares, y en el diseño de todo tipo de vehículos desde automóviles hasta aeroplanos. (Cengel, 2015)

Primera Ley

La Primera Ley de la Termodinámica, trata de la conservación de la energía, que podemos enunciar así: La energía no se crea ni se destruye, sólo cambia de una forma a otra.

En cualquier proceso que podemos imaginar, la energía en juego es siempre la misma. Si ganamos energía, debe ser a costa de algo o alguien, y si la perdemos, debe ir a algún sitio. No podemos obtener energía de la nada.

Cengel (2015) indica que el principio de conservación de la energía se expresa como: el cambio neto (aumento o disminución) de la energía total del sistema durante un proceso es igual a la diferencia entre la energía total que entra y la energía total que sale del sistema durante el proceso.

$$E_{\text{entrada}} - E_{\text{salida}} = \Delta E_{\text{sistema}}$$

Esta relación es más conocida como balance de energía y es aplicable a cualquier tipo de sistema que experimenta cualquier clase de proceso.

Segunda Ley

La Segunda Ley de la Termodinámica es algo menos conocida, y más críptica. En efecto, la enunciación más común de la Segunda Ley nos dice que la entropía de un

sistema (cerrado y que no esté en equilibrio), tiende a incrementarse con el tiempo, hasta alcanzar el equilibrio.

La entropía se define como la energía no aprovechable para realizar un trabajo. Es decir, una energía que está ahí, pero que no podemos utilizar. Cualquier objeto del universo, por el mero hecho de estar a una temperatura superior al cero absoluto (0 K), tiene una energía interna, que denominamos calor (en realidad, el calor es la transferencia de esa energía interna). Pero para aprovechar ese calor, el objeto debe poder transferirlo a otro que debe tener menor temperatura.

Esto es muy fácil de entender si pensamos en lo siguiente: imaginemos que tenemos una jarra de leche caliente, y otra de leche fría. Si mezclamos ambos líquidos, la leche fría se calentará, y la caliente se enfriará, hasta que tengamos toda la leche a la misma temperatura. Sin embargo, si volvemos a separar la leche en dos jarras, nunca, una se enfriará a costa de la otra (que se calentaría), de forma natural. Al mezclar la leche de las dos jarras, hemos realizado un proceso irreversible. Si queremos volver a tener una diferencia de temperatura entre las jarras, necesitaremos una fuente de energía externa.

Cengel (2015) indica que los procesos van en cierta dirección y no en la dirección contraria. La primera ley de la termodinámica no restringe la dirección de un proceso, pero satisfacerla no asegura que en realidad ocurra el proceso. Esta falta de adecuación de la primera ley para identificar si un proceso puede tener lugar se remedia introduciendo otro principio general, la segunda ley de la termodinámica.

Un proceso no puede ocurrir a menos que satisfaga tanto la primera ley de la termodinámica como la segunda.

Una de las consecuencias de esta ley (y así la definió Lord Kelvin), es que no podemos transformar el 100% del calor en energía aprovechable. O lo que es lo mismo, no existe ningún proceso de transformación de energía, 100% eficiente. En todo proceso, perderemos algo de energía, en forma de calor, que se utilizará para elevar la temperatura de algún componente de nuestra máquina, o de su entorno, y no podremos aprovechar.

El enunciado de Kelvin-Planck establece que es imposible construir una máquina térmica tal que, operando en un ciclo, no produzca otro efecto que la extracción de calor a partir de un único cuerpo a temperatura uniforme y la realización de una cantidad equivalente de trabajo.

Tercera Ley

La Tercera Ley de la Termodinámica, nos permite definir escalas absolutas de temperatura. Básicamente nos dice que es imposible alcanzar la temperatura de 0 K (cero absoluto), en un número finito de procesos, lo que en la práctica significa que es imposible alcanzar dicha temperatura.

Eso quiere decir que todos los objetos del universo tienen una temperatura superior a 0 K, por lo que todos los objetos del universo, tienen algo de calor, aunque sea muy poco. Y por tanto, ninguno escapa de la Termodinámica.

Existe una Ley Cero de la Termodinámica. Este curioso nombre es debido a que es mucho más básica que las demás, pero se enunció con bastante posterioridad (ya teníamos una Primera Ley). Dice que dos sistemas que estén en equilibrio termodinámico con un tercero, entonces están en equilibrio entre sí.

2.3. HIPÓTESIS

2.3.1. Hipótesis principal

Con la aplicación de las estrategias de aprendizaje se mejora el rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga - Ayacucho 2018.

2.3.2. Hipótesis secundarias

Si no se aplican estrategias de aprendizaje no se mejora el rendimiento académico de los estudiantes de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga - Ayacucho 2018.

Si se aplican las estrategias de aprendizaje en la asignatura de termodinámica aplicada entonces se puede mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga - Ayacucho 2018.

Si se realizan las comparaciones entre un antes y después se puede determinar la influencia de las estrategias de aprendizaje en la mejora de rendimiento académico en los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga - Ayacucho 2018.

2.3.3. Hipótesis Alternativa

Ha. Con la aplicación de las estrategias de aprendizaje se mejora el rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela

Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga - Ayacucho 2018.

2.3.4. Hipótesis nula

HO. Con la aplicación de las estrategias de aprendizaje no se mejora el rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga - Ayacucho 2018.

2.4. VARIABLES

2.4.1. Variable independiente

Estrategia de aprendizaje

2.4.2. Dimensión

Activación - Regulación

Significatividad

Motivación por aprender

2.4.3. Variable dependiente

Rendimiento académico

Dimensiones

Logro conceptual

Logro procedimental

Logro actitudinal

Al inicio del programa se aplicó un pre test dividido en tres partes, la primera parte tuvo como propósito verificar aspectos cognitivos con una duración de 30 minutos, la segunda parte verificar aspectos procedimentales de la termodinámica aplicada en cada ciclo termodinámico que tuvo una duración de 50 minutos y la tercera parte contenía una pregunta práctica a fin que puedan desarrollarlo como equipo tuvo una duración de 20 minutos, el fin fue aplicar una lista de cotejo evaluando aspectos actitudinales hacia el curso. Al final de la intervención se obtuvo se aplicó una prueba de control final, obteniéndose los instrumentos y el control de calidad de los mismos. Las clases estuvieron de acuerdo al silabo presentado al Departamento Académico de Agronomía y Zootecnia de la Facultad de Ciencias Agrarias a la cual pertenece la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola.

III. METODOLOGÍA

3.1. EL TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Debido al grado de cuantificación de las variables estudiadas el tipo es cuantitativo.

Conforme a los propósitos y naturaleza del estudio es explicativo, la investigación será ubicada como una investigación descriptiva en un primer momento, luego explicativa porque va más allá de la descripción de conceptos.

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación son aquellos diseños formulados para establecer algún tipo de asociación entre dos o más variables. En este Diseño de un solo grupo con medición antes y después del tratamiento se aplica un pre test y post-test, el cual tiene como objetivo comparar los resultados en un mismo grupo de estudio, ilustrando la forma en que la variable independiente puede influir en la validez interna de un diseño, es decir, nos dan a conocer lo que no se debe hacer y lo que se deberá de hacer.

El diseño que se utilizó en la investigación es cuasi-experimental con pre-test y post - test. Y a un solo grupo ya que la población a estudiar está constituida por los alumnos del cuarto semestre que están matriculados en la asignatura de termodinámica aplicada.

Por la naturaleza del diseño se utilizó el siguiente esquema.

GE 01 _____ x _____ 02

Dónde:

GE = Grupo experimental

01 = Pre-test al grupo experimental

X = Programa aplicado a la solución de problemas en un enfoque colaborativo

02 = Post - test al grupo experimental

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. Población

La población objeto de estudio estará conformada por los alumnos matriculados en la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, el total de alumnos matriculados es 78 en el semestre 2018 II.

Tabla 1. Poblacion - Muestra

Aula	Alumnos
1	39
2	39
Total	78

3.3.2. Muestra

La muestra está conformada por los alumnos matriculados de la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Por lo que la investigación se aplicó a un total de 65 alumnos.

Tabla 2. Muestra

Grupos	Alumnos
1	32
2	33
Total	65

3.4. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES

VARIABLES	DEFINICIÓN COMCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	SUB DIMENSION	INDICADORES	ÍTEM
Independiente: Estrategias Aprendizaje	Las estrategias de aprendizaje son secuencias de procedimientos o planes orientados hacia la consecución de metas de aprendizaje, mientras que los procedimientos específicos dentro de esa secuencia se denominan tácticas de aprendizaje. En este caso, las estrategias serían procedimientos de nivel superior que incluirían diferentes tácticas o técnicas de aprendizaje Schmeck (1988); Schunk (1991)	La estrategia de aprendizaje desde una orientación holística es una propuesta pedagógica basada en estrategias metodológicas, para desarrollar el curso de termodinámica a partir de situaciones relacionadas con el medio y la vida de los estudiantes, trabajando y desarrollando conocimientos en equipo.	Activación-Regulación	Creatividad	Independencia Originalidad Fluidez Racionalidad Flexibilidad Organización Amplitud o volumen Potencialidad para generar nuevos conocimientos. Dominio Solidez	Desarrolla problemas con espontaneidad y autonomía. Representa los proceso forma organizada Manifiestar ideas y respuestas, originales, ingeniosas y ocurrentes. Manipula los instrumentos con habilidad e intención. Ordena su pensamiento sin llegar a la rigidez. Es flexible al construir sus conocimientos.
				Metacognición	Dominio de su propio conocimiento y de las estrategias que posee. Dominio de qué debe aprender, cómo conseguirlo. Dominio de las posibles vías para la solución de las tareas.	Establece relaciones de comparación. Respeto las opiniones de sus compañeros. Realiza preguntas al profesor. Comunica sus ideas con claridad y respeto.
			Significatividad	Establecimiento de relaciones significativas	Nivel en que establece relaciones significativas entre los nuevos conocimientos con los que ya posee de la experiencia cotidiana	
				Implicación en la formación de sentimientos, actitudes y valores	Formación de sentimientos, actitudes Valores	
			Motivación por aprender	Motivaciones intrínsecas	Por el propio contenido Por la satisfacción personal Por los sentimientos que le provoca.	Participa activamente por desarrollar y profundizar los conocimientos. Le da importancia a su formación. Relaciona con los fenómenos naturales que suceden. Explica con propiedad lo que observa. Soluciona problemas aplicando los conceptos desarrollados.
				Sistema de autovaloraciones y expectativas positivas	Nivel de la autoestima en cuanto a la actividad que realiza. Nivel de autovaloración sobre el contenido aprendido. Nivel consciente de los factores que contribuyeron a su actuación.	

<p>Dependiente: Rendimiento académico</p>	<p>El rendimiento académico es la expresión de capacidades y de características psicológicas del estudiante desarrolladas y actualizadas a través del proceso de enseñanza-aprendizaje que le posibilita obtener un nivel de funcionamiento y logros académicos a lo largo de un período, año o semestre, que se sintetiza en un calificativo final (cuantitativo en la mayoría de los casos) evaluador del nivel alcanzado Chadwick (1979)</p>	<p>Se da a través de exámenes prácticos y exposiciones, así como de los informes que realizan en grupo donde el alumno participa activamente desarrollando la práctica de laboratorio donde los estudiantes piensan, exploran, luego discuten y desarrollan los problemas y exponen sus resultados, y buscan artículos de investigación relacionados al tema.</p>	<p>Conceptual</p> <p>Procedimental</p> <p>Actitudinal</p>	<p>Desarrolla conocimientos sobre propiedades de las sustancias de trabajo. Sobre las Leyes de la termodinámica. Desarrolla conocimientos sobre los ciclos termodinámicos</p> <p>Utiliza los instrumentos para realizar mediciones. Aplica los conocimientos en la solución problemas Observa y grafica los procesos.</p> <p>Investiga en grupo. Interpreta los resultados. Participa activamente dando opiniones. Relaciona situaciones reales de su especialidad.</p> <p>Relaciona con situaciones reales e investiga aplicaciones sobre su especialidad.</p>	<p>Establece Relaciones y sigue los procesos de conversión de líquido a vapor Establece relaciones de los procesos con aire. Determina la capacidad de absorción de calor de cada sustancia. Diferencia los tipos de sistemas.</p>	<p>Realiza mediciones utiliza tablas y compara los valores. Aplica los conceptos desarrollados. Profundiza sus conocimientos. Interpreta los resultados Grafica el proceso.</p>
---	---	---	---	---	--	---

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Esta investigación tuvo como fin verificar el grado cognitivo, procedimental y actitudinal (hacia el curso) de los estudiantes en referencia al curso de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola en la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Se limitó la prueba de rendimiento (pre test) a dos horas de duración la primera parte con contenidos cognitivos 40 minutos, la segunda parte aspectos procedimentales desarrollo de problemas en forma grupal y exponerlos los resultados, el propósito fue aplicar una lista de cotejo para verificar actividades propias del aprendizaje colaborativo.

3.5.1. La observación

Permite evaluar a los alumnos, lo que implica aprender a mirar lo que el alumno y la alumna hace registrando objetivamente. Se establece interacciones con el alumno y la alumna para obtener información, es por eso que se utilizó en la investigación realizada en la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, la que fue aplicada a los alumnos y alumnas del cuarto semestre y permitió observar el logro de las capacidades en el curso de la termodinámica aplicada.

La técnica de la observación es un complemento excelente de otras técnicas, de esta manera se logran obtener otros puntos de vista y una perspectiva mucho más amplia de la situación.

Aunque también es preciso dejar claro que es una herramienta más en el trabajo diario del docente, es por esta razón que la observación es utilizada en los diferentes campos de la investigación.

La observación llega a volverse más sistémica cuando se planifica, se determinan ciertos objetivos que delimitan lo que se observará, y se utilizan ciertos instrumentos que sirven para registrar y codificar los datos (Casanova 1998)

3.5.2. Lista de cotejo

Cuestionario. Conjunto de preguntas para generar los datos necesarios para alcanzar los objetivos del proyecto de investigación permitiendo estandarizar y uniformar el proceso los datos establecidos.

En esta investigación este instrumento se utilizará para medir el nivel de desarrollo de las habilidades hacia el trabajo intelectual de los estudiantes que conforman la muestra de la investigación.

1. Una vez obtenida la nómina oficial de los alumnos matriculados en la Escuela de Profesional de Ingeniería Agrícola Ciencias en la asignatura de termodinámica aplicada, se determinó la muestra de manera intencionada de 65 alumnos. Para el tratamiento final de la investigación, se trabajó con todos los alumnos matriculados en el curso, quienes asistieron a recibir el estímulo de técnicas de aprendizaje durante el dictado de las clases.
2. Al inicio de la asignatura se le evaluó con una prueba de entrada para conocer sus saberes previos que se realizó en grupos de 12 alumnos
3. Todos los temas considerados en el sílabo fueron desarrollados por el docente responsable de la asignatura. Se tomaron dos exámenes teóricos -prácticos escritos.
4. En la evaluación del rendimiento académico, como instrumento de medición, se tomó dos exámenes teóricos -prácticos escritos y cada uno conformada por 5 preguntas.

5. El suministro de las pruebas de conocimiento fue el mismo día y hora para todos los estudiantes, la calificación se realizó de acuerdo al sistema vigesimal (0-20) cada respuesta con peso de 04 puntos, siendo la nota mínima aprobatoria de 11.
6. Los alumnos han sido subdivididos en grupos de 12 alumnos previamente escritos al azar, donde se nombró un coordinador para cada grupo, que permita el mejor desenvolvimiento y monitoreo por parte del docente. Las exposiciones de los temas fueron programadas y calendarizadas por semanas lectivas, en cumplimiento estricto del contenido del sílabo. En la aplicación de las técnicas de aprendizaje, el docente cumplió el rol de orientador, moderador y retroalimentador.

Para la evaluación procedimental y actitudinal por grupo, se tuvo en cuenta las notas de los 10 talleres prácticos, así como la organización de los grupos, participación activa de sus integrantes, el tratamiento del trabajo grupal en resolver los problemas y la exposición de los temas de lectura asignados, preparación del informe y la coherencia en la exposición. Además, se tuvo en cuenta la entrega oportuna de los resúmenes de trabajo que cada grupo debía entregar al docente responsable de la asignatura, finalmente los estudiantes por grupo, expusieron sus resultados de la lectura seleccionada en la pizarra; para luego de la exposición, dar paso a la rueda de preguntas por sus compañeros de aula que estuvieron atentos a la disertación, haciéndoles ver algunas deficiencias y críticas al tema expuesto.
7. Se tomó tres evaluaciones practicas escritas a todos los alumnos y cada una conformada por 4 preguntas, tomada el mismo día y hora para todos los estudiantes, la calificación se realizó de acuerdo al sistema vigesimal (0-20) cada respuesta con peso de 05 puntos, relacionado a los talleres prácticos realizados, siendo la nota mínima aprobatoria de 11.

8. Los resultados obtenidos de las notas fueron apuntados en los registros de evaluación auxiliar, luego clasificados, reagrupados y sometidos a tratamiento, análisis estadísticos comparativos e interpretación de los resultados finales.

Previa a la aplicación del plan educativo se evaluó a los estudiantes a través de una prueba de entrada. Luego se aplicó la técnica didáctica de la clase magistral durante 15 semanas. La frecuencia de las sesiones fue semanal con una duración de dos horas. Posteriormente se aplicó la técnica del trabajo colaborativo a través de 10 prácticas de laboratorio con una duración de 15 semanas. La frecuencia de las sesiones fue con una duración de 2 horas por semana. Finalmente, en la semana 16 se le tomó la prueba de salida. Obtenidos los instrumentos, se realizó el control de calidad de los mismos mediante una revisión exhaustiva.

3.5.3. Categorías del rendimiento académico

Para categorizar el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de termodinámica aplicada se hizo la escala de evaluación, las mismas que fueron numéricas

Tabla 3. Categorías valores numéricos

RENDIMIENTO ACADEMICO	
CATEGORIAS	RANGO
EXCELENTE	18 - 20
MUY BUENO	16 - 17
BUENO	13 - 15
REGULAR	11 - 12
DEFICIENTE	00 – 10

* Siendo la nota mínima aprobatoria de 11.

3.6. PLAN DE ANÁLISIS

Los datos fueron tabulados y procesados mediante el programa SPSS y el Excel (hoja de cálculo) con los que se elaboraron tablas y gráficos estadísticos que representan los resultados de la investigación de manera objetiva y sintética.

Una vez recopilados los datos por medio del instrumento diseñado para la investigación, es necesario procesarlos, ya que la cuantificación y su tratamiento estadístico nos permitirán llegar a conclusiones en relación con la hipótesis planteada, no basta con recolectar los datos, ni con cuantificarlos adecuadamente. Una simple colección de datos no constituye una investigación. Es necesario analizarlos, compararlos y presentarlos de manera que realmente lleven a la confirmación o el rechazo de la hipótesis. (Rodríguez, 2003)

El procesamiento de datos, cualquiera que sea la técnica empleada para ello, no es otra cosa, que el registro de los datos obtenidos, por los instrumentos empleados, mediante una técnica analítica en la cual se comprueba la hipótesis y se obtienen las conclusiones. Por lo tanto se trata de especificar, el tratamiento que se dará a los datos: ver si se pueden clasificar, codificar y establecer categorías precisas entre ellos.

El procesamiento, implica un tratamiento luego de haber tabulado los datos obtenidos de la aplicación de los instrumentos, a los sujetos del estudio, con la finalidad de estimar si la aplicación del programa de estrategias didácticas mejora la localización espacio temporal del área Personal Social de los estudiantes de la muestra.

En esta fase del estudio se pretende utilizar la estadística descriptiva e inferencial para la interpretación de las variables, de acuerdo a los objetivos de la investigación.

Asimismo, se utilizará la estadística no paramétrica la prueba de Wilcoxon para comparar dos muestras dependientes o relacionadas y determinar si existen diferencias entre ellas, se utiliza para contrastación de las hipótesis, es decir si se acepta o se rechaza.

3.7. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Durante la aplicación del programa la responsabilidad recayó sobre el investigador y estuvo propuesto en el silabo del curso la termodinámica aplicada presentado al Departamento Académico de Agronomía y Zootecnia y distribuido a los alumnos del curso. Durante el tiempo que duró la investigación se protegió la identidad de los estudiantes, para ello se empleó códigos, antes durante y después de concluido la investigación.

Con respecto a los beneficios de los estudiantes, estos son de naturaleza académica ya que se beneficiaron del aprendizaje de las técnicas del trabajo colaborativo, fines y propósitos, y tiene un efecto dinamizador al replicar en el futuro.

La presenta investigación se desarrollará considerando todos los principios éticos tanto en la originalidad del proyecto inicial, así como la toma de datos para analizarlos, y los resultados que se van a obtener.

3.8. MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
¿Qué efectos tiene la aplicación de las estrategias de aprendizaje en el rendimiento académico de los alumnos de la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga - Ayacucho 2018?	<p>Objetivo General Determinar la incidencia que tienen las estrategias del aprendizaje para mejorar el rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018.</p> <p>Objetivos Específicos 1.-Determinar el rendimiento académico sin la intervención de estrategias de aprendizaje en los alumnos de la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018. 2.- Aplicar estrategias de aprendizaje que permitan mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018. 3.-Comparar el rendimiento académico antes y después de aplicar las estrategias de aprendizaje a los alumnos de la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018.</p>	<p>Hipótesis principal Con la aplicación de las estrategias de aprendizaje se mejora el rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018.</p> <p>Hipótesis secundarias Si no se aplican estrategias de aprendizaje no se mejora el rendimiento académico de los estudiantes de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018. Si se aplican las estrategias de aprendizaje en la asignatura de termodinámica aplicada entonces se puede mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018. Si se realizan las comparaciones entre un antes y después se puede determinar la influencia de las estrategias de aprendizaje en la mejora de rendimiento académico en los estudiantes, de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE Estrategia de aprendizaje</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE Rendimiento académico</p>	<p>Conoce y utiliza estrategias de aprendizaje. Se organiza en grupos con sus pares permitiendo el trabajo grupal. Demuestra coordinación para desarrollar los trabajos. Ordena sin llegar a la rigidez y abuso de poder. Participa en las exposiciones y aporta nuevas ideas. Participa en la realimentación después de cada prueba haciendo consultas en horarios de tutoría. Solidez en sus opiniones respetando las ideas de sus compañeros. Participa en las prácticas de laboratorio realizando experimentos. Pruebas y solución de problemas</p> <p>Originalidad para explicar los fenómenos físicos Fluidez para expresar sus ideas dando respuestas a los problemas. Racionalidad para explicar los conceptos de las leyes de la termodinámica Flexibilidad en las ideas permitiendo profundizar los conocimientos. Potencialidad para generar nuevos conocimientos. Expone las ideas del grupo y relaciona con los fenómenos físicos que conoce de su experiencia personal. Interpreta el enunciado de los problemas de ciclos termodinámicos mediante gráficos.</p>	<p>La observación, Lista de cotejos. Pruebas escritas valorativas. Registro de evaluación. Informes de prácticas de laboratorio. Exposición de trabajos grupal.</p> <p>El estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado.</p>

IV. RESULTADOS

4.1. EVALUACIÓN DE LOGROS DE APRENDIZAJE

Evaluar el logro de aprendizaje en termodinámica aplicada a través de una primera práctica de entrada pre- test. Identificar los factores que intervienen en el proceso de aprendizaje que afectan el bajo rendimiento académico de los alumnos de la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018, lo cual se aplica el pre test obteniéndose el logro de aprendizaje siguiente.

Tabla 4. Logro de aprendizaje en el pre test

Calificación	Escala de intervalos	A	%
EXCELENTE	18 – 20	0	0
MUY BUENO	16 – 17	0	0
BUENO	13 – 15	1	1.6
REGULAR	11 – 12	11	16.9
DEFICIENTE	08 – 10	53	81.5
TOTAL		65	100

Fuente: Matriz de notas de la primera práctica

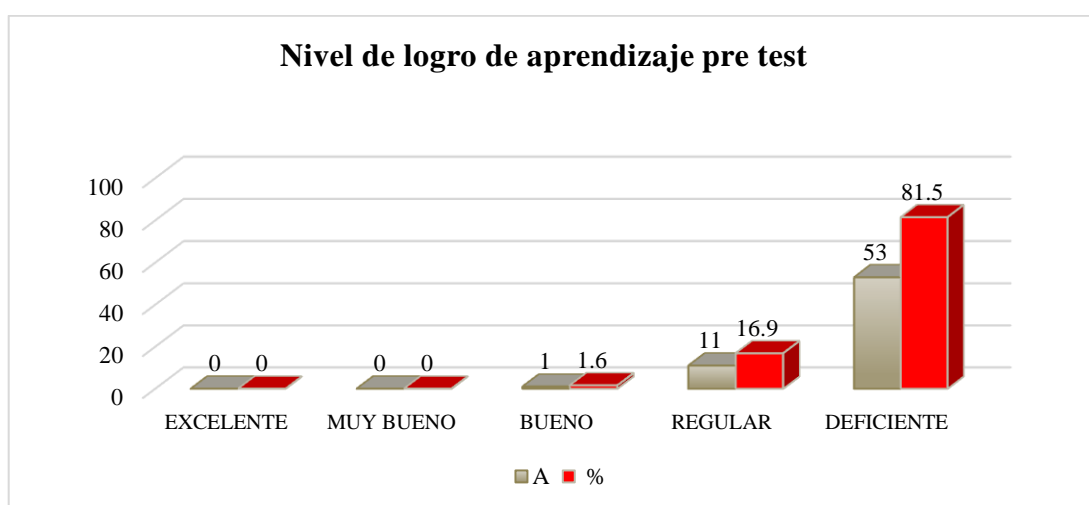


Gráfico 1. Nivel porcentual de aprendizaje en el pre test

En la tabla 4 y gráfico 1, se observa que el 0% de los alumnos tuvieron un nivel de logro de aprendizaje excelente y muy bueno; 1.6% presentaron un nivel de logro de aprendizaje bueno; el 16.9 regular y el 81.5% tuvieron un nivel de logro de aprendizaje deficiente. Estos resultados se obtuvieron de la primera práctica calificada.

Aplicación de las estrategias de aprendizaje que permitieron mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la asignatura de termodinámica aplicada a partir de la orientación a un aprendizaje colaborativo de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018. Cuyos resultados se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Logro de aprendizaje después de las evaluaciones

Nivel del logro de aprendizaje	Escala de intervalos	1Exam 15%	2Exam 20%	RESP SOC.	TRSEM	PEP.	P.P.	P.FINAL
	19.5 y 20	0	0	0	0	0	0	0
EXCELENTE	18.5 y 19.4	0	0	0	0	0	0	0
	17.5 y 18.4	1	1	0	0	0	0	0
MUY BUENO	16.5 y 17.4	2	2	0	0	0	0	0
	15.5 y 16.4	1	7	0	0	0	0	0
	14.5 y 15.4	4	1	0	0	0	0	0
BUENO	13.5 y 14.4	7	5	0	29	1	32	0
	12.5 y 13.4	7	3	18	34	0	33	10
	11.5 y 12.4	7	8	44	0	3	0	16
REGULAR	10.5 y 11.4	13	16	3	0	8	0	39
	9.5 y 10.4	9	4	0	0	12	0	0
	8.5 y 9.4	10	2	0	0	13	0	0
	7.5 y 8.4	4	8	0	0	11	0	0
	6.5 y 7.4	0	4	0	0	8	0	0
DEFICIENTE	5.5 y 6.4	0	4	0	0	9	0	0
	4.5 y 5.4	0	0	0	0	0	0	0
	3.5 y 4.4	0	0	0	0	0	0	0
	2.5 y 3.4	0	0	0	0	0	0	0
	1.5 y 2.4	0	0	0	2	0	0	0
	0.5 y 1.4	0	0	0	0	0	0	0
	0.0 Y 0.4	0	0	0	0	0	0	0
Total de alumnos		65	65	65	65	65	65	65

Fuente: Resultados de las evaluaciones realizadas.

Resultados obtenidos al aplicar las estrategias de aprendizaje que permitieron mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la asignatura de termodinámica aplicada a partir de la orientación a un aprendizaje colaborativo. El resumen se muestra en la tabla 6.

Tabla 6. Resumen de logro de aprendizaje

Nivel de aprendizaje	1 Exam 15%	2 Exam 20%	PEP	RESP. SOC	PP.	TSE M.	P.FINAL
Excelente (18-20)	1	1	0	0	0	0	0
Muy bueno (16-17)	3	9	0	0	0	0	0
Bueno (13-15)	18	9	1	18	65	65	10
Regular (11-12)	20	24	11	47	0	0	55
Deficiente (0-10)	23	22	53	0	0	0	0
TOTAL	65	65	65	65	65	65	65

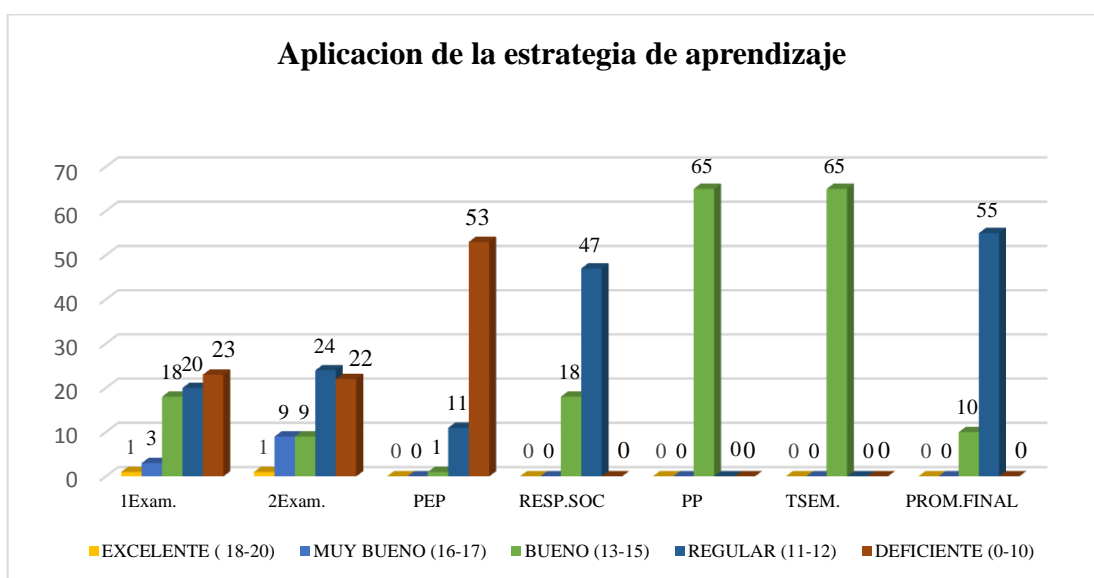


Gráfico 2. Nivel porcentual del logro de aprendizaje

Del gráfico 2 se evidencia que los alumnos logran un aprendizaje significativo con la aplicación de estrategias de aprendizaje partiendo en el interés y el significado propio de cada alumno tomando en cuenta la información desarrollada.

En la tabla 6 se observa que a medida que se aplicaba las estrategias de aprendizaje se iba mejorando el rendimiento académico, así pues, en el primer examen el número de alumnos que logran el aprendizaje excelente y bueno son 4 alumnos, 18 están en un aprendizaje bueno, 24 alumnos están en el nivel de aprendizaje regular, evidenciando la mejora en el rendimiento académico sin embargo hay 22 alumnos que están en el nivel deficiente.

Con las estrategias de aprendizaje colaborativo que se aplica a los grupos de prácticas y la participación de los alumnos en las actividades programadas en el silabo se obtienen como resultado final que el nivel de aprendizaje logrado en excelente y muy bueno son 0 alumnos, 10 alumnos están en un nivel de aprendizaje bueno, 55 alumnos está en nivel de regular y cero alumnos están en el nivel deficiente evidenciándose la mejora en el rendimiento académico.

Resultados de la aplicación de las estrategias de aprendizaje que permitieron mejorar el rendimiento académico de los alumnos en la etapa procedimental informes y exposiciones de los temas asignados en la asignatura de termodinámica aplicada en la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018

Tabla 7. Logro de aprendizaje procedimental informes y exposiciones

Calificación	Escala de intervalos	A	%
Excelente	18 - 20	0	0
Muy bueno	16 - 17	0	0
Bueno	13 - 15	65	100
Regular	11 - 12	0	0
Deficiente	08 - 10	0	0
TOTAL		65	100

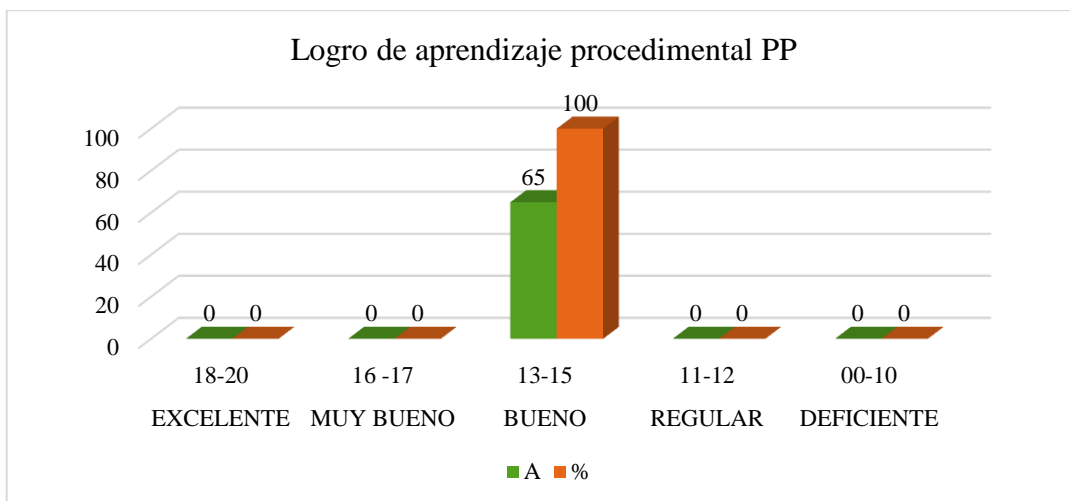


Gráfico 3. Nivel porcentual del logro de aprendizaje procedimental

En la tabla 7 se observa que a medida que se aplicaba las estrategias de aprendizaje se iba mejorando el rendimiento académico en logro de aprendizaje procedimental, donde los 65 alumnos logran el nivel de aprendizaje bueno que representa el 100 %.

Resultados de la aplicación de las estrategias de aprendizaje que permitieron mejorar el rendimiento académico de los alumnos en el logro actitudinal de responsabilidad social de la asignatura de termodinámica aplicada en la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018.

Tabla 8. Logro de aprendizaje actitudinal de responsabilidad social

Calificación	Escala de intervalos	A	%
EXCELENTE	18-20	0	0
MUY BUENO	16 -17	0	0
BUENO	13-15	18	27.7
REGULAR	11-12	47	72.3
DEFICIENTE	00-10	0	0
TOTAL		65	100

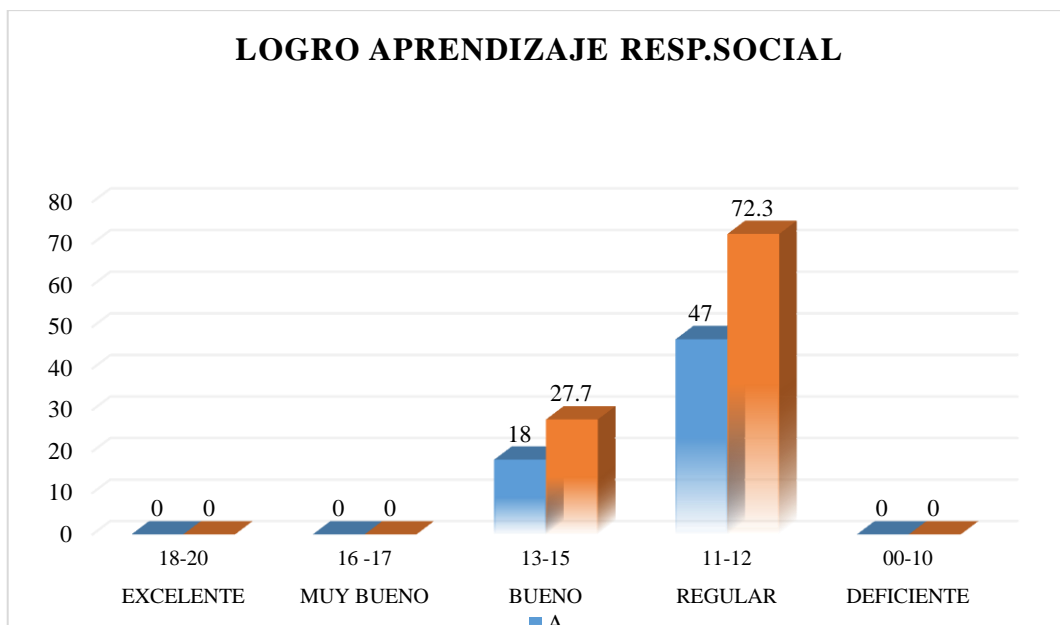


Gráfico 4. Nivel porcentual del logro de aprendizaje responsabilidad social

En la tabla 8 se observa que a medida que se aplicaba las estrategias de aprendizaje en el logro actitudinal se ha observa la actitud de los alumnos con respecto al curso, el logro alcanzado está en el nivel bueno 18 alumnos que representa el 27.7% y 47 alumnos en nivel regular que representa el 72.3%.

Resultados de la aplicación de las estrategias de aprendizaje que han permitido mejorar el rendimiento académico de los alumnos en el logro de trabajo innovador de la asignatura de termodinámica aplicada en la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018

Tabla 9. Logro de aprendizaje trabajo innovador

Calificación	Escala de intervalos	A	%
EXCELENTE	18-20	0	0
MUY BUENO	16 -17	0	0
BUENO	13-15	65	100
REGULAR	11-12	0	0
DEFICIENTE	00-10	0	0
TOTAL		65	100

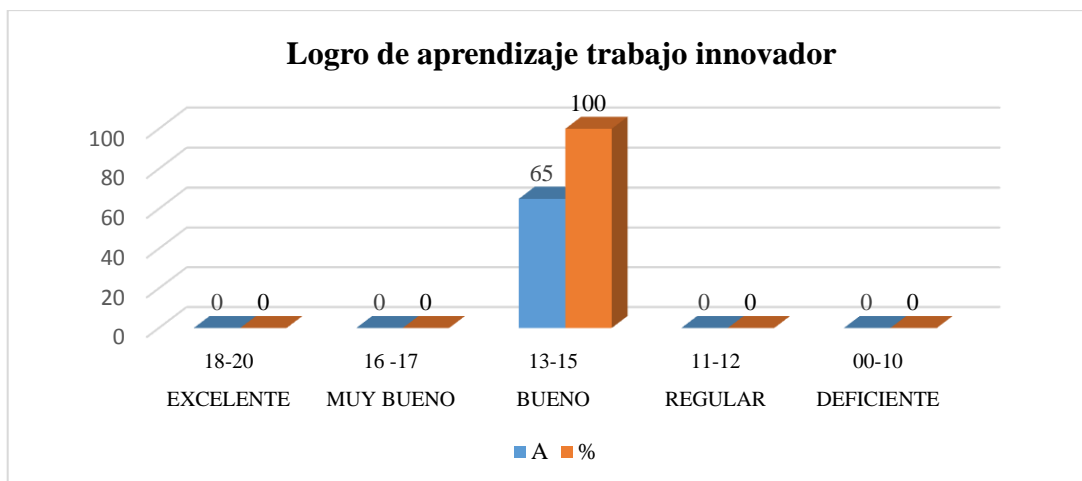


Gráfico 5. Nivel porcentual del logro de aprendizaje trabajo innovador

En la tabla 9 y gráfico 5, se observa que el 100 % de los alumnos tuvieron un nivel de logro de aprendizaje bueno; este logro se consigue con el trabajo colaborativo de los alumnos participando en la elaboración de trabajos aplicativos de la asignatura de termodinámica aplicada.

Resultados de la aplicación de las estrategias de aprendizaje de los exámenes teóricos que se suministraron a los alumnos de la asignatura de termodinámica aplicada en la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018.

Tabla 10. Logro de aprendizaje exámenes de conocimientos teóricos

Calificación	Escala de intervalo	1Exam.	2Exam.
EXCELENTE	18-20	1	1
MUY BUENO	16-17	3	9
BUENO	13-15	18	9
REGULAR	11-12	20	24
DEFICIENTE	0-10	23	22
TOTAL		65	65

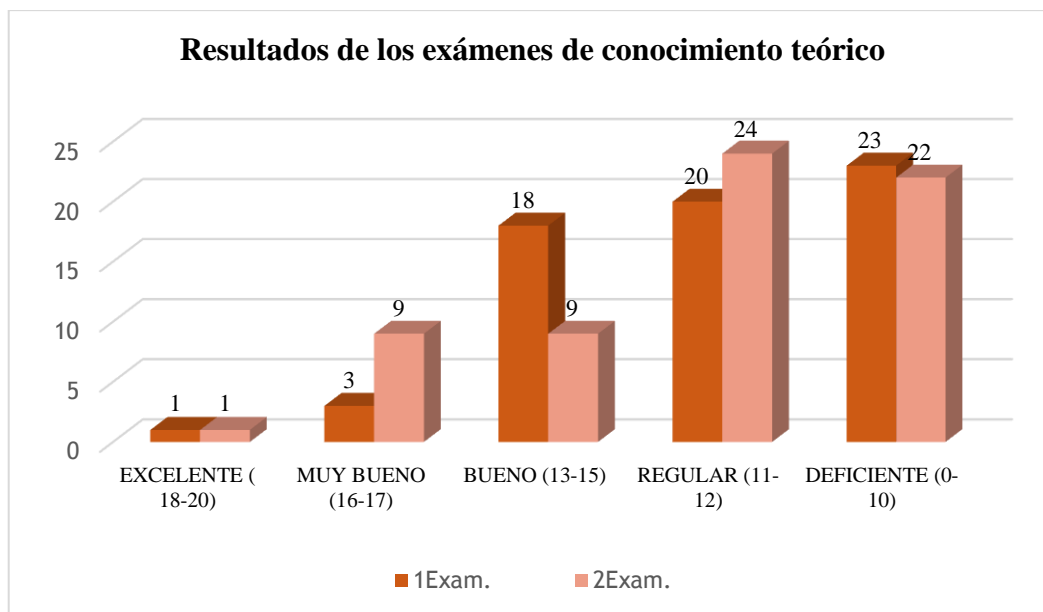


Gráfico 6. Nivel porcentual del logro de aprendizaje exámenes teóricos

En la tabla 10 y gráfico 6, se observa que el rendimiento académico de los alumnos de la asignatura de termodinámica aplicada con respecto al desarrollo del conocimiento teórico se mantiene de regular ha excelente, los 22 alumnos que estuvieron en el nivel de deficiente recibieron una retroalimentación.

Resultados de la aplicación de las estrategias de aprendizaje, comparación entre pre test y pos test.

Tabla 11. Comparación entre el pos test y el pre test

Calificación	Escala de intervalos	Pre test	%	Pos test	%
EXCELENTE	18 - 20	0	0	0	0
MUY BUENO	16 - 17	0	0	0	0
BUENO	13 - 15	1	1.6	10	15.4
REGULAR	11 - 12	11	16.9	55	84.6
DEFICIENTE	00 - 10	53	81.5	0	0
TOTAL		65	100	65	100

Fuente: Matriz de notas del promedio final

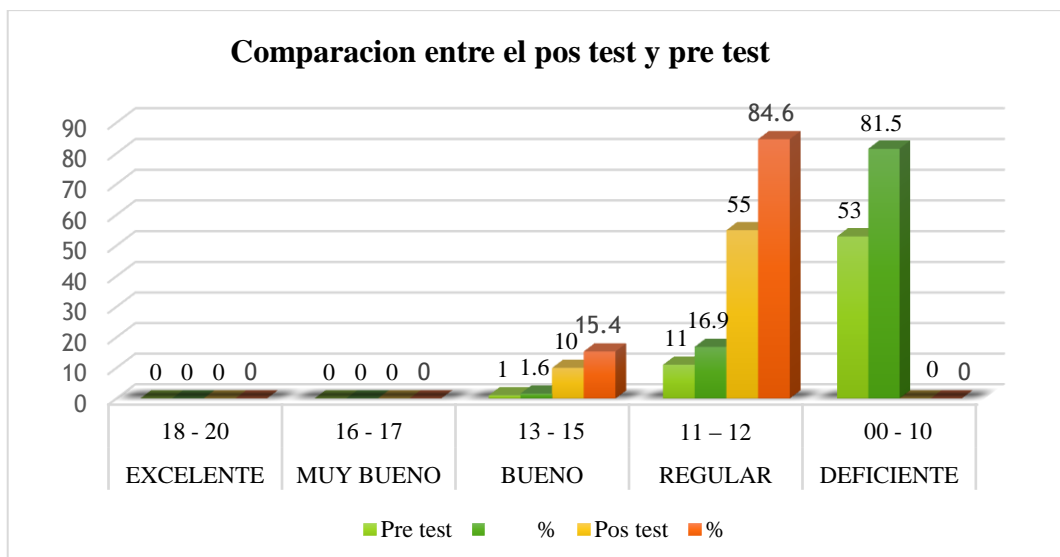


Gráfico 7. Nivel porcentual de aprendizaje entre post y pre test

En la tabla 11 y gráfico 7, se observa que en el pre test correspondiente a la primera evaluación realizada a los alumnos se tuvo los siguientes resultados, en el nivel de bueno solo el 1.6% lo logro, 16.9% de alumnos tuvieron un resultado de regular y 81.5% alumnos el nivel de deficiente, en el pos test se observa que el 15.4% de los alumnos tuvieron un nivel de bueno; un 84.6% presentaron un nivel de logro de regular y el 0.0 % tuvieron un nivel de logro de deficiente.

Contraste de la hipótesis

Planteamiento de hipótesis

HO. Con la aplicación de las nuevas estrategias de aprendizaje no se mejora el rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018

H1. Con la aplicación de las nuevas estrategias de aprendizaje se mejora el rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela

Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018.

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Estadística de prueba

Prueba no paramétrica de Wilcoxon

Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

Tabla 12. Prueba de rango

Rangos

	N	Rango promedio	Suma de rangos
POS – PRE Rangos negativos	4^a	18,63	74,50
Rangos positivos	58^b	32,39	1878,50
Empates	3^c		
Total	65		

a. POS < PRE

b. POS > PRE

c. POS = PRE

Tabla 13. Estadísticos de prueba

Estadísticos de prueba^a

	POS - PRE
Z	-6,352 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Decisión:

Si $P = 0.05 > 0.000$ se rechaza la hipótesis nula, la probabilidad de 0.00 es menor que 0.05 por lo cual se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis H_1 .

Resultado de comprobación de hipótesis según el objetivo general

Con la aplicación de las nuevas estrategias de aprendizaje se mejora el rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018.

Para estimar la incidencia de las estrategias didácticas en el logro de aprendizaje, se ha utilizado la estadística no paramétrica, la prueba de Wilcoxon para comparar dos muestras dependientes o relacionadas, esta prueba, además de considerar el sentido de las diferencias de las puntuaciones, considera también la magnitud de las mismas, y utilizando el análisis de Statistics Cross Tabulation procesada en el software SPSS Vs. 25 para el Sistema Operativo Windows.

Se concluye que la aplicación de la intervención con estrategia de aprendizaje con un nivel de significancia del 0.05 está en un proceso de regular a bueno donde los alumnos han desarrollado conocimientos esto se evidencia en la tabla N°11 donde 100 % de los estudiantes lograron aprobar el curso, respondiendo de esta manera a la hipótesis planteada del estudio de investigación.

4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se procederá al análisis de los resultados presentados respecto a la aplicación de estrategias de aprendizaje para mejorar el rendimiento académico de los alumnos del curso de termodinámica aplicada en los alumnos de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018.

En relación al primer objetivo específico

Determinar el rendimiento académico sin la intervención de estrategias de aprendizaje en los alumnos de la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018

Al no aplicar el instrumento de investigación, los resultados demostraron que los 65 alumnos que representa el 100% de la muestra, el nivel de aprendizaje bueno está integrado por 1 alumno que representa el 1.6%, cuando los estudiantes evidencian el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado, en el nivel regular se encuentran 11 alumnos que representa el 16.90%, es decir aún están en camino para lograr el aprendizaje previsto y en el nivel de deficiente se encuentran 53 alumnos que representa el 81.5 (ver tabla 11).

Los alumnos del curso tienen como base las asignaturas de física, estos resultados demuestran que el conocimiento del alumno no se desarrolla en un contexto de tanta exigencia conectiva, por lo que el grado de coherencia interna es menor que el de ciencia, está orientado a ser un conocimiento funcional, pragmático y útil para a las actividades cotidianas, en muchas de las cuales las cualidades efectivas cuentan más que las cognitivas. Esto hace que el conocimiento que posee el alumno de los fenómenos físicos - naturales, comparado con el de ciencias, sea global, centrado en un entorno específico cotidiano, subjetivo, en buena parte implícito y vinculado su sistema efectivo (Marin, 2003)

En relación al segundo objetivo específico

Aplicar las estrategias de aprendizaje que permitan mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018.

Durante las actividades propuestas los estudiantes participaron en las prácticas de laboratorio, en el desarrollo de problemas en grupo de 6 alumnos con exposiciones de los problemas resueltos, en exposiciones de temas asignados relacionados al curso, en visita a instalaciones existentes de planta térmica operativas. Participaron en actividades programadas relacionadas a responsabilidad social. La asistencia a clases es controlada.

Se aplicó la estrategia a través de 15 sesiones de aprendizaje a los 78 estudiantes de la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018; la muestra de las sesiones de aprendizaje se encuentra en los anexos; que corresponde al silabo por competencia del curso. En cada una de las sesiones de aprendizaje se ha evaluado a través de los indicadores establecidos referidos al conocimiento, procedimiento y actitudinal.

Es considerable que los estudiantes han participado de manera activa y ha habido una mejora significativa en el dominio de la exposición de los temas asignados. En los antecedentes ha habido investigaciones similares o relacionadas al área ciencias, sin embargo, no hay similitudes por la naturaleza de estudio y aplicación del presente trabajo, puesto que ha sido un experimento en el aula con los estudiantes del curso de

termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018

En relación al tercer objetivo específico

Determinar el rendimiento académico de los alumnos antes y después de aplicar las estrategias de aprendizaje a los alumnos de la signatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018.

Al aplicar el instrumento de investigación pos test donde se tiene el promedio de todas las estrategias de aprendizaje se tiene que el 15.4% tienen un logro de aprendizaje bueno integrado por 10 alumnos, 84.6% tiene un logro de aprendizaje en el nivel regular integrado por 55 alumnos, el 0.0% tiene un logro de aprendizaje deficiente integrado por 0 alumnos.

Si comparamos con el pre test la diferencia es significativa. Estos resultados demuestran que hubo una buena aplicación de la estrategia en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes. No obstante, que 55 alumnos requieren mayor acompañamiento por encontrarse en el nivel regular, de acuerdo al reglamento de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga están aprobados, se considera que la nota mínima es 11 para aprobar el curso (ver tabla 11).

La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio requiere de profundas transformaciones desde la educación elemental hasta la educación universitaria pero no al estilo adaptativo, sino al estilo innovador, de manera que el profesor deje de ser un mero transmisor de conocimientos ya acabados y tome conciencia de que su función es

crear las posibilidades para que el alumno produzca y construya el conocimiento, que sienta el placer y la satisfacción de haberlos descubierto, utilizando los mismos métodos que el científico en su quehacer cotidiano. La enseñanza de las ciencias tiene el deber ineludible de preparar al hombre para la vida y esto se logra no solo proporcionando conocimientos, sino desarrollando métodos y estrategias de aprendizaje que la permitan la búsqueda del conocimiento a partir de situaciones problemáticas tomadas del entorno, donde pueda apreciar las amplias posibilidades de aplicación de la ciencia en la vida. (Arteaga, Armanda & Del Sol M. 2016).

Se estimó el nivel de significancia en razón a los datos del pre test y post test. En tal sentido, en la aplicación del pre test se diagnosticó el nivel de logro de conocimientos, procedimientos y actitudes de la asignatura de termodinámica aplicada donde al no aplicar el instrumento de investigación, los resultados demostraron que los 65 alumnos que representa el 100% de la muestra, el nivel de aprendizaje bueno está integrado por 1 alumno que representa el 1.6%, cuando los estudiantes evidencian el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado, en el nivel regular se encuentran 11 alumnos que representa el 16.90%, es decir aún están en camino para lograr el aprendizaje previsto y en el nivel de deficiente se encuentran 53 alumnos que representa el 81.5 %, luego de la aplicación de la estrategia se aplicó el pos test los datos que arrojó fue que el 15.4% de los estudiantes tuvieron un nivel bueno; sin embargo, el 84.60 % de los estudiantes requieren mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con sus ritmos y estilos de aprendizaje tuvieron un nivel regular habiendo aprobado la asignatura.

Según el contraste estadístico la prueba de Wilcoxon nos muestra que el valor de la Sig. Asintótica es $P = 0.00 < 0,05$; es decir que la aplicación de las estrategias didácticas

para mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018. El nivel de significancia empleado en el procesamiento de datos es del 5% ($\alpha = 0.05$). En consecuencia, se rechazó la hipótesis nula (H_0). Las estrategias de aprendizaje han conducido a la toma de decisiones de manera consciente o inconsciente del alumno, logrando aprender los conocimientos para cumplir los trabajos asignados en función del objetivo y de las características de la asignatura.

Díaz y Hernández; (2002, p. 234) las estrategias de aprendizaje, son procedimientos o secuencias de acciones conscientes y voluntarias que pueden incluir varias técnicas, operaciones o actividades específicas que persiguen un determinado propósito: el aprender y solucionar problemas.

En relación a la hipótesis de la investigación.

Con la aplicación de las nuevas estrategias de aprendizaje se mejora el rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de termodinámica aplicada de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho 2018.

Se demostró la gran influencia que tuvo la variable dependiente rendimiento académico con el enfoque de estrategias de aprendizaje, teniéndose con la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon que la hipótesis nula fue descartada debido a que el valor P (0.000) de la probabilidad es menor que 0.05, se demuestra que estamos en un proceso donde las condiciones han mejorado con la participación de los estudiantes.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Luego de llevar a cabo la aplicación de la estrategia de la enseñanza aprendizaje se llega a las siguientes conclusiones.

- Mediante el pre test realizado antes de aplicar las estrategias de aprendizaje se pudo observar que los estudiantes no tenían las capacidades de los fundamentos teóricos del curso de termodinámica aplicada por lo que el 81.5% están en el nivel deficiente integrado por 53 alumnos y 16.9% están en el nivel regular integrado por 11 alumnos y 1.6% en el nivel bueno,
- Con la aplicación de las estrategias de aprendizaje el primer examen teórico 1 alumno logro el nivel de excelente que representa el 1.6 %, 3 alumnos lograron el nivel muy bueno que representa el 4.6 %, 18 alumnos lograron el nivel bueno que representa el 27.7% ,20 alumnos lograron el nivel regular que representa el 30.7% y 23 alumnos lograron el nivel deficiente que representa el 35.4% Es decir en el primer examen teórico el 64.6% aprobó y el 35.4% desaprobó.
- Al aplicar el segundo examen teórico se obtuvieron los siguientes resultados 1 alumno logro el nivel de excelente que representa el 1.6 %, 9 alumnos lograron el nivel muy bueno que representa el 13.8%, 9 alumnos lograron el nivel bueno que representa el 13.8%, 24 alumnos lograron el nivel regular que representa el 36.90 % y 22 alumnos lograron el nivel deficiente que representa el 33.8 %. Es decir en el segundo examen teórico el 66.2% aprobó y el 33.8 % desaprobó.
- Con la aplicación de las estrategias de aprendizaje, y la participación activa de los estudiantes, diseñado para que trabajen en grupo, los alumnos conformaron los grupos en un número de 6 y permanecieron en sus grupos durante el semestre, los

grupos realizaron actividades en el laboratorio, desarrollaron problemas, expusieron sus trabajos, presentaron informes, realizaron investigación del curso, visitaron instalaciones existentes y estuvieron motivados por sus propios compañeros, para cumplir con los objetivos.

- Las evaluaciones correspondientes de la participación de los estudiantes en responsabilidad social referida a la actitud del estudiante, se observa que el 27.7 % integrado por 18 alumnos logran el nivel de aprendizaje de bueno, el 72.3% integrado por 47 alumnos logran el nivel aprendizaje de regular.
- Las evaluaciones correspondientes de la participación de los estudiantes en las prácticas de laboratorio y al trabajo innovador, referida al aspecto procedimental, se observa que el 100% integrado por 65 alumnos logran el nivel de aprendizaje de bueno.
- Mediante el pos test se observa que un 15.4% integrado por 10 alumnos logran el nivel de aprendizaje bueno, un 84.6% integrado por 55 alumnos logran un nivel de aprendizaje regular. Al aplicar las estrategias de aprendizaje al final del curso logran aprobar los 65 alumnos que es la muestra estudiada, la nota mínima para aprobar es 11.
- De las comparaciones realizadas entre el pre test y el pos test se observa que el rendimiento académico ha mejorado y sus capacidades se han desarrollado, del 1.6% que estaba en el nivel bueno luego del pos test se tienen un 15.4%, de un 16.9% que tiene un aprendizaje de nivel regular obtenido antes de aplicar las estrategias de aprendizaje en el pos test se tiene un 84.6%, y del 81.5% del nivel deficiente en obtenido antes de aplicar las estrategias de aprendizaje en el pos test se tiene un 0.0%. Observándose una mejora en el rendimiento académico de los alumnos.

- Se puede observar que con la aplicación de las estrategias de aprendizaje los alumnos en un número de 26 han obtenido una nota mayor de 12, que representa el 40 % de los alumnos han logrado el nivel de bueno lo que se puede concluir que se ha mejorado el rendimiento académico, si bien es cierto que hay 39 alumnos que ha aprobado con 11, y que representa el 60 %, nos indica que los alumnos les falta desarrollar el aspecto del conocimiento teórico.
- Se concluye que se rechaza la hipótesis H_0 de la investigación, por lo que las estrategias de aprendizaje se relacionan significativamente con el rendimiento académico de los estudiantes.

5.2. RECOMENDACIONES

- Los docentes deben hacer uso de las estrategias de aprendizaje para desarrollar los conocimientos en los alumnos, las estrategias permiten el trabajo en grupo, motivarlos y el aprendizaje es activo por que mediante las experiencias del laboratorio y las visitas a instalaciones existentes comprenden el fenómeno físico.
- Respetar la forma como los alumnos forman sus grupos; es decir los alumnos coordinan entre ellos al final presentan la relación del grupo, pues de esta manera se logra un mejor desempeño debido a que se conocen y pueden discutir en el grupo antes de las exposiciones.
- El docente, deberá realizar diagnóstico a cada estudiante, para conocer sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, para implementa las estrategias apropiadas para el desarrollo de los aprendizajes.
- Para facilitar el aprendizaje de los alumnos el docente debe de estar actualizado debe recibir capacitación permanente especialmente en recursos tecnológicos y en diversas estrategias de aprendizaje de tal manera que facilite y optimice su labor docente.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARENDS, R.I. (1994). Learning to teach. Nueva York: Mc Graw, Hill.

ARTEAGA V., ARMADA A.L, DEL SOL M. J.L (2016) La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. Revista Universidad y Sociedad vol.8 no.1 Cienfuegos ene.-abr. 2016 fecha de consulta 09 de octubre del 2018 disponible: scielo.sld.cuelo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100025

CALERO P. M. (2008). Constructivismo pedagógico: teoría y aplicaciones básicas México, Alfaomega

CASANOVA M.A. (1998) La evaluación educativa escuela básica Editorial Muralla primera edición SEP-Cooperación Española, Fondo Mixto de Cooperación. Técnica y Científica México-España

CENGEL Y.A. & M.A. BOLES (2015). Termodinámica. Ed. Mc. Graw Hill México.

CHADWICK, C. (1979). Teorías del aprendizaje y su implicancia en el trabajo en el aula. Revista de Educación, N° 70 C.P.E.I.P., Santiago de Chile. Fecha de consulta 29 de setiembre del 2018, disponible:

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5681733.pdf>

DÍAZ BARRIGA, Frida, y HERNÁNDEZ, R. Gerardo (2002): Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Santa Fe de Bogotá, McGraw-Hill

DUCH B.J, GROH S.E., ALLEN D.E. (2006) Estrategias para el empleo de grupos: El poder del aprendizaje basado en problemas, Fondo editorial PUCP Lima - Perú.

FABBI, MARÍA VICTORIA Y FARELA, PAOLA (2013). Conocimiento metacognitivo y procesos reflexivos. V Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XX Jornadas de Investigación Noveno Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aire.

GARCÍA DEL DUJO, A. & SUÁREZ GUERRERO, C. (2011). Interacción virtual y aprendizaje cooperativo. Un estudio cualitativo. Revista de Educación N° 354. Enero-Abril. 2011. Pg. 473-498. Fecha de consulta 30 de setiembre del 2018. Disponible:

<http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/1045/2011>.

GÓMEZ F. G.(2012) Influencia del módulo experimental de circuitos eléctricos en el rendimiento académico del curso de física iii en estudiantes del iv ciclo de la especialidad de física de la Universidad Nacional de Educación, tesis para optar el grado académico de doctor en educación, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima – Perú, recuperado de:

<http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/2368>

GÓMEZ R. J (2018) Programa de estrategias de estudio de casos basado en el enfoque socio-cognitivo mejora el logro de aprendizaje en los estudiantes del ii ciclo de contabilidad de Uladech católica - filial Sullana año 2018, tesis para optar el grado de magister en educación con mención: docencia currículo e investigación. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Chimbote, Perú.

GONZÁLES A.J (1988) Indicadores del rendimiento escolar relación entre pruebas objetivas y calificaciones, revista de educación no extraordinario Numero 287 Madrid.

GONZÁLEZ-PEITEADO M. (2013) Los estilos de enseñanza y aprendizaje como soporte de la actividad docente Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte, Pontevedra Universidad de Vigo peiteado@uvigo.es consultado el 11 de octubre del 2018 disponible:

https://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_11/abril-2013/articulo_04.pdf

GROS B. (2013). Aprender y enseñar en colaboración. En Aprender en Red. Suárez, C. y Gros B. Editorial UOC.

HANSEN C., J. (1970) Planeamiento del aprendizaje en la escuela de nuestro tiempo. Buenos Aires. Angel Estrada y Cia., S.A. Editores. Pág. 189.

HUAMANI H.D. (2017) Enseñanza aprendizaje mediante módulos experimentales en el rendimiento académico de los estudiantes del curso de física I de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Ingeniería durante el año 2017, tesis para optar el grado de maestro en educación con mención en docencia e investigación en educación superior. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.

HUERTA R.M. (2014) Formación por competencias a través del aprendizaje estratégico, Editorial San Marcos Lima Perú.

KUHN T. (2006) La estructura de las revoluciones científicas, fondo de cultura económica, tercera edición, México pp 353.

MARIN (2003) Fundamentos para investigar en enseñanza de las ciencias, Universidad de Almería, España.

MARTINEZ T.J, VERDU C.E, GIL P.D., (2005) Desarrollo de competencias en ciencia e ingenierías: hacia una enseñanza problematizada, ¿Por qué y cómo organizar la enseñanza en torno a problemas?, cooperativa editorial magisterio, Bogotá.

MATEO A. J. (2005) La evaluación educativa, su práctica y otras metáforas. Editorial Alfaomega, México

PEREZ S.G. (2003) La metodología del trabajo intelectual, Cano Lima

RAMIREZ R.S (2017) El aprendizaje colaborativo y su influencia en el logro del aprendizaje en el curso de contabilidad de instituciones financieras de una universidad pública de la región Huánuco tesis para optar el grado de maestro en educación con mención en docencia e investigación en educación superior, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Escuela de Posgrado.

RIVERA G.B. (2014) Metodología del trabajo intelectual estrategias para desarrollar capacidades. Editorial San Marcos, Lima pp 175.

ROBLEDO M. B (2013) El trabajo colaborativo en los alumnos de educación primaria (Tesina - Ensayo Pregrado) Universidad Pedagógica Nacional, Morelia, México.

RODRIGUEZ M.E. (2003) Metodología de la Investigación, la creatividad, el rigor del estudio y la integridad son factores que transforman al estudiante en un profesionalista de éxito. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco 2005, México, consultado el 10 de noviembre del 2018, disponible books.google.com.pe

SÁNCHEZ C.J (2008) Habilidades Cognitivas y Metacognitivas, tomado desde <https://es.slideshare.net/corinasanchez/habilidades-cognitivas-y-metacognitivas-355134>

SANCHEZ C.H, REYES M. C (2017) Metodología y diseño de la investigación científica, Business Support Aneth S.R.L Lima -Perú

SCHMECK (1988); SCHUNK (1991). Estrategias de aprendizaje, revisión teórica y conceptual. Tomado desde <http://www.redalyc.org/pdf/805/80531302.pdf>

SOLORZANO PAREDES Y.(2016) Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en el área de matemática de los estudiantes del VII ciclo de educación secundaria de las instituciones educativas José Carlos Mariátegui y agropecuario piloto Pampa Yurac del distrito de Padre Abad - Ucayali, 2016. Tesis para optar el título profesional de licenciada en educación secundaria, especialidad: matemática, física y computación, Pucallpa - Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote Facultad de Educación y Humanidades Escuela Profesional de Educación

VALERA.R.M (2009) Aprendizaje independiente y aprendizaje colaborativo en educación médica, revista médica del Hospital General de México, consultado 10 de noviembre del 2018 disponible en: www.medigraphic.com/pdfs/h-gral/hg-2009/hg094i.pdf.

VILCHEZ C.G (2018) Estrategias de aprendizaje cognitivas para el desarrollo de habilidades del trabajo intelectual en los estudiantes del IV semestre, de la Facultad de Ingeniería Civil en la Universidad los Ángeles de Chimbote filial Satipo 2017" tesis para optar el grado de maestro en educación con mención en docencia currículo e investigación. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Satipo, Perú.

ANEXOS



SÍLABO

I. DATOS GENERALES

1.1. Nombre de la Asignatura	: Termodinámica Aplicada
1.2. Sigla	: MQ - 242
1.3. Año lectivo/Semestre Académico	: 2018-II
1.4. Duración	: 16 Semanas
1.5. Periodo de inicio y término	: 27 de Agosto al 14 de Diciembre del 2018
1.6. Créditos	: 3
1.7. Requisito	: FS-241
1.8. Tipo de asignatura	: Obligatorio
1.9. Plan de estudios	: 2004
1.10. Docentes responsables	: Ing. Carlos A. Castañeda Esquén
1.11. N° de horas de clases semanales	: 4.0 horas
Teóricas	: 2.0 horas
Prácticas	: 2.0 horas
1.12. Aula	
Teoría	: J -102
Prácticas	: G -183
1.13. Horario	
Teoría	: Martes: 03 a 05 p.m. 1° grupo : Jueves: 07 a 09 a.m. 2° grupo
Práctica	: Según grupo correspondiente
1.14. Correo electrónico docente	: carlos.castaneda@unsch.edu.pe

II. FUNDAMENTACION

2.1. Aporte de la Asignatura al Perfil Profesional

En concordancia con las competencias curriculares, la asignatura de Termodinámica forma parte de la formación profesional y permite lograr un Ingeniero Agrícola que muestre una conducta ética y responsable con el uso de la energía y de los equipos porque conoce los principios físicos que involucran en su relación con el medio ambiente.

El curso aporta las bases para comprender la utilización de la energía térmica, las instalaciones y el funcionamiento de las máquinas térmicas.

2.2 Sumilla

La asignatura de termodinámica aplicada tiene la finalidad de proporcionar al alumno información básica necesaria de los fundamentos y de las herramientas a fin de interpretar y aplicar dicha ciencia en los procesos productivos, según el plan curricular la sumilla es la siguiente:

Introducción. Conceptos y definiciones fundamentales. Energía y la primera ley de la termodinámica. Entropía y la segunda ley de la termodinámica. Sustancia pura. Ecuaciones de estado graficadas y tabuladas. Procesos termodinámicos: Volumen, presión y temperatura constantes, adiabático y politrópico. Dispositivos y máquinas de flujo unidimensional permanente. Ciclos de potencia: Carnot, Rankine, Rankine con sobrecalentamiento, recalentamiento y recuperación. Ciclos de refrigeración: Carnot invertido, por compresión de vapor y por absorción. Licuefacción. Congelación.

III. COMPETENCIA GENERAL

El estudiante después de aprobar la asignatura debe poseer la competencia general:

Interpreta y analiza las leyes de la termodinámica en los procesos de transferencia de la energía con el entorno y la interacción que existe entre ambos.

Aplica sus conocimientos de la termodinámica en el funcionamiento cíclico de los diferentes dispositivos y maquinas térmicas usadas en la industria.

Demuestra y analiza el principio de funcionamiento de los ciclos termodinámicos de los motores de combustión interna, de potencia, refrigeración, calefacción y aire acondicionado.

Demuestra y analiza el principio de funcionamiento de los ciclos termodinámicos de potencia.

IV. ACTIVIDADES TRANSVERSALES

Investigación Formativa.- Se realizarán actividades intelectuales y experimentales a través de la selección y operación de máquinas térmicas para el desarrollo de la capacidad de investigación en el campo agrícola. Para lo cual el alumno realizará experimentos como el cálculo del poder calorífico de los residuos agrícolas para producir energía y realizará exposiciones de los trabajos de investigación encargados en las horas de práctica.

Responsabilidad Social.- La responsabilidad social estará orientada a asumir un compromiso u obligación del uso productivo de la energía térmica y mecánica, propiciando el ahorro de la energía, y comprendiendo a la vez de lo que ella representa para el desarrollo. El propósito es que el estudiante muestra respeto al medio ambiente y las normas de seguridad. Para lo cual se realizará visita a la planta de fuerza del hospital regional de Ayacucho, trabajos de limpieza en los ambientes del pabellón G, publicación por grupos de noticias actualizadas relacionadas del curso sobre la relación que existe entre la termodinámica y el medio ambiente.

Tutoría.- Se ofrecerá tutoría grupal al inicio de las clases teóricas a fin de dar un enfoque general del tema a tratar, su relación con el desarrollo de la sociedad y tutoría personalizada dentro del horario de atención del alumno para reforzarle los conceptos y estrategias que le permitan adquirir las habilidades en la solución de casos que se le presenta. Para lo cual el alumno se registrará cada vez que consulte o lleve inquietudes que permita medir su actitud proactiva.

V. PROGRAMACION DE CONTENIDOS

5.1. ACTIVIDAD TEORICA

Unidad Didáctica I: Conceptos y Definiciones Fundamentales

COMPETENCIA ESPECÍFICA:

Interpreta los principios de la termodinámica como ciencia que estudia la transformación de la energía.

PROGRAMACION DE CONTENIDOS

N° de Semana	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL
1 27-31 agosto	Definición de sistema, Procesos y ciclos, procesos reversibles e irreversibles. Presión, Temperatura, ley cero de la termodinámica.	Identifica propiedades de un sistema, y mide la temperatura y presión.	Reconoce la importancia de la asignatura en su formación.
2 03-07 setiembre	Primera Ley de la termodinámica, Trabajo, energía interna, calor. Balance de energía en sistemas cerrados. Proceso de flujo estable.	Aplica la primera ley en sistemas cerrados y abiertos. Y realiza el balance de energía	Es responsable, ordenado en clase.

3 10-14 setiembre	Sustancia Pura, superficie termodinámica P- v – T. Uso de Tablas de propiedades de sustancia pura.	Utiliza las tablas termodinámicas de sustancia pura.	Es riguroso en el uso de las tablas Termodinámicas.
4 17-21 setiembre	Capacidades térmicas específicas. Ecuación de estado de gas ideal. Entalpía. Procesos politrópicos.	Aplica la primera ley en gases.	Trabaja en equipo y es respetuoso y tolerante con otras opiniones.
5 24 - 28 setiembre	Segunda ley de la termodinámica. El ciclo de Carnot. Entropía. Exergía.	Reconoce procesos irreversibles, y aplica el concepto de entropía. Y exergía.	Demuestra empeño en el conocimiento del tema.
6 01-05 Octubre	Diagrama termodinámico T-S procesos isentrópicos. Cambio de entropía en sustancia pura. Entropía de un gas ideal. Tercera ley de la termodinámica. Eficiencia.	Determina el cambio de entropía en la sustancia pura y gases, aplicar el concepto de eficiencia.	Trabaja en equipo y es respetuoso y tolerante con otras opiniones.

Bibliografía: 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13

Unidad Didáctica II: COMBUSTION Y REACCIONES QUIMICAS

COMPETENCIA ESPECÍFICA:

Analiza el proceso de la combustión y realiza el balance de energía y masa a sistemas reactivos.

PROGRAMACION DE CONTENIDOS

N° de Semana	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL
7 08-12 octubre	Ecuación de reacción, combustión ideal, combustión incompleta, relación aire-combustible, análisis de los productos de la combustión. Poder calorífico, entalpía en la combustión.	Observa las reacciones que se presentan en la combustión. Y aplica el concepto de Entalpía.	Es responsable en el proceso de balance de ecuaciones.

Bibliografía: 3, 8, 11, 12, 14

Unidad Didáctica III: DISPOSITIVOS Y MÁQUINAS DE FLUJO UNIDIMENSIONAL PERMANENTES (FEES)

COMPETENCIA ESPECÍFICA:

- Analiza el comportamiento de los flujos unidimensionales permanentes en los dispositivos y máquinas térmicas. (FEES)

PROGRAMACION DE CONTENIDOS

N° de Semana	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL
8 15 - 19 octubre	Examen Parcial Compresores, procesos de compresión de gases, Compresor ideal con volumen muerto. Trabajo y potencia. Eficiencia mecánica.	Evalúa el comportamiento térmico de los compresores.	Reconoce la importancia de tener una posición analítica
9 22 - 26 octubre	Turbinas, bombas, toberas, difusores, intercambiadores de calor dispositivos de estrangulación, calderos.	Diferencia las operaciones y procesos de los dispositivos y máquinas.	Trabaja en equipo y es respetuoso y tolerante con otras opiniones.

Bibliografía: 3, 8, 11, 12

Unidad Didáctica IV: CICLOS DE MOTORES DE COMBUSTION INTERNA
COMPETENCIA ESPECÍFICA:

Demuestra y analiza el principio de funcionamiento de los ciclos termodinámicos de los motores de combustión interna.

PROGRAMACION DE CONTENIDOS

N° de Semana	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL
10 29-02 Noviembre	Ciclo Otto como ciclo abierto, relación de compresión, eficiencia del ciclo Otto.	Evalúa y Explica el funcionamiento del ciclo. Calcula su eficiencia	Reconoce la importancia de tener una posición analítica
11 05 - 09 noviembre	Ciclo Diésel, eficiencia del ciclo Diésel, Potencia, eficiencias del motor.	Evalúa y Explica el funcionamiento del ciclo. Calcula su eficiencia.	Trabaja en equipo y es respetuoso y tolerante con otras opiniones.

Bibliografía: 3, 12, 14

Unidad Didáctica V : CICLOS DE POTENCIA

COMPETENCIA ESPECÍFICA:

Demuestra y analiza el principio de funcionamiento de los ciclos termodinámicos de potencia.

PROGRAMACION DE CONTENIDOS

N° de Semana	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL
12 12-17 noviembre	El ciclo de Carnot para vapor, el ciclo Rankine, parámetros característicos del ciclo Rankine.	Identifica las maquinas que intervienen en el ciclo. Soluciona problemas.	Demuestra empeño en el conocimiento del tema para su aplicación.

13 19-24 Noviembre	Ciclo básico para una planta de turbina a gas, ciclo Joule – Brayton cerrado y ciclo Joule - Brayton abierto.	Identifica las maquinas que intervienen en el ciclo. Soluciona problemas de aplicación.	Demuestra empeño en el conocimiento del tema para su aplicación.
--------------------------	---	---	--

Bibliografía: 2, 3, 8, 11, 12, 14

Unidad Didáctica VI: SISTEMAS DE REFRIGERACION, CALEFACCION Y AIRE ACONDICIONADO

COMPETENCIA ESPECÍFICA:

Demuestra y analiza el principio de funcionamiento del ciclo termodinámico de Refrigeración. Calefacción y Aire Acondicionado.

PROGRAMACION DE CONTENIDOS

Nº de Semana	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL
14 26-30 noviembre	Refrigeradora y bomba de calor, ciclo de refrigeración de Carnot inverso, el ciclo de refrigeración por compresión de vapor.	Identifica las partes fundamentales del ciclo de refrigeración evalúa su comportamiento. Así como de los sistemas de aire acondicionado.	Es responsable, ordenado en clase. Demuestra empeño en el conocimiento del tema para su aplicación
15 03-07 Diciembre	Calefacción, procesos elementales de acondicionamiento de aire. Examen final	Identifica las partes fundamentales del ciclo de calefacción, así como de los sistemas de aire acondicionado.	Es responsable, ordenado en clase. Demuestra empeño en el conocimiento del tema para su aplicación
16 10-14 Diciembre	Examen final		

Bibliografía: 1, 3, 7, 12, 14

5.2. Sesiones prácticas

Nº Prác	Fecha	Contenido	Recursos
01	10-09-2018	Primera ley de la termodinámica, calor, trabajo, energía.	Botellas, globos, cocina eléctrica, deposito, agua, termómetro.
02	17-09-2018	Uso de las tablas termodinámicas de vapor de sustancia pura. Evaluación grupal de las aplicaciones de las tablas termodinámicas, mediante exposiciones de problemas asignados.	Tablas, termodinámicas, Diagramas. Laptop, proyector
03	24-09-2018	Transformación de la energía según la segunda ley de la termodinámica, capacidad calorífica, gases.	Materiales desechables agrícolas. Calorímetro.
04	01-10-2018	La combustión y las reacciones químicas, obtención de la energía térmica (calor). PRIMERA PRACTICA CALIFICADA	Pizarra, Plumón y mota, materiales para combustión.

05	08-10-2018	El proceso de compresión del aire, eficiencia del compresor	Compresor.
06	15-10-2018	Eficiencia del ciclo Otto y del ciclo Diesel. Reconocimiento del motor diésel.	Motor Gasolineroy motor Diesel.
07	22-10-2018	Exposición de trabajos de investigación asignados.	Pizarra, plumón mota. proyector, Lap top
08	29-10-2018	Seminario de aplicaciones del ciclo de potencia Rankine.	Pizarra, plumón mota.
09	05-11-2018	Visita a planta de generación de vapor H.R. Ayacucho. SEGUNDA PRACTICA CALIFICADA	Equipos de la planta térmica.
10	12-11-2018	Seminario de aplicación del ciclo Brayton.	Pizarra, plumón mota.
11	19-11-2018	Sistema de refrigeración, calefacción, bomba de calor. Ciclo de Carnot inverso	Refrigeradora, termómetro, mota pizarra, y plumón.
12	26-11-2018	Seminario de aire acondicionado, refrigeración y calefacción. TERCERA PRACTICA CALIFICADA	Psicrómetro, carta psicrométrica, mota pizarra, y plumón.
13	03-12-2018	Entrega de trabajos de innovación con su respectiva exposición.	Trabajos de los alumnos.

VI. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Se basará en las exposiciones a cargo del profesor, y los alumnos desarrollarán lecturas y harán resumen de artículos que lo expondrán en las horas de prácticas. En el desarrollo de la asignatura se promoverá la participación activa del estudiante fortaleciendo con las prácticas de laboratorio y de campo para reconocimiento de elementos que componen un ciclo termodinámico y la transformación de la energía con que funcionan todos los equipos o máquinas térmicas, para tal se formarán grupo de alumnos que generen su propio aprendizaje a través de los problemas y del contacto directo con los equipos térmicos, también se hará uso de la demostración y ejecución de prácticas de visita de campo para observar el funcionamiento de las máquinas térmicas que operan en la casa de fuerza del Hospital Regional de Ayacucho.

Construcción de mapas conceptuales en taller utilizando la técnica de aprendizaje activo, significativo y colaborativo.

VII. MATERIALES EDUCATIVOS

Para las sesiones teóricas, se utilizará pizarra, plumones y proyector multimedia. En las prácticas, Equipos, herramientas, videos y otros.

Texto universitario “Termodinámica” de Cengel. Separatas y Guía de prácticas prevista para las 11 sesiones producidas en base al contenido del silabo

VIII. SISTEMAS DE EVALUACIÓN

La parte teórica será evaluada mediante dos exámenes, la parte práctica evaluará mediante el promedio de las notas de tres prácticas calificadas, evaluaciones de los informes de práctica y las exposiciones, la nota de responsabilidad social se evalúa mediante las escalas estimativas y valorativas en el cumplimiento de los trabajos realizados, y la calificación de trabajo innovador de acuerdo al puntaje establecido.

Evaluación Teórica

Primer examen	15%
Segundo examen	22%

Evaluación Práctica	38%
Promedio de entrega de informes	7%
Exposiciones grupales y participación	8%
Primera práctica calificada	6%
Segunda práctica calificada	8%
Tercera práctica calificada	9%

Responsabilidad social universitaria	10%
La responsabilidad social comprende:	
Publicación de noticias relacionadas del curso	2.5%
Limpieza de ambientes y jardines en la G.	2.5%
Participación a actividades del curso	2.5%
Asistencia a clases teóricas.	2.5%
Trabajo innovador (Investigación)	15%
El trabajo innovador está compuesta de los siguientes elementos:	
Trabajo final	12%
Exposición del trabajo final	3%

Requisitos de aprobación

Asistencia obligatoria a las clases teóricas y prácticas.

Participación activa, puntualidad y responsabilidad en la entrega de trabajos de innovación, informes

Cumplir con las visitas de campo.

Cumplir con las evaluaciones en las fechas convenidas.

El alumno para aprobar la asignatura deberá aprobar la evaluación práctica, y obtener una nota promedio aprobatoria de 11.

IX. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA CONSULTADA

1. ALARCON R. J.(1981);“Tratado Práctico de Refrigeración Automática” Ed. Marcombo 402pp
2. AMIGO M.P.2000“Termotecnia Aplicaciones Agroindustriales” Ed. Mundi Prensa, 383 p.
3. CENGEL Y.A. & M.A. BOLES 2015. Termodinámica. Ed. Mc. Graw Hill Mexico. 1008 pp
4. MARTIN LL. 2004 “Calefacción” Ed. CEAC, 493 pp
5. VALENZUELA O.D. 1993 Termodinámica Teoría y Problemas W.H. Editores U.N.I.264 pp
6. WARK K. Y RICHARDS D. 2001. Termodinámica. Ed. Mc Graw Hill. México. Sexta edición
7. PITA E.G.2009 “Acondicionamiento de Aire Principios y Sistemas “CECSA. México 548 pp
8. FAIRES, V.M. & C.M. Simmang 1996. Termodinámica. Limusa. México
9. VAN WYLEN G.J.& R.E. Sonntag 1997. Fundamentos de Termodinámica. Limusa México.
10. J. NAKAMURA M. “Termodinámica Básica Para Ingenieros”, Hozlo
11. MORAN M. y SHAPIRO H. “Fundamentos De Termodinámica Técnica” Edit. Reverte - Barcelona.
12. POSTIGO J. “Termodinámica Aplicada” UNI
13. MANRIQUE J.A. & R.S. Cárdenas 1976. Termodinámica. Harla .México
14. SEGURA, J. 2002; “Termodinámica Técnica”. Ed. Reverté (696 pp)

Revistas:

CENERGIA /Centro de conservación de energía y del ambiente

Direcciones Electrónicas:

[http//www. Tecnum.es](http://www.Tecnum.es)

[http//www.cec.uchile.cl](http://www.cec.uchile.cl)

[http//www. Cerc. upc. Es](http://www.Cerc.upc.Es)

Lugar y Fecha

Ayacucho, 27 de Agosto del 2018

Autor y Versión

Ing. Carlos Castañeda Esquén. 2018

SESIÓN DE APRENDIZAJE 1

I) DATOS GENERALES

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1. ESCUELA PROFESIONAL | : INGENIERIA AGRICOLA |
| 2. ASIGNATURA | : TERMODINAMICA APLICADA |
| 3. SEMESTRE ACADÉMICO | : 2018 -II |
| 4. CICLO/SECCIÓN | : IV |
| 5. UNIDAD/SESIÓN | : I/ 1 |
| 6. FECHA/HORA | : 28/08/2018/3-5 p.m. |
| 7. DOCENTE | : ING. CARLOS CASTAÑEDA ESQUEN. |

II) SECUENCIA METODOLÓGICA

CAPACIDAD	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	MEDIOS Y MATERIALES	TEMPORALIZACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
Identifica y comprende las propiedades del sistema, temperatura, presión.	Conceptos y definiciones fundamentales de la termodinámica Ley cero de la termodinámica y sus aplicaciones.	ACTIVIDADES DE INICIO Ejemplos de sistema y el entorno que conocen en la vida real, experiencias personales de transferencia de energía y masa.	Medios visuales	2	De acuerdo al silabo
		ACTIVIDADES DE PROCESO La estrategia metodológica será mediante casos y ejemplos, medición de propiedades utilizando instrumentos. Lectura de la separata de la primera práctica. Aplicación de conceptos en solución de problemas en grupo y exposiciones. Explica sus resultados de las mediciones realizadas en el laboratorio. Indicando las propiedades que definen el sistema. Explica el procedimiento utilizado en el desarrollo de los problemas propuestos.	Equipos de medición. De temperatura Solución de problemas en grupo de 6. Pizarra. Medios visuales Plumones Envases reciclables.	2	
		ACTIVIDADES DE SALIDA Reflexiona que trabajos innovadores se puede desarrollar.			

III. DISEÑO DE EVALUACIÓN

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO (Relacionado al Rendimiento Académico)	INSTRUMENTO
<p>Conoce la ley cero de la termodinámica</p> <p>Reflexiona sobre el sistema termodinámico y sus propiedades.</p>	<p>Define los conceptos teóricos desde la observación del fenómeno físico. (Logro conceptual).</p> <p>Desarrolla los problemas en grupo y explica el procedimiento. (Logro procedimental)</p> <p>Participa activamente en el grupo.</p> <p>Deduce las causas de un hecho físico debido a las propiedades del sistema.</p>	<p>La observación</p> <p>Escala valorativa</p> <p>Lista de cotejo</p>
ACTITUDES	COMPORTAMIENTOS OBSERVABLES	
<p>Valora los conceptos desarrollados aplicándolos a su especialidad.</p> <p>Gestiona responsablemente el uso de los recursos naturales.</p>	<p>Expresa el proceso de forma clara</p> <p>Esclarece las preguntas de sus compañeros</p>	

Docente del Curso

Ing. Carlos Augusto Castañeda Esquén

SESIÓN DE APRENDIZAJE 2

I) DATOS GENERALES

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1. ESCUELA PROFESIONAL | : INGENIERIA AGRICOLA |
| 2. ASIGNATURA | : TERMODINAMICA APLICADA |
| 3. SEMESTRE ACADÉMICO | : 2018 -II |
| 4. CICLO/SECCIÓN | : IV |
| 5. UNIDAD/SESIÓN | : I/ 2 |
| 6. FECHA/HORA | : 04/09/2018/3-5 p.m. |
| 7. DOCENTE | : ING. CARLOS CASTAÑEDA ESQUEN. |

II) SECUENCIA METODOLÓGICA

CAPACIDAD	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	MEDIOS Y MATERIALES	TEMPO RALIZACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
Comprende y aplica la primera ley de la termodinámica en los sistemas	Primera Ley de la termodinámica, Trabajo, energía interna, calor. Balance de energía en sistemas cerrados. Proceso de flujo estable.	ACTIVIDADES DE INICIO Ejemplos de la aplicación de la primera ley de la termodinámica en la vida real, Aclaraciones de la clase anterior y su relación con el tema a desarrollar en la presente clase.	Medios visuales	2	De acuerdo al silabo
		ACTIVIDADES DE PROCESO La estrategia metodológica será mediante casos y ejemplos, Lectura de la separata de la primera práctica. Aplicación de la primera ley de la termodinámica, trabajo y energía, conversión de agua líquida a vapor, medición de la temperatura de ebullición. Explica sus resultados de las mediciones realizadas en el laboratorio. Explica el procedimiento utilizado en el desarrollo de los problemas propuestos e interpretación de resultados.	Equipos de medición, termómetros. Deposito con agua. Diagrama P-T Solución de problemas en grupo de 6. Pizarra. Medios visuales Plumones Envases reciclables. Cocina eléctrica.	2	
		ACTIVIDADES DE SALIDA Reflexiona sobre la práctica realizada. Relaciona con su experiencia diaria.			

III. DISEÑO DE EVALUACIÓN

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO (Relacionado al Rendimiento Académico)	INSTRUMENTO
<p>Conoce la primera ley de la termodinámica.</p> <p>Reflexiona sobre el proceso de transferencia de calor del entorno al sistema y viceversa.</p> <p>Reflexiona sobre el trabajo producido por sistema sobre el entorno.</p> <p>Reflexiona sobre el trabajo recibido por el sistema por el entorno.</p>	<p>Define la primera ley para los sistemas cerrados, abiertos y aislados.</p> <p>Define los conceptos teóricos desde la observación del fenómeno físico. (Logro conceptual).</p> <p>Desarrolla los problemas en grupo y explica el procedimiento y sus resultados. (Logro procedimental)</p> <p>Participa activamente en el grupo.</p> <p>Deduce las causas de un hecho físico debido a la primera ley.</p>	<p>La observación</p> <p>Escala valorativa</p> <p>Lista de cotejo</p>
ACTITUDES	COMPORTAMIENTOS OBSERVABLES	
<p>Valora los conceptos desarrollados aplicándolos a su especialidad.</p> <p>Gestiona responsablemente el uso de los recursos naturales.</p>	<p>Expresa el proceso de forma clara</p> <p>Esclarece las preguntas de sus compañeros</p>	

Docente del Curso

Ing. Carlos Augusto Castañeda Esquén

SESIÓN DE APRENDIZAJE 3

I) DATOS GENERALES

1. ESCUELA PROFESIONAL : INGENIERIA AGRICOLA
2. ASIGNATURA : TERMODINAMICA APLICADA
3. SEMESTRE ACADÉMICO : 2018 -II
4. CICLO/SECCIÓN : IV
5. UNIDAD/SESIÓN : I/ 3
6. FECHA/HORA : 11/09/2018/3-5 PM
7. DOCENTE : ING. CARLOS CASTAÑEDA ESQUEN.

II) SECUENCIA METODOLÓGICA

CAPACIDAD	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	MEDIOS Y MATERIALES	TEMPO RALIZACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
Utiliza las tablas termodinámicas en la solución de problemas. Con sustancia de trabajo (agua)	Sustancia Pura, superficie termodinámica a P- v – T. Uso de Tablas de propiedades de sustancia pura (agua)	ACTIVIDADES DE INICIO Usos de la sustancia pura (agua) en nuestra	Medios visuales	2	De acuerdo al silabo
		ACTIVIDADES DE PROCESO La estrategia metodológica será mediante casos y ejemplos, medición de propiedades utilizando instrumentos. Lectura de la separata de la primera práctica. Aplicación de conceptos en solución de problemas en grupo y exposiciones. Utilización de las tablas termodinámicas para obtener los datos en la solución de problemas con vapor de agua. Explica el procedimiento utilizado en el desarrollo de los problemas propuestos.	Equipos de medición. De temperatura Solución de problemas en grupo de 6. Pizarra. Medios visuales Plumones Envases reciclables.	2	
		ACTIVIDADES DE SALIDA Reflexiona que trabajos innovadores se puede desarrollar.			

III. DISEÑO DE EVALUACIÓN

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO (Relacionado al Rendimiento Académico)	INSTRUMENTO
Conoce el uso de las tablas termodinámicas de la sustancia pura (agua)	Define los conceptos teóricos desde la observación del fenómeno físico. (Logro conceptual). Desarrolla los problemas en grupo y explica el procedimiento. (Logro procedimental) Participa activamente en el grupo. Deduce las causas de un hecho físico debido a las propiedades de la sustancia pura	La observación Escala valorativa Lista de cotejo
ACTITUDES	COMPORTAMIENTOS OBSERVABLES	
Valora los conceptos desarrollados aplicándolos a su especialidad. Gestiona responsablemente el uso de los recursos naturales.	Expresa el proceso de forma clara Esclarece las preguntas de sus compañeros	

Docente del Curso
Ing. Carlos Augusto Castañeda Esquén

SESIÓN DE APRENDIZAJE 4

I) DATOS GENERALES

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1. ESCUELA PROFESIONAL | : INGENIERIA AGRICOLA |
| 2. ASIGNATURA | : TERMODINAMICA APLICADA |
| 3. SEMESTRE ACADÉMICO | : 2018 -II |
| 4. CICLO/SECCIÓN | : IV |
| 5. UNIDAD/SESIÓN | : I/4 |
| 6. FECHA/HORA | : 18/09/2018/3-5 p.m. |
| 7. DOCENTE | : ING. CARLOS CASTAÑEDA ESQUEN. |

II) SECUENCIA METODOLÓGICA

CAPACIDAD	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	MEDIOS Y MATERIALES	TEMPO RALIZACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
Comprende y aplica los conceptos de los gases y capacidades térmicas.	Capacidades térmicas específicas. Ecuación de estado de gas ideal. Entalpía. Procesos politrópicos.	ACTIVIDADES DE INICIO Ejemplos de la aplicación de las capacidades térmicas gases. Aclaraciones de la clase anterior y su relación con el tema a desarrollar en la presente clase.	Medios visuales	2	De acuerdo al silabo
		ACTIVIDADES DE PROCESO La estrategia metodológica será mediante casos y ejemplos, Lectura de la separata de los gases y capacidades térmicas práctica. Aplicación de la capacidad térmica. Capacidad térmica de los materiales y sus usos. Explica el procedimiento utilizado en el desarrollo de los problemas propuestos e interpretación de resultados.	Termómetros. Deposito con agua. Pizarra. Aire atmosférico Agua. Medios visuales Plumones Envases reciclables. Cocina eléctrica. Globos,	2	
		ACTIVIDADES DE SALIDA Reflexiona sobre la práctica realizada. Relaciona con su experiencia diaria.			

III. DISEÑO DE EVALUACIÓN

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO (Relacionado al Rendimiento Académico)	INSTRUMENTO
Comprende y aplica la los conceptos de los gases y capacidades térmicas.	Define capacidad térmica de los materiales Y aplica la ley de gases en los problemas aplicativo cuya sustancia de trabajo es el aire Define los conceptos teóricos desde la observación del fenómeno físico. (Logro conceptual). Desarrolla los problemas en grupo y explica el procedimiento y sus resultados. (Logro procedimental) Participa activamente en el grupo. Deduce las causas de un hecho físico debido a la ley de los gases.	La observación Escala valorativa Lista de cotejo
ACTITUDES	COMPORTAMIENTOS OBSERVABLES	
Valora los conceptos desarrollados aplicándolos a su especialidad. Gestiona responsablemente el uso de los recursos a utilizar.	Expresa el proceso de forma clara Esclarece las preguntas de sus compañeros	

Docente del Curso

Ing. Carlos Augusto Castañeda Esquén

SESIÓN DE APRENDIZAJE 5

I) DATOS GENERALES

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1. ESCUELA PROFESIONAL | : INGENIERIA AGRICOLA |
| 2. ASIGNATURA | : TERMODINAMICA APLICADA |
| 3. SEMESTRE ACADÉMICO | : 2018 -II |
| 4. CICLO/SECCIÓN | : IV |
| 5. UNIDAD/SESIÓN | : I/ 5 |
| 6. FECHA/HORA | : 25/09/2018/3-5 p.m. |
| 7. DOCENTE | : ING. CARLOS CASTAÑEDA ESQUEN. |

II) SECUENCIA METODOLÓGICA

CAPACIDAD	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	MEDIOS Y MATERIALES	TEMPO RALIZA CIÓN	BIBLIO GRAFÍA
Comprende y aplica los conceptos de la segunda ley y del ciclo de Carnot.	Segunda ley de la termodinámica. El ciclo de Carnot. Entropía. Exergía.	ACTIVIDADES DE INICIO Ejemplos de la aplicación de la segunda ley y del ciclo de Carnot. Aclaraciones de la clase anterior y su relación con el tema a desarrollar en la presente clase.	Medios visuales	2	De acuerdo al silabo
		ACTIVIDADES DE PROCESO La estrategia metodológica será mediante casos y ejemplos, Lectura de la separata de la segunda ley. Aplicación de la segunda ley. Explica el procedimiento utilizado en el desarrollo de los problemas propuestos e interpretación de resultados.	Termómetros. Deposito con agua. Diagrama P-T -V Solución de problemas en grupo de 6. Pizarra. Medios visuales Plumones Envases reciclables. Cocina eléctrica.	2	
		ACTIVIDADES DE SALIDA Reflexiona sobre la práctica realizada. Relaciona con su experiencia diaria.			

III. DISEÑO DE EVALUACIÓN

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO (Relacionado al Rendimiento Académico)	INSTRUMENTO
Comprende y aplica la los conceptos de la segunda ley. Comprende y explica el concepto de entropía. Comprende y explica el concepto de exergía.	Define la segunda ley de la termodinámica y su comparación con la primera ley para los sistemas cerrados, abiertos y aislados. Define los conceptos teóricos desde la observación del fenómeno físico. (Logro conceptual). Desarrolla los problemas en grupo y explica el procedimiento y sus resultados. (Logro procedimental) Participa activamente en el grupo. Deduce las causas de un hecho físico debido a la segunda ley, la entropía y la exergía.	La observación Escala valorativa Lista de cotejo
ACTITUDES	COMPORTAMIENTOS OBSERVABLES	
Valora los conceptos desarrollados aplicándolos a su especialidad. Gestiona responsablemente el uso de los recursos naturales.	Expresa el proceso de forma clara Esclarece las preguntas de sus compañeros	

Docente del Curso

Ing. Carlos Augusto Castañeda Esquén

SESIÓN DE APRENDIZAJE 6

I) DATOS GENERALES

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1. ESCUELA PROFESIONAL | : INGENIERIA AGRICOLA |
| 2. ASIGNATURA | : TERMODINAMICA APLICADA |
| 3. SEMESTRE ACADÉMICO | : 2018 -II |
| 4. CICLO/SECCIÓN | : IV |
| 5. UNIDAD/SESIÓN | : I/ 6 |
| 6. FECHA/HORA | : 02/10/2018/3-5 p.m. |
| 7. DOCENTE | : ING. CARLOS CASTAÑEDA ESQUEN. |

II) SECUENCIA METODOLÓGICA

CAPACIDAD	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	MEDIOS Y MATERIALES	TEMPO RALIZACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
Comprende y grafica los procesos en diagrama T-S de las sustancias de trabajo. Comprende el concepto de eficiencia.	Diagrama termodinámico T – S, procesos isoentrópicos. Cambio de entropía en sustancia pura. Entropía de un gas ideal. Tercera ley de la termodinámica. Eficiencia.	ACTIVIDADES DE INICIO Ejemplos de la aplicación de la segunda ley, entropía y eficiencia. Aclaraciones de la clase anterior y su relación con el tema a desarrollar en la presente clase.	Medios visuales	2	De acuerdo al silabo
		ACTIVIDADES DE PROCESO La estrategia metodológica será mediante casos y ejemplos, Lectura de la separata de los diagramas termodinámicos Aplicación de la segunda ley. Explica sus resultados de las experiencias realizadas en el laboratorio. Explica el procedimiento utilizado en el desarrollo de los problemas propuestos e interpretación de resultados.	Deposito con agua. Diagrama T-S Solución de problemas en grupo de 6. Pizarra. Medios visuales Plumones Envases reciclables. Cocina eléctrica.	2	
		ACTIVIDADES DE SALIDA Reflexiona sobre la práctica realizada. Relaciona con su experiencia diaria.			

III. DISEÑO DE EVALUACIÓN

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO (Relacionado al Rendimiento Académico)	INSTRUMENTO
Comprende y aplica los procesos que se presentan en las sustancias de trabajo en el diagrama T-S determina la entropía y la eficiencia	Define la eficiencia en los procesos isoentrópicos para los sistemas cerrados, abiertos y aislados. Define los conceptos teóricos desde la observación del fenómeno físico. (Logro conceptual). Desarrolla los problemas en grupo y explica el procedimiento y sus resultados. (Logro procedimental) Participa activamente en el grupo. Deduce las causas de un hecho físico debido a la segunda ley y del proceso isoentrópico,	La observación Escala valorativa Lista de cotejo
ACTITUDES	COMPORTAMIENTOS OBSERVABLES	
Valora los conceptos desarrollados aplicándolos a su especialidad. Gestiona responsablemente el uso de los recursos naturales.	Expresa el proceso de forma clara Esclarece las preguntas de sus compañeros	

Docente del Curso

Ing. Carlos Augusto Castañeda Esquén

SESIÓN DE APRENDIZAJE 7

I) DATOS GENERALES

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1. ESCUELA PROFESIONAL | : INGENIERIA AGRICOLA |
| 2. ASIGNATURA | : TERMODINAMICA APLICADA |
| 3. SEMESTRE ACADÉMICO | : 2018 -II |
| 4. CICLO/SECCIÓN | : IV |
| 5. UNIDAD/SESIÓN | : II/ 1 |
| 6. FECHA/HORA | : 09/10/2018/3-5 p.m. |
| 7. DOCENTE | : ING. CARLOS CASTAÑEDA ESQUEN. |

II) SECUENCIA METODOLÓGICA

CAPACIDAD	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	MEDIOS Y MATERIALES	TEMPO RALIZACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
Comprende y aplica los conceptos sobre combustión.	Ecuación de reacción, combustión ideal, combustión incompleta, relación aire-combustible, análisis de los productos de la combustión. Poder calorífico, entalpía en la combustión.	ACTIVIDADES DE INICIO Ejemplos de aplicación relacionados a combustión. Aclaraciones de la clase anterior y su relación con el tema a desarrollar en la presente clase.	Medios visuales	2	De acuerdo al silabo
		ACTIVIDADES DE PROCESO La estrategia metodológica será mediante casos y ejemplos, Lectura de la separata de combustión Explica sus resultados de las experiencias realizadas en el laboratorio. Explica el procedimiento utilizado en el desarrollo de los problemas propuestos e interpretación de resultados.	Deposito con agua. Solución de problemas en grupo de 6. Pizarra. Medios visuales Plumones Envases reciclables. Cocina eléctrica. Vasos de vidrio Tablas termodinámicas.	2	
		ACTIVIDADES DE SALIDA Reflexiona sobre la práctica realizada. Relaciona con su experiencia diaria.			

III. DISEÑO DE EVALUACIÓN

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO (Relacionado al Rendimiento Académico)	INSTRUMENTO
Comprende y resuelve problemas relacionadas a los procesos de combustión	Define combustión en sistema abierto. Define los conceptos teóricos desde la observación del fenómeno físico. (Logro conceptual). Desarrolla los problemas en grupo y explica el procedimiento y sus resultados. (Logro procedimental) Participa activamente en el grupo. Deduce las causas de un hecho físico debido a la combustión de los combustibles.	La observación Escala valorativa Lista de cotejo
ACTITUDES	COMPORTAMIENTOS OBSERVABLES	
Valora los conceptos desarrollados aplicándolos a su especialidad. Gestiona responsablemente el uso de los recursos naturales.	Expresa el proceso de forma clara Esclarece las preguntas de sus compañeros	

Docente del Curso

Ing. Carlos Augusto Castañeda Esquén

SESIÓN DE APRENDIZAJE 8

I) DATOS GENERALES

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1. ESCUELA PROFESIONAL | : INGENIERIA AGRICOLA |
| 2. ASIGNATURA | : TERMODINAMICA APLICADA |
| 3. SEMESTRE ACADÉMICO | : 2018 -II |
| 4. CICLO/SECCIÓN | : IV |
| 5. UNIDAD/SESIÓN | : III/ 1 |
| 6. FECHA/HORA | : 16/10/2018/3-5 p.m. |
| 7. DOCENTE | : ING. CARLOS CASTAÑEDA ESQUEN. |

II) SECUENCIA METODOLÓGICA

CAPACIDAD	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	MEDIOS Y MATERIALES	TEMPO RALIZACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
Analiza el comportamiento de los flujos unidimensionales permanentes en los dispositivos denominados compresores (FEES)	Compresores, procesos de compresión de gases, Compresor ideal con volumen muerto. Trabajo y Eficiencia mecánica.	ACTIVIDADES DE INICIO Aplica los conceptos de la segunda ley de la termodinámica a los compresores. Aclaraciones de la clase anterior y su relación con el tema a desarrollar en la presente clase.	Medios visuales	2	De acuerdo al silabo
		ACTIVIDADES DE PROCESO La estrategia metodológica será mediante casos y ejemplos, Lectura de la separata de compresores y compresión de gases. Explica sus resultados de las experiencias realizadas en el laboratorio. Explica el procedimiento utilizado en el desarrollo de los problemas propuestos e interpretación de resultados. Reconoce las partes del compresor.	Compresor alternativo. Solución de problemas en grupo de 6. Pizarra. Medios visuales Plumones Envases reciclables. Cocina eléctrica. Manómetros	2	
		ACTIVIDADES DE SALIDA Reflexiona sobre la práctica realizada. Relaciona con su experiencia diaria.			

III. DISEÑO DE EVALUACIÓN

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO (Relacionado al Rendimiento Académico)	INSTRUMENTO
<p>Comprende y resuelve problemas relacionadas a la compresión de gases y del compresor, determina su eficiencia.</p>	<p>Define compresión en sistema cerrado y abierto. Define los conceptos teóricos desde la observación del fenómeno físico. (Logro conceptual). Desarrolla los problemas en grupo y explica el procedimiento y sus resultados. (Logro procedimental) Participa activamente en el grupo. Deduce las causas de un hecho físico debido a la compresión de los gases..</p>	<p>La observación Escala valorativa Lista de cotejo</p>
ACTITUDES	COMPORTAMIENTOS OBSERVABLES	
<p>Valora los conceptos desarrollados aplicándolos a su especialidad. Gestiona responsablemente el uso de los recursos naturales.</p>	<p>Expresa el proceso de forma clara Esclarece las preguntas de sus compañeros</p>	

Docente del Curso

Ing. Carlos Augusto Castañeda Esquén

SESIÓN DE APRENDIZAJE 9

I) DATOS GENERALES

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1. ESCUELA PROFESIONAL | : INGENIERIA AGRICOLA |
| 2. ASIGNATURA | : TERMODINAMICA APLICADA |
| 3. SEMESTRE ACADÉMICO | : 2018 -II |
| 4. CICLO/SECCIÓN | : IV |
| 5. UNIDAD/SESIÓN | : III/ 2 |
| 6. FECHA/HORA | : 23/10/2018/3-5 p.m |
| 7. DOCENTE | : ING. CARLOS CASTAÑEDA ESQUEN. |

II) SECUENCIA METODOLÓGICA

CAPACIDAD	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	MEDIOS Y MATERIALES	TEMPO RALIZACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
•Analiza el comportamiento de los flujos unidimensionales permanentes en los diversos Dispositivos térmicos. (FEES)	Turbinas, bombas, toberas, difusores, intercambiadores de calor dispositivos de estrangulación, calderos.	ACTIVIDADES DE INICIO Ejemplos de aplicación relacionados a los dispositivos térmicos. Aclaraciones de la clase anterior y su relación con el tema a desarrollar en la presente clase.	Medios visuales	2	De acuerdo al silabo
		ACTIVIDADES DE PROCESO La estrategia metodológica será mediante casos y ejemplos, Lectura de la separata de máquinas térmicas. Explica sus resultados de las experiencias realizadas en el laboratorio. Explica el procedimiento utilizado en el desarrollo de los problemas propuestos e interpretación de resultados.	Solución de problemas en grupo de 6. Pizarra. Medios visuales Plumones Envases reciclables. Cocina eléctrica. Manómetros ventiladores	2	
		ACTIVIDADES DE SALIDA Reflexiona sobre la práctica realizada. Relaciona con su experiencia diaria.			

III. DISEÑO DE EVALUACIÓN

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO (Relacionado al Rendimiento Académico)	INSTRUMENTO
<p>Comprende y resuelve problemas relacionadas a las maquinas térmicas aplicadas a su especialidad.</p>	<p>Aplica los conceptos termodinámicos a las maquinas térmicas. Define los conceptos teóricos desde la observación del fenómeno físico. (Logro conceptual). Desarrolla los problemas en grupo y explica el procedimiento y sus resultados. (Logro procedimental) Participa activamente en el grupo. Deduce las causas de un hecho físico debido al uso de las maquinas térmicas utilizadas.</p>	<p>La observación Escala valorativa Lista de cotejo</p>
ACTITUDES	COMPORTAMIENTOS OBSERVABLES	
<p>Valora los conceptos desarrollados aplicándolos a su especialidad. Gestiona responsablemente el uso de los recursos naturales.</p>	<p>Expresa el proceso de forma clara Esclarece las preguntas de sus compañeros</p>	

Docente del Curso

Ing. Carlos Augusto Castañeda Esquén

SESIÓN DE APRENDIZAJE 10

I) DATOS GENERALES

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1. ESCUELA PROFESIONAL | : INGENIERIA AGRICOLA |
| 2. ASIGNATURA | : TERMODINAMICA APLICADA |
| 3. SEMESTRE ACADÉMICO | : 2018 -II |
| 4. CICLO/SECCIÓN | : IV |
| 5. UNIDAD/SESIÓN | : IV/ 1 |
| 6. FECHA/HORA | : 30/10/2018/3-5 p.m |
| 7. DOCENTE | : ING. CARLOS CASTAÑEDA ESQUEN. |

II) SECUENCIA METODOLÓGICA

CAPACIDAD	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	MEDIOS Y MATERIALES	TEMPO REALIZACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
Demuestra y analiza el principio de funcionamiento de los ciclos termodinámicos de los motores de combustión interna.	Ciclo Otto como ciclo abierto, relación de compresión, eficiencia del ciclo Otto.	ACTIVIDADES DE INICIO Ejemplos de aplicación relacionados a los motores de combustión interna. Aclaraciones de la clase anterior y su relación con el tema a desarrollar en la presente clase.	Medios visuales	2	De acuerdo al silabo
		ACTIVIDADES DE PROCESO La estrategia metodológica será mediante casos y ejemplos, Lectura de la separata del ciclo termodinámico Otto. Explica sus resultados de las experiencias realizadas en el laboratorio. Explica el procedimiento utilizado en el desarrollo de los problemas propuestos e interpretación de resultados.	Maquetas de motores que trabajan con el ciclo Otto Solución de problemas en grupo de 6. Pizarra. Medios visuales Plumones Radiadores Gasolina. Partes del motor gasolinero	2	
		ACTIVIDADES DE SALIDA Reflexiona sobre la práctica realizada. Relaciona con su experiencia diaria.			

III. DISEÑO DE EVALUACIÓN

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO (Relacionado al Rendimiento Académico)	INSTRUMENTO
<p>Comprende y resuelve problemas relacionadas a los motores gasolineros que trabajan con el ciclo Otto. Determina su eficiencia.</p>	<p>Aplica los conceptos de la segunda ley de la termodinámica al ciclo Otto. Define los conceptos teóricos desde la observación del fenómeno físico. (Logro conceptual). Desarrolla los problemas en grupo y explica el procedimiento y sus resultados. (Logro procedimental) Participa activamente en el grupo. Deduce las causas de un hecho físico debido al uso de las maquinas térmicas utilizadas.</p>	<p>La observación Escala valorativa Lista de cotejo</p>
ACTITUDES	COMPORTAMIENTOS OBSERVABLES	
<p>Valora los conceptos desarrollados aplicándolos a su especialidad. Gestiona responsablemente el uso de los recursos naturales.</p>	<p>Expresa el proceso de forma clara Esclarece las preguntas de sus compañeros</p>	

Docente del Curso

Ing. Carlos Augusto Castañeda Esquén

SESIÓN DE APRENDIZAJE 11

I) DATOS GENERALES

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1. ESCUELA PROFESIONAL | : INGENIERIA AGRICOLA |
| 2. ASIGNATURA | : TERMODINAMICA APLICADA |
| 3. SEMESTRE ACADÉMICO | : 2018 -II |
| 4. CICLO/SECCIÓN | : IV |
| 5. UNIDAD/SESIÓN | : IV/ 2 |
| 6. FECHA/HORA | : 06/11/2018/3-5 p.m. |
| 7. DOCENTE | : ING. CARLOS CASTAÑEDA ESQUEN. |

II) SECUENCIA METODOLÓGICA

CAPACIDAD	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	MEDIOS Y MATERIALES	TEMPO RALIZACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
Demuestra y analiza el principio de funcionamiento de los ciclos termodinámicos de los motores de combustión interna.	Ciclo Diésel, eficiencia del ciclo Diésel, Potencia, eficiencias del motor.	ACTIVIDADES DE INICIO Ejemplos de aplicación relacionados a los motores de combustión interna. Diesel Aclaraciones de la clase anterior y su relación con el tema a desarrollar en la presente clase.	Medios visuales	2	De acuerdo al silabo
		ACTIVIDADES DE PROCESO La estrategia metodológica será mediante casos y ejemplos, Lectura de la separata del ciclo termodinámico Diesel Explica sus resultados de las experiencias realizadas en el laboratorio. Explica el procedimiento utilizado en el desarrollo de los problemas propuestos e interpretación de resultados.	Maquetas de motores que trabajan con el ciclo Diesel Solución de problemas en grupo de 6. Pizarra. Medios visuales Plumones Radiadores Petróleo Partes del motor Petrolero.	2	
		ACTIVIDADES DE SALIDA Reflexiona sobre la práctica realizada. Relaciona con su experiencia diaria.			

III. DISEÑO DE EVALUACIÓN

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO (Relacionado al Rendimiento Académico)	INSTRUMENTO
<p>Comprende y resuelve problemas relacionadas a los motores petroleros que trabajan con el ciclo Diesel. Determina su eficiencia.</p>	<p>Aplica los conceptos de la segunda ley de la termodinámica al ciclo Diesel. Define los conceptos teóricos desde la observación del fenómeno físico. (Logro conceptual). Desarrolla los problemas en grupo y explica el procedimiento y sus resultados. (Logro procedimental) Participa activamente en el grupo. Deduce las causas de un hecho físico debido al uso de las maquinas térmicas utilizadas.</p>	<p>La observación Escala valorativa Lista de cotejo</p>
ACTITUDES	COMPORTAMIENTOS OBSERVABLES	
<p>Valora los conceptos desarrollados aplicándolos a su especialidad. Gestiona responsablemente el uso de los recursos naturales.</p>	<p>Expresa el proceso de forma clara Esclarece las preguntas de sus compañeros</p>	

Docente del Curso

Ing. Carlos Augusto Castañeda Esquén

SESIÓN DE APRENDIZAJE 12

I) DATOS GENERALES

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1. ESCUELA PROFESIONAL | : INGENIERIA AGRICOLA |
| 2. ASIGNATURA | : TERMODINAMICA APLICADA |
| 3. SEMESTRE ACADÉMICO | : 2018 -II |
| 4. CICLO/SECCIÓN | : IV |
| 5. UNIDAD/SESIÓN | : V/ 1 |
| 6. FECHA/HORA | : 13/11/2018/3-5 p.m. |
| 7. DOCENTE | : ING. CARLOS CASTAÑEDA ESQUEN. |

II) SECUENCIA METODOLÓGICA

CAPACIDAD	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	MEDIOS Y MATERIALES	TEMPO REALIZACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
Demuestra y analiza el principio de funcionamiento de los ciclos termodinámicos de potencia.	El ciclo de Carnot para vapor, el ciclo Rankine, parámetros característicos del ciclo Rankine.	ACTIVIDADES DE INICIO Ejemplos de aplicación relacionados al ciclo Rankine Aclaraciones de la clase anterior y su relación con el tema a desarrollar en la presente clase.	Medios visuales	2	De acuerdo al silabo
		ACTIVIDADES DE PROCESO La estrategia metodológica será mediante casos y ejemplos, Lectura de la separata del ciclo termodinámico Rankine Explica sus resultados de las experiencias realizadas en el laboratorio. Explica el procedimiento utilizado en el desarrollo de los problemas propuestos e interpretación de resultados.	Solución de problemas en grupo de 6. Pizarra. Medios visuales Plumones Tablas termodinámicas. Visita a planta de fuerza térmica para reconocimiento de los equipos Y usos del vapor.	2	
		ACTIVIDADES DE SALIDA Reflexiona sobre la práctica realizada. Relaciona con su experiencia diaria.			

III. DISEÑO DE EVALUACIÓN

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO (Relacionado al Rendimiento Académico)	INSTRUMENTO
<p>Comprende y resuelve problemas relacionadas al ciclo de potencia Rankine. Determina su eficiencia.</p>	<p>Aplica los conceptos de la segunda ley de la termodinámica al ciclo Rankine. Define los conceptos teóricos desde la observación del fenómeno físico. (Logro conceptual). Desarrolla los problemas en grupo y explica el procedimiento y sus resultados. (Logro procedimental) Participa activamente en el grupo. Deduce las causas de un hecho físico debido al uso de las maquinas térmicas utilizadas.</p>	<p>La observación Escala valorativa Lista de cotejo</p>
ACTITUDES	COMPORTAMIENTOS OBSERVABLES	
<p>Valora los conceptos desarrollados aplicándolos a su especialidad. Gestiona responsablemente el uso de los recursos naturales.</p>	<p>Expresa el proceso de forma clara Esclarece las preguntas de sus compañeros</p>	

Docente del Curso

Ing. Carlos Augusto Castañeda Esquén

SESIÓN DE APRENDIZAJE 13

I) DATOS GENERALES

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1. ESCUELA PROFESIONAL | : INGENIERIA AGRICOLA |
| 2. ASIGNATURA | : TERMODINAMICA APLICADA |
| 3. SEMESTRE ACADÉMICO | : 2018 -II |
| 4. CICLO/SECCIÓN | : IV |
| 5. UNIDAD/SESIÓN | : V/ 2 |
| 6. FECHA/HORA | : 20/11/2018/3-5 p.m |
| 7. DOCENTE | : ING. CARLOS CASTAÑEDA ESQUEN. |

II) SECUENCIA METODOLÓGICA

CAPACIDAD	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	MEDIOS Y MATERIALES	TEMPO RALIZACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
Demuestra y analiza el principio de funcionamiento de los ciclos termodinámicos de potencia.	Ciclo básico para una planta de turbina a gas, ciclo Joule – Brayton cerrado y ciclo Joule - Brayton abierto.	ACTIVIDADES DE INICIO Ejemplos de aplicación relacionados al ciclo Joule-Brayton. Aclaraciones de la clase anterior y su relación con el tema a desarrollar en la presente clase.	Medios visuales	2	De acuerdo al silabo
		ACTIVIDADES DE PROCESO La estrategia metodológica será mediante casos y ejemplos, Lectura de la separata del ciclo termodinámico Joule-Brayton. Explica sus resultados de las experiencias realizadas en el laboratorio. Explica el procedimiento utilizado en el desarrollo de los problemas propuestos e interpretación de resultados.	Solución de problemas en grupo de 6. Pizarra. Medios visuales Plumones Uso del turbo en motores Diesel.	2	
		ACTIVIDADES DE SALIDA Reflexiona sobre la práctica realizada. Relaciona con su experiencia diaria.			

III. DISEÑO DE EVALUACIÓN

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO (Relacionado al Rendimiento Académico)	INSTRUMENTO
<p>Comprende y resuelve problemas relacionadas al ciclo de potencia Joule - Brayton. Determina su eficiencia.</p>	<p>Aplica los conceptos de la segunda ley de la termodinámica al ciclo Joule-Brayton. Define los conceptos teóricos desde la observación del fenómeno físico. (Logro conceptual). Desarrolla los problemas en grupo y explica el procedimiento y sus resultados. (Logro procedimental) Participa activamente en el grupo. Deduce las causas de un hecho físico debido al uso del ciclo Joule-Brayton.</p>	<p>La observación Escala valorativa Lista de cotejo</p>
ACTITUDES	COMPORTAMIENTOS OBSERVABLES	
<p>Valora los conceptos desarrollados aplicándolos a su especialidad. Gestiona responsablemente el uso de los recursos naturales.</p>	<p>Expresa el proceso de forma clara Esclarece las preguntas de sus compañeros</p>	

Docente del Curso
Ing. Carlos Augusto Castañeda Esquén

SESIÓN DE APRENDIZAJE 14

I) DATOS GENERALES

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1. ESCUELA PROFESIONAL | : INGENIERIA AGRICOLA |
| 2. ASIGNATURA | : TERMODINAMICA APLICADA |
| 3. SEMESTRE ACADÉMICO | : 2018 -II |
| 4. CICLO/SECCIÓN | : IV |
| 5. UNIDAD/SESIÓN | : VI/ 1 |
| 6. FECHA/HORA | : 27/11/2018/3-5 p.m. |
| 7. DOCENTE | : ING. CARLOS CASTAÑEDA ESQUEN. |

II) SECUENCIA METODOLÓGICA

CAPACIDAD	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	MEDIOS Y MATERIALES	TEMPO REALIZACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
Demuestra y analiza el principio de funcionamiento del ciclo termodinámico de Refrigeración	Demuestra y analiza el principio de funcionamiento del ciclo termodinámico de Refrigeración	ACTIVIDADES DE INICIO Ejemplos de aplicación relacionados al ciclo de refrigeración. Aclaraciones de la clase anterior y su relación con el tema a desarrollar en la presente clase.	Medios visuales	2	De acuerdo al silabo
		ACTIVIDADES DE PROCESO La estrategia metodológica será mediante casos y ejemplos, Lectura de la separata del ciclo termodinámico refrigeración. Explica sus resultados de las experiencias realizadas en el laboratorio. Explica el procedimiento utilizado en el desarrollo de los problemas propuestos e interpretación de resultados.	Solución de problemas en grupo de 6. Pizarra. Medios visuales Plumones Refrigeradora industrial	2	
		ACTIVIDADES DE SALIDA Reflexiona sobre la práctica realizada. Relaciona con su experiencia diaria.			

III. DISEÑO DE EVALUACIÓN

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO (Relacionado al Rendimiento Académico)	INSTRUMENTO
<p>Comprende y resuelve problemas relacionadas al ciclo de refrigeración Determina su COP.</p>	<p>Aplica los conceptos de la segunda ley de la termodinámica al ciclo de refrigeración Define los conceptos teóricos desde la observación del fenómeno físico. (Logro conceptual). Desarrolla los problemas en grupo y explica el procedimiento y sus resultados. (Logro procedimental) Participa activamente en el grupo. Deduce las causas de un hecho físico debido al uso de las maquinas refrigeradoras</p>	<p>La observación Escala valorativa Lista de cotejo</p>
ACTITUDES	COMPORTAMIENTOS OBSERVABLES	
<p>Valora los conceptos desarrollados aplicándolos a su especialidad. Gestiona responsablemente el uso de los recursos naturales.</p>	<p>Expresa el proceso de forma clara Esclarece las preguntas de sus compañeros</p>	

Docente del Curso
Ing. Carlos Augusto Castañeda Esquén

SESIÓN DE APRENDIZAJE 15

I) DATOS GENERALES

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1. ESCUELA PROFESIONAL | : INGENIERIA AGRICOLA |
| 2. ASIGNATURA | : TERMODINAMICA APLICADA |
| 3. SEMESTRE ACADÉMICO | : 2018 -II |
| 4. CICLO/SECCIÓN | : IV |
| 5. UNIDAD/SESIÓN | : VI/ 2 |
| 6. FECHA/HORA | : 04/12/2018/3-5 p.m. |
| 7. DOCENTE | : ING. CARLOS CASTAÑEDA ESQUEN. |

II) SECUENCIA METODOLÓGICA

CAPACIDAD	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	MEDIOS Y MATERIALES	TEMPO RALIZACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
Demuestra y analiza el principio de funcionamiento del ciclo termodinámico de Refrigeración Calefacción. Aire acondicionado.	Calefacción, procesos elementales de acondicionamiento de aire.	ACTIVIDADES DE INICIO Ejemplos de aplicación relacionados al sistema de calefacción y aire acondicionado. Aclaraciones de la clase anterior y su relación con el tema a desarrollar en la presente clase.	Medios visuales	2	De acuerdo al silabo
		ACTIVIDADES DE PROCESO La estrategia metodológica será mediante casos y ejemplos, Lectura de la separata del sistema de calefacción y aire acondicionado. Explica sus resultados de las experiencias realizadas en el laboratorio. Explica el procedimiento utilizado en el desarrollo de los problemas propuestos e interpretación de resultados.	Solución de problemas en grupo de 6. Pizarra. Medios visuales Plumones Refrigeradora industrial Tablas termodinámicas. Carta psicrométrica Psicrómetro	2	
		ACTIVIDADES DE SALIDA Reflexiona sobre la práctica realizada. Relaciona con su experiencia diaria.			

III. DISEÑO DE EVALUACIÓN

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO (Relacionado al Rendimiento Académico)	INSTRUMENTO
<p>Comprende y resuelve problemas relacionadas al sistema de calefacción Determina su COP.</p> <p>Comprende y resuelve problemas relacionados al aire acondicionado.</p>	<p>Aplica los conceptos de la segunda ley de la termodinámica al sistema de calefacción y aire acondicionado</p> <p>Define los conceptos teóricos desde la observación del fenómeno físico. (Logro conceptual).</p> <p>Desarrolla los problemas en grupo y explica el procedimiento y sus resultados. (Logro procedimental)</p> <p>Participa activamente en el grupo.</p> <p>Deduce las causas de un hecho físico debido al uso de los diagramas psicrométricos</p>	<p>La observación Escala valorativa Lista de cotejo</p>
ACTITUDES	COMPORTAMIENTOS OBSERVABLES	
<p>Valora los conceptos desarrollados aplicándolos a su especialidad.</p> <p>Gestiona responsablemente el uso de los recursos naturales.</p>	<p>Expresa el proceso de forma clara</p> <p>Esclarece las preguntas de sus compañeros</p>	

Docente del Curso

Ing. Carlos Augusto Castañeda Esquén

RÚBRICA DE EVALUACIÓN TRABAJO FINAL

FECHA:

GRUPO:

INTEGRANTES: CÓDIGO DE MATRICULA.

Competencia general Integra competencia técnica y habilidades Interpersonales y de comunicación para completar tareas de trabajo y tomar decisiones (Norma Internacional de Educación N°03, párrafo N° 17):

Logro de aprendizaje:

- a) Diferencia las teorías de los ciclos termodinámicos.
- b) Analiza y relaciona con los equipos o maquinas operativas en la realidad, presenta información técnica.
- c) Operacionaliza las principales operaciones de los ciclos termodinámicos, muestra ejemplos.

CRITERIO	EXCELENTE (5)	MUY BUENO (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
COGNITIVO	Se observa calidad y coherencia en la Presentación del trabajo. Contempla los ítems solicitados. Presenta referencias bibliográficas e acuerdo a normas.	Se observa calidad y coherencia en la Presentación del trabajo. Contempla los ítems solicitados.	Se observa coherencia en la presentación del trabajo	El trabajo presenta respuestas que son parcialmente coherentes. Hay evidencia, pero no es consistente	Respuestas incoherentes Sin citas bibliográficas.
COGNITIVO	Analiza y diferencia los ciclos termodinámicos de acuerdo al tema desarrollado.	Desarrolla el tema, lo analiza y diferencia.	Desarrolla el tema, analiza pero no diferencia	Presenta lo solicitado, pero no analiza ni diferencia	No presenta lo indicado.
PROCEDIMENTAL	Los casos prácticos presentados son coherentes y no se repiten.	Se observa coherencia, pero los casos prácticos se repiten.	Las respuestas son parcialmente coherentes. Casos prácticos incompletos	Las respuestas son parcialmente coherentes. No Presenta casos prácticos	Respuestas incoherentes
PROCEDIMENTAL	Grafica el proceso mediante diagramas conceptuales.	El diagrama conceptual expresa las actividades pero presenta inconsistencia.	El diagrama conceptual expresa el proceso parcialmente e incompletos.	El diagrama conceptual no expresa el proceso parcialmente	No presenta el diagrama conceptual
TRABAJO EN EQUIPO: * Todos aportan ideas. * Todos participan. * Logran resultados: puntualidad en la entrega *exposición fluida.	100 % de cumplimiento 4 criterios cumplidos	80 % de cumplimiento 3 criterios cumplidos	50% de cumplimiento 2 criterios cumplidos	30% de cumplimiento 1 criterio cumplido	0% de cumplimiento
NOTA					

Fuente: Adaptado de la tesis de Ramírez R.S. de la UPCH

EVALUACION GRUPAL: ACTITUDINAL

	ACTITUDINAL	SI	NO	COMENTARIOS
	Interdependencia positiva			
1	En el trabajo colaborativo el coordinador enuncia las metas del equipo de trabajo (delega responsabilidades) y el equipo asume su responsabilidad)			
	Responsabilidad individual y de equipo			
2	Cada estudiante trajo su material de trabajo, esto le permitirá cumplir con su tarea y entregarlo a tiempo			
	Interacción estimuladora			
3	Me siento identificado con el equipo (empatía grupal) Se evidencia que el estudiante participa en el grupo o solo es un espectador			
	Gestión interna			
4	El coordinador asignó un tiempo para entregar los trabajos individuales (meta). Evidencia ¿Cuánto tiempo asigno al grupo para que concluya su trabajo individual?			
	Evaluación interna de los grupos			
5	Logramos organizarnos como equipo par lograr concluir con el trabajo (sinergia positiva) ¿Presentan a tiempo individualmente su trabajo asignado? ¿El grupo termino en el tiempo asignado? Evidencia: cada integrante adjunta su trabajo asignado			
6	Evidencia: entrega del trabajo integrado			

RUBRICA DE EVALUACION DE TRABAJO GRUPAL Y EXPOSICION

FECHA _____ TEMA _____

INTEGRANTES:

CRITERIO	EXCELENTE		MUY BUENO		BUENO		REGULAR		DEFICIENTE	
INTER DEPENDENCIA POSITIVA	Los estudiantes muestran los siguientes 5 elementos entre todos sus miembros. Puntualidad Coordinación Organización de actividades Duración de actividades Control de actividades.	5	Los estudiantes muestran 4 de los 5 elementos señalados anteriormente	4	Los estudiantes muestran 3 de los 5 elementos señalados anteriormente	3	Los estudiantes muestran 2 de los 5 elementos señalados anteriormente	2	Los estudiantes muestran 1 de los 5 elementos señalados anteriormente	1
RESPONSABILIDAD INDIVIDUAL Y DE EQUIPO	Cada miembro del equipo asume su responsabilidad pero a su vez hace responsable a los demás del trabajo para alcanzar los objetivos. Se evidencia la integración de actividades Se evidencia reglas Se evidencia los pasos y actividades individual y grupal.	5	Se evidencia la distribución de actividades y material. Se evidencia la integración de actividades, no se evidencias reglas, pero cumplen en el tiempo asignado	4	Se evidencia la distribución de actividades y material de manera parcial , pero cumplen en el tiempo asignado .	3	Se evidencia la distribución del trabajo y se pasan más de 5 minutos del tiempo asignado	2	No se evidencia la distribución del trabajo y se pasan más de 5 minutos del tiempo asignado	1
INTERACCIÓN ESTIMULADORA	El grupo: Se evidencia un equipo motivado. Se evidencia la retroalimentación entre los integrantes. Se evidencia la cordialidad entre los integrantes. Se evidencia la ayuda mutua. Se evidencia el respeto entre sus integrantes.	5	El grupo cumple con 4 de los 5 criterios de interacción estimuladora.	4	El grupo cumple con 3 de los 5 criterios de interacción estimuladora	3	El grupo cumple con 2 de los 5 criterios de interacción estimuladora	2	El grupo cumple con 1 de los 5 criterios de interacción estimuladora	1

GESTIÓN INTERNA DEL EQUIPO	El grupo. Se evidencia un plan de trabajo y cumplen a tiempo. Se evidencia que propuestas de los integrantes han sido incluidas en el trabajo final. Se evidencia los roles y tareas e intercambio de información. Se evidencia opiniones de consenso (conclusiones) Conclusiones coherentes.	5	El grupo cumple con 4 de los 5 criterios de gestión interna del equipo.	4	El grupo cumple con 3 de los 5 criterios de gestión interna del equipo.	3	El grupo cumple con 2 de los 5 criterios de gestión interna del equipo.	2	El grupo cumple con 1 de los 5 criterios de gestión interna del equipo.	1
EVALUACIÓN INTERNA DEL EQUIPO	El grupo Evidencia que ha llegado a la meta. Se evidencia que el equipo ha tomado decisiones para alcanzar la meta grupal. Se evidencia que su desempeño es mayor en equipo que individual. Se evidencia que todos participan activamente. Se preocupan por superar sus diferencias.	5	El grupo cumple con 4 de los 5 criterios de gestión interna del equipo.	4	El grupo cumple con 3 de los 5 criterios de gestión interna del equipo.	3	El grupo cumple con 2 de los 5 criterios de gestión interna del equipo.	2	El grupo cumple con 1 de los 5 criterios de gestión interna del equipo.	1
EXPOSICIÓN (resultado del trabajo)	El representante del grupo: Usa argumentos solidos Utiliza un tono de voz audible. Explica con seguridad. Usa un lenguaje formar en su exposición. Usa adecuados gestos y movimientos.	5	El representante cumple con 4 de los 5 elementos señalados anteriormente.	4	El representante cumple con 3 de los 5 elementos señalados anteriormente.	3	El representante cumple con 2 de los 5 elementos señalados anteriormente.	2	El representante cumple con 1 de los 5 elementos señalados anteriormente.	1

FUENTE: Adaptado de Ángel García del Dujo y Cristóbal Suárez Guerrero. Categoría para el análisis de los mensajes escritos en la interacción cooperativa asincrónica.

Nota: Para determinar la nota se ponderará sobre 20. (Sistema vigesimal).

LISTA DE VERIFICACION PARA EVALUAR LA RESPONSABILIDAD SOCIAL

N°	ESTUDIANTE	CRITERIOS								NOTA	OBS.
		Participa en la selección de artículos científicos. como parte de la investigación formativa.		Participa en la organización de charlas vivenciales. Y aporta en el desarrollo de las mismas		Demuestra compromiso trabajo en equipo para la conservación del medio ambiente.		Participa en las sesiones teóricas			
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
1	ESTUDIANTE										