

UNIVERSIDAD ANTONIO RUIZ DE MONTOYA

Escuela de Posgrado



**DISEÑO DE METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA DE ACUERDO A
LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE PREDOMINANTE EN
ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE LOS TRES PRIMEROS
CICLOS DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA,
ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES DE LA FIEE-UNI**

Tesis para optar al Grado Académico de Maestro en Educación

Con mención en Docencia Universitaria

ANGEL LUIS ALBURQUEQUE GUERRERO

Presidente: César Inca Mendoza Loyola

Asesora: Mónica del Pilar Jiménez Arias de Alarcón

Lector 1: Robert Chistian Caballero Montañez

Lectora 2: Giovanna Aimeé Mejía Cruz

Lima-Perú

Octubre de 2020

RESUMEN

Este trabajo de investigación se centra fundamentalmente en apoyar a los alumnos del curso de Física Electromagnetismo y Óptica en su desarrollo en la vida universitaria de cómo enfrentar el aprendizaje. Se trata de conocer los estilos de aprendizaje para identificar las diferentes formas en que los alumnos pueden percibir, procesar e integrar la información, con el fin de adaptarlas a una metodología de enseñanza activa.

Se identifica primero el perfil de aprendizaje de los estudiantes universitarios utilizando el cuestionario C.H.A.E.A y el software estadístico IBM SPSS 24; luego se contrasta con las estrategias de aprendizaje preferidas para identificar las actividades con las cuales los alumnos aprenden mejor, y las preguntas que responden con el estilo de aprendizaje; para finalizar diseñando la propuesta metodológica llamada Metodología de Enseñanza basada en Estilos de Aprendizaje de los estudiantes (EAE en español), que se compone de varios métodos de enseñanza, los mismos que se pueden clasificar según las funciones del estudiante en inductivo y deductivo, según el carácter de la enseñanza en ensayo-error, y progresión lineal, y según el tipo de enseñanza brindada a los estudiantes en instrucción dinámica. Asimismo, estos métodos se combinan con las siguientes estrategias: aprendizaje cooperativo basado en equipos, tecnologías de información y comunicación (TIC) asociados a la metodología activa, aula invertida, y aprendizaje basado en problemas (ABP); requiriéndose para ello técnicas como clase magistral, trabajo individual, trabajo grupal y trabajo virtual que combinadas adecuadamente forman esta metodología.

Palabras clave: estilos de aprendizaje, estrategias de aprendizaje, metodologías activas, aprendizaje cooperativo, aula invertida, aprendizaje basado en problemas

ABSTRACT

This research work focuses primarily on supporting the students of the Electromagnetism and Optical Physics course in their university life and how to face learning process. It is about knowing the learning styles to identify the different ways in which students can perceive, process and integrate information, in order to adapt them to an active teaching-learning methodology.

The learning profile of university students is first identified using the C.H.A.E.A. questionnaire and the statistical software IBM SPSS 24; then it is contrasted with the preferred learning strategies to identify the activities which the students learn best, and it is related to the questions that guide to generate the learning; It is finalized by designing a methodological proposal called “Teaching Methodology based on Student Learning Styles” (Metodología de Enseñanza basada en Estilos de Aprendizaje de los Estudiantes-EAE in Spanish). This methodology is eclectic, that is, it consists of several teaching methods, chosen and tuned to the needs of the students. It also considers a combination of methods: inductive and deductive, according to the teaching nature trial-error, and linear progression, and according to the type of teaching in dynamic instruction: Learning strategies such as: team-based cooperative, information and communication technology (ICT) associated with active methodology, inverted classroom, and problem-based learning (ABP) and techniques, including master class, individual work, group work and work virtual.

Keywords: learning styles, learning strategies, active methodologies, cooperative learning, flipped classroom, problem-based learning

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	20
1.1. Breve comentario de la historia de las dimensiones de estilos de aprendizaje	20
1.2. Concepto y objeto de estilos de aprendizaje	21
1.2.1. Estilo Activo	23
1.2.2. Estilo Reflexivo	24
1.2.3. Estilo Teórico	24
1.2.4. Estilo Pragmático	24
1.3. Diagnóstico de estilos de aprendizaje de los alumnos FIEE-UNI con el cuestionario CHAEA	25
1.4. Factores y problemas que más afectan el aprendizaje de alumnos FIEE-UNI	26
1.4.1. Fisiológicos	27
1.4.2. Pedagógicos	27
1.4.3. Psicológicos	27
1.4.4. Sociológicos	27
1.5. Metodologías activas	31
1.5.1. ¿Por qué es importante en el curso Electromagnetismo y Óptica de Física el uso de metodologías activas?	32
1.5.2. Aprendizaje Cooperativo basado en equipo	35
1.5.3. TIC asociadas a las metodologías activas.	36

1.5.4. Aula Invertida	37
1.5.5. Aprendizaje basado en proyectos (ABP).....	42
1.6. Estilos de enseñanza	43
1.6.1. Estilo de enseñanza abierto.	44
1.6.2. Estilo de enseñanza formal.....	45
1.6.3. Estilo de enseñanza estructurado.....	45
1.6.4. Estilo de enseñanza funcional.	45
1.7. Estilos de enseñanza del docente FIEE-UNI.	45
CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO	47
2.1 Tipo y Diseño de Investigación.	47
2.2 Procedimiento	48
2.3 Información básica y fundamental sobre la muestra	53
2.4 Información básica y fundamental sobre el instrumento.....	54
2.4.1. Estándares de Calidad.	57
CAPÍTULO III: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	61
3.1. Análisis y resultados del primer objetivo específico.	62
3.1.1 Estilos de predominancia del alumnado del curso de Física Electromagnetismo y Óptica.	62
3.1.2. Estilos de aprendizaje centrado en las categorías Muy Alta y Alta.....	67
3.1.3. Identificación de los estilos de aprendizaje de los alumnos del curso Electromagnetismo y Óptica.	69
3.2. Análisis y resultados del segundo objetivo específico.....	70
3.3. Diseño de la metodología de enseñanza adaptada a los estilos de aprendizaje	72
Conclusiones	80
Recomendaciones	84

Referencias bibliográficas.....86
Anexos.....89



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Baremos de clasificación de los estilos de aprendizaje (Alonso et al., 1994)	26
Tabla 1.2: Situación actual de alumnos FIEE con dificultad académica	29
Tabla 2.1: Coeficiente Alfa de Cronbach EA del CHAEA de 63 alumnos.....	51
Tabla 2.2: Coeficiente Alfa de Cronbach EA del CHAEA (Alonso et al., 2012, p. 81)	51
Tabla 2.3: Prueba de normalidad	52
Tabla 2.4: Estructura del cuestionario CHAEA	55
Tabla 2.5: Matriz de correlación CHAEA	58
Tabla 2.6: Matriz de estructura factorial rotada del CHAEA	58
Tabla 2.7: Coeficiente Alfa de Cronbach de EA del CHAEA.....	58
Tabla 2.8: Resumen del análisis de confiabilidad del CHAEA	59
Tabla 2.9: Análisis factorial confirmatorio del CHAEA	60
Tabla 3.1: Distribución de las variables estilos de aprendizaje y carrera universitaria.	63
Tabla 3.2: Distribución del alumnado de la carrera de Ingeniería Eléctrica.....	65
Tabla 3.3: Distribución del alumnado de la carrera de Ingeniería Electrónica.....	65
Tabla 3.4: Distribución del alumnado de la carrera de Ingeniería de Telecomunicaciones .	66
Tabla 3.5: Cuadro comparativo de los EA con valoración Muy Alta y Alta entre las carreras de estudio.	66
Tabla 3.6: Alumnado que destacan en categoría Muy Alta y Alta en los EA	68

Tabla 3.7: Alumnado que destacan en categoría Muy Alta y Alta en un solo EA69

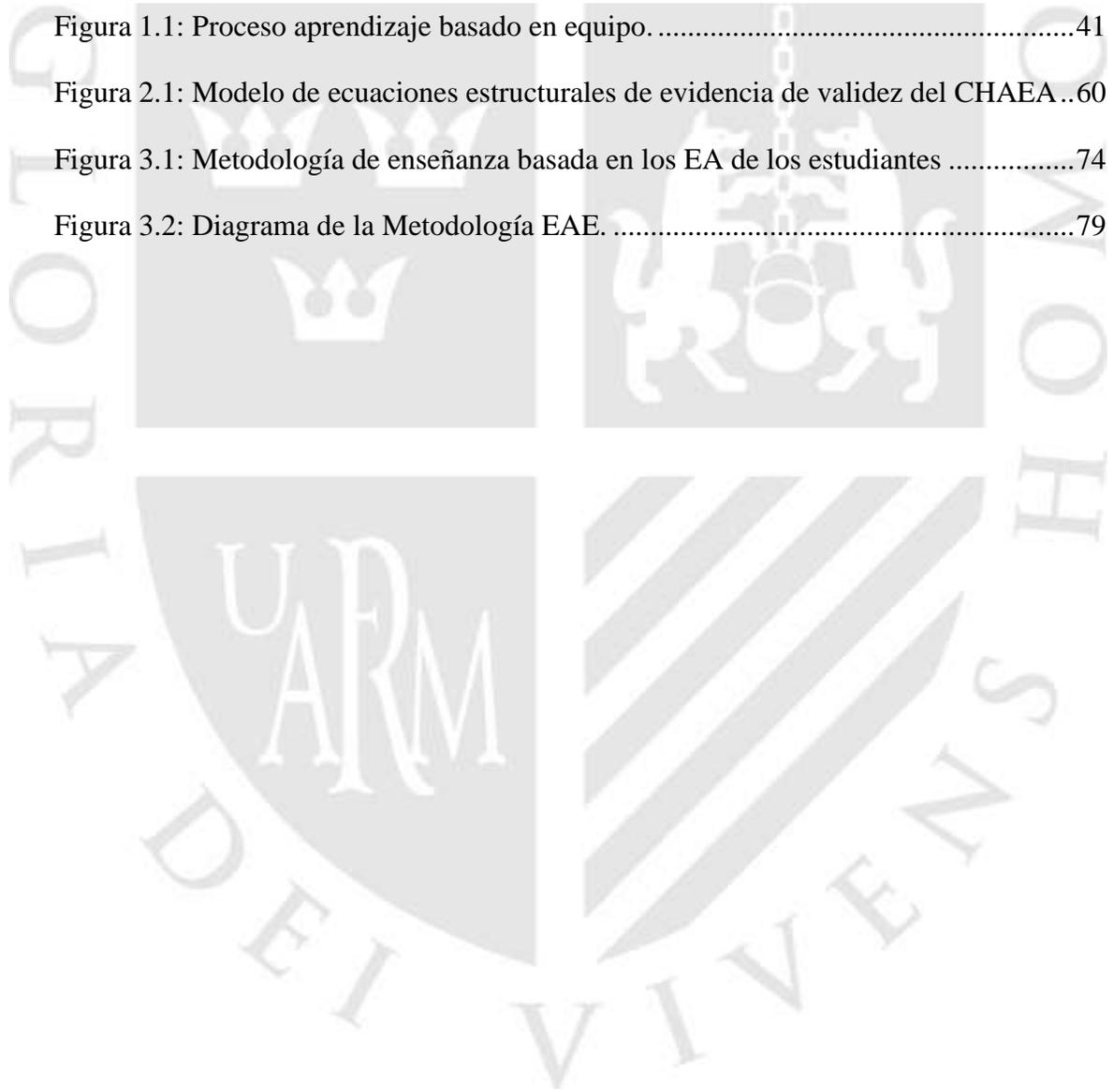
Tabla 3.8: Resultado del diagnóstico de los Estilos de Aprendizaje del alumnado del curso de Física Electromagnetismo y Óptica.70

Tabla 3.9: Aspectos considerados para la evaluación en el dominio afectivo.....77



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Proceso aprendizaje basado en equipo.....	41
Figura 2.1: Modelo de ecuaciones estructurales de evidencia de validez del CHAEA..	60
Figura 3.1: Metodología de enseñanza basada en los EA de los estudiantes	74
Figura 3.2: Diagrama de la Metodología EAE.	79





INTRODUCCIÓN

La declaración de Incheon, (2015), explica que, en un mundo de rápido cambio, los sistemas educativos deberían garantizar que todas las personas adquirieran una sólida base de conocimiento, desarrollen un pensamiento crítico y habilidades para la colaboración y estimulen su curiosidad, valor y resiliencia. Para lo cual recomienda optar un enfoque estratégico de centrarse en el aprendizaje, es decir, los docentes y educadores competentes, en cantidad suficiente, deberán aplicar enfoques pedagógicos centrados en el educando, dinámicos y de colaboración. Los estilos de aprendizaje y las metodologías de enseñanza se postulan como una de estas herramientas imprescindibles para poder plantear una educación centrada en el aprendizaje.

Por ello, existen, estudios orientados a analizar y valorar los efectos de la metodología centrada en el alumno sobre el aprendizaje de los universitarios, (Gargallo, 2017); empleando, para ello un cuestionario de estilos de aprendizaje.

También, hay estudios sobre los estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios de Ingeniería, que indican que los perfiles de aprendizaje promedio de los estudiantes de Ingeniería Industrial, Informática y Electrónica, en orden de preferencia decreciente, son los siguientes: reflexivo, teórico, pragmático y activo (Díaz, 2017).

Por otro lado, el avance de la ciencia y la tecnología ha sido vertiginoso y puede decirse que es la parte más importante en los cambios que ha experimentado la sociedad, repercutiendo directamente en las instituciones más tradicionales. Una de estas instituciones que se enfrenta a una renovación desde los cimientos es la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI). La educación en la UNI en los últimos 6 años ha estado en el foco de

atención de la comunidad universitaria. Temas como, tutoría para estudiantes de pregrado con dificultad académica, es decir, con riesgo de ser expulsados de la universidad; calidad en la educación por medio de instituciones acreditadoras que para el caso de la UNI es Accreditation Board of Engineering and Technology (ABET); modelos educativos donde la UNI ha incorporado currículos basados en competencias; estilos de aprendizajes, metodologías activas y pasivas han sido y están siendo tratadas en la universidad.

Actualmente, existen en la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (FIEE) de la UNI, 260 alumnos que han desaprobado por segunda vez una materia, 50 alumnos que han desaprobado por tres veces una misma materia y han sido separados temporalmente por un año de la universidad, y 25 alumnos que han desaprobado por cuarta vez una misma materia y han sido retirados definitivamente de la universidad, donde los estudiantes universitarios del curso Física de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la FIEE-UNI, muestran el mayor índice de ser expulsados de la universidad por riesgo académico, es decir dos repeticiones en uno o más cursos (Ley universitaria N° 30220, 2014).

Durante mi permanencia en la UNI, primero como alumno y después como docente de la misma universidad, y conocedor de las estrategias didácticas, debido a la formación magisterial de Docencia Universitaria que actualmente estoy culminando, puedo caracterizar que la manera de enseñar Física en la FIEE-UNI, se encuentra centrada en la transmisión del conocimiento, donde predomina la enseñanza expositiva por parte del docente y con escasa participación de los alumnos, porque los docentes no realizan discusiones con los estudiantes al exponer los temas, situación que permanece en la FIEE-UNI quizás porque era el más conocidos por los profesores de la Facultad que son en su mayoría especialistas en sus disciplinas, pero no didactas.

Situación que puede haber llevado a que los alumnos obtengan resultados con mayor riesgo al fracaso, posiblemente porque dicho método ya no proporciona la medida esperada y requerida al desarrollo de habilidades, capacidades y competencias que hoy en día se necesitan. Es por eso que se pretende buscar la forma de adaptar las metodologías de enseñanza de la FIEE-UNI con las diferentes formas en que los alumnos pueden perciben, procesan e integran la información.

Las nuevas metodologías de enseñanza adaptadas a las nuevas necesidades exigen combinar el desarrollo potencial individual de la persona junto con el impulso del aprendizaje cooperativo, como son, las de aprender a aprender, aprender a trabajar en grupo y hacerlo a lo largo de toda la vida, es decir prepararlos para trabajos que aún no existen, para resolver problemas desconocidos, motivarlos para que se cuestionen por todo aquello que se cree saber (Bowden, 2014).

Los estilos de aprendizaje de los alumnos puede ser una herramienta imprescindible para poder plantear una educación renovada y de calidad. Atendiendo a las características pedagógicas y cognitivas manifestada por el alumnado de manera individual, ayudándoles desde el conocimiento propio a enfrentar el proceso de perciben, procesan e integran la información (Catalan, 2014).

Este trabajo se centra fundamentalmente en apoyar a los alumnos que siguen el curso de Física Electromagnetismo y Óptica en su convivencia universitaria de cómo enfrentar el aprendizaje. Cada persona organiza significados, valores y estrategias de manera individual y particular, con el fin de tratar la información e integrar sus experiencias. Así pues, según la forma de asimilar, organizar y procesar la información podríamos hablar de estilos de aprendizaje (Valdivia, 2017).

Para este término en concreto, suelen referirse a dos perspectivas distintas. De un lado, llaman estilos de aprendizaje al desarrollo de un modelo de aprendizaje basado en experiencia. Pero, de otro lado, llaman también estilos de aprendizaje apoyado en las características pedagógicas, es decir, en los ambientes de aprendizaje.

Con respecto, a la primera perspectiva, Kolb (1984), incorporo la idea de estilos de aprendizaje dentro de un modelo de aprendizaje apoyado en experiencias, donde la experiencia es la actividad que se puede aprender. Asimismo, Kolb definió cuatro estilos de aprendizaje y las denomino: convergente, divergente, asimilador, y acomodador.

En 1988, Honey y Mumford investigaron sobre las teorías de Kolb y las enfocaron al mundo empresarial. Más tarde, Honey y Mumford propusieron cuatro estilos que

responden a las cuatro fases de un proceso cíclico de aprendizaje: Activo, Reflexivo, Teórico, y Pragmático.

Asimismo, sobre la segunda perspectiva apoyada por los ambientes de aprendizaje, Keefe (1987) propuso que los estilos de aprendizaje corresponden al conjunto de rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de la manera de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje.

Aquí se recoge la definición de estilos de aprendizaje de Keefe, porque es la que más se ajusta a este trabajo de investigación. Además de la concepción de Kolb, quien afirma que el aprendizaje es entendido como un ciclo de cuatro etapas que comprende la experiencia, la reflexión, la explicación y la comprobación.

Hoy en día, cualquier propuesta docente que quiera desarrollar competencias de clasificar, comparar, descubrir razones, secuenciar, y analizar-sintetizar se debería implementar con organizadores gráficos colaborativos. Por ello, la metodología de enseñanza propuesta por este estudio se orienta a la corriente pedagógica socio-constructivismo, que involucra el aprendizaje en el desarrollo de la autonomía de los alumnos, donde los docentes juegan un papel de mediador algo como un observador y poco interventor, de tal manera que las estrategias son propias del estudiante; como es indicado por Aguiar (2019) “Ahora, el estudiante debe ser el protagonista en su proceso de aprendizaje y el docente un facilitador o mediador de conocimiento a través de diferentes estrategias activas e innovadoras.” (p. 744)

Sin embargo, esta construcción se enfoca básicamente al Hacer, dejando de lado el comprender la realidad que observa, la cual se consigue con la capacidad reflexiva y codificadora del fenómeno, es decir los alumnos deben tener la capacidad de clasificar, reconocer, sintetizar, y reconocer la realidad que observa.

Por lo tanto, el diseño de las acciones didácticas debe asegurar que los estudiantes aprendan a seleccionar, discriminar y organizar la información obtenida (Cela-Ranilla & Gisbert, 2013, citado en Aguiar, 2019). Estos objetivos pocas veces se consiguen con el “hacer”, la capacidad reflexiva y codificadora de la realidad sólo aparece a través de la

comprensión (Tsai, Yea-Ru, 2016, citado en Fernandez, 2017). Por ello, el aprendizaje cooperativo basado en equipo puede ser el adecuado, para observar si una intervención activa por parte de los alumnos, lograría cambios significativos en los niveles de comprensión de las temáticas tratadas y la disminución significativa de los niveles de dispersión en la sala de clase.

Esta metodología de aprendizaje cooperativo se considera parte de la innovación metodológica que reclama la sociedad del conocimiento, y de acuerdo con Johnson, Johnson y Holubec (1999) se compone de pequeños grupos de estudiantes que trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás, es decir, los estudiantes aprenderán en vez de que el docente enseñe. Cada estudiante desempeñará un rol y tendrá una responsabilidad individual y grupal, los alumnos realizarán sus actividades juntos en una misma aula, para que desarrollen sus habilidades sociales y además reflexionen sobre su efectividad en el grupo. Un criterio para la formación de los grupos sería atendiendo a la diversidad en el aula, en vista que, muchos autores coinciden en que la metodología cooperativa está identificada como la más idónea para esta característica de la clase, porque eleva el rendimiento del alumnado, tanto de los especialmente dotados como los que tienen dificultades para aprender.

Por ello, la importancia de diagnosticar los estilos de aprendizaje del alumnado del curso de Física para agrupar al alumnado en el trabajo cooperativo. El resultado de este diagnóstico permite gestionar la diversidad en la cual los alumnos aprenden.

La presente investigación se inicia con diagnosticar los estilos de aprendizaje predominante de los alumnos del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de la FIEE-UNI, y se propone el objetivo general: diseñar una metodología de enseñanza, adaptada a los estilos de aprendizaje predominante en estudiantes universitarios del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la FIEE-UNI.

Cabe mencionar, que para el diseño de la metodología de enseñanza solo se considerará el segundo ciclo, ya que en el curso de Física Electromagnetismo y Óptica se

desarrolla el tema de las ondas electromagnéticas, y este tema tiene relevancia en las aplicaciones de las tres carreras de la FIEE.

A fin de lograr adaptar la metodología de enseñanza de la FIEE-UNI con los estilos de aprendizaje predominante de los alumnos de la FIEE-UNI, se ha estructurado la investigación en 3 capítulos:

En el capítulo I, el marco teórico de la investigación, donde se analizará y discutirá los antecedentes sobre el problema a investigar, así como los temas y conceptos de estilos de aprendizaje, metodologías activas y estilos de enseñanza.

En el capítulo II se presentará la propuesta metodológica, y el procedimiento, así como la información básica y fundamental sobre la muestra y el instrumento a utilizar. Asimismo, se señalará los objetivos generales y específicos del estudio.

En el capítulo III se analizará y discutirá los resultados de la investigación haciendo contraste con el marco teórico y con las investigaciones previas, para luego llegar a conclusiones y recomendaciones.

El estudio pretende establecer un diagnóstico sobre los estilos de aprendizaje de 100 estudiantes universitarios del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la FIEE-UNI. Las edades de estos alumnos oscilan entre 16 a 22 años, y teniendo en cuenta, lo indicado por Córina, (2009), que estos estudiantes son diferentes, son más independientes tecnológicamente, pero más facilista a la hora de estudiar y a la hora de tomar decisiones, se hace necesario un apoyo en su aprendizaje universitario; situación que también se puede replicar en otros escenario parecido a la FIEE-UNI.

Como instrumento se utilizaría el cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (C.H.A.E.A), para conocer el Perfil de Aprendizaje de los alumnos. Este instrumento permitirá obtener conteos y magnitudes caracterizando el presente trabajo dentro del enfoque cuantitativo.

Y para la transformación de los datos recogidos por el CHAEA en información, se utilizará el software estadístico IBM SPSS 24, que resulta ser una herramienta muy poderosa que facilita los cálculos estadísticos.

Posteriormente, se evaluará los estilos de aprendizaje predominante de los alumnos con las teorías existentes de aprendizaje para realizar un diagnóstico de la FIEE-UNI, luego se propondrá una propuesta metodológica de enseñanza que se adapte a los estilos de aprendizaje predominante de los alumnos del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones (Charaja, 2008).

En este contexto, la pregunta de investigación sería ¿Qué estilos de aprendizaje manifiestan los alumnos universitarios del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la FIEE-UNI y qué propuesta metodológica de enseñanza sería la más adecuada para que se adapte a sus estilos de aprendizaje predominante?

El propósito de esta investigación es diseñar una metodológica de enseñanza que se adapte a los estilos de aprendizaje predominante en estudiantes universitarios del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la FIEE-UNI.

Este estudio, a nivel práctico se justifica, por que aportaría a la institución un panorama de los estilos de aprendizaje de los estudiantes, lo que permitiría a los docentes del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de la FIEE-UNI adaptar su práctica al estilo de aprendizaje predominante de sus alumnos.

Para la justificación teórica, esta tesis se suma a la corriente teórica de Kolb (1984) y Honey y Mumford (1986), quienes distinguen cuatro estilos o tendencias de aprendizaje diferentes: activo, reflexivo, teórico y pragmático; la misma que al establecer con claridad las categorías de estilos de aprendizaje de los alumnos del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones, serviría para orientar a nuestro alumnado, formular políticas de dar charlas de orientación educativa con el fin de ayudar y asesorar a los alumnos en riesgo académico, y proporcionar esta información a los docentes para que adopten las estrategias didácticas correspondientes.

También, en el presente trabajo de investigación se aplicarán técnicas educativas, por medio de organizadores gráfico (mindmeister, padled, pitochart), para que los estudiantes realicen sus tareas académicas en forma cooperativa, por lo que este estudio puede reforzar la perspectiva de Keefe (1988) quien definió los estilos de aprendizaje como el conjunto de “rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje” (citado por Valdivia, 2017, p. 100).

Para alcanzar el propósito de la presente investigación se plantea los siguientes objetivos:

Objetivos

Objetivo General.

Diseñar una metodológica de enseñanza, adaptada a los estilos de aprendizaje predominante en estudiantes universitarios del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería (FIEE-UNI).

Objetivos Específico.

- Medir estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la FIEE-UNI.
- Identificar las metodologías, estrategias, y técnicas de enseñanza adecuada al resultado del diagnóstico del estilo de aprendizaje predominante del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de los alumnos de la FIEE-UNI.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Breve comentario de la historia de las dimensiones de estilos de aprendizaje

Con respecto, a las dimensiones de los estilos de aprendizaje David Kolb en el año 1976, investigó y reflexionó sobre el efecto que tienen los estilos de aprendizaje en la vida adulta de las personas y explicó que cada sujeto enfoca el aprendizaje de una forma peculiar como producto de la herencia, experiencias vividas y exigencias actuales del ambiente en el que se mueve.

Kolb identificó cinco factores que condicionan los estilos de aprendizaje: la de tipo psicológico, la especialidad de formación elegida, la carrera profesional, el trabajo actual y las capacidades de adaptación. También averiguó que un aprendizaje eficaz necesita de cuatro etapas: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa; además, explicó la manera en que el individuo recorre las cuatro etapas y prefiere alguna de ellas. Asimismo, Kolb definió cuatro estilos de aprendizaje y las denominó: convergente, divergente, asimilador, y acomodador.

En 1988, Honey y Mumford investigaron sobre las teorías de Kolb y las enfocaron al mundo empresarial. Más tarde, Honey y Mumford propusieron cuatro estilos que responden a las cuatro fases de un proceso cíclico de aprendizaje: activo, reflexivo, teórico, y pragmático.

En 1991 las aportaciones y experiencias de Honey y Mumford fueron recogidas en España por Catalina Alonso. Ella adaptó las teorías de Honey y Mumford y las llevó al campo educativo haciendo una investigación en las Universidades Complutense y Politécnica de Madrid (Alonso, 1992, pp. 165-175). Los resultados obtenidos por Catalina Alonso como los valores del coeficiente Alfa de Cronbach de 1371 alumnos universitarios de la Universidad Complutense y Politécnica de Madrid (Tabla 2.2 de esta tesis), fueron muy importantes ya

que dejaron precedentes en la investigación pedagógica y han servido como base a otras investigaciones en España y en diferentes países Iberoamericanos como en Argentina, Chile, México, Perú, Costa Rica, Portugal, entre otros.

1.2. Concepto y objeto de estilos de aprendizaje

Este trabajo se centra fundamentalmente en apoyar a los alumnos que cursan el curso de Física Electromagnetismo y Óptica en su convivencia universitaria de cómo enfrentar el aprendizaje. Cada persona organiza significados, valores y estrategias de manera individual y particular, con el fin de tratar la información e integrar sus experiencias. Así pues, según la forma de asimilar, organizar y procesar la información se habla de estilos de aprendizaje (Valdivia, 2017).

Para este término en concreto, suelen referirse a dos perspectivas distintas. De un lado, llaman estilos de aprendizaje al desarrollo de un modelo de aprendizaje basado en experiencia. Pero, de otro lado, llaman también estilos de aprendizaje apoyado en las características pedagógicas, es decir, en los ambientes de aprendizaje.

Con respecto, a la primera perspectiva, Kolb (1984), incorporó la idea de estilos de aprendizaje dentro de un modelo de aprendizaje apoyado en experiencias, donde la experiencia es la actividad que se puede aprender. Es decir, describe el aprendizaje por experiencia, como algunas capacidades de aprender que se destacan por encima de otras como resultado del mecanismo hereditario de las experiencias vitales propias y de las exigencias del medio ambiente actual.

Y sobre la segunda perspectiva, es decir, apoyada por los ambientes de aprendizaje, Keefe (1987), propuso que los estilos de aprendizaje corresponden al conjunto de rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de la manera de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje. Donde, los rasgos cognitivos hacen referencia a las diferentes formas que tienen los alumnos por conocer; mientras que, rasgos afectivos alude a la manera que tienen los docentes y alumnos de verificar los resultados de los aprendizajes entre aquellos que quieren, desean o necesitan aprender y quienes no muestran interés alguno por los aprendizajes; por

último, los rasgos fisiológicos están compuestos por biotipos y biorritmos característicos, de acuerdo a los distintos estilos de aprendizaje.

A continuación, se resaltarán los aspectos que se consideran relevantes para la diferenciación, conceptualización y diagnóstico de los estilos de aprendizaje:

De acuerdo a lo anteriormente expuesto por Kolb, uno de los aspectos se relaciona a los tipos de actividades de aprendizaje que el alumnado emplea, usualmente, se pueden diferenciar en actividades de experiencia directas y en actividades de experiencia abstracta. Las primeras actividades son propias de alumnos con estilo activos y la segunda están más enfocadas a alumnos con estilos teóricos. Los alumnos de estilos activos son de mente abierta, creen en lo que hacen, y trabajan bien en grupo, asimismo se implican con la experiencia plenamente y con entusiasmo; mientras que los de experiencias abstractas, se adaptan e integran las observaciones dentro de teorías lógicas y complejas en su profundo sistema de pensamiento, también son perfeccionistas y les gusta analizar y sintetizar.

Con respecto, al procedimiento dirigido hacia la consecución de esa actividad determinada, se deducen dos estilos más, reflexivos y pragmáticos. Los alumnos reflexivos son los que piensan y reflexionan sobre la actividad de aprendizaje, observan pasivamente, registran datos, los analizan y consideran diferentes perspectivas antes de llegar a una conclusión e intervenir; y, los alumnos pragmáticos son los que experimentan activamente con la información, aplican las ideas rápidamente y con seguridad.

Por lo tanto, la adquisición e incorporación mental de un nuevo conocimiento y habilidad, puede procesarse de diferentes maneras. El modelo elaborado por Kolb se basa en que el alumno debe trabajar con los datos que recibe, para aprender algo. Por ello, estas formas en las que un individuo puede llevar a cabo un trabajo se podrían definir en cuatro: actuando a través de una experiencia directa y concreta; experimentando, es decir, interviniendo sobre la información recibida; reflexionando a través del pensamiento sobre estas experiencias; y teorizando a través de una experiencia abstracta.

Cabe mencionar que los métodos de razonamiento de esta discusión pueden seguir dos direcciones: la dirección inductiva y la dirección deductiva. Aunque en la realidad

tendemos a especializarnos en una o dos de estas fases, para Kolb un aprendizaje real se produciría al trabajar la información en sus cuatros procedimientos, ya que, estas formas en las que un individuo puede llevar a cabo un trabajo son considerados relativamente estables, pudiendo cambiar como resultado de aplicación de técnicas y de realización de ejercicios específicos para el desarrollo de destrezas.

Teniendo en cuenta lo anterior, y en vista que, la mayoría de los estudiantes de la FIEE-UNI cuentan con habilidades complejas para solucionar problemas nuevos, sin embargo, son pocas sus habilidades sociales relacionadas con el trabajo en equipo, la cooperación y la empatía, se hace necesario crear ambiente de aprendizaje por medio de los organizadores gráfico, para que los alumnos realicen sus tareas académicas en forma cooperativa, para que luego las expongan y sean discutidas en clase, donde se produciría la realimentación, y la comprensión de los temas, con lo cual los alumnos podrían trabajar la información en los cuatros procedimientos que menciona Kolb.

Sobre la base de lo visto hasta aquí, una delimitación y definición de estilos de aprendizaje converge en que este constructo intenta definir como es el proceso que permite captar la información y como este mismo proceso está condicionado por las características individuales de cada alumno.

Posteriormente, Honey y Mumford, investigaron sobre la teoría de Kolb y propusieron cuatro estilos o tendencias de aprendizaje diferentes: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

1.2.1 Estilo Activo

La primera dimensión es activa, a saber: personas que se implican plenamente y sin prejuicios en nuevas experiencias. Son de mente abierta, nada escépticos y acometen con entusiasmo las tareas nuevas. Sus días están llenos de actividad, en cuanto baja el ritmo de la actividad iniciada comienzan la próxima. Se aburren con los plazos largos y se constituyen en el centro de las actividades del trabajo en grupo: animador, improvisador, descubridor, arriesgado y espontáneo; de otra forma son personas que aprenden a partir de la experiencia, la acción y la práctica, es decir, “aprender haciendo”. Alonso, Gallego y Honey (1994), basándose en la teoría de Kolb, señala las características que definen a las personas de estilo

activo, indicando que son aquellas que tienen una mente abierta, y que trabajan desde nuevas experiencias, así como que poseen una actividad diaria muy alta.

1.2.2 Estilo Reflexivo

Una segunda dimensión sería el reflexivo, entendido como los individuos que le gusta considerar experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Recogen datos, analizándolos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión. Su filosofía consiste en ser prudente. Disfrutan observando la actuación de los demás, escuchan a los demás y no intervienen hasta que se han adueñado de la situación. Crean a su alrededor una sensación de tolerancia: ponderado, concienzudo, receptivo, analítico y exhaustivo. De otra manera las personas reflexivas son individuos que aprenden a partir del discernimiento y la investigación, manifestando una buena carga de prudencia. Por ello, Kolb (1984) y Honey y Mumford (1986), caracterizan a las personas con tendencia al estilo reflexivo como aquellas que tienen en cuenta todas las opciones posibles y que les gusta analizar exhaustivamente la información.

1.2.3 Estilo Teórico

Ahora bien, siguiendo la misma lógica, tendríamos una tercera dimensión, a saber, teóricos que son aquellos que adaptan las observaciones realizadas por ellos dentro de teorías lógicas y complejas. Tienden a ser perfeccionistas y utilizan frecuentemente el análisis y la síntesis. Son profundos en su sistema de pensamiento, a la hora de establecer teorías, principios y modelos. Buscan la racionalidad y objetividad huyendo de lo subjetivo y de lo ambiguo. Para ellos, si es lógico, es bueno. De otra forma son los más conceptuales y racionalistas, y aprenden bajo este tipo de enfoque. Las características presentes que destacan en personas de este estilo son: metódico, lógico, objetivo, crítico y estructurado (Alonso, 1992).

1.2.4 Estilo Pragmático

La otra categoría puede ser el pragmático que se caracterizan por una tendencia rápida a la aplicación práctica de sus ideas, buscándoles su lado positivo y aprovechando las oportunidades para experimentarlas: experimentador, práctico, directo, eficaz, y realista. Alonso, (1992) señala que otras características que destacan en personas de este estilo serían:

técnico, útil, rápido, decidido, planificador, positivo, concreto, objetivo, claro, seguro de sí, organizador, actual, solucionador de problemas, aplicador de lo aprendido y planificador de acciones.

1.3. Diagnóstico de estilos de aprendizaje de los alumnos FIEE-UNI con el cuestionario CHAEA

Para el diagnóstico de los estilos de aprendizaje de los alumnos FIEE-UNI se usará el formulario de Alonso et al. (1997), el cual es un sencillo cuestionario llamado CHAEA de respuesta binaria que facilita rellenarlo. Esta herramienta de trabajo valora la preferencia por cada uno de los estilos de aprendizaje definido por Kolb y Honey-Mumford descritos anteriormente.

Consta de 80 ítems sobre los estilos de aprendizaje activo, reflexivo, teórico y pragmático. La respuesta a cada uno de los ítems puede ser si se está más de acuerdo, poniendo un signo más (+), o por el contrario está más en desacuerdo, poniendo un signo menos (-). No hay tiempo límite para contestar el cuestionario, pero no debe ocupar más de 15 minutos. (Alonso *et al.*, 2012).

Para la interpretación correcta de la información obtenida en el cuestionario CHAEA, Alonso *et al.* (1997) aclaran que los valores no se deben analizar de manera absoluta, ya que no significa lo mismo obtener una misma puntuación en un estilo que en otro. Su interpretación debe hacerse usando un baremo desarrollado en base a la experiencia práctica agrupando los resultados por tramos a los que asigna una clasificación cualitativa siguiendo las sugerencias de Honey y Mumford (1986):

Preferencia muy alta: Rango de valores del 10% de las personas que han puntuado más alto en cada estilo para un determinado censo.

Preferencia alta: Rango de valores del grupo que incluye al 20% de las personas que han puntuado más alto tras el grupo anterior en cada estilo para un determinado censo.

Preferencia moderada: Rango de valores del grupo que incluye al 40% de las personas que han puntuado más alto tras el grupo anterior en cada estilo para un determinado censo.

Preferencia baja: Rango de valores del grupo que incluye al 20% de las personas que han puntuado más alto tras el grupo anterior en cada estilo para un determinado censo.

Preferencia muy baja: Rango de valores del grupo que incluye al 10% de las personas que han puntuado más bajo en cada estilo para un determinado censo.

Alonso *et al.* (1997) proponen el baremo que se indica en la Tabla 1.1 para cada uno de estos estilos de aprendizaje.

Tabla 1.1

Baremos de clasificación de los estilos de aprendizaje (Alonso et al., 1994)

	10%	20%	40%	20%	10%
	PREFERENCIA				
	Muy Baja	Baja	Moderada	Alta	Muy Alta
Activo	0-6	7-8	8-12	13-14	15-20
Reflexivo	0-10	11-13	14-17	18-19	20
Teórico	0-6	7-9	10-13	14-15	16-20
Pragmático	0-8	9-10	11-13	14-15	16-20

(Elaboración propia)

1.4. Factores y problemas que más afectan el aprendizaje de alumnos FIEE-UNI

En primer lugar, es fundamental definir lo que se entiende por aprendizaje. Johassen (1994) plantea que aprender significa construcción interna más que reproducción de información, en contextos auténticos y significativos para el alumno, y en colaboración con otros alumnos y el docente que más que un mentor que provee información, es un orientador en la adquisición del conocimiento; sin embargo, hay factores positivos y negativos que influyen en el proceso de aprendizaje de parte de los estudiantes.

Durón y Oropeza (citado por Izar, 2011) mencionan cuatro factores: Fisiológicos, Pedagógicos, Psicológicos y Sociológicos.

1.4.1 Fisiológicos

Aunque es difícil definir en qué medida afectan debido a que interactúan con otro tipo de factores se consideran los cambios hormonales, deficiencias en la salud como desnutrición, problemas de peso, entre otros.

1.4.2 Pedagógicos

Se relaciona a la calidad de la enseñanza por los agentes educativos. Se consideran el número de alumnos por maestro, métodos de enseñanza, materiales didácticos, motivación por parte de los estudiantes, etc.

1.4.3 Psicológicos

Consideran algunos desórdenes en funciones básicas como percepción, memoria y conceptualización que dificultarían el aprendizaje.

1.4.4 Sociológicos

Incluyen características familiares, factor socioeconómico. Además, considera la escolaridad, profesión u oficio de los padres y ambiente en las que se desenvuelven los estudiantes.

Por otro lado, la investigación del equipo liderado por Izar, (2011) cita a Vincent Tinto cuyo estudio sostiene: “Definir la deserción: una cuestión de perspectiva” menciona que el rendimiento del estudiante se determina por algunos aspectos como los antecedentes familiares y educativos, las características personales y el compromiso de aquel para alcanzar las metas propuestas. Asimismo, hace hincapié de la importancia de la metodología del estudiante a la hora de aprender, en otras palabras, las técnicas e instrumentos que este utiliza.

También, Izar, (2011) menciona un estudio en alumnos norteamericanos (Effect of quality and quantity of study on student grades), donde encuentra una relación entre las calificaciones que obtienen los alumnos y el tiempo utilizando para estudiar. Además, aquellos realizan lecturas, revisiones y organizan el material que será sujeto a estudio.

Asimismo, en la investigación “Generation of summaries and analogies and analytic and holistic abilities”, se concluye que generar analogías, realizar resúmenes ayuda a una mayor comprensión y adquisición de conocimientos (Wittrock, 1990).

Sagenmüller, (2019) en su publicación sobre “Factores que afectan la retención de estudiantes en educación superior” indica que son varios factores que afectan el aprendizaje y que podría llevar al abandono de sus estudios, entre ellos están lo económico hasta psicológico. Gómez, (2003) en su tesis de doctorado indica que algunos profesores, expresan que existen factores genéticos que se desarrollan desde la primera infancia y establecen las habilidades, capacidades hacia el aprendizaje. Por ejemplo, una profesora de inicial evaluó a sus niños con muy buenas calificaciones. Luego, menciono que enseñó matemática al mismo grupo de estudiantes y se percató que lo enseñado hace 10 años aún era válido, es decir, mediante la observación se puede identificar ciertas habilidades, capacidades del infante que podrían influenciar en la elección de su carrera profesional. Asimismo, otro profesional entrevistado menciona que reconoce que se puede identificar cómo aprenden algunos alumnos porque poseen diferentes “ritmos de aprendizaje”.

Por ello, conocer los factores y problemas que más afectan a los alumnos FIEE-UNI debería ser uno de los objetivos primordiales de ésta y de cualquier otra universidad. Y uno de los medios para alcanzar ese objetivo es conocer las características de los estudiantes que permita el diseño de una metodología de enseñanza, teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje de los alumnos.

En la Tabla 1.2, se muestra la situación actual de los alumnos FIEE-UNI con dificultad académica, para el año 2019. El programa de tutoría psicológica de la Facultad ha realizado para ese año un estudio a los alumnos que desaprobaron por segunda vez una materia. Aplicaron un cuestionario y entrevista sobre: sí tenían o no habilidades sociales, sí podían hacer frente a las demandas de su carrera, sí tenían que rendir un examen o exposición, y ¿cómo suelen sentirse? Al respecto, identificaron que los alumnos necesitaban desarrollar habilidades sociales para que puedan integrarse y adaptarse a grupos nuevos, sólo el 33% de los participantes alcanzó el nivel “alto” en este indicador psicológico; También se identificó que sólo el 18 % de los alumnos resulto “alto” en el indicador de

responsabilidad académica, es decir existe un 82 % de alumnos que requiere ser motivados de asistir a clases y evitar tardanzas con el fin de potenciar el ingreso y registro de la información y su aprendizaje.

Tabla 1.2

Situación actual de alumnos FIEE con dificultad académica.

Carreras	Ingeniería Eléctrica	Ingeniería Electrónica	Ingeniería de Telecomunicaciones	Total
Alumnos que han desaprobado por segunda vez una materia.	62	92	106	260
Alumnos que han desaprobado por tres veces una misma materia y han sido separados temporalmente por un año de la universidad.	14	16	20	50
Alumnos que han desaprobado por cuarta vez una misma materia y han sido retirados definitivamente de la universidad.	9	6	10	25

(Elaboración propia)

Como profesores de la FIEE-UNI se tiene que ayudar al alumnado mediante técnicas de organización de aprendizaje en pequeños grupos para lograr objetivos comunes de aprendizaje, es decir, que las tareas de cada alumno del grupo estén vinculadas, de tal manera que cada estudiante sólo pueda cumplir con su tarea sí, y sólo sí, los demás alumnos consiguen los propios, técnica que caracteriza al Aprendizaje Cooperativo (Dejo, 2015).

Azorín, (2018), señala que en el Aprendizaje Cooperativo el profesor forma los grupos de aprendizaje, para que, sus miembros trabajen juntos de buen grado, empleen

diferentes técnicas y dinámicas grupales, así como para que compartan un objetivo común, y que entiendan que su rendimiento dependerá del esfuerzo colectivo, también el grupo de aprendizaje promoverá el buen rendimiento de los demás y se prestarán apoyo mutuo, lo que los motivarán.

Teniendo presente estos conceptos y tratando de llevarlos a cabo se podría garantizar un buen aprendizaje de los alumnos del curso de Física Electromagnetismo y Óptica de la FIEE-UNI. Así pues, si las metodologías de enseñanza estuvieran diseñadas para satisfacer los diferentes estilos de aprendizaje, el contenido del curso sería mejor comprendida por los estudiantes, al mismo tiempo que se disminuiría la cantidad de alumnos desaprobados.

Asimismo, para que los alumnos desarrollen sus habilidades sociales y que se sientan motivados en el marco del Aprendizaje Cooperativo, la institución educativa como la familia deberían crear un ambiente que facilite los estudios y con ello el aprendizaje sería mejor. En síntesis, si bien existen factores en la FIEE-UNI que ejercen como estresor afectando el desempeño de los estudiantes en el aprendizaje, los profesores tienen que estimularlos, por medio de metodologías activas, como los trabajos en equipo (Aprendizaje Cooperativo).

Por lo mencionado anteriormente, este tipo de aprendizaje cooperativo basado en equipo encajaría como una metodología de enseñanza para los alumnos del curso de Electromagnetismo y Óptica de Física, sin embargo sería conveniente mencionar que en la propuesta de la metodología de enseñanza no se aplicaría el aprendizaje colaborativo, en vista que las tareas que cumpliría cada alumno del grupo sería definida por el profesor, la responsabilidad del cumplimiento de tareas se dividiría entre los componentes del grupo, por lo que el trabajo sería dividido (Azorin, 2018).

En conclusión, en este sub-capítulo, se encuadra que las dimensiones de la variable de estilos de aprendizaje responden a cuatro estilos: activo, reflexivo, teórico y pragmático, de acuerdo a la investigación que realizaron Honey y Mumford sobre las teorías de Kolb. Otro punto que se resalta en este sub-capítulo, es la importancia de trabajar la información en los cuatro estilos, para que dé como resultado un aprendizaje real, perspectiva que puede estar en sintonía con la concepción de Kolb (citado por Valdivia, 2017, p. 100), quien señala

que el aprendizaje es entendido como un ciclo de cuatro etapas que comprende la experiencia, la reflexión la explicación y la comprobación.

También se señala que la definición de estilos de aprendizaje que más se ajusta a este trabajo de investigación es la de Alonso, Gallego y Honey (1997), quienes hacen suya la definición propuesta por Keefe, quien definió los estilos como el conjunto de “rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje” (citado por Valdivia, 2017, pp.100).

Asimismo, se indicaron que la metodología de enseñanza que más encaja en este trabajo de investigación sería la metodología activa a través de una intervención de aprendizaje cooperativo basado en equipo.

1.5. Metodologías activas

Cualquier propuesta docente que se quiera implementa hoy en día, debería estar orientada en la corriente pedagógica constructivista, que involucra el aprendizaje en el desarrollo de la autonomía de los alumnos, donde los docentes juegan un papel de mediador algo como un observador y poco interventor, de tal manera que las estrategias son propias del estudiante; como es indicado por Aguiar (2019) “Ahora, el estudiante debe ser el protagonista en su proceso de aprendizaje y el docente un facilitador o mediador de conocimiento a través de diferentes estrategias activas e innovadoras.” (p. 744)

Sin embargo, esta construcción se enfoca básicamente al Hacer, dejando de lado el comprender la realidad que observa, la cual se consigue con la capacidad reflexiva y codificadora del fenómeno, es decir los alumnos deben tener la capacidad de clasificar, reconocer, sintetizar, y reconocer la realidad que observa. Por lo tanto, una definición puede ser la de Bonwell & Eison (citado en Espejo, 2016), quienes indican que aprendizaje activo es un aprendizaje “que implica a los estudiantes en el hacer y en la reflexión sobre lo que están haciendo”

Por ello, el diseño de las acciones didácticas debe asegurar que los estudiantes aprendan a seleccionar, discriminar y organizar la información obtenida (Cela-Ranilla &

Gisbert, 2013, citado en Aguiar, 2019). Estos objetivos pocas veces se consiguen con el “hacer”, la capacidad reflexiva y codificadora de la realidad sólo aparece a través de la comprensión (Tsai, Yea-Ru, 2016, citado en Fernandez, 2017).

Desde este punto de vista, la metodología activa se llevará a cabo a través del aprendizaje cooperativo basado en el trabajo en equipo con una intervención metodológica sobre la tecnología del radar. Ésta permitiría observar si una intervención activa por parte de los alumnos, como la construcción de un radar que genera ondas electromagnéticas, lograría cambios significativos en los niveles de comprensión de las temáticas tratadas y la disminución significativa de los niveles de dispersión en la sala de clase.

Para lograr el interés y motivación en los estudiantes y teniendo en cuenta que estos alumnos por sus edades, son más independientes tecnológicamente, pero más facilista a la hora de estudiar y a la hora de tomar decisiones, se eligió trabajo en equipo, es decir trabajos cooperativos, con el fin de desarrollar habilidades sociales y seguridad en sí mismo cuando los estudiantes tengan que comunicar algún nuevo conocimiento procesado por ellos mismos.

1.5.1 ¿Por qué es importante en el curso Electromagnetismo y Óptica de Física el uso de metodologías activas?

Se puede tener una respuesta a esta pregunta, teniendo en cuenta las características del curso asociada a la utilización de estrategias que promueven el aprendizaje activo en clases.

El objetivo de enseñar Electromagnetismo y Óptica a los futuros Ingenieros es proporcionar a los alumnos una buena comprensión de los principios básicos de la electricidad y el magnetismo, las cuales son vitales para los estudiantes de las carreras de ingeniería eléctrica, electrónica y de telecomunicaciones, por ello, el curso es teórico-práctico-experimental. Por ejemplo, el trabajo teórico de Maxwell (1865) quien predijo la propagación de las ondas electromagnéticas y el trabajo experimental de Hertz (1866) quien demostró la teoría de Maxwell están asociadas al invento del radar que es un sistema electrónico usado para detectar y localizar objetos. El tema que se desarrolla en el curso es propicio para aplicar “el hacer” (la parte activa y práctica) y “la comprensión” (que genera el aprendizaje).

Pozo (2009), menciona que comprender es en cierto modo traducir algo a tus propias palabras, a tus propias ideas, es decir se trata de un proceso en el que lo que aprendemos es el producto de la información nueva interpretada a la luz de lo que ya sabemos. Por ello, un requisito importante para poder comprender la información de un nuevo curso, es que los alumnos aprueben cursos que son pre-requisito del que actualmente va a llevar. Es decir, los alumnos deben adquirir conocimientos previos relevantes que pueda relacionar y aplicar en el nuevo curso a seguir. Por eso, en la FIEE-UNI, se aplica una Prueba de Entrada para determinar si el alumno tiene los conocimientos básicos necesarios para llevar el curso y tomar las acciones necesarias para asegurar que los alumnos estén suficientemente preparados para llevar y entender el curso (Directiva FIEE-UNI, 2018).

El docente tiene como meta clara el aprendizaje de sus estudiantes. Él debe incluir en su enseñanza, el aprendizaje activo, para que los alumnos vivan el proceso de aprendizaje. Además, el reto que asume el docente va más allá de dar clases al alumnado, implica dar respuesta a una variedad de exigencias (hacer y comprender), por lo que a veces será necesario optar por una variedad de estrategias metodológicas que fortalezcan los cuatro estilos de aprendizaje, para que todos los alumnos puedan sentirse atendidos de acuerdo con sus preferencias en su manera de aprender (Gallego, Alonso, y Barros, 2015).

Asimismo, impartir las clases primero con una estrategia metodología, y después con otra favorecerá la participación activa de los alumnos y promoverá el desarrollo de la capacidad de razonar de forma crítica (Dejo, 2015).

Por eso, el curso Electromagnetismo y Óptica de Física se diseña considerando horas académicas en teoría, y práctica, donde las clases presenciales con todo el salón de clases (100 alumnos) son exposiciones teóricos-prácticas de los contenidos del programa por parte del profesor, donde los docentes universitarios con la ayuda de las TIC (estrategia metodológica aula invertida), tienen más tiempo para dedicarse a otras tareas que favorezcan al aprendizaje de los alumnos (Aguilar, 2019, p. 746).

También este curso considera horas de laboratorio, donde los alumnos trabajan en pequeños grupos para hacer sus montajes experimentales iniciándose y formándose en la comprobación en el laboratorio de los conceptos fundamentales aprendidos en la clase. Sin

embargo, una objeción recurrente de los profesores del curso de Electromagnetismo y Óptica de Física es que los alumnos suelen distribuirse el trabajo de forma individual, con muy poca interacción ni intercambio de puntos de vista. Por lo que, ante esta situación, el aprendizaje cooperativo basado en equipo, a diferencia de otras técnicas de organización de aprendizaje, no supone únicamente que los alumnos trabajen juntos, sino que lo hagan de modo cooperativo, lo cual se encuentra en sintonía con la técnica de Puzzle (Aronzo, 1978, citado por Aguiar, 2019), de aprendizaje cooperativo, cuyo objetivo primordial es el de lograr la cooperación y la responsabilidad recíproca entre los miembros del grupo.

Por otro lado, el informe de la Asociación para el estudio de la educación superior (Bonwell & Eison 1991, citado por Espejo, 2016, p. 18), señala que existen ciertas características asociadas a la utilización de estrategias que promueven el aprendizaje activo en clase, y son:

- a) Los estudiantes hacen más que solo escuchar.
- b) La transmisión de la información se enfatiza menos y se da espacio para el desarrollo de las capacidades de los estudiantes.
- c) Los estudiantes se implican en un proceso de orden superior, para desarrollar un aprendizaje que dé cuenta de un pensamiento crítico, donde a través de principios básicos de electricidad y magnetismo puedan resolver problemas reales de su carrera.
- d) Los estudiantes se implican en actividades (por ejemplo, en hacer sus experiencias).
- e) Se enfatiza la exploración de actitudes y valores de los estudiantes, es decir aprenden a escuchar y respetar las opiniones de sus compañeros de grupo, así como ser responsables del cumplimiento de las tareas que le imponga el grupo.

Por lo expuesto, y teniendo en cuenta las características del curso en estudio, la metodología de enseñanza para este alumnado deberá combinar varias estrategias de la metodología activa, tales como, aprendizaje cooperativo basado en equipo, TIC asociadas a las metodologías activas, aula invertida y aprendizaje basado en proyecto (ABP).

1.5.2 Aprendizaje Cooperativo basado en equipo

Esta metodología se considera parte de la innovación metodológica que reclama la sociedad del conocimiento, y de acuerdo con Johnson, Johnson y Holubec (1999) se compone de pequeños grupos de estudiantes que trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás, es decir, los estudiantes aprenderán en vez de que el docente enseñe. Cada estudiante desempeñara un rol y tendrá una responsabilidad individual y grupal, los alumnos realizarán sus actividades juntos en una misma aula, para que desarrollen sus habilidades sociales y además reflexionen sobre su efectividad en el grupo. Un criterio para la formación de los grupos sería atendiendo a la diversidad en el aula, en vista que muchos autores coinciden en que la metodología cooperativa está identificada como la más idónea para trabajar la diversidad en la clase, elevando el rendimiento del alumnado, tanto los especialmente dotados como los que tienen dificultades para aprender.

Por ello, el diagnóstico de los estilos de aprendizaje del alumnado del curso de Física sería utilizado para agrupar al alumnado en el trabajo cooperativo, porque en el resultado de este diagnóstico se observa la diversidad en la cual los alumnos aprenden, y porque se sintoniza con la definición de estilos de aprendizaje de Alonso, Gallego y Honey (1997), quienes hacen suya la definición aportada por Keefe (1982) y la que más se encaja con este trabajo: “Los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje”. Además de la concepción de Kolb (citado por Valdivia, 2017 p.100), quien afirma que el aprendizaje es entendido como un ciclo de cuatro etapas que comprende la experiencia, la reflexión, la explicación y la comprobación.

Para el agrupamiento de los alumnos, en el trabajo cooperativo, se puede seguir dos criterios diferentes: homogéneo, es decir, formar los grupos por alumnos y alumnas con un estilo de aprendizaje similar, y heterogéneo, es decir, formar los grupos por alumnos y alumnas que tiene preferencia por un estilo de aprendizaje diferente al de sus compañeros. Sin embargo, existen estudios que el agrupamiento heterogéneo es el óptimo para este tipo de aprendizaje cooperativo, como lo señala Serrano (2017) en su proyecto programado en el Departamento de Ciencias Sociales del Colegio Santa Victoria de Córdova.

Para esta metodología se ha considerado la tarea desafiante a los alumnos de construir un radar que genere ondas electromagnéticas para el desarrollo del pensamiento complejo, con instrucciones precisas y breves pero que movilizan distintos conocimientos e implican toma de decisiones. Con el uso de esta metodología activa, aprendizaje cooperativo basado en equipo: intervención metodológica con tecnología de radar, se buscará generar aprendizajes en los campos de aplicación electromagnéticos, diseño de radio frecuencia, procesamiento de señal, diseño analógico, y diseño de sistemas de radar, asimismo, a través de un trabajo cohesionado de grupos heterogéneos de estudiantes, se va a lograr mayores niveles de autonomía y responsabilidad, en la medida en que la estrategia se replica durante la construcción del radar (Silva, y Maturana, 2017).

1.5.3 TIC asociadas a las metodologías activas

Las TIC pueden ser usadas como un recurso de apoyo didáctico al profesor para motivar el aprendizaje activo de sus estudiantes (Aguiar, 2019, p. 745), por ejemplo, el uso de organizadores gráficos como recurso didáctico para aprender es una herramienta extraordinaria, ya que contribuye al desarrollo de capacidades superiores de pensamiento como el análisis, la síntesis y la investigación. A través de su elaboración se enseña a sintetizar la información para responder a una pregunta, utilizando diferentes formatos y lenguajes (textos, fotos, gráficos, lenguaje audiovisual, hipertextos, etc) que expresan conocimientos e ideas.

Para este estudio, los participantes pertenecen a la Generación Net, porque sus edades en la mayoría se encuentran en la franja de los 17 a 21 años, y están condicionados por un conjunto de factores, donde uno de esos factores es el hecho de que las TIC han influenciado de manera dramática en los modos de pensar, sentir y hacer las cosas en estos alumnos, y por ende, ha modificado el ritmo del desarrollo intelectual (Lepp, Barkley, y Karpinski, 2014). Como consecuencia no es posible educar al alumnado de este curso sin utilizar las tecnologías que la distinguen como generación. Por ello, es necesario diseñar nuevos ambientes de aprendizaje acorde con esta generación, por medio de organizadores gráfico (mindmeister, padled, pitochart), para que estos estudiantes realicen sus tareas

académicas en forma cooperativa, para que luego las expongan y sean discutidas en clase, donde sucede la realimentación, y la comprensión de los temas.

Los nuevos ambientes de aprendizaje se distinguirán por el modo en que se usen el aula virtual, pagina web, internet, teléfonos móviles, etc, lo importante es crear situaciones de aprendizaje, donde se reconozca el papel activo tanto del docente como en el alumnado, para así promover el autoaprendizaje, la construcción social de su conocimiento y el desarrollo de su pensamiento crítico y creativo (Lara, Barragán y Cerpa, 2014).

1.5.4 Aula Invertida

Para comprender y desarrollar los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes universitarios se considera importante en este apartado considerar la metodología innovadora de enseñanza de aula invertida, ya que influye directa o indirectamente en el desenvolvimiento del alumnado.

Existe un cambio sobre la enseñanza universitaria, la cual ya no es saturar de conceptos (muchos de ellos memorísticos) a los estudiantes, que en mediano y largo plazo no les serán útiles para ellos. Ahora se busca que las personas sean capaces para el aprendizaje autónomo y permanente (Medina, 2016), donde ellos sean protagonistas activos de su propio aprendizaje.

Por ejemplo, en el siglo XVIII Olavide (citado por Medina, 2016) menciona lo siguiente: “tenemos por estilo absurdo y digno de corregirse... catedráticos dicten y los discípulos escriban todos los días sus lecciones... este método no produce otro efecto que el hacer perder a los muchachos el tiempo...”

Por ello, se debe entender que la materia, curso, concepto no es más el centro y objetivo final, sino que hay que preocuparse más en el proceso de aprendizaje de cada estudiante. Asimismo, este enfoque denominado aula invertida, procede de la educación secundaria. Bergaman y Sams en el 2006 (citado por Medina 2016, p. 11) en Colorado, Estados Unidos desarrollaron videos de sus clases de química para estudiantes en áreas rurales que faltaban constantemente. Ante este hecho, esta metodología permitía que ellos

accedan a esos recursos por internet y así, primero recibían la información (antes era en la escuela que el profesor lo impartía) y luego, en el aula realizaba la tarea.

Este enfoque invierte la metodología tradicional de la enseñanza superior, la cual primero se enseña (por parte del profesor), estudio (por parte del estudiante) y evaluación (pruebas cuantitativas); en cambio aula invertida propone el estudio (como líneas arriba los estudiantes accedían, por medios digitales especialmente, a la información), evaluación y enseñanza. Este aspecto es importante, ya que el estudiante llegar al aula con la información transferida por el profesor y así libera tiempo, para dedicarlo al aprendizaje para una retroalimentación entre aquellos y la presencia indispensable del docente.

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) (citado por Medina, 2016, p. 15) menciona que se debe buscar alternativas de enseñanza enfocadas en contenidos disciplinares porque existen evidencias que cuando el estudiante es protagonista de su aprendizaje este se involucra en el proceso y no solo busca resultados inmediatos o reproducciones mecánicas y como indica Bain (2006), Carreras y Perrenoud (2008), y Michaelsen (2012) con este enfoque (estudiante protagonista de su aprendizaje) se desarrollan competencias tanto es su pensamiento y acción. En otras palabras, se infiere que ser competente es darle las herramientas necesarias para afrontar los retos de la vida como resolución de conflictos, pensamiento crítico, autonomía de decisión y acción. En conclusión, lo que se busca es un cambio de la metodología tradicional donde el profesor es la única fuente de conocimiento al modelo de enseñanza aula invertida que posibilitaría la transformación en la educación.

El término de aula invertida se define del termino en inglés *“flipped classroom”* considerándolo como una modalidad de aprendizaje “semipresencial” utilizando dos estrategias la presencial y virtual. Permite transmitir a los estudiantes por medios electrónicos la información antes de la clase (Medina, 2016, p. 8) y comprobar el aprendizaje mediante cuestionarios en línea, evaluación formativa y discusión en clase. El aula invertida contribuye a una enseñanza para mejorar la preparación y ofrece mayor tiempo en ejercitar competencias por aprendizaje activo.

Este modelo pedagógico plantea como primordial, transferir parte del proceso de enseñanza y aprendizaje fuera del aula para que ese tiempo, antes utilizado por el profesor en impartir el conocimiento, se desarrolle los procesos cognitivos de los estudiantes y sus competencias favoreciendo el aprendizaje significativo. Como indica el Portal web Flipped learning network define:

... un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se desplaza de la dimensión del aprendizaje grupal a la dimensión del aprendizaje individual, transformándose el espacio grupal restante en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo en el que el facilitador guía a los estudiantes en la aplicación de los conceptos y en su involucramiento creativo con el contenido del curso

Cabe indicar que el enfoque de aula invertida es favorecido por las ventajas tecnológicas de esta época y por lo que los estudiantes son llamados “nativos digitales” ya que el acceso a internet incentiva la búsqueda, creación, publicación y sistematización de los recursos y proceso de enseñanza- aprendizaje.

Finalmente, desde esta perspectiva educativa se explicará tres modalidades: peer instruction (enseñanza entre iguales), just in time teaching (enseñanza a tiempo) y team based learning (aprendizaje basado en equipos).

En la década de los 90's y gracias al internet los profesores estaban capacitados en solicitar a los estudiantes que estudien antes de las clases y llevar sus dudas o dificultades y sean absueltas en conjunto con aquellos. Entre las modalidades, métodos de aula invertida encontramos tres:

1.5.4.1 Instrucción entre pares (peer instruction)

Es una modalidad cooperativa fue ideada por Eric Mazur. Se basó en estudios los que indicaban que los estudiantes desarrollan mejor sus habilidades de razonamiento y análisis cuando son protagonistas directos de su proceso de estudio. El objetivo de la instrucción entre pares es que el estudiante se involucre en los procesos de “apropiación activa” de cada clase. Este es el ciclo de estudio de esta modalidad:

- El profesor explica el tema o materia que será sujeta a estudio durante 7 a 10 minutos dando puntos claves.
- Se le facilita a cada estudiante un test conceptual sobre el tema y debe responder (aproximadamente 2 minutos).

- Compara sus respuestas con un compañero cercano. Además, realizan comentarios al profesor. Existe una discusión entre pares.
- El profesor realiza una retroalimentación final mostrando las respuestas correctas, se corrige errores.

En esta modalidad el profesor motiva a que los estudiantes traten de convencer a los demás de sus propias respuestas (Medina, 2016, p. 22) debido a sus propios razonamientos. Evidentemente surgirá un debate ya que habrá opiniones que difiera con las respuestas de los estudiantes

1.5.4.2 La enseñanza a tiempo (just in time teaching)

Tiene como origen la Universidad de Indiana (Purdue). Los estudiantes antes de la clase desarrollan una actividad de estudio guiada y responden a un cuestionario en línea y las respuestas obtenidas, el profesor planifica su sesión. Este método se basa en el constructivismo debido a que es la persona quien utiliza sus conocimientos, habilidades, capacidades para generar nuevos aprendizajes estableciendo un vínculo entre el nuevo conocimiento y los ya aprendidos.

Entonces si el docente obtiene los conceptos o conocimientos de cada uno de sus estudiantes antes de la clase podrá ofrecer mejores explicaciones para favorecer el aprendizaje evaluando dificultades y replantear para responder a las necesidades e intereses de aquellos.

La clase será útil para debatir, discutir, aplicar y ejercitar aumentando la participación no solo en cantidad sino calidad teniendo como fin la mejora en el aprendizaje.

1.5.4.3 El aprendizaje basado en equipos (team based learning)

Este método desarrollado en la década de los 80's por Larry Michaelsen de la Universidad de Oklahoma. Él promovía el debate y análisis permitiéndole reajustar el proceso de enseñanza a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes. Este proceso inicia:

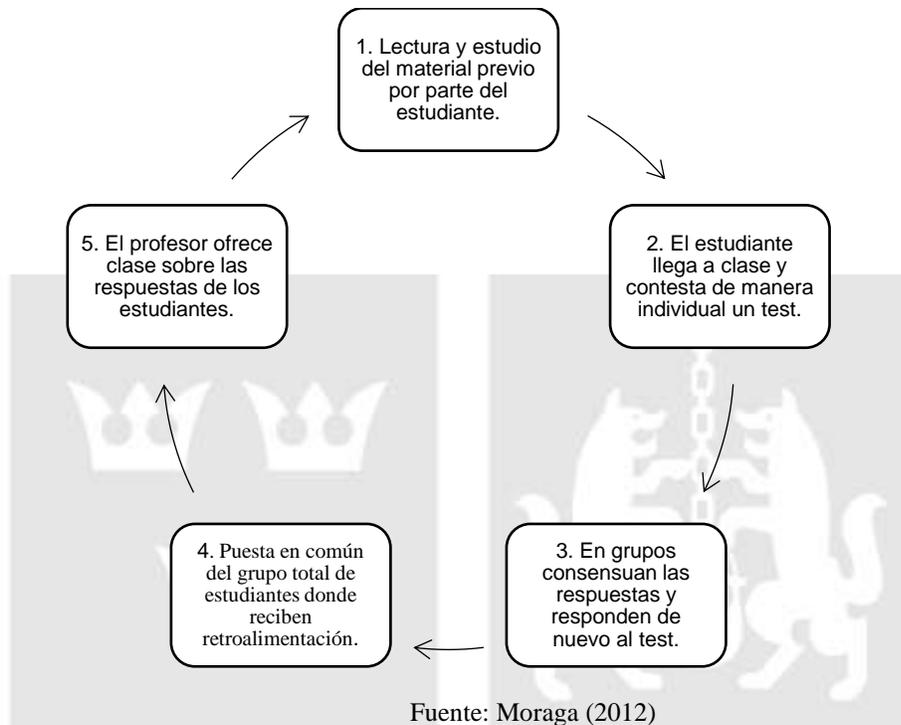


Figura 1.1 Proceso aprendizaje basado en equipo.

El enfoque de aula invertida permite que cada estudiante utilice la información, la transforme en conocimiento, sepa interpretarlo y otorgue un significado. Así conoce más el mundo que lo rodea porque el aprendizaje es un proceso interno, debe partir de uno mismo para interactuar con las demás personas en la escuela.

Actualmente la Universidad cuenta con Aula virtual UNI, donde estrategias innovadoras, como el aula invertida o Flipped Classroom es utilizada para invertir la clase, por ejemplo, el profesor sube al aula virtual una semana antes de la clase presencial la separata del tema “Procesamiento Doppler” y hace preguntas relacionadas a la separata. Ya en la clase presencial el profesor haciendo uso de algún cuestionario online se asegura que los alumnos han leído y comprendido la separata. Como lo indica Bergmann y Sams, (2012) la aplicación del aula invertida ha demostrado una mayor implicación del alumnado en su aprendizaje, además de disminuir el absentismo y aumentar la participación e interacción entre los estudiantes.

De lo expuesto, se puede concluir que las metodologías activas al hacer uso de las TIC permitirán que los alumnos comprendan el significado del material, ya que con los organizadores gráficos los estudiantes podrán relacionar lógicamente la información que contiene un tema particular. Y al hacerlos trabajar en grupo y hacerlos exponer sus temas los alumnos sabrán comunicar y divulgar la información procesada, transformada en nuevos conocimientos y en respuestas creativas a las preguntas elaboradas.

1.5.5 Aprendizaje basado en proyectos (ABP)

La idea principal del ABP radica en dar a los alumnos la responsabilidad sobre su aprendizaje, en vista que se han dado pruebas de su eficacia (McLoughlin y Lee, 2007, citado en Luna, 2015). Con esta estrategia los alumnos aprenden diseñando y elaborando soluciones reales para problemas reales. Sin embargo, este problema real que es el obstáculo cognitivo con el cual el estudiante se enfrenta, debe ser definido a partir de un contenido enunciado por el profesor, en función de ciertos objetivos y competencias que se desea desarrollar.

Los ABP son modelos didácticos ideales para el desarrollo de habilidades, capacidades y competencias que hoy en día se necesitan, porque el alumno aprende internamente construyendo el conocimiento, más que reproduciendo la información, en contextos auténticos y significativos para él, y en colaboración con otros alumnos y el docente, que más que un mentor que provee información, es un orientador en la adquisición del conocimiento. Además, esta estrategia puede enseñar a los estudiantes la habilidad de movilizar los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de un contexto a otro y el de aprendizaje estructurado en contexto de la vida real. Este método se ha venido imponiendo desde 1970 en la educación superior (Pochet, 1995 p.95, citado por Puga, y Jaramillo, 2015, p.297).

Efectivamente por lo mencionado en el párrafo anterior este modelo puede tener un impacto positivo en los alumnos del curso de esta investigación, debido a que como pertenecen a la generación Net, ellos se inclinan positivamente hacia el trabajo en grupo, prefieren experiencias de aprendizaje en equipo, buscan cierta estructura en las clases y valoran muy positivamente el uso de la tecnología en el aula (Luna, 2015).

Por lo tanto, el tema que se seleccionara “construcción y prueba de un radar que genera ondas electromagnéticas”, es un problema real que puede permitir a los estudiantes aprender superando los obstáculos que se les presente, asimismo, la situación problemática, es decir, el obstáculo cognitivo al cual el alumno se enfrenta, no solo los motivará e impulsará, sino que también incrementará sus potencialidades de aprendizaje (Puga, y Jaramillo, 2015). También, como se indica en el anexo 5 existe diversidad de actividades y múltiples opciones de ser aplicadas, además estas actividades están ordenadas y dirigidas hacia la consecución de la construcción de un radar.

1.6. Estilos de enseñanza

Siguiendo el origen que tiene este trabajo de investigación, es decir, el de apoyar al alumnado, Hattie (2003) indica que el profesorado aporta al proceso de aprendizaje con un 30%. Ahora bien, para poder ayudar a los estudiantes Felder (1996) considera que los estilos de enseñanza de los docentes deben contener destrezas de varios estilos, para satisfacer sus necesidades; y asimismo, recomienda apoyar a los discentes en sus estilos de aprendizaje más preferidos como en los menos preferidos.

Entonces, desde esta perspectiva podemos decir que los educadores deben desarrollar distintos estilos de enseñanza para determinar la estrategia pedagógica que más se conecte a sus alumnos sea cual fuere sus estilos de aprendizaje. Sin embargo, esta tendencia no coincide con otro grupo de profesores que opinan que, si los formadores enseñan exclusivamente de la forma preferida por sus alumnos, estos no podrán desarrollar algunas destrezas de otros estilos (Gonzales, 2013).

Por ello, lo más idóneo es que el docente tome una posición intermedia entre las dos corrientes; pero lo que sí es imprescindible es que el profesor conozca los estilos de aprendizaje de sus alumnos para animarlos a desarrollar un rango más amplio de los estilos de aprendizaje, empleando diversos métodos, de preferencia metodología innovadora que permita al alumnado adquirir los resultados de aprendizaje esperado y desarrollar un aprendizaje activo y comprometido, compatible con una metodología expositiva de calidad (Zabalza, 2012).

González (2013) también señala que es necesario identificar los estilos de aprendizaje de los alumnos para establecer que estilo de enseñanza se debe utilizar y así evitar déficits en el aprendizaje y a su vez evitar que con la imposición rutinaria de un solo estilo de enseñanza se generen hábitos restrictivos en los alumnos empobreciendo su espectro de estilos a emplear.

Por lo tanto, la postura intermedia parece la más idónea, ya que una característica del profesorado experto, con respecto al estilo y a la metodología de enseñanza es lograr un equilibrio entre la enseñanza centrada en el estudiante y el contenido a aprender. Por ello, los educadores deben preocuparse para que sus enseñanzas sean útiles y para buscar nuevas formas de trabajar en el aula, de tal manera que, sus estudiantes empleen más tiempo en hacer tareas que en escuchar al profesor.

Desde esta perspectiva didáctica, los estilos de enseñanza son categorías de preferencias y comportamiento de enseñanza que el docente exhibe habitualmente en cada fase o momento de la actividad de enseñanza que se fundamentan en actitudes personales que le son inherentes, en que han sido abstraída de su experiencia académica y profesional, y en que tienen como referente los Estilos de Aprendizaje. (Martinez-Geijo, 2007).

Esta definición implica, establecer criterios para categorizar preferencias y comportamientos de enseñanza. Por ello, los estilos de enseñanza con respecto a los cuatro estilos de aprendizaje mencionados anteriormente pueden delimitarse como: abierto, formal, estructurado y funcional.

A continuación, Chiang, Diaz, Rivas, y Martinez (2013) presentan la conceptualización de cada uno de estos estilos de enseñanza:

1.6.1 Estilo de enseñanza abierto

Dentro de este estilo de enseñanza se encuentran aquellos docentes que con sus comportamientos de enseñanza favorecen con preferencia alta o muy alta al alumnado del estilo de aprendizaje activo. Los educadores de este estilo de enseñanza se plantean con frecuencia nuevos contenidos, motivan con actividades novedosas y/o con problemas reales del entorno.

1.6.2 Estilo de enseñanza formal

Son aquellos docentes que con su comportamiento de enseñanza favorecen con preferencia alta o muy alta al alumnado del estilo de aprendizaje reflexivo. Los docentes de este estilo son partidarios de la planificación detallada. No admiten la improvisación y no suelen impartir contenidos que no estén incluidos en el programa.

1.6.3 Estilo de enseñanza estructurado

Se encuentran aquellos docentes que con sus comportamientos de enseñanza favorecen con preferencia alta o muy alta al alumnado del estilo de aprendizaje teórico. Los docentes de este estilo de enseñanza otorgan importancia a la planificación y ponen énfasis en que sea coherente, estructurado y bien presentada. Tratan de impartir los contenidos integrados, siempre en un marco teórico amplio, articulado y sistemático.

1.6.4 Estilo de enseñanza funcional

Para este estilo de enseñanza se tiene que favorecer con preferencia alta o muy alta al alumnado del estilo de aprendizaje pragmático. Los docentes de este estilo de enseñanza se preocuparon de cómo llevar la planificación a la práctica. Las explicaciones son breves y siempre incluyen ejemplos prácticos.

1.7. Estilos de enseñanza del docente FIEE-UNI

Durante mi permanencia en la Universidad Nacional de Ingeniería, primero como alumno y después como docente de la misma universidad, y conocedor de las estrategias didácticas, debido a la formación magisterial de Docencia Universitaria que actualmente estoy culminando, puedo reflexionar sobre las características de los docentes en la enseñanza del curso de Física en dicha Universidad.

Al respecto, con la experiencia docente que actualmente poseo, puedo caracterizar que la manera de enseñar Física en la FIEE-UNI, se encuentra centrada en la transmisión del conocimiento, donde predomina la enseñanza expositiva por parte del docente y con escasa participación de los alumnos, porque los docentes no realizan discusiones con los estudiantes al exponer los temas, situación que permanece en la FIEE-UNI quizás porque era el más

conocidos por los profesores de la Facultad que son en su mayoría especialistas en sus disciplinas, pero no didactas.

Reflexión, que sintoniza con lo señalado por Caro, (2018) en su Tesis de Maestría en Educación relacionado a las características de enseñanza del docente de Física de la FIEE-UNI, “Los docentes están enmarcados en modelos de enseñanza tradicional centrada en el conocimiento”.

En mi calidad de docente y al estar en contacto con los alumnos universitarios y ver sus fracasos y aciertos, y conocedor que los alumnos son los agentes más importantes del proceso de enseñanza-aprendizaje verifico que la enseñanza del curso de Física en la FIEE-UNI permanece sin adaptarse a los cambios que nos exige esta sociedad del conocimiento.



CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

La presente investigación tendrá un diseño no experimental, debido a que los alumnos no se asignarán al azar, ya que formarán parte de clases en función a su matrícula que realizaron cada alumno en su Facultad; asimismo el investigador no tiene control sobre la variable independiente (Hernandez, 2014).

El objetivo general de estudio, sería diseñar una metodológica de enseñanza, adaptada a los estilos de aprendizaje predominante en estudiantes universitarios del curso de Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la FIEE-UNI, y los objetivos específicos serán:

- Medir estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la FIEE-UNI.
- Identificar las metodologías, estrategias y técnicas de enseñanza adecuada al resultado del diagnóstico del estilo de aprendizaje predominante de los alumnos de la FIEE-UNI.

Para este trabajo, las variables independientes serán:

- Estilos de aprendizaje ponderado mediante el cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje y diferenciarlo en cuatro estilos: activo, reflexivo, teórico y pragmático.
- Sexo: hombre o mujer
- Edad.

La variable dependiente sería adaptación de una propuesta metodológica de enseñanza a los estilos de aprendizaje predominante de los alumnos del curso de Física “Electromagnetismo y Óptica” del segundo ciclo de las carreras de Ingeniería Eléctrica,

Electrónica y Telecomunicaciones de la FIEE-UNI, para provocar una mejora en las prácticas metodológicas de enseñanza.

Por ello, la presente investigación tendrá un paradigma socio-crítico orientada a la práctica educativa, en vista que se tomara decisiones y cambios, cuando se realice el análisis de los estilos de aprendizaje predominante de los alumnos con las estrategias de aprendizaje preferidas por estos alumnos.

Y también tendrá un enfoque cuantitativo, en vista que, vamos a realizar conteos numéricos y métodos matemáticos, para saber los estilos de aprendizaje de los estudiantes, enmarcándose en un fenómeno social que puede ser medido.

Además, para este estudio se utilizará un análisis descriptivo, ya que, el investigador establecerá cuál será la forma de distribución de estilos de aprendizaje en el ámbito global de todos los alumnos inscritos en el curso de Electromagnetismo y Óptica; cuántos alumnos estarán distribuidos en estilos de aprendizaje: activo, reflexivo, teórico y pragmático; cuál será la magnitud de estos estilos y cuál será la dispersión que se dé entre el conjunto de alumnos (Briones, 2002).

Para el trabajo de investigación, la población o universo estará conformada por todos los hombres y mujeres de 16 a 22 años del curso de Física “Electromagnetismo y Óptica” del segundo ciclo de las especialidades de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones (Briones, 2002).

La elección de estos alumnos, y en especial de la clase del curso de Física “Electromagnetismo y Óptica”, se basará en que actualmente el mayor porcentaje de estudiantes universitarios que están en riesgo académico son alumnos que forman las clases de Física. Además, por sus edades, por lo que puede ser una ventaja a la hora de determinar cuál es la relación entre estilos de aprendizaje y estilos de enseñanza.

2.2. Procedimiento

Para la recogida de datos emplearemos el Cuestionario de Honey-Alonso de estilos de aprendizaje (CHAEA), que es una adaptación al castellano realizada por Alonso (1992) del Learning Styles Questionnaire (LSQ) de Honey y Mumford (1986). Dicho cuestionario

se aplicará de manera individual con una duración de 15 minutos. El mencionado cuestionario consta de 80 ítems breves, estructurados en cuatro grupos de 20 ítems correspondientes a los cuatro estilos de aprendizaje. La puntuación absoluta que el alumno obtenga en cada grupo de 20 ítems será el nivel que alcance en cada uno de los cuatro estilos de aprendizaje (Alonso, 1992).

A través del trabajo de campo, se recolectará la información a través del CHAEA a 100 alumnos de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones del curso de Electromagnetismo y Óptica de la FIEE-UNI. Esta información recabada dará respuesta a la medición de los estilos de aprendizaje que es el primer objetivo específico de la investigación.

Para este primer objetivo específico, una vez que se aplique el cuestionario CHAEA y se halla obtenido las respuestas de los alumnos del curso de Física Electromagnetismo y Óptica, se iniciará el proceso de tabulación de los datos directos en el editor de datos del paquete estadístico SPSS 24, obteniéndose una matriz de 87 x 100 (variables-alumnos). Estas variables fueron nombradas e identificadas según el anexo 1.

Posteriormente se añadirá a esta matriz inicial de datos, a través de la función Transformar que implementa IBM SPSS 24, dieciséis (16) variables nuevas a partir de operaciones de cómputo en los valores de la variable ya existente. Estas variables tienen su justificación en el hecho de facilitar el análisis de los datos, ya que concreta la predominancia de los estilos de aprendizaje de los participantes, ver anexo 2. Por ejemplo, un alumno obtiene diferentes puntuaciones en los estilos de aprendizaje Suma-activo, Suma-reflexivo, Suma-teórico, y Suma-pragmático, y necesitamos concretar el estilo de predominancia del alumno, de ahí es que se crearán nuevas variables, que en este caso, se denominaron Activo, Reflexivo, Teórico, Pragmático, Activo-Reflexivo, Activo-Teórico, Activo-Pragmático, Reflexivo-Teórico, Reflexivo-Pragmático, Teórico-Pragmático, Activo-Reflexivo-Pragmático, y Reflexivo-Teórico-Pragmático.

De igual forma ocurre con la variable Baremo-Activo, Baremo-Reflexivo, Baremo-Teórico, y Baremo-Pragmático definida como alumnado que destaca en las categorías Muy alta o Alta en los diferentes estilos de aprendizaje. Se analizará los estilos de aprendizaje

con los baremos de clasificación de los estilos de aprendizaje (Alonso *et al.*, 1994), que se indican en la Tabla 1.1

Finalmente se obtendrá una matriz de 103 variables por 100 alumnos, sobre las cuales se harán los procedimientos estadísticos del menú “Analizar” como informes, estadísticos descriptivos y tablas personalizadas, para luego hacer las características y los diferentes contrastes estadísticos del alumnado del curso de Electromagnetismo y Óptica, a través de los aportes conceptuales y las investigaciones previas, incluidas en el marco teórico.

Posteriormente, los datos recolectados se codificarán, es decir se transformarán los datos sociodemográficos y las respuestas de cada uno de los ítems en números, de tal manera que se pudiera tabular y contar. Y así, tener una respuesta más exacta y acorde con el tipo explicativo de esta investigación.

Con el fin, de ordenar e intentar dar respuesta a la medición de los estilos de aprendizaje de los estudiantes universitarios de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la FIEE-UNI del curso Electromagnetismo y Óptica, todos los datos recolectados deben tener algún significado y para ello, se requerirá introducir una serie de operaciones en el análisis y discusión de los resultados, y así poder demostrar los descubrimientos encontrados, acoplándolos de manera directa con el marco teórico que sustenta este estudio.

Para la transformación de los datos recogidos por el CHAEA en información, se utilizará el software estadístico IBM SPSS 24, que resulta ser una herramienta muy poderosa que facilita los cálculos estadísticos.

Aquí es conveniente mencionar que antes de diagnosticar los estilos de aprendizaje para este estudio con el cuestionario CHAEA, se realizó una prueba piloto a 63 alumnos del tercer ciclo del período académico 2018-1 de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones del curso de Física de la FIEE-UNI.

Primero, se estimó la fiabilidad con el método de consistencia interna basado en el alfa de Cronbach, a los 80 ítems que se espera que midan los estilos de aprendizaje activo, reflexivo, teórico y pragmático. Cuanto más cerca se encuentre el valor de alfa a 1 mayor es la consistencia interna.

Al respecto, brevemente se analizaron los resultados obtenidos en los cuadros de estadísticas de fiabilidad de esa prueba piloto:

La Tabla 2.1 muestra los coeficientes de Alfa Cronbach de los 63 alumnos universitario del curso de física del período 2018-1 de la FIEE-UNI.

Tabla 2.1

Coefficiente Alfa de Cronbach de estilos de aprendizaje del CHAEA de 63 alumnos

Estilo	Coefficiente
Activo	0,633
Reflexivo	0,609
Teórico	0,641
Pragmático	0,434

(Elaboración propia)

La Tabla 2.2 (Alonso *et al.*, 2012, p.81) muestra los valores del coeficiente Alfa de Cronbach de 1,371 estudiantes universitarios de cuarto o quinto curso en las Universidades Complutense y Politécnica de Madrid.

Tabla 2.2

Coefficiente Alfa de Cronbach de estilos de aprendizaje del Chaea (Alonso et al., 2012, p.81)

Estilo	Coefficiente
Activo	0,6272
Reflexivo	0,7275
Teórico	0,6584
Pragmático	0,5854

Nota. Alonso et al. (2012)

La idoneidad del CHAEA como instrumento de evaluación de los estilos de aprendizaje está avalado por la fiabilidad aceptada a los valores del coeficiente Alfa de Cronbach de Alonso *et al.*, lo cual nos permite contrastar nuestros datos con los obtenidos por Alonso *et al.*

Los resultados obtenidos en la prueba piloto, no difieren en exceso de los resultados obtenidos por Alonso *et al.*, las diferencias apreciables con los 63 alumnos del período académico 2018-1 de la FIEE-UNI pueden deberse a características que separan ambos tipos de muestra como son: edad, y madurez personal, aspectos que determinan el estilo de

aprendizaje de un individuo. Esta semejanza entre los datos obtenidos por esta prueba piloto y los datos de la Tabla 2.2, sumado a los usos del cuestionario CHAEA de otros investigadores en el Perú, amerita que el CHAEA se podría emplear como una herramienta útil para conocer el Perfil de Aprendizaje de los alumnos de la FIEE-UNI.

Asimismo, para saber que análisis estadístico realizar, se determinaron si los datos de la prueba piloto de la suma de respuestas de cada uno de los ítems en número “1” que han sido señalados con un signo más (+) en el cuestionario CHAEA, tienen una distribución normal o no. Para ello, se aplicaron la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, en vista que el tamaño de la muestra para este estudio piloto fue de 63 y es mayor que 50.

La Prueba de normalidad para la prueba piloto se muestra a continuación:

Tabla 2.3

Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Suma_Activo2	0,084	63	0,200*	0,979	63	0,371
Suma_Reflexivo1	0,114	63	0,040	0,969	63	0,118
Suma_Teórico1	0,105	63	0,084	0,968	63	0,105
Suma_Pragmático1	0,123	63	0,019	0,970	63	0,123

*Esto es un límite inferior de la significancia verdadera.

En esta tabla 2.3 de “Prueba de normalidad” observamos que el nivel de significancia “Sig” de Kolmogorov-Smirnov son los siguientes:

Sig de Suma_Activo2=0,200 y es mayor que 0,05

Sig de Suma_Reflexivo1=0,040 y es menor que 0,05

Sig de Suma_Teórico1=0,084 y es mayor que 0,05

Sig de Suma_Pragmático1=0,019 y es menor que 0,05

En este caso, se ha tomado como referencia 0,05, porque generalmente las investigaciones se realizan con 95% de confiabilidad, y como el alfa es el complemento de

la confiabilidad, entonces alfa es 0,05. Y ese 0,05 lo comparamos con los Sig que muestra el SPSS-24.

De los resultados podemos decir que los datos de la suma de respuestas de cada uno de los ítems en número “1” que han sido señalados con un signo más (+) en el cuestionario CHAEA del estilo Activo y Teórico, provienen de una distribución normal; y llegamos a la conclusión que tenemos que usar una estadística paramétrica.

Asimismo, los datos de la suma de respuestas de cada uno de los ítems en número “1” que han sido señalados con un signo más (+) en el cuestionario CHAEA del estilo Reflexivo y Pragmático, provienen de una distribución que difiere de una distribución normal, y llegamos a la conclusión que tenemos que usar una estadística no paramétrica.

2.3. Información básica y fundamental sobre la muestra

Para el trabajo de investigación, la población o universo estará conformada por todos los hombres y mujeres de segundo ciclo del curso de Física “Electromagnetismo y Óptica” del periodo académico 2019-2 de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería. Esta Facultad tiene tres especialidades de Ingeniería, a saber: Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones. En este curso se han matriculado en las secciones M, N, O y P cien (100) estudiantes, distribuidos en 31 alumnos en Ingeniería Eléctrica, 41 alumnos en Ingeniería Electrónica, y 28 alumnos en Ingeniería de Telecomunicaciones.

En cuanto a las edades del alumnado, la mayoría se encuentra en la franja de los 17 a 21 años, tan sólo 8 alumnos (8%) tienen una edad superior a los 21 años y solamente un alumno tiene 16 años de edad. En cuanto al sexo, el 96 % son hombres y solo un 4 % son mujeres.

Estos datos sociométricos obtenidos muestran una clara disposición de hombres hacia las carreras de ingenierías.

La elección de esta Facultad, y en especial del curso de Física “Electromagnetismo y Óptica” del segundo ciclo, se basa en la experiencia previa, el conocimiento del grupo, y la importancia que tiene las ondas electromagnéticas en las aplicaciones de estas tres carreras de la FIEE.

También, uno de los criterios para la elección del curso de Física es que dicho curso muestra el mayor índice de alumnos de ser expulsados de la universidad por riesgo académico (dos repeticiones en uno o más cursos). Otro criterio que se ha tomado en cuenta son las edades.

Por lo dicho anteriormente, se creó necesario recolectar datos de los alumnos sobre su edad y años de estudio, ya que con estos datos se puede observar la edad, y madurez personal, aspectos que determinan el estilo de aprendizaje de un individuo.

Asimismo, la elección de estos estudiantes basado en la experiencia previa, ha sido hecha porque proceden de diversas regiones del país y por lo tanto con contextos muy diferentes. Es importante mencionar que la mayoría de los alumnos van a ser los primeros profesionales de su familia. Lo que da lugar a un grupo de alumnos con una diversidad enorme, tanto a nivel socio-económico como en lo referente al ideario de las familias que lo integran.

También estos estudiantes elegidos están formados por hombres y mujeres. La inclusión de esta característica en nuestra muestra se debe a observaciones de estudios más recientes que han encontrado diferencia entre hombres y mujeres en la predominancia del estilo de aprendizaje teórico, como se menciona en el estudio de Luengo y Gonzáles (2005), al concluir, después de las pruebas estadísticas aplicadas, que existen diferencias en el estilo teórico, dándose con predominancia en mayor medida en el caso de los hombres. Y por otro lado existen estudios como el de Álvarez y Albuérne (2001) quienes observan, que no se encontraron relaciones significativas entre el sexo o género del alumnado y el estilo de aprendizaje predominante.

2.4. Información básica y fundamental sobre el instrumento

El CHAEA fue elaborado por Alonso, Gallego y Honey en los primeros años de la década de los 90 en Madrid. El objetivo del cuestionario es indagar sobre los estilos de aprendizaje según el modelo de Honey y Mumford. Consta de 80 ítems sobre los estilos de aprendizaje activo, reflexivo, teórico y pragmático. La respuesta a cada uno de los ítems puede ser si se está más de acuerdo, poniendo un signo más (+), o por el contrario está más en desacuerdo, poniendo un signo menos (-). La aplicación del cuestionario puede ser individual o colectivo para distintos segmentos, incluido el de estudiantes de educación

superior. No hay tiempo límite para contestar el cuestionario, pero no debe ocupar más de 15 minutos. (Alonso et al., 2012).

La Tabla 2.4 detalla los ítems por cada uno de los estilos de aprendizaje del cuestionario CHAEA.

Tabla 2.4

Estructura del cuestionario CHAEA

Estilo	Ítems
Activo	3, 5, 7, 9, 13, 20, 26, 27, 35, 37, 41, 43, 46, 48, 51, 61, 67, 74, 75 y 77.
Reflexivo	10, 16, 18, 19, 28, 31, 32, 34, 36, 39, 42, 44, 49, 55, 58, 63, 65, 69, 70 y 79.
Teórico	2, 4, 6, 11, 15, 17, 21, 23, 25, 29, 33, 45, 50, 54, 60, 64, 66, 71, 78 y 80.
Pragmático	1, 8, 12, 14, 22, 24, 30, 38, 40, 47, 52, 53, 56, 57, 59, 62, 68, 72, 73 y 76.

(Elaboración propia)

Para el estilo activo, las preguntas N° 3, 7, 46, y 77, permitirán observar a los alumnos que asumen riesgo, para alcanzar un objetivo; las preguntas 5, 26, 35, 43, 67, y 75 tienen que ver con el proceso de atención porque son personas que no siguen un plan establecido y resuelven conforme surgen situaciones, lo que le permitirían concentrarse más, es decir tienen característica de improvisar; las preguntas 9, 27, 37, 41, 48, y 74 tiene que ver con los estudiantes con característica de animador, porque se motivan cuando comparten experiencias, ya que les gusta trabajar en colaboración, aceptar opiniones, ser solidarios en los triunfos, en los fracasos, y en respetar los acuerdos del grupo; las preguntas 13, 20, 51, y 61 corresponden a los alumnos con característica de descubridor, cuyo estilo de aprendizaje tienen que ver también con los procesos de atención, ya que su curiosidad les permitiría ser atraídos por los aspectos nuevos o diferentes del entorno.

Ahora, para el estilo reflexivo, las pregunta N° 31, 39, 42, y 55 son indicadores que pueden medir alumnos que no le gusta actuar impulsivamente, es decir, con características de ser ponderados, ya que huyen de la precipitación y de la improvisación; las preguntas N° 10, 19, 58, 63, y 70 corresponden a los alumnos con estilo de aprendizaje que tiene que ver con los procesos de atención, en vista que desean trabajar más tiempo del requerido, de soportar la incomodidad y de afrontar la idea de fracaso, porque un rasgo del individuo concienzudo es que se dedica a su labor, trabaja afanosamente y es capaz de realizar un

esfuerzo intenso con un propósito único; las preguntas N° 16, 32, 34, 36, 49 y 79 son indicadores de un alumno receptivo porque miden la capacidad de recibir estímulos externos, de escuchar y de aceptar con facilidad lo que otro tiene para expresar, son alumnos tolerantes ante la frustración, la misma que nos indicará los diferentes niveles de frustración ante una contrariedad o una decepción; las preguntas N° 18, 28, 44, 65, y 69 nos indican estudiantes analíticos, donde la curiosidad es una de sus principales motivaciones, también un ítem de las preguntas nos indicará su preferencia a ser modesto.

De la misma manera, para el estilo teórico, las preguntas N° 2, 33, 45, 50, 64 y 66 nos indican alumnos con personalidad lógica porque les gustan detectan discrepancias entre declaraciones y les encantan los patrones; las preguntas N° 4, 6, 11, 15, 21, 29, y 78 son indicadores que exhiben a personas metódicas ya que tienen un orden en la realización de las tareas y son coherentes y responsables en el cumplimiento de un objetivo concreto, asimismo son estudiantes que tienen un grado de espontaneidad bajo; las preguntas N° 23, 54, 60, 71, y 80 nos muestran una persona objetiva, porque no se dejan llevar por sus emociones y tienen claridad sobre la verdad; las preguntas N° 17, y 25 indican el nivel conceptual referido a la estructuración que tiene un estudiante para aprender mejor, y está estrechamente relacionado con la responsabilidad y la necesidad de estructura que incluye tanto la cantidad como el tipo de estructura requerido por individuos diferentes (Hunt, 1971, 1979).

Y por último, para el estilo pragmático, las preguntas N° 12, 30, 52, y 57 son indicadores de alumnos experimentadores, que aprenden mediante el proceso de ensayo y error, asumiendo riesgos calculados; las preguntas N° 8, 22, 24, 38, 40, 47, 53, 56, 59, 62, y 76 permiten observar a estudiantes prácticos, que se enfocan en realizar acciones concretas, no les importan tanto el proceso, ni el método, sino el resultado, ellos piensan que sí funciona, está bien, sino hay que explorar el proceso para ver que ha pasado; la preguntas N° 1 muestra a estudiantes directos, que dicen las cosas de frente, sin miedo al qué dirán o cómo lo tomarán; las preguntas N° 14, 68, 72, y 73 exhiben a estudiantes eficaces que consiguen sus objetivos propuestos, sin enfocarse tanto en los medios que utilizan para conseguirlo, es decir, alcanzan el éxito sin enfocarse en los posibles fracasos.

En el anexo 3 se detalla el Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA) y en el anexo 4 se indica la matriz de operacionalización.

2.4.1 Estándares de Calidad

2.4.1.1 Validez y Confiabilidad de la versión original del instrumento

Para validar las propiedades psicométricas de instrumento los autores realizaron una investigación con variedad de pruebas estadísticas sobre una muestra de 1,371 estudiantes universitarios de cuarto o quinto curso en las Universidades Complutense y Politécnica de Madrid.

La validez del instrumento fue realizada a través de cinco tipos de análisis. Los tres primeros análisis fueron para mejorar la versión inicial del instrumento. El primer análisis fue de contenidos para detectar ítems que no satisfagan los requisitos mínimos de discriminación mediante método cualitativo con 16 jueces; el segundo análisis fue el ítems producto del cual algunos ítems fueron reelaborados sintácticamente; el tercer análisis realizado fue análisis factorial de los 80 ítems con técnicas de análisis de componentes principales y la rotación varimax a los 80 ítems tomando 15 factores que explicaban el 40% de la varianza total viéndose que 10 ítems contribuían muy poco o nada a los factores por lo cual fueron modificados para una nueva versión del cuestionario; en cuarto momento se realizó el análisis factorial de los 20 ítems de cada uno de los 4 estilos extrayendo para cada estilo los 5 sub factores que explican el 41%, 42,7%, 39.5% y 40.2% de la varianza total de los estilos activo, reflexivo, teórico y pragmático respectivamente; y finalmente el análisis factorial de los 4 estilos de aprendizaje a partir de la media total de sus 20 ítems para demostrar la definición de los cuatro estilos de aprendizaje con sus 20 ítems.

En la Tabla 2.5 (Alonso et al., 2012, p.88) se presenta la matriz de correlación que permite señalar que los estilos cuentan con aspectos comunes, disminuyendo la correlación desde 0.51053 de Reflexivo-Teórico hasta 0.19151 Activo-Pragmático.

Tabla 2.5

Matriz de correlación de CHAEA

	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Activo	1			
Reflexivo	-0.36427	1		
Teórico	-0.26865	0.51053	1	
Pragmático	0.19151	0.20679	0.39143	1

(Elaboración propia)

En la Tabla 2.6 se muestra la estructura factorial rotada resultante del análisis factorial de los 4 estilos de aprendizaje a partir de la media total de sus 20 ítems considerado dos factores que explican el 77.2% (Alonso et al., 2012, pp.85-97). Los estilos reflexivo, activo y teórico contribuyen en el factor 1 mientras que el estilo pragmático lo hace en el factor 2.

Tabla 2.6

Matriz de estructura factorial rotada del CHAEA

Estilo	Factor 1	Factor 2
Reflexivo	0.81404*	0.18358
Activo	-0.75348*	0.49261
Teórico	0.72459*	0.46805
Pragmático	0.12646	0.90581*

(Elaboración propia)

La confiabilidad del CHAEA fue determinada usando el coeficiente de Alfa de Cronbach, para cada uno de los 20 ítems de cada uno de los estilos de aprendizaje midiendo la consistencia interna. La Tabla 2.7 (Alonso et al., 2012, p.81) muestra los valores del coeficiente para cada estilo concluyéndose que la fiabilidad es aceptable.

Tabla 2.7

Coficiente Alfa de Cronbach de estilos de aprendizaje del CHAEA

Estilo	Coficiente
Activo	0.6272
Reflexivo	0.7275
Teórico	0.6584
Pragmático	0.5854

2.4.1.2 Validez y confiabilidad del instrumento en el país

Escurra (2011) realiza un análisis psicométrico del CHAEA por medio de los modelos de la Teoría Clásica de los Test (TCT) y el Modelo de Rasch de la Teoría de la Respuesta al Ítem. Para el estudio considera una muestra constituida por 1,260 alumnos universitarios de Lima, de los cuales el 38.4% pertenecían a universidades privadas y el 61.6% a universidades públicas. Respecto al sexo, el 52.1% fueron varones y el 47.9% restante fueron mujeres. Bajo el modelo TCT calcula: a) correlaciones ítem-test corregidas, para determinar la consistencia interna; b) coeficiente Alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad; y c) el análisis factorial confirmatorio a fin de validar si es que existe una determinada estructura factorial de los ítems. La Tabla 2.8 (Escurra, 2011, p. 87) recoge los resultados del análisis de la confiabilidad apreciándose que los coeficientes Kuder-Richardson 20 van de 0.78 a 0.83 y los intervalos de correlación ítem-test corregidos son superiores a 0.20 por lo cual se supera el criterio de aceptación propuesto por Kline (como se citó en Escurra, 2011).

Tabla 2.8

Resumen del análisis de confiabilidad del CHAEA

Estilo de aprendizaje	M	D.E.	Intervalo de rict	Kr20
Activo	12.13	3.53	0.20*-0.50*	0.83*
Reflexivo	14.74	3.20	0.25*-0.50*	0.80*
Teórico	14.21	3.09	0.22*-0.64*	0.78*
Pragmático	12.21	3.58	0.20*-0.71*	0.79*

Muestra: 1,260

M=Media; D.E.=Desviación estándar; rict=Correlación ítem-test corregida; Kr= Kuder-Richardson.

La Tabla 2.9 (Escurra, 2011, p.87) y la Figura 2.1 (Escurra, 2011, p.88) muestran los resultados del Análisis Factorial Confirmatorio observándose que el modelo teórico de un factor que integra los estilos de aprendizaje es adecuado pues presenta el test de Bondad de Ajuste Chi-Cuadrado mínimo con un valor de 2.83 y alcanza una probabilidad de 0.092 para 1 grado de libertad.

Tabla 2.9

Análisis factorial confirmatorio del CHAEA

Datos	Modelo de un factor	Modelo independiente
Parámetros	9	4
Chi-cuadrado mínimo	2.83	2,507.99
Grados de libertad (G.L.)	1	6
P	0.092	0.000
Chi-cuadrado mínimo/G.L.	2.83	417.99
RMR	0.24	3.99
GFI	0.99	0.61
AGFI	0.99	0.35

Muestra: 1,260

El Índice Residual de la Raíz Cuadrada Media de Residuales (RMR), usado para evaluar la aproximación de la matriz de covarianzas teórica con la matriz observada, presenta un valor pequeño (RMR = 0.24), los análisis complementarios de la Bondad de Ajuste a través del índice de Ajuste (GFI = 0.99) y el índice de Ajuste Ponderado (AGFI= 0.99) alcanzaron valores óptimos muy cercanos a 1. Los resultados alcanzados permiten aceptar el modelo de un factor y se concluye que el CHAEA presenta validez de constructo.

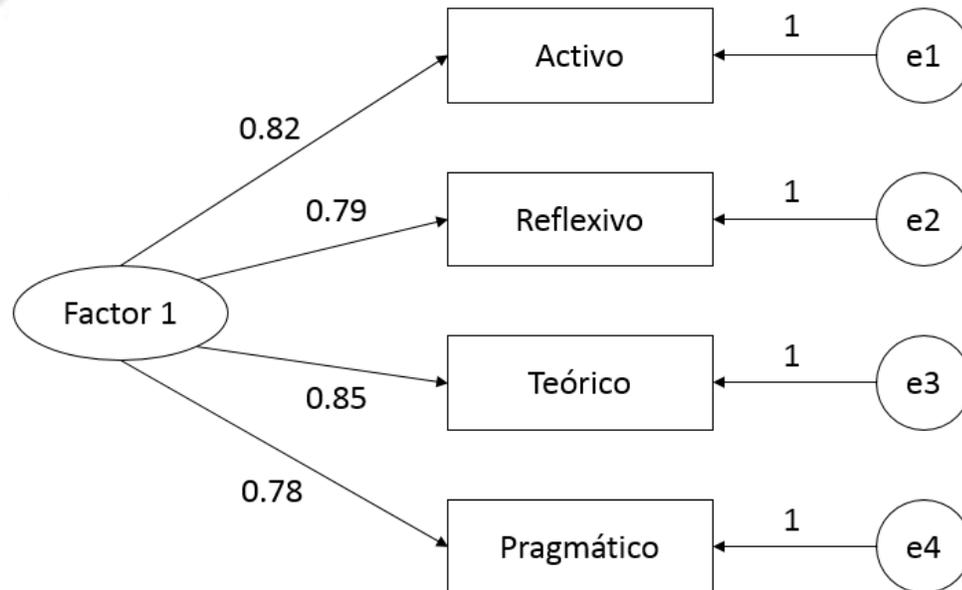


Figura 2.1 Modelo de ecuaciones estructurales de la evidencia de la validez de constructo del CHAEA

CAPÍTULO III: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Este estudio tiene como objetivo general diseñar una metodológica de enseñanza, adaptada a los estilos de aprendizaje predominante en estudiantes universitarios del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la FIEE-UNI. Asimismo, se plantearon los siguientes objetivos específicos: (1) Medir estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la FIEE-UNI y (2) Identificar las metodologías, estrategias y técnicas de enseñanza adecuada al resultado del diagnóstico del estilo de aprendizaje predominante del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de los alumnos de la FIEE-UNI.

A continuación, se presenta el análisis de datos recabados que permiten dar respuesta a los objetivos de la tesis. Se siguen tres etapas para el análisis de los estilos de aprendizaje, en la primera etapa, se reporta la distribución y porcentaje de estilos de aprendizaje por carrera universitaria, para identificar el estilo que más predomina cada estudiante; luego se identifica si hay o no diversidad en la manera en que aprenden los estudiantes; se ve si existen o no combinaciones de 2 o más estilos en la que destacan los estudiantes universitarios, y finalmente se observa si los estudiantes de las tres carreras de la FIEE-UNI tienen una predisposición por unos estilos de aprendizaje similares o no. En la segunda etapa en cuanto al análisis de los estilos de aprendizaje, se ha centrado en las categorías Muy Alta y Alta, destacando tanto aquellas que tienen predominancia en varios estilos como los que sólo destacan en un estilo concreto, para luego tratar de explicar los datos hallados en términos de preferencia en un estilo en particular del alumnado. Y por último, en la tercera etapa se ha determinado los estilos de aprendizaje predominante en el

grupo de estudiantes del curso de Física Electromagnetismo y Óptica, para poder formar los pequeños grupos en el trabajo cooperativo.

3.1. Análisis y resultados del primer objetivo específico

El primer objetivo específico de investigación, la describíamos como:

Medir estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la FIEE-UNI

3.1.1 Estilos de predominancia del alumnado del curso de Física Electromagnetismo y Óptica

Los estilos de aprendizaje han sido medidos por el Cuestionario Honey Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA). Cada alumno ha obtenido diferentes puntuaciones en los estilos de aprendizaje Suma-activo, Suma-reflexivo, Suma-teórico, y Suma-pragmático, lo que ha permitido identificar el estilo de predominancia del alumnado. Esta predominancia podría ser de un solo estilo o de la combinación de 2 o más estilos.

Mediante un análisis de tablas cruzada con SPSS de las variables estilo de aprendizaje y carrera universitaria, obtenemos la tabla 3.1 de contingencia para explorar la distribución y porcentajes que posee la variable estilo de predominancia del alumno con relación a las carreras.

Tabla 3.1

Distribución y porcentajes en una tabla de contingencia de las Variables Estilos de Aprendizaje y carrera universitaria.

	Ingeniería Eléctrica.	Ingeniería Electrónica	Ingeniería de Telecomunicaciones	Total
Activo	4 (12,9)	3 (7,3)	2 (7,1)	9 (9,0%)
Reflexivo	14 (45,2)	25 (61,09)	9 (32,1)	48 (48,0%)
Teórico	5 (16,1)	4 (9,8)	5 (17,9)	14 (14,0%)
Pragmático	3 (9,7)	3 (7,3)	4 (14,3)	10 (10,0%)
Activo-Reflexivo	0 (0,0)	1 (2,4)	0 (0,0)	1 (1,0%)
Activo-Teórico	0 (0,0)	1 (2,4)	0 (0,0)	1 (1,0%)
Activo-Pragmático	2 (6,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (1,0%)
Reflexivo-Teórico	0 (0,0)	2 (4,9)	4 (14,3)	6 (6,0%)
Reflexivo-Pragmático	2 (6,5)	1 (2,4)	0 (0,0)	3 (3,0%)
Teórico-Pragmático	1 (3,2)	0 (0,0)	2 (7,1)	3 (3,0%)
Activo-Reflexivo-Pragmático	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (3,6)	1 (1,0%)
Reflexivo-Teórico-Pragmático	0 (0,0)	1 (2,4)	1 (3,6)	2 (2,0%)
Total de alumnado por carrera:	31 (100)	41 (100)	28 (100)	100 (100)

(Elaboración propia)

En la tabla 3.1 se puede observar los estilos de aprendizaje que predominan en los estudiantes universitarios del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo en las tres carreras de Ingeniería de la FIEE-UNI; en 48 alumnos (48%) predomina el estilo reflexivo, lo que se conjetura que este alumnado seguramente debido a la madurez personal e intelectual podría estar mejor capacitado para recibir la información, analizarla y procesarla adecuadamente, es decir, este alumnado podrían ser los más concienzudos, receptivos,

analíticos y exhaustivos, por lo que se diseñarían actividades, para darle tiempo a este alumnado para que pueda observar, intercambiar opiniones, y analizar, despertándoles interés y provocándoles curiosidad; mientras que en 14 alumnos (14%) predomina el estilo teórico, deduciéndose que para este alumnado lo más conveniente sería hacerlos participar en debates, conversatorios, e investigaciones que provoquen el pensamiento y que les hagan detectar incoherencias; en 10 alumnos (10%) predomina el estilo pragmático, lo que se sugeriría que para estos alumnos, lo mejor para aprender sería aplicar y experimentar lo aprendido, obteniendo resultados, recibiendo indicaciones prácticas, conociendo anécdotas y ejemplos, para que puedan reunir técnicas y modos prácticos de hacer las cosas; y en 9 alumnos (9%) predomina el estilo activo, donde sería conveniente que las actividades diseñadas para este alumnado les presente un desafío, realicen actividades cortas, y de resultados inmediatos, permitiéndoles crear cosas nuevas, competir en equipo e intervenir de forma activa.

También, a partir de la tabla 3.1, se puede ver que los estilos de aprendizaje de cada alumno que predominan en cada una de las carreras de Ingeniería de la FIEE-UNI son reflexivo, teórico, pragmático, y activo, lo cual converge con lo señalado en el planteamiento del problema de la Introducción de este estudio, que indican que los perfiles de aprendizaje promedio de los estudiantes de Ingeniería Industrial, Informática y Electrónica, en orden de preferencia, son los siguientes: reflexivo, teórico, pragmático y activo (Díaz, 2017), de tal modo que refuerza el principio de que los estudiantes de un mismo tipo de estudios, que en este caso son las ingenierías tienen una predisposición por unos estilos de aprendizaje similares. Sin embargo, hay diferencias sensibles que se analizan en profundidad en el conjunto de las tablas entre la 3.2 y la 3.5, que muestran el número de alumnos de cada carrera de Ingeniería analizado en cada categoría de relevancia de los cuatro estilos de aprendizaje en estudio.

Tabla 3.2

Distribución del alumnado de la carrera de Ingeniería Eléctrica.

Categoría	Estilos de Aprendizaje			
	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Muy Alta	5	1	11	5
Alta	7	10	10	10
Total	12	11	21	15
Moderada	11	10	10	10
Baja	5	5	0	5
Muy Baja	3	5	0	1

(Elaboración propia)

Tabla 3.3

Distribución del alumnado de la carrera de Ingeniería Electrónica.

Categoría	Estilos de Aprendizaje			
	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Muy Alta	5	1	11	7
Alta	6	10	10	7
Total	11	11	21	14
Moderada	20	21	16	14
Baja	6	6	3	8
Muy Baja	4	3	1	5

(Elaboración propia)

Tabla 3.4

Distribución del alumnado de la carrera de Ingeniería de Telecomunicaciones.

Categoría	Estilos de Aprendizaje			
	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Muy Alta	3	0	16	12
Alta	11	5	6	5
Total	14	5	22	17
Moderada	12	17	5	8
Baja	2	4	1	3
Muy Baja	0	2	0	0

(Elaboración propia)

Tabla 3.5

Cuadro comparativo de los estilos de aprendizaje predominantes con valoración Muy Alta y Alta entre las carreras de estudio.

Distribución de alumnos por carrera	Distribución y porcentaje del alumnado con un estilo de aprendizaje con valoración Muy Alta y Alta vs. Número de alumnos en la carrera de estudio.			
	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Ingeniería Eléctrica	12(39)	11(35)	21(68)	15(48)
Ingeniería Electrónica	11(27)	11(27)	21(51)	14(34)
Ingeniería de Telecomunicaciones	14(50)	5(18)	22(79)	17(61)

(Elaboración propia)

Del cuadro comparativo tabla 3.5, se puede destacar una mayor distribución de alumnos con estilo activo, teórico, y pragmático en los estudiantes de Ingeniería de Telecomunicaciones que, en las otras carreras, así como una menor distribución de alumnos en el estilo reflexivo.

Asimismo, de la tabla 3.1, se puede notar que existen combinaciones de 2 o más estilos que destacan en los estudiantes universitarios; la combinación reflexivo-teórico predomina en 6 alumnos (6%), en igual cantidad de estudiante 3 alumnos (3%) predomina la combinación reflexivo-teórico y teórico-pragmático; mientras que en 2 alumnos (2%) predomina la combinación de activo-pragmático y reflexivo-teórico-pragmático y sólo en 1 alumno (1%) predomina la combinación activo-reflexivo, activo-teórico y activo-reflexivo-pragmático, es decir, en 19 (19%) alumnos predominan la combinación de 2 o más estilos, lo que no concuerda con lo señalado por Kolb (1984) y Honey y Mumford (1986), que distinguen solo cuatro estilos o tendencias de aprendizajes diferentes: activo, reflexivo, teórico y pragmático, sin embargo existen estudios de estilos de aprendizaje donde se han encontrado alumnos con predominancia en combinaciones de 2 o más estilos (Catalán, 2014).

Otra observación que se puede notar de la tabla 3.1 es que más de la mitad del alumnado de la carrera de Ingeniería Electrónica son reflexivos, es decir que por cada 2 alumnos que son reflexivos 1 es de la carrera de Ingeniería Electrónica.

De la misma forma, de la tabla 3.1, se puede ver que existen diferentes estilos de aprendizajes que predominan por carrera universitaria en los estudiantes, lo que implica que exista en la clase diversidad, y concuerda con la delimitación y definición de los estilos de aprendizaje que se condicionan por las características individuales de cada alumno, es decir, cada persona organiza significados, valores y estrategias de manera individual y particular, con el fin de tratar la información e integrar sus experiencias. Así pues, según la forma de asimilar, organizar y procesar la información podríamos hablar de estilos de aprendizaje (Valdivia, 2017).

3.1.2 Estilos de aprendizaje centrado en las categorías Muy Alta y Alta

Con respecto a la determinación de los estilos de aprendizaje predominante de los 100 alumnos en total del curso de Física Electromagnetismo y Óptica, se ha centrado en las categorías Muy Alta y Alta, destacando tanto aquellas que tienen predominancia en varios estilos como los que sólo destacan en un estilo concreto.

En la tabla 3.6 se muestra al alumnado que destaca en varios estilos de aprendizaje en la categoría de Muy alta y Alta. Como se puede observar, el estilo teórico con un 37% del

alumnado y el estilo pragmático con un 26% destacan sobre el estilo activo con un 21% y el estilo reflexivo con un 16%

Tabla 3.6

Alumnado que destacan en la categoría Muy Alta o Alta en los diferentes estilos de aprendizaje.

Nº de alumnos por:	Estilos de aprendizaje			
	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Muy alta	13	2	38	24
Alta	24	25	26	22
TOTAL	37	27	64	46

(Elaboración propia)

Analizando la tabla 3.6, se puede observar que más de la mitad del alumnado destacan en los estilos teórico y pragmático, este último estilo, favorece en este caso la metodología utilizada en los cursos de Ingeniería, que se enfocan básicamente en el hacer, al utilizar la práctica como base principal de la formación de los futuros Ingenieros.

También, se puede ver que el alumnado destaca en las categorías muy alta y alta en el estilo teórico, lo cual converge con la metodología de enseñanza tradicional centrada en el conocimiento que es la más utilizada en la FIEE-UNI para la impartición de teoría, que son exposiciones teóricos-prácticas de los contenidos del programa por parte del profesor (Caro, 2018).

La reducida relevancia de estilo reflexivo hace que no se analice exhaustivamente la información. Tampoco predomina la capacidad de ser prudente, y concienzudos con los conocimientos proporcionados por el docente sin poner el foco en la comprensión de los principios básicos de la electricidad y magnetismo, las cuales son vitales para los estudiantes de las especialidades de ingeniería eléctrica, electrónica y de telecomunicaciones de la FIEE-UNI. Situación que no se encuentra en sintonía con las características del curso que es proporcionar a los alumnos una buena comprensión de estos principios. Es decir, deja de lado el comprender la realidad que observa, porque la comprensión se consigue con la capacidad reflexiva y codificadora del fenómeno, y porque los alumnos deben tener la capacidad de clasificar, reconocer, sintetizar, y reconocer la realidad que observa. Se puede conjeturar que, como estos alumnos pertenecen a la generación Net, las TIC han influenciado de manera dramática en los modos de pensar, sentir y hacer las cosas en estos alumnos, y por ende, ha modificado el ritmo del desarrollo intelectual (Lepp, Barkley, y Karpinski, 2014).

Por lo tanto, las competencias de clasificar, comparar, descubrir razones, secuenciar y analizar–sintetizar se debería llevar a cabo con organizadores gráfico (mindmeister, padled, pitochart, screencast o matic), para que los estudiantes realicen sus tareas académicas en forma cooperativa, para que luego las expongan y sean discutidas en clase, donde sucede la realimentación, y la comprensión de los temas.

Aunque los estilos teórico y pragmático, destacan por encima de los estilos activo y reflexivo, estos últimos también suponen un porcentaje importante de alumnos a los que tener en consideración. Por lo tanto, trabajar en grupo, generar debates participativos, realizar actividades de corta duración, mostrar ejemplos reales podrían ser algunas de las actividades que mejorarían el proceso de aprendizaje de un alumnado con estilos de aprendizaje muy diversos, perspectiva que puede estar en sintonía con la concepción de Kolb (citado por Valdivia, 2017, p. 100), quien señala que el aprendizaje es entendido como un ciclo de cuatro etapas que comprende la experiencia, la reflexión, la explicación y la comprobación.

En cuanto al alumnado que destaca en un solo estilo de aprendizaje, el 51% del total, de los cuales 12 tienen una preferencia Muy Alta o Alta en el estilo activo, 2 en el estilo reflexivo, 28 en el estilo teórico y 9 en el estilo pragmático, tal como se muestra en la tabla 3.7.

Tabla 3.7

Alumnado que destaca en las categorías Muy alta o Alta en un solo estilo de aprendizaje.

<u>Nº de alumnos por:</u>	<u>Estilos de Aprendizaje</u>			
	<u>Activo</u>	<u>Reflexivo</u>	<u>Teórico</u>	<u>Pragmático</u>
Preferencia “alta” o “muy alta” en un solo estilo	12	2	28	9
TOTAL			51	

(Elaboración propia)

3.1.3 Identificación de los estilos de aprendizaje de los alumnos del curso Electromagnetismo y Óptica

Finalmente, en la tabla 3.8 se presenta los resultados para la identificación de los estilos de aprendizaje de los estudiantes participantes en este estudio y que puede servir para agrupar al alumnado en el trabajo cooperativo, porque Johnson, Johnson y Holubec (1999) había señalado en el marco teórico de este estudio, que el trabajo cooperativo se compone de

pequeños grupos de estudiantes que trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás, es decir, los estudiantes aprenderán en vez de que el docente enseñe. Y porque también, se había indicado en esta investigación que el agrupamiento heterogéneo, esto es, cuando cada uno de los alumnos que conforman el grupo tienen preferencia por un estilo de aprendizaje diferente al de sus compañeros es el óptimo para este tipo de trabajos cooperativos (Serrano, 2017, citado en Valdivia).

Tabla 3.8

Resultado del diagnóstico de los Estilos de Aprendizaje del alumnado del curso de Física Electromagnetismo y Óptica.

	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Muy Alta	13	2	38	24
Alta	24	25	26	22
Moderada	43	48	31	32
Baja	13	15	4	16
Muy Baja	7	10	1	6

(Elaboración propia)

3.2. Análisis y resultados del segundo objetivo específico

El segundo objetivo específico de investigación, lo describíamos como:

Identificar las metodologías, estrategias y técnicas de enseñanza adecuada al resultado del diagnóstico del estilo de aprendizaje predominante del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de los alumnos de la FIEE-UNI.

De acuerdo al análisis de la tabla 3.1 realizado anteriormente, se señalaron que existen diferentes estilos de aprendizajes que predominan por carrera universitaria en los estudiantes, es decir existe diversidad entre el alumnado del curso de Física Electromagnetismo y Óptica, por lo que la metodología cooperativa sería la más idónea para trabajar la diversidad en el aula; ya que concuerda con el criterio señalado en el marco teórico de que la metodología cooperativa está identificada como la más idónea para trabajar la diversidad en la clase, elevando el rendimiento del alumnado, tanto los especialmente dotados como los que tienen dificultades para aprender (Johnson, Johnson y Holubec, 1999).

Según al resultado de la determinación de los estilos de aprendizaje predominante en el grupo de los estudiantes del curso de Física Electromagnetismo y Óptica (ver Tabla 3.6) realizado anteriormente, dio que los estilos teórico y pragmático son los preferidos por estos alumnos, mientras que los estilos activo y reflexivo requieren desarrollarse más, lo que implica que el docente al conocer los estilos preferidos de sus alumnos, pueda animarlos a desarrollar un rango más amplio de sus estilos de aprendizaje, empleando diversos métodos, de preferencia metodología innovadora, o diseñar actividades con las cuales los alumnos puedan aprender mejor; resultado que de alguna manera corrobora con lo señalado por Felder (1996) que en el sub capítulo 1.6. Estilos de enseñanza, del marco teórico de este estudio, recomienda apoyar a los discentes en sus estilos de aprendizaje más preferidos como en los menos preferidos.

Entonces, en primer lugar, se conformarán los grupos de manera heterogénea, partiendo del diagnóstico de los estilos de aprendizaje preferente en cada uno de los alumnos (Tabla 3.8), es decir, cada uno de los estudiantes que conforman un grupo tiene preferencia por un estilo de aprendizaje diferente al de su compañero.

A continuación, la primera sección de la propuesta metodológica debería iniciarse con actividades que den preferencia al estilo teórico. En vista que este alumnado aprende mejor con ideas y conceptos que presenten un desafío, entonces, se ha pensado proponer el Tema: Fabricación y prueba de un sistema radar de 2.4 GHz basado en una laptop, que sea capaz de generar ondas electromagnéticas, y que pueda operar entre el modo de onda continua (CW) y el modo de onda continua modulado en frecuencia (FMCW) para medir Doppler, alcance e imagen. Asimismo, como este alumnado con preferencia al estilo teórico quiere responder con el aprendizaje la pregunta ¿Qué...?, también se ha pensado en esta sección que los alumnos, a partir de las separatas subidas al aula virtual respondan (a) ¿Qué es un sistema de radar coherente de fase?, (b) ¿Qué es un radar Doppler de CW coherente? Para el alumnado con preferencia en estilo pragmático se les puede programar actividades, donde se respondan preguntas cómo la siguiente: ¿Qué pasaría si el circuito electrónico Modulador, no cumple con generar una onda triangular con período de 40 mili segundos, después de haber medido con el osciloscopio el período? También como estos alumnos prefieren recolectar técnicas y maneras de hacer las cosas, se les puede diseñar actividades

como la de buscar en los manuales o páginas Web las características principales del circuito integrado XR-2206 a utilizar, para que sepan cómo armar el circuito en el protoboard.

En cambio, para los alumnos con preferencias en estilo activo se le diseñan actividades cortas, como la de armar el circuito modulador y observar en la salida con el osciloscopio la onda, tomando nota de la forma y valor de las ondas; de este modo este alumnado responde las preguntas cómo armo el circuito y cómo mido con el osciloscopio los parámetros de la onda.

Por último, para el alumnado con preferencia en estilo reflexivo se les puede encomendar las tareas de analizar el circuito modulador y explicar por qué existen diferencias entre los valores experimentales y teóricos.

Por lo tanto, la propuesta de enseñanza contará con actividades suficientes, como para completar el proceso circular de aprendizaje al que hacía referencia Kolb. Todas estas actividades fomentarán todos los estilos de aprendizaje: activo, reflexivo, teórico y pragmático, tal y como se puede observar en el ejemplo de la Fabricación y prueba de un sistema radar de 2.4 GHz basado en una laptop (anexo 5).

3.3. Diseño de la metodología de enseñanza adaptada a los estilos de aprendizaje

Con los lineamientos mencionados anteriormente, se ha diseñado la propuesta metodológica llamada Metodología de Enseñanza basada en Estilos de Aprendizaje de los Estudiantes (EAE), dicha metodología se inicia identificando el estilo de aprendizaje que más predomina cada estudiante a través del CHAEA, que se subirá al aula virtual UNI (anexo 3). Esta metodología se compone de varios métodos de enseñanza. Estos métodos se pueden clasificar según las funciones del estudiante en inductivo y deductivo, según el carácter de la enseñanza en ensayo-error, y progresión lineal, y según el tipo de enseñanza brindada a los estudiantes en instrucción dinámica.

En pocas palabras, podemos decir que en el inductivo el estudiante participa de forma activa en su aprendizaje y el docente plantea una situación conflictiva (problema) y aquel debe encontrar la forma, mediante sus habilidades y capacidades, como resolverlo; en el deductivo la participación del estudiante no es activa debido a que el docente es quien indica el modo de actuar, cuando se inicia, si se debe hacer una pausa, el proceso y pasos a

seguir al enseñar, el estudiante solo se limita a cumplir con sus designaciones; en ensayo-error el método se enfatiza en el proceso de enseñanza en el cual los estudiantes son capaces de aprender del error; en progresión lineal relacionado al aprendizaje sin error o programa lineal de Skinner, indica que lo más importante es el resultado de la enseñanza y no el proceso para conseguirlo; y en Instrucción dinámica el método se centra en el estudiante ya que descubre por sí solo la solución de alguna situación conflictiva planteada por el docente.

Estos métodos se combinan con las siguientes estrategias: aprendizaje cooperativo basado en equipos, TIC asociados a la metodología activa, aula invertida, y ABP; requiriéndose para ello técnicas como clase magistral, trabajo individual, trabajo grupal y trabajo virtual que combinadas adecuadamente forman esta metodología.

En la figura 3.1 se sintetiza las metodologías que se identifican y que se adaptan a los estilos de aprendizaje de los estudiantes del curso en estudio.

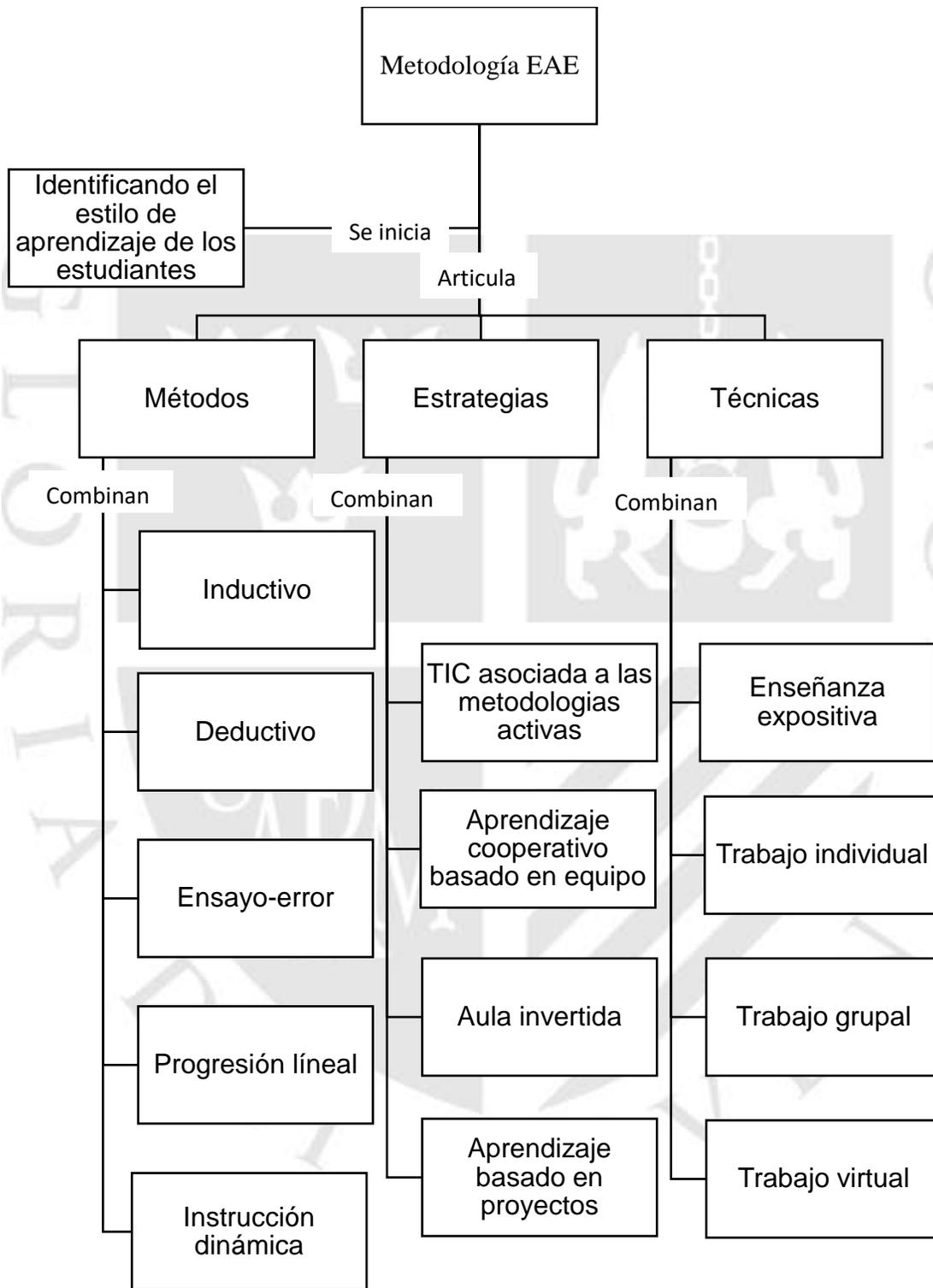


Figura 3.1 Metodología de enseñanza basada en los estilos de aprendizaje de los estudiantes (EAE)

En la figura 3.2 se muestra el diagrama de la Metodología EAE, el cual tiene dos momentos, el sistémico y la confrontación.

En el momento sistémico, las actividades se organizan en los dos actores tanto del alumno como del docente. En el sistémico, el profesor realiza la evaluación del alumnado con el CHAEA, con el fin de agruparlos de manera heterogénea, partiendo del diagnóstico de los estilos de aprendizaje preferente en cada uno de los alumnos (ver tabla 3.8), con un máximo de 4 componentes y les asigna roles: Supervisor de tiempo, encargado del material y el relator o comunicador.

El supervisor se encarga de verificar que todos los integrantes del grupo se hayan inscrito con sus correos electrónico gmail en los organizadores gráficos (Pocket, Minsmeister, Padlet, y Piktochart), así como en el aula virtual UNI, también es el primero en ingresar al organizador gráfico, para invitar a los componentes de su grupo para que participen en la elaboración de dicho organizador, además está atento a que el relator o comunicador haya enviado en el plazo establecido el link del trabajo terminado al aula virtual; en cambio el encargado de material solicita a quien corresponda los componentes necesarios para realizar los trabajos dispuesto por el Profesor, así como comprobar el buen estado de dicho material; y el relator o comunicador se encarga de llevar un registro de los nombres y apellidos de los integrantes del grupo, así como de sus direcciones, números telefónicos, y correos electrónicos, también toma nota de los hallazgos, observaciones o conclusiones a la que lleguen el grupo durante los trabajos a realizar, y por último envía al aula virtual los trabajos concluidos por el grupo.

Luego, el docente capacita al alumnado sobre la aplicación y uso de las herramientas web para la organización de información (Pocket, Mindmeister, Padlet, y Piktochart); asimismo, se le hace entender ¿Por qué es importante en el curso Electromagnetismo y Óptica de Física el uso de metodologías activas?, ¿Qué es aula invertida?, ¿Qué se requiere para llevar a cabo un aprendizaje cooperativo basado en equipo?, ¿Qué es ABP?, y ¿Qué son estilos de aprendizaje? En esta capacitación no se pretende dar una comprensión detallada de cualquiera de estos temas, sino más que llegar a ser complicado en tales detalles, se darán generalidades que a partir de discusiones de cada una de estas estrategias sean suficientes para que el alumnado sepa y tome consciencia cuándo el profesor cambie de metodología.

Con respecto al planeamiento didáctico, los objetivos y los contenidos del curso se encuentran en el sílabo respectivo, mientras que con respecto a la situación de aprendizaje se ha creído conveniente adoptar un nuevo modelo, donde se reconozca el papel activo tanto del docente como del alumno, y donde el aprendizaje no sea la prioridad de la educación, sino el desarrollo de competencias de tipo integral de las distintas dimensiones humanas, la cual es el reto en que nace este siglo XXI. Para que un proceso de enseñanza-aprendizaje este bien planeado, se requiere que el profesor inspire confianza y gane a sus alumnos, para lograr esto, las clases se han planificado para que sean consecuentes con lo que el alumno ya sabe, es decir, la interacción entre los conocimientos nuevos y previos es la característica clave de esta metodología EAE (Ausubel, 2000).

En este tipo de aprendizaje el alumnado llega a la clase presencial con saberes previos y el profesor llega a clase con unos conocimientos que espera que el alumnado aprenda, lo que hace el profesor es lograr el aprendizaje significativo, esto no significa quitar los saberes previos del alumno y reemplazarlos por los conocimientos esperados que trae el profesor, sino, más bien combinar estos dos saberes previos y esperados, para transformarlos o re significarlos.

Finalmente, con respecto a la evaluación se incluye examen parcial, examen final, prácticas calificadas y laboratorios de desarrollo individual o grupal, aprovechando todos los recursos y medios tecnológicos que se encuentran a disposición en la FIEE-UNI, como son aula virtual UNI (plataforma), correo electrónico, recursos de Google, videos, videoconferencias, internet, y redes sociales.

La participación, colaboración y responsabilidad de los participantes durante el desarrollo del curso se considera para la evaluación afectiva del participante. En la evaluación del curso se considera tanto el dominio cognoscitivo, procedimental, así como el afectivo.

El dominio cognoscitivo-procedimental se evalúa a través del examen parcial (30%), examen final (30%) y de los trabajos individuales, y cooperativo (40 %). La calificación será de 0 a 20, siendo la nota mínima aprobatoria 10 en el sistema vigesimal.

Para los trabajos cooperativos los participantes se agrupan en grupos de 3, o

en el número que el docente considere conveniente.

Para, el dominio afectivo se tendrá en cuenta la puntualidad y asistencia a clases teóricas, participación activa en las clases, cumplimiento de actividades, puntualidad en la práctica calificada, y asistencia a las visitas programadas.

Para el promedio afectivo el participante iniciará con el calificativo de 20 e irá disminuyendo su calificación por incumplimiento en los aspectos condurados para este dominio, de acuerdo al siguiente cuadro (Tabla 3.9).

Tabla 3.9

<i>Aspectos considerados para la evaluación en el dominio afectivo.</i>	
Aspectos	Descuentos
1. Tardanza a clase	0.5 punto
2. Inasistencia a clase por hora	1.0 punto
3. Inasistencia a visita programada	1.0 punto
4. Práctica calificada en fecha no programada	1.0 punto
5. Sin intervención oral	1.0 punto
6. Sin intervención en el glosario	1.0 punto

(Elaboración propia)

A excepción de las intervenciones orales y la aplicación del examen parcial y final, todas las actividades son hechas a través del aula virtual.

Por último, el promedio final del curso es el promedio de los dos dominios cognoscitivo-procedimental (1), y del afectivo (0.2), es decir, este último dominio como parte relevante de la planificación de la evaluación promueve los contenidos actitudinales referidos a los constructos, tales como puntualidad, responsabilidad, prolijidad, precisión y limpieza que mediarán las acciones de los estudiantes.

Como se ve, se procura utilizar una evaluación holística, integral, que valore no solo los contenidos, sino que también los alumnos se involucren en escenarios reales de solución de problemas, y competencias integrativas que les permitan movilizar esos conocimientos en situaciones complejas y ambiguas de su ámbito profesional (Pogukaeva, Pancova, y Syryamkina, 2016).

Para el momento de confrontación, se ha diseñado sesiones de clases para el tema “Fabricación y prueba de un sistema radar de 2.4 GHz basado en una laptop, que sea capaz de generar ondas electromagnéticas” (ver anexo 5), con el fin de darles a los alumnos una buena comprensión de las propiedades de las ondas electromagnéticas. Él inicia su clase con la pregunta ¿cómo un radar de onda continua puede calcular distancia y velocidad de un blanco? ¿cómo puede suceder esto?, es decir, el profesor provoca al alumnado un reto cognitivo, ya que va a existir confrontación de puntos de vistas moderadamente divergentes, lo que implica debates, y discusiones.

Para lograr el desarrollo del conocimiento por parte de los alumnos, se crean ambientes de aprendizaje por medio de organizadores gráficos, con el fin de que los estudiantes en forma cooperativa elaboren mapas conceptuales, que son evidencias del aprendizaje significativo, es decir, son representaciones gráficas y esquemáticas del conocimiento en los cuales se muestran conceptos organizados, estructurados e interrelacionados entre sí de manera jerárquica para formar proposiciones o unidades semánticas (Novak, 1998).

Ahora, para lograr desarrollar las habilidades, el profesor en la clase presencial proporciona a los alumnos estrategias y luego los hace repetir el mismo procedimiento, tales como ejercicios, problemas, etc, por ejemplo, en la clase presencial del anexo 5, el rol del docente es más protagónico, conduce a los grupos con mayor liderazgo, y se asegura de que los estudiantes realicen su parte, proporcionando estrategias de cómo usar en forma óptima los instrumentos de medida y control (osciloscopio, multímetro, generador de señales, y fuente de poder) para que los alumnos puedan realizar sus medidas y comprobaciones. Por ello, en este acto de enseñar se destaca el concepto de andamiaje como el apoyo del profesor que media en el aprendizaje del alumno (Vygotsky, 1998).

Por lo expuesto, se puede ver que el aprendizaje del alumnado del curso Física Electromagnetismo y Óptica se define por los siguientes rasgos: actividad, colaboración, interactividad, reflexión, y autonomía para su autoformación logrando con ello el “aprender a aprender” y “aprender a hacer” (Gargallo, 2017).

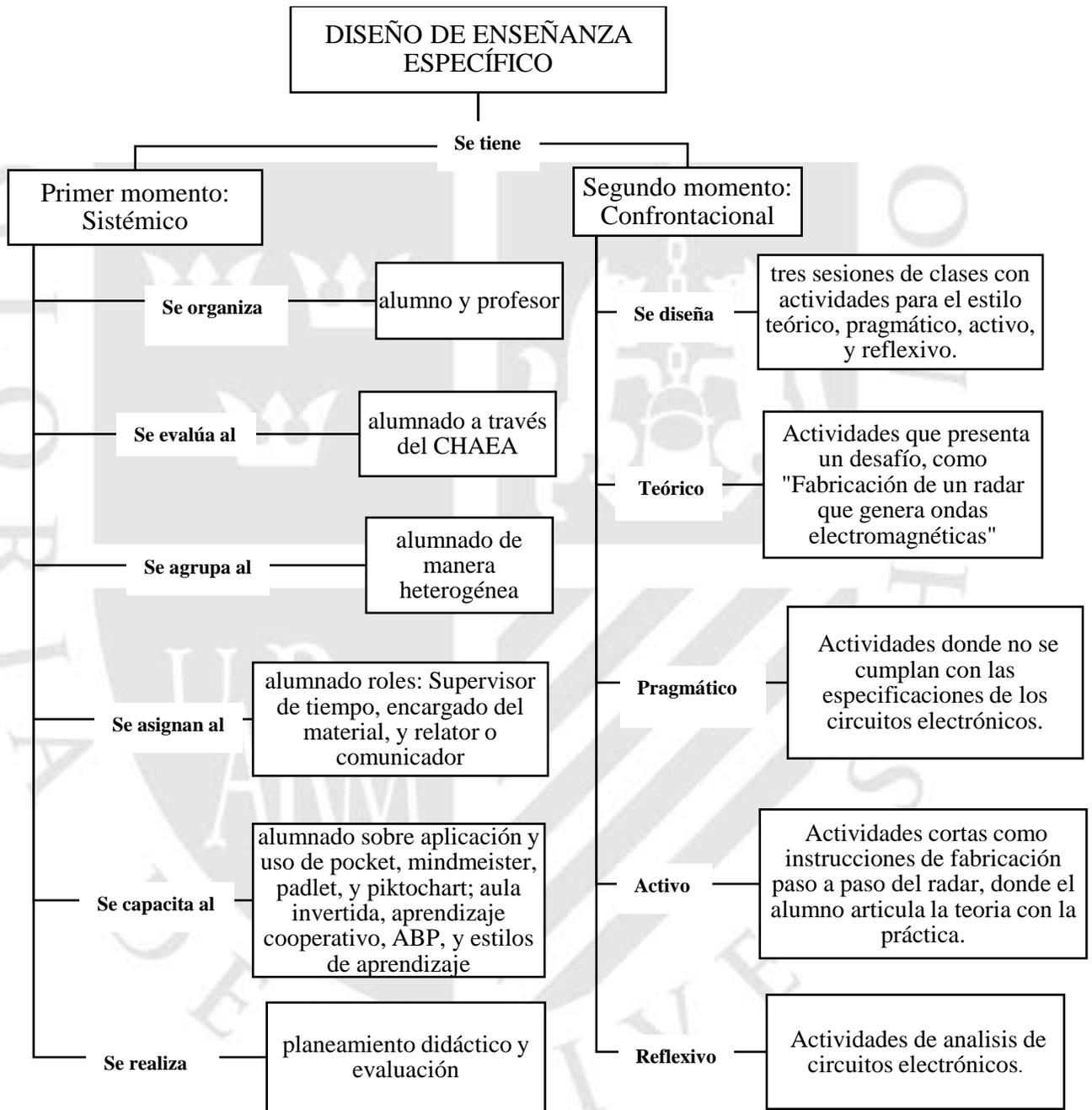


Figura 3.2 Diagrama de la Metodología EAE.

CONCLUSIONES

El análisis de la información sobre el diseño de una metodológica de enseñanza, adaptada a los estilos de aprendizaje predominante en estudiantes universitarios del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la FIEE-UNI, se efectuó en tres etapas: análisis y resultados de la medición de los estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la FIEE-UNI; análisis y resultados de identificar las metodologías, estrategias y técnicas de enseñanza adecuada al resultado del diagnóstico del estilo de aprendizaje predominante del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de los alumnos de la FIEE-UNI; y diseñar una metodológica de enseñanza, adaptada a los estilos de aprendizaje predominante en estudiantes universitarios del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la FIEE-UNI.

Con respecto al análisis y resultados de la medición de los estilos de aprendizaje se llegó a las conclusiones siguientes:

- Existen 100 alumnos en el curso de Física Electromagnetismo y Óptica, de los cuales se identifica que el estilo que más predomina en cada estudiante es: 48 alumnos tienen estilo reflexivo, 14 estilo teórico, 10 estilo pragmático, 9 estilo activo, y 19 tienen combinación de 2 o más estilos.
- Existe diversidad del alumnado en el curso de Física Electromagnetismo y Óptica, debido a que cada alumno manifiesta estilos de aprendizaje diferentes.

- Cada alumno de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la FIEE tienen perfiles de aprendizaje promedio que en orden de preferencia son los siguientes: reflexivo, teórico, pragmático y activo. Asimismo, estos perfiles de aprendizaje de cada alumno son similares a otros estudiantes de ingeniería.

- Los alumnos que destaca en varios estilos de aprendizaje en la categoría de Muy alta y Alta prefieren los estilos teóricos y pragmático más que los estilos activo y reflexivo. Asimismo, estos alumnos tienen una reducida relevancia al estilo reflexivo.

Con respecto al análisis y resultados de identificar las metodologías, estrategias y técnicas de enseñanza adecuada al resultado del diagnóstico del estilo de aprendizaje predominante del curso de Física Electromagnetismo y Óptica del segundo ciclo de los alumnos de la FIEE-UNI se llegó a las conclusiones siguientes:

- La enseñanza del curso de Física Electromagnetismo y Óptica permanece centrada en la transmisión del conocimiento, donde predomina la enseñanza expositiva por parte del docente y con escasa participación de los alumnos, así como no se tienen en cuenta las características únicas del alumnado. Bonwell & Eison (1991) nos muestra la importancia de utilizar estrategias que promuevan el aprendizaje activo para alcanzar que los estudiantes se impliquen en un proceso de orden superior y en actividades (por ejemplo, en hacer sus experiencias). Para lograr esa participación teniendo en cuenta las características del alumnado, se hace necesario conformar equipos de trabajo cooperativo partiendo del diagnóstico de los estilos de aprendizaje preferentes en cada uno de los alumnos.
- Johnson, Johnson y Holubec (1999) señala que la metodología cooperativa está identificada como la más idónea para trabajar la diversidad en la clase, elevando el rendimiento del alumnado, tanto los especialmente dotados como los que tienen dificultades para aprender, y como el dato hallado en este estudio dio que existe diversidad, entonces se puede concluir que la metodología cooperativa está identificada como la más idónea para trabajar la diversidad que existe en el alumnado del curso de Electromagnetismo y Óptica.

- En la investigación realizada para determinar los estilos de aprendizaje centrado en las categorías muy alta y alta se ha podido constatar la reducida relevancia del estilo reflexivo que hace que no se analice exhaustivamente la información. Kolb (1984, citado por Valdivia, 2017) afirma que el aprendizaje es entendido como un ciclo de cuatro etapas que comprende la experiencia, la reflexión, la explicación y la comprobación. Para lograr desarrollar el estilo reflexivo, la propuesta de enseñanza se ha diseñado para contar con actividades suficientes, como para completar el proceso circular de aprendizaje al que hace referencia Kolb. Todas estas actividades fomentarán todos los estilos de aprendizaje: activo, reflexivo, teórico y pragmático, tal y como se puede observar en el ejemplo de la fabricación y prueba de un sistema radar de 2.4 GHz basado en una laptop (ver anexo 5).
- En la mayoría del alumnado del curso en estudio sus edades se encuentran en la franja de los 17 a 21 años, y por lo tanto pertenecen a la generación Net. Oblinger y Oblinger, (2005) señalan que no es posible educar a la generación Net sin utilizar la tecnología que la distinguen como generación. Por ello, en la propuesta de enseñanza se han incluido con el uso de las TIC nuevos ambientes de aprendizaje acorde con esta generación, por medio de organizadores gráfico (mindmeister, padled, pitochart).

Con respecto al diseño de una metodológica de enseñanza, adaptada a los estilos de aprendizaje se llegó a las conclusiones siguientes:

- Gallego, Alonso, y Barros (2015) señalan que las variedades de estrategias metodológicas en la acción didáctica hacen posible en el alumnado la puesta en práctica de otros estilos de aprendizaje. Para apoyar a los alumnos en sus estilos de aprendizaje más preferidos como en los menos preferidos, esta Metodología de Enseñanza basada en Estilos de Aprendizaje (EAE) combina varias estrategias, tales como, aprendizaje cooperativo basado en equipos, TIC asociados a la metodología activa, aula invertida, y ABP; requiriéndose para ello técnicas como clase magistral, trabajo individual, trabajo grupal y trabajo virtual que combinadas adecuadamente forman esta metodología.
- La metodología EAE tiene dos momentos el sistémico y confrontación. En el sistémico los docentes del curso en estudio identifican los estilos de aprendizaje de

los alumnos con el CHAEA, para agruparlos de manera heterogénea, con un máximo de cuatro componentes y les asigna roles. También en el sistémico los docentes capacitan en forma breve al alumnado sobre la aplicación y uso de las herramientas web para la organización de información (Pocket, Minsmeister, Padlet, y Piktochart); asimismo, se les hace entender ¿Por qué es importante en el curso Electromagnetismo y Óptica de Física el uso de metodologías activas?, ¿Qué es aula invertida?, ¿Qué se requiere para llevar a cabo un aprendizaje cooperativo basado en equipo?, ¿Qué es ABP?, y ¿Qué son estilos de aprendizaje?

- En la confrontación se ha diseñado sesiones de clases para el tema “Fabricación y prueba de un sistema radar de 2.4 GHz basado en una laptop, que sea capaz de generar ondas electromagnéticas”
- La metodología EAE reconoce el papel activo del docente como del alumno. Los docentes tienen un rol más protagónico, conduce a los grupos con mayor liderazgo, se asegura de que los estudiantes realicen su parte, y proporcionan estrategias; y los alumnos antes de iniciar las clases llegan con saberes previos sobre el tema a tratar.
- La metodología EAE desarrolla en el alumnado competencias de tipo integral al provocarles retos cognitivos, causando confrontación de puntos de vista moderadamente diferentes entre los grupos de trabajo.
- La metodología EAE emplea una evaluación que valora no solo los contenidos conceptuales y procedimentales, sino que también promueve los contenidos actitudinales referidos a puntualidad, responsabilidad, prolijidad, precisión y limpieza.
- En el anexo 5 se han identificado las actividades con las cuales los alumnos del curso de Física Electromagnetismo y Óptica aprenden mejor, y las preguntas que quieren responder con el aprendizaje.

RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados y teniendo en cuenta las conclusiones de esta investigación se mencionan las siguientes recomendaciones:

- Dado que este estudio ha determinado que existe una reducida relevancia al estilo reflexivo por parte del alumnado que destaca en varios estilos de aprendizaje en la categoría de Muy alta y Alta y dado que lo concluido contraviene al objetivo de este curso que es darle a los estudiantes una buena comprensión de los principios básicos de la electricidad y el magnetismo, las cuales son vitales para los estudiantes de las especialidades de ingeniería en la FIEE-UNI, se sugiere realizar otras investigaciones en otras Facultades de Ingeniería de la UNI para que puedan ser contrastadas con esta reducida relevancia al estilo reflexivo de los estudiantes de la FIEE.
- Ya que esta investigación ha establecido que la metodología de enseñanza basada en estilos de aprendizaje de los estudiantes (EAE) combina varias estrategias para así apoyar a los estudiantes de la FIEE-UNI en sus estilos más preferidos, tales como, teóricos y pragmáticos como en los menos preferidos, tales como, activo y reflexivo; y en vista que lo concluido apoya lo indicado en el marco teórico de esta investigación, de que la variedad de estrategias metodológicas en la acción didáctica hacen posible en el alumnado la puesta en práctica de otros estilos de aprendizaje; se sugiere implementar un curso piloto con esta metodología EAE a los estudiantes del curso Electromagnetismo y Óptica para sistematizar la experiencia.
- En vista que, este trabajo de investigación ha establecido que los docentes capaciten en forma breve al alumnado sobre la aplicación y uso de las herramientas web para la organización de información (Pocket, Minsmeister, Padlet, y Piktochart); así como en metodologías activas, y estilos de aprendizaje; y dado que lo concluido apoya lo señalado en la introducción general de este estudio de que los docentes de la FIEE-UNI son en su mayoría especialistas en sus disciplinas, pero no didactas, se sugiere

que las autoridades de la FIEE capaciten a los docentes del curso de Electromagnetismo y Óptica en estilos de aprendizaje, TIC, y en metodologías activas, tales como aprendizaje cooperativo basado en equipo, aula invertida, y ABP.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ángel, W., (2015). *Los estilos de aprendizaje y el trabajo colaborativo en ambientes virtuales* (Tesis Doctoral). Recuperado de http://espacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:Educacion-Wiangel/ANGEL_BENAVIDES_WilmerIsmael_Tesis.pdf
- Azorín, C. (2018). El método de aprendizaje cooperativo y su aplicación en las aulas. *Perfiles educativos*, XL (161). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13258436011>.
- Bowden, J., y Ference M. (2014). *La universidad: un espacio para el aprendizaje: más allá de la calidad y la competencia*. Recuperado de https://campusvirtual.uarm.edu.pe/pluginfile.php/275443/mod_resource/content/1/La%20Universidad%20Un%20espacio%20para%20el%20Aprendizaje.pdf
- Briones, G. (2002). *Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales*. Recuperado de <https://metodoinvestigacion.files.wordpress.com/2008/02/metodologia-de-la-investigacion-guillermo-briones.pdf>
- Catalán, S. (2014). *Perfiles de aprendizaje en estudiantes universitarios* (Tesis Doctoral). Recuperado de https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/9708/TD_Cataln_Henrquez.pdf?sequence=1
- Córica, J. (2009). *Diseño curricular y nuevas generaciones* (1ª. Ed.). Mendoza: Virtual Argentina. Recuperado de <http://www.editorialeva.net/descargar.php?libro=1>
- Chiang, M., Diaz,C., Rivas, A. y Martinez-Gejjo, P. (2013). Validación del cuestionario estilos de enseñanza. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 11 (12). Recuperado de https://www2.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_12/articulos/articulo_3.pdf
- Chiang, M., Diaz,C., y Arrigada, P. (2013). Estilos de Enseñanza y Aprendizaje: ¿Cómo dialogan en la Práctica?. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 9 (17). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/695/69529816008.pdf>
- Declaración de Incheon. (2015). *Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos*. República de Corea. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002331/233137s.pdf>
- Dejo, N. (2015). Adquisición de competencias en el marco del Aprendizaje Cooperativo: Valoración de los estudiantes. *Revista de docencia Universitaria*, 13 (1). Recuperado de <http://red-u.net/redu/files/journals/1/articles/771/public/771-3934-1-PB.pdf>

- Díaz, M. (2017). *Estilos de aprendizaje y Métodos pedagógicos en Educación Superior* (Tesis Doctoral). Recuperado de http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:ED-Pg-Educac-Madiaz/DIAZ_DIAZ_MARCO_ANTONIO_Tesis.pdf
- Espejo, R. (2016). ¿Pedagogía activa o métodos activos? El caso del aprendizaje activo en la universidad. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 10 (1), 16-27. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.19083/ridu.10.456>.
- Federación de enseñanza de CC.OO. de Andalucía. (2010). Temas para la educación: los métodos de enseñanza. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 11.
- Fernandez, S. (2016). Pensamiento reflexivo e investigador en educación. *Revista electrónica de investigación y evaluación educativa*, 22(2). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/916/91649685003.pdf>
- Flipped Learning Network (FLN). (2014) The Four Pillars of F-L-I-P. Recuperado de <https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>
- Freitas, A. (2012). *Estilos de Enseñanza del profesorado de Educación Superior* (Tesis Doctoral). Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/2041/TESIS249-130213.pdf;jsessionid=35A5C0F7B95C5BCB3BA1A5A08E756870?sequence=1>
- Gallego, D. (2013). Ya he diagnosticado el estilo de aprendizaje de mis alumnos y ahora ¿Qué hago? *Revista Estilos de Aprendizaje*, 11(12) Recuperado de https://www2.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_12/articulos/articulo_1.pdf
- Gallego, D., Alonso, C., y Barros, D. (2015). *Estilos de aprendizaje: Desafíos para una educación inclusiva e innovadora*. Recuperado de <https://whitebooks.pt/loja/estilos-de-aprendizaje-desafios-para-una-educacion-inclusiva-e-innovadora/>
- Gargallo, B. (2017). *Estilos de Aprendizaje en estudiantes universitarios y enseñanza centrada en el aprendizaje*. Valencia. Recuperado de <http://doi.org/10.7203/relieve.23.2.9078>
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. (6.a ed). Recuperado de https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. y Holubec, E.J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós. Recuperado de https://issuu.com/tomasmonges/docs/johnson_d.w._johnson_r.t._h
- Juárez, M., Rasskin, I. y Mendo, S. (2019). El aprendizaje cooperativo, una metodología activa para la Educación del siglo XXI. *Revista Prisma Social*, 26. Recuperado de <https://revistaprismasocial.es/article/view/2693>
- Luna, C. (2015). *El futuro del aprendizaje 3 ¿Qué tipo de pedagogías se necesita para el siglo XXI?* Recuperado de <http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/4724/El%20futuro%20del%20aprendizaje%203%20Qu%C3%A9%20tipo%20de%20pedagog%C3%ADas%20se%20necesitan%20para%20el%20siglo%20XXI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Margalef, L. (2014). *Evaluación formativa de los aprendizajes en el contexto universitario: Resistencias y paradojas del profesorado*. Educación XX1, 17 (2), 35-55. doi: 10.5944/educxx1.17.2.11478 Margalef García, L. (2014). Formative Aseessment in Higher Education: Teachers' resistance and paradox. Educación XX1, 17 (2), 35-55. doi:10.5944/educxx1.17.2.11478.

- Maturana, D., y Quiroz, S. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. *Innovación educativa (Mexico, DF)*, 17 (73). Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732017000100117
- Medina, J. (2016). *La docencia universitaria mediante el enfoque de aula invertida*. Primera edición. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- Morales, A., Rojas, L., Hidalgo, C., Garcia, R., Molinar, J. (2013). Relación entre estilos de aprendizaje, rendimiento académico y otras variables relevantes de estudiantes universitarios. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 11 (12). Recuperado de https://www2.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_12/articulos/articulo_9.pdf
- Moreno, T. (2011). Didáctica de la educación superior: Nuevos desafíos en el siglo XXI. *Perspectiva educacional*, 50 (2). Recuperado de <http://www.perspectivaeducacional.cl/index.php/peducacional/article/viewFile/45/24>
- Nevado, M. (2017). *Estilos de aprendizaje y rendimiento académico de estudiantes universitarios*. Pimentel. Recuperado de <http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/3098/Estilos%20de%20Aprendizaje%20y%20Rendimiento%20Acad%C3%A9mico.%20Nevado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Oblinger, D. y Oblinger, J. (2005). *Estrategias didácticas para la enseñanza de la física a partir de los estilos de aprendizaje y enseñanza. Modelos de enseñanza apropiado para los NET*.
- Puga, L., y Jaramillo, L. (2015). *Metodologías activas en la construcción del conocimiento matemático*. DOI: 10.17163/soph.n19.2015.14. Recuperado de <https://revistas.ups.edu.ec/index.php/sophia/article/view/19.2015.14>
- Ramírez, L., y Ramírez, M. (2018). El papel de las estrategias Innovadoras en educación superior: retos en las sociedades del conocimiento1. *Revista de Pedagogía*, vol. 39, no 104, 2018, pp. 147-170 investigación 147 Recibido: 11 de junio de 2018 • Aceptado: 03 de agosto de 2018. Recuperado de <https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/630729/Rami%CC%81rez%26RamirezU pedagogia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Renes, P., Echeverry, L., Chiang, M., Rangel, L., y Geijo, P. (2013). Estilos de Enseñanza: Un paso adelante en su conceptualización y diagnóstico. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 11 (11). Recuperado de https://www2.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_11/lsr_11_abril_2013.pdf
- Rodríguez, A., Ramírez, L., y Fernandez, W. (2017). Metodologías activas para alcanzar el Comprender. *Formación universitaria*, 10 (1). Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062017000100009&script=sci_arttext
- Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria, (2014). *Ley N°30220 Ley Universitaria*. Lima. Recuperado de <https://www.sunedu.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-universitaria-30220.pdf>
- Valdivia, F. (2017). *Estilos de aprendizaje. Aplicaciones prácticas*. Madrid: La Muralla, S.A.



ANEXOS

ANEXO N° 1: VARIABLES DEL ESTUDIO EN LA MATRIZ INICIAL (87x100)

Nombre	Etiqueta	Tipo	Medida
Sexo	Sexo	Cualitativa	Nominal
Edad	Edad	Cuantitativa	Escala
Carrera	Ingeniería Eléctrica=0, Ingeniería Electrónica=1, e Ingeniería de telecomunicaciones=2.	Cualitativa	Nominal
P1 a P80	0= está más de acuerdo, y 1= está más en desacuerdo	Cuantitativa	Escala
Suma_Activo	Puntuación obtenida en estilo activo de aprendizaje.	Cuantitativa	Escala
Suma_Reflexivo	Puntuación obtenida en estilo reflexivo de aprendizaje.	Cuantitativa	Escala
Suma_Teórico	Puntuación obtenida en estilo Teórico de aprendizaje.	Cuantitativa	Escala
Suma_Pragmático	Puntuación obtenida en estilo pragmático de aprendizaje.	Cuantitativa	Escala

(Elaboración propia)

ANEXO N° 2: VARIABLES TRANSFORMADAS A PARTIR DE LOS DATOS DIRECTOS

Nombre	Etiqueta	Valores
Activo	Predominancia Activo	0=No activo 1=Activo
Reflexivo	Predominancia Reflexivo	0=No reflexivo 1=Reflexivo
Teórico	Predominancia Teórico	0=No teórico 1=Teórico
Pragmático	Predominancia Pragmático	0=No pragmático 1=Pragmático
Activo-Reflexivo	Predominancia Activo-Reflexivo	0=No Activo-Reflexivo 1= Activo-Reflexivo
Activo-Teórico	Predominancia Activo-Teórico	0=No Activo-Teórico 1= Activo-Teórico
Activo-Pragmático	Predominancia Activo-Pragmático	0=No Activo-Pragmático 1= Activo-Pragmático
Reflexivo-Teórico	Predominancia Reflexivo-Teórico	0=No Reflexivo-Teórico 1= Reflexivo-Teórico
Reflexivo-Pragmático	Predominancia Reflexivo-Pragmático	0=No Reflexivo-Pragmático 1= Reflexivo-Pragmático
Teórico-Pragmático	Predominancia Teórico-Pragmático	0=No Teórico-Pragmático 1= Teórico-Pragmático
Activo-Reflexivo-Pragmático	Predominancia Activo-Reflexivo-Pragmático	0=No Activo-Reflexivo-Pragmático 1= Activo-Reflexivo-Pragmático

Reflexivo-Teórico-Pragmático

Predominancia
Reflexivo-Teórico-
Pragmático

0=No Reflexivo-Teórico-
Pragmático

1= Reflexivo-Teórico-
Pragmático

Baremo Activo

Preferencia

1=Preferencia muy baja

2=Preferencia baja

3=Preferencia moderada

4=Preferencia alta

5=Preferencia muy alta

Baremo Reflexivo



Preferencia



1=Preferencia muy baja

2=Preferencia baja

3=Preferencia moderada

4=Preferencia alta

5=Preferencia muy alta

Baremo Teórico

Preferencia

1=Preferencia muy baja

2=Preferencia baja

3=Preferencia moderada

4=Preferencia alta

5=Preferencia muy alta

Baremo Pragmático



Preferencia



1=Preferencia muy baja

2=Preferencia baja

3=Preferencia moderada

4=Preferencia alta

5=Preferencia muy alta

(Elaboración propia)

ANEXO N° 3: CUESTIONARIO HONEY-ALONSO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE

Apellidos y Nombres: _____ Edad: _____
 Sexo: _____ Carrera: _____ Año de estudios: _____
 Fecha: _____

Instrucciones:

- Este cuestionario ha sido diseñado para identificar su Estilo preferido de Aprendizaje. No es un test de inteligencia ni de personalidad
- No hay límite de tiempo para contestar al cuestionario. No le ocupará más de 15 minutos.
- No hay respuestas correctas o erróneas. Será útil en la medida que sea sincero/a en sus respuestas.
- Si está más de acuerdo que en desacuerdo con el ítem seleccione 'Mas (+)'. Si, por el contrario, está más en desacuerdo que de acuerdo, seleccione 'Menos (-)'.
- Por favor conteste a todos los ítems.

Más (+)	Menos (-)	Ítem
<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> -	1. Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos.
<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> -	2. Estoy seguro lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo que está mal.
<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> -	3. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias.
<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> -	4. Normalmente trato de resolver los problemas metódicamente y paso a paso.
<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> -	5. Creo que los formalismos coartan y limitan la actuación libre de las personas.
<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> -	6. Me interesa saber cuáles son los sistemas de valores de los demás y con qué criterios actúan.
<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> -	7. Pienso que el actuar intuitivamente puede ser siempre tan válido como actuar reflexivamente.
<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> -	8. Creo que lo más importante es que las cosas funcionen.
<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> -	9. Procuo estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora.

- + - 10. Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo a conciencia.
- + - 11. Estoy a gusto siguiendo un orden, en las comidas, en el estudio, haciendo ejercicio regularmente.
- + - 12. Cuando escucho una nueva idea en seguida comienzo a pensar cómo ponerla en práctica.
- + - 13. Prefiero las ideas originales y novedosas aunque no sean prácticas.
- + - 14. Admito y me ajusto a las normas sólo si me sirven para lograr mis objetivos.
- + - 15. Normalmente encajo bien con personas reflexivas, analíticas y me cuesta sintonizar con personas demasiado espontáneas, imprevisibles.
- + - 16. Escucho con más frecuencia que hablo.
- + - 17. Prefiero las cosas estructuradas a las desordenadas.
- + - 18. Cuando poseo cualquier información, trato de interpretarla bien antes de manifestar alguna conclusión.
- + - 19. Antes de tomar una decisión estudio con cuidado sus ventajas e inconvenientes.
- + - 20. Me crezco con el reto de hacer algo nuevo y diferente.
- + - 21. Casi siempre procuro ser coherente con mis criterios y sistemas de valores. Tengo principios y los sigo.
- + - 22. Cuando hay una discusión no me gusta ir con rodeos.
- + - 23. Me disgusta implicarme afectivamente en mi ambiente de trabajo. Prefiero mantener relaciones distantes.
- + - 24. Me gustan más las personas realistas y concretas que las teóricas.
- + - 25. Me cuesta ser creativo/a, romper estructuras.
- + - 26. Me siento a gusto con personas espontáneas y divertidas.
- + - 27. La mayoría de las veces expreso abiertamente cómo me siento.
- + - 28. Me gusta analizar y dar vueltas a las cosas.
- + - 29. Me molesta que la gente no se tome en serio las cosas.
- + - 30. Me atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades.
- + - 31. Soy cauteloso/a a la hora de sacar conclusiones.
- + - 32. Prefiero contar con el mayor número de fuentes de información. Cuantos más datos reúna para reflexionar, mejor.
- + - 33. Tiendo a ser perfeccionista.
- + - 34. Prefiero oír las opiniones de los demás antes de exponer la mía.

- + - 35. Me gusta afrontar la vida espontáneamente y no tener que planificar todo previamente.
- + - 36. En las discusiones me gusta observar cómo actúan los demás participantes.
- + - 37. Me siento incómodo con las personas calladas y demasiado analíticas.
- + - 38. Juzgo con frecuencia las ideas de los demás por su valor práctico.
- + - 39. Me agobia si me obligan a acelerar mucho el trabajo para cumplir un plazo.
- + - 40. En las reuniones apoyo las ideas prácticas y realistas.
- + - 41. Es mejor gozar del momento presente que deleitarse pensando en el pasado o en el futuro.
- + - 42. Me molestan las personas que siempre desean apresurar las cosas.
- + - 43. Aporto ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión.
- + - 44. Pienso que son más consistentes las decisiones fundamentadas en un minucioso análisis que las basadas en la intuición.
- + - 45. Detecto frecuentemente la inconsistencia y puntos débiles en las argumentaciones de los demás.
- + - 46. Creo que es preciso saltarse las normas muchas más veces que cumplirlas.
- + - 47. A menudo caigo en la cuenta de otras formas mejores y más prácticas de hacer las cosas.
- + - 48. En conjunto hablo más que escucho.
- + - 49. Prefiero distanciarme de los hechos y observarlos desde otras perspectivas.
- + - 50. Estoy convencido/a que debe imponerse la lógica y el razonamiento.
- + - 51. Me gusta buscar nuevas experiencias.
- + - 52. Me gusta experimentar y aplicar las cosas.
- + - 53. Pienso que debemos llegar pronto al grano, al meollo de los temas.
- + - 54. Siempre trato de conseguir conclusiones e ideas claras.
- + - 55. Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder el tiempo con charlas vacías.
- + - 56. Me impaciento con las argumentaciones irrelevantes e incoherentes en las reuniones.
- + - 57. Compruebo antes si las cosas funcionan realmente.
- + - 58. Hago varios borradores antes de la redacción definitiva de un trabajo.
- + - 59. Soy consciente de que en las discusiones ayudo a los demás a mantenerse centrados en el tema, evitando divagaciones.
- + - 60. Observo que, con frecuencia, soy uno de los más objetivos y

desapasionados en las discusiones.

- + - 61. Cuando algo va mal, le quito importancia y trato de hacerlo mejor.
- + - 62. Rechazo ideas originales y espontáneas si no las veo prácticas
- + - 63. Me gusta sopesar diversas alternativas antes de tomar una decisión.
- + - 64. Con frecuencia miro hacia adelante para prever el futuro.
- + - 65. En los debates prefiero desempeñar un papel secundario antes que ser el líder o el que más participa.
- + - 66. Me molestan las personas que no siguen un enfoque lógico.
- + - 67. Me resulta incómodo tener que planificar y prever las cosas.
- + - 68. Creo que el fin justifica los medios en muchos casos.
- + - 69. Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas.
- + - 70. El trabajar a conciencia me llena de satisfacción y orgullo.
- + - 71. Ante los acontecimientos trato de descubrir los principios y teorías en que se basan.
- + - 72. Con tal de conseguir el objetivo que pretendo soy capaz de herir sentimientos ajenos.
- + - 73. No me importa hacer todo lo necesario para que sea efectivo mi trabajo.
- + - 74. Con frecuencia soy una de las personas que más anima las fiestas.
- + - 75. Me aburro enseguida con el trabajo metódico y minucioso.
- + - 76. La gente con frecuencia cree que soy poco sensible a sus sentimientos.
- + - 77. Suelo dejarme llevar por mis intuiciones.
- + - 78. Si trabajo en grupo procuro que se siga un método y un orden.
- + - 79. Con frecuencia me interesa averiguar lo que piensa la gente.
- + - 80. Esquivo los temas subjetivos, ambiguos y poco claros.
-

ANEXO N° 4: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

Variables	Dimensiones	Indicadores	Items
<p>Estilos de aprendizaje:</p> <p>Los estilos de aprendizaje se corresponden con una serie de rasgos fisiológicos del discente y con sus características cognitivas y afectivas. Dichas características muestran como cada individuo percibe, siente, procesa, interacciona y responde a situaciones</p>	<p>Estilo activo: Personas que se implican plenamente y sin prejuicios en nuevas experiencias. Son de mente abierta, nada escépticos y acometen con entusiasmo las tareas nuevas. Se involucran en los asuntos de los demás y sus días están llenos de actividad, en cuanto baja el ritmo de la actividad iniciada comienzan la próxima. Se aburren con los plazos largos y se constituyen en el centro de las actividades del trabajo en grupo: animador, improvisador, descubridor, arriesgado y espontáneo; de otra forma son</p>	<p style="text-align: center;">Arriesgado</p>	<p>1. Creo que es preciso saltarse las normas muchas más veces que cumplirla. 2. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias. 3. Suelo dejarme llevar por mis intuiciones. 4. Pienso que el actuar intuitivamente puede ser siempre tan válido como actuar reflexivamente.</p>
	<p style="text-align: center;">Animador</p>	<p>5. La mayoría de las veces expreso abiertamente cómo me siento. 6. Me siento incómodo con las personas calladas y demasiado analíticas. 7. Procuero estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora. 8. Es mejor gozar del momento presente que deleitarse pensando en el pasado o en el futuro. 9. En conjunto hablo más que escucho. 10. Con frecuencia soy una de las personas que más anima las fiestas.</p>	<p style="text-align: center;">Improvisador</p>

de personas que aprendizan a partir de la experiencia, la acción y la práctica, es decir, aprenden haciendo. (Keefe, 1988, Valdivia, 2017). Por ello, Kolb (1984) y Honey y Mumford (1986), distinguen cuatro estilos o tendencias de aprendizaje diferentes: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

Descubridor

Estilo reflexivo:

A las personas reflexivas les gusta considerar experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Recogen datos, analizándolos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión. Su filosofía consiste en ser prudente. Disfrutan observando la actuación de los demás, escuchan a los demás y no intervienen hasta que se han

Concienzudo

Receptivo.

16. Aporto ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión.

17. Prefiero las ideas originales y novedosas, aunque no sean prácticas.

18. Me crezco con el reto de hacer algo nuevo y diferente.

19. Me gusta buscar nuevas experiencias.

20. Cuando algo va mal, le quito importancia y trato de hacerlo mejor.

1. Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo a conciencia.

2. Antes de tomar una decisión estudio con cuidado sus ventajas e inconvenientes.

3. Hago varios borradores antes de la redacción definitiva de un trabajo.

4. Me gusta sopesar diversas alternativas antes de tomar una decisión.

5. El trabajar a conciencia me llena de satisfacción y orgullo.

6. Escucho con más frecuencia que hablo.

7. Prefiero oír las opiniones de los demás antes de exponer la mía.

8. En las discusiones me gusta observar cómo actúan los demás participantes.

9. Con frecuencia me interesa averiguar lo que piensa la gente

10. Prefiero contar con el mayor número de fuentes de información. Cuantos más datos reúna para reflexionar mejor.

adueñado de la situación. Crean a su alrededor un aire ligeramente distante y condescendiente

11. *Prefiero distanciarme de los hechos y observarlos desde otras perspectivas.*

12. *Cuando poseo cualquier información, trato de interpretarla bien antes de manifestar alguna conclusión.*

13. *Me gusta analizar y dar vueltas a las cosas.*

14. *Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas.*

Analítico.

15. *En los debates prefiero desempeñar un papel secundario antes que ser el líder o el que más participa.*

16. *Pienso que son más consistentes las decisiones fundamentadas en un minucioso análisis que las basadas en la intuición.*

17. *Me agobio si me obligan a acelerar mucho el trabajo para cumplir un plazo.*

18. *Me molesta las personas que siempre desean apresurar las cosas.*

Ponderado

19. *Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder tiempo con charlas vacías.*

20. *Soy cauteloso a la hora de sacar conclusiones.*

Estilo teórico:

Los teóricos enfocan los problemas de forma vertical escalonada, por etapas lógicas. Tienden a ser

Lógico.

1. *Estoy seguro lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo que está mal.*

2. *Detecto frecuentemente la inconsistencia y puntos débiles en las argumentaciones de los demás.*

3. *Estoy convencido/a que debe imponerse la lógica y el razonamiento.*

perfeccionistas. Integran los hechos en teorías coherentes. Son profundos en su sistema de pensamiento, a la hora de establecer teorías, principios y modelos. Les gusta analizar y sintetizar. Buscan la racionalidad y objetividad huyendo de lo subjetivo y de lo ambiguo. Para ello, si es lógico, es bueno.

Metódico

Estructurado

- 4. Me molestan las personas que no siguen un enfoque lógico.*
- 5. Tiendo a ser perfeccionista.*
- 6. Con frecuencia miro hacia adelante para prever el futuro.*
- 7. Normalmente trato de resolver los problemas metódicamente y paso a paso.*
- 8. Si trabajo en grupo procuro que se siga un método y un orden.*
- 9. Estoy a gusto siguiendo un orden, en las comidas, en el estudio, haciendo ejercicios regularmente.*
- 10. Normalmente encajo bien con personas reflexivas, analíticas y me cuesta sintonizar con personas demasiado espontáneas, imprevisibles.*
- 11. Casi siempre procuro ser coherente con mis criterios y sistemas de valores. Tengo principios y los sigo.*
- 12. Me interesa saber cuáles son los sistemas de valores de los demás y con qué criterios actúan.*
- 13. Me molesta que la gente no se tome en serio las cosas.*
- 14. Prefiero las cosas estructuradas a las desordenadas.*
- 15. Me cuesta ser creativo/a, romper estructura.*

16. Me disgusta implicarme afectivamente en mi ambiente de trabajo. Prefiero mantener relaciones distantes.

17. Siempre trato de conseguir conclusiones e ideas claras.

18. Observo que, con frecuencia, soy uno de los más objetivos y desapasionados en las discusiones.

19. Esquivo los temas subjetivos, ambiguos y poco claros.

20. Ante los acontecimientos trato de descubrir los principios y teorías en que se basan.

Objetivo.

Estilo

pragmático: Se caracterizan por una tendencia rápida a la aplicación práctica de sus ideas, buscándoles su lado positivo y aprovechando las oportunidades para experimentarla s. Les gusta actuar rápidamente y con seguridad con aquellas ideas y proyectos que les atraen. Tienden a ser impacientes cuando hay personas que

Directo

1. Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos.

2. Creo que lo más importante es que las cosas funcionen.

3. Cuando hay una discusión no me gusta ir con rodeos.

4. En las reuniones apoyo las ideas prácticas y realistas.

5. A menudo caigo en la cuenta de otras formas mejores y más prácticas de hacer las cosas.

6. Pienso que debemos llegar pronto al grano, al meollo de los temas.

7. Me impaciento con las argumentaciones irrelevantes e incoherentes en las reuniones.

8. Rechazo ideas originales y espontáneas si no las veo prácticas.

9. La gente con frecuencia cree que soy poco sensible a sus sentimientos.

10. Me gustan más las personas realistas y concretas que las teóricas.

Práctico

teorizan. Pisan la tierra cuando hay que tomar una decisión o resolver un problema. Su filosofía es “siempre se puede hacer mejor”, “si funciona es bueno”.

11. Juzgo con frecuencia las ideas de los demás por su valor práctico.
12. Soy consciente de que en las discusiones ayudo a los demás a mantenerse centrados en el tema, evitando divagaciones.

Experimentador

13. Cuando escucho una nueva idea en seguida comienzo a pensar cómo ponerla en práctica.

14. Me atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades.

15. Me gusta experimentar y aplicar las cosas.

16. Compruebo antes si las cosas funcionan realmente.

17. Admito y me ajusto a las normas sólo si me sirven para lograr mis objetivos.

18. Creo que el fin justifica los medios en muchos casos.

19. Con tal de conseguir el objetivo que pretendo soy capaz de herir sentimientos ajenos.

20. No me importa hacer todo lo necesario para que sea efectivo mi trabajo.

Eficaz

(Elaboración propia)

ANEXO N° 5: PROPUESTA METODOLÓGICA

PRIMERA SESION: INTERVENCIÓN CONFRONTADORA

Objetivo general: Despertar la conciencia del alumnado acerca de las aplicaciones electromagnéticas y de los principios básicos de un sistema radar coherente de fase compartiendo sus percepciones.

Aprendizaje activo	Objetivos específicos	Materiales	Sugerencias de preguntas
<p>Conocimientos previos sobre sistema de radar coherente de fase (Gregory L. Charvat, “Small and Short Range Radar Systems”)</p> <p>Una semana antes, el profesor ha agrupado a los alumnos de acuerdo a sus estilos de aprendizaje preferentes con un máximo de 4 componentes y les ha asignado roles: Supervisor de tiempo, encargado del material y el relator o comunicador; y les ha dejado como tarea lo siguiente:</p> <p>Paso I: (1) Individualmente ingrese a las webs de las instituciones especializadas de su interés. (2) Identifique dos fuentes de información distintas sobre radar coherente y las guardan en Pocket y comparten con sus compañeros de grupo.</p> <p>Paso II: Sistematice las fuentes en la matriz colaborativa (drive).</p> <p>Esta acción es relevante para determinar rutas de navegación efectivas en las webs de organizaciones promotoras vinculadas al área de radar para la pesquisa de información digital</p> <p>Asimismo, el docente subió al aula virtual separatas del tema “Radar coherente de fase”, para que trabajen juntos en la confección de un</p>	<p>Implicar al alumnado en su aprendizaje de aplicaciones electromagnéticas, además de disminuir el absentismo y aumentar la participación e interacción entre los estudiantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aula virtual UNI. • Separatas sobre radar de onda continua (CW) coherente de fase. • Web, Pocket, Mindmeister, Internet, PC 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es un oscilador, amplificador, antena, oscilador local y mezclador? • ¿Cómo es el diagrama de bloque de un sensor radar de CW coherente de fase? • ¿El radar puede detectar la presencia

mapa mental con la herramienta MINDMEISTER en función de las siguientes preguntas generadoras: ¿Qué es un sistema de radar coherente de fase?, y ¿Qué es un radar Doppler de CW coherente. Posteriormente, copiarán el link del mapa mental con mindmeister en el Foro: Feria Virtual de mapas mentales con mindmeister, y lo expondrán en la clase presencial.

Esta acción es relevante para que el alumno en la clase presencial posea un conjunto de conocimientos desarrollados por comprender al radar coherente, y planificar su construcción.

- a de un objeto?
- Puede el radar calcular distancia y velocidad de un blanco.

Saber buscar información en la web y luego guardarlo en el Pocket no es suficiente. El uso del mindmeister para representar las ideas relacionadas con símbolos mejor que con palabras complicadas es pues una herramienta extraordinaria para organizar dichas ideas, ya que contribuye al desarrollo de capacidades superiores de pensamiento como el análisis, la síntesis y la investigación. A través de su elaboración se enseña a sintetizar la información para responder a las preguntas generadoras, utilizando diferentes formatos y lenguajes (textos, fotos, gráficos, lenguaje audiovisual, hipertextos, etc) que expresan conocimientos e ideas.

Clase presencial con todo el salón de clases

El docente indica a cada alumno que reflexione sobre cómo un radar de onda continua puede calcular distancia y velocidad de un blanco. Asimismo que definan preguntas sobre el radar coherente de fase (10 minutos).

Posteriormente, el docente indica a los alumnos que trabajen con su grupo, con el fin de reflexionar sobre las preguntas (15 minutos). Luego, un representante de cada grupo propone en la pizarra un diagrama de bloque de cómo un radar puede calcular la distancia y la velocidad y expone el mapa mental (45 minutos).

Luego, el profesor evalúa con los alumnos los principales bloques propuestos. Finalmente deja un Foro: ¿Qué aprendí en la clase?

Proporcionar al alumnado una buena comprensión de los principios básicos del radar coherente de onda continua.

- Aula virtual UNI.
- Pizarras, PC, Laptop, Internet, Organizador gráfico: Mindmeister.

- ¿Qué es un oscilador, amplificador, splitter antena, oscilador local y mezclador?
- ¿Cómo es el diagrama de bloque de un sensor radar de CW coherente de fase?
- ¿El radar puede

Antes de terminar la clase el profesor nuevamente agrupa a los alumnos y les asigna roles para la próxima sección (30 minutos).

detectar la presencia de un objeto?
 • Puede el radar calcular distancia y velocidad de un blanco.

Aquí el docente demanda al alumnado que se oriente en la pregunta generadora “cómo un radar de onda continua puede calcular distancia y velocidad de un blanco”, para luego espera un poco para que den una explicación, y después pedir al grupo que den una posible solución. Con ello, el docente puede lograr por parte de los alumnos una posición activa, reflexiva, y consciente. Además provoca un conflicto socio-cognitivo, ya que va a existir confrontación de puntos de vistas moderadamente divergentes Jean Piaget (1978). La orientación cumple la función esencial de lograr la comprensión.

SEGUNDA SESION: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE DISEÑO DE CIRCUITOS

Objetivo general: Introducir a los estudiantes en el proceso de diseño de circuitos electrónicos.

Aprendizaje Cooperativo	Objetivos específicos	Materiales	Sugerencias de preguntas
<p>Diagrama de flujo del proceso de diseño de circuito electrónico modulador, video amplificador y fuente de alimentación.</p> <p>Una semana antes el profesor ha subido al aula virtual la guía de experiencia. La guía indica que los alumnos agrupados deben elaborar un organizador gráfico con PADLET, para procesar, analizar y seleccionar la información más relevante y fiable del circuito modulador, video amplificador y fuente de alimentación, e irán tomando nota de sus hallazgos e ideas principales, en función de las siguientes preguntas generadoras: (a) Buscar en los manuales las características principales de circuitos integrados (CI): XR-2206, MAX414, y LM2490C a utilizar. (b) Describir cada circuito de los presentados, analizando teóricamente el comportamiento y dibujando</p>	<p>Implicar al alumnado en su aprendizaje de analizar circuitos, utilizando CI y verificando su comportamiento, además de disminuir el absentismo y aumentar la participación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aula virtual • PADLET • ORCAD • Guía de experiencia 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es un circuito generador de señales, filtro pasa bajo y fuente de alimentación? • Cómo es el diagrama de bloque del XR-2206,

las señales de salida. (c) Simular con ORCAD los circuitos presentados.	interacción entre los estudiantes.	MAX414, y LM2490 C.
---	------------------------------------	---------------------

Aquí el alumnado al analizar y simular en Orcad los circuitos a experimentar, ya están siguiendo el diagrama de flujo del proceso de diseño de circuitos: Selección de la configuración del circuito, Selección de los valores de los componentes y estimación de las prestaciones utilizando la simulación por computadora que en este caso es el Orcad. Faltando solamente la construcción del prototipo y prueba para diseño final.

<p>Clase presencial de Laboratorio: Construcción del prototipo y pruebas.</p>	<p>Implicar al alumnado en su aprendizaje de afrontar el problema de implementar circuitos que cumplan las especificaciones externas, además de promocionar resultados tanto sociales como académicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Osciloscopio • Fuente de poder DC • Circuitos integrados XR-2206, MAX414, y LM2490 C • Multímetro • Protoboard • Resistencias • Condensadores • Potenciómetros • Conductores para conexión • Internet • Piktochart 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué sucede si el circuito modulador no cumple con la especificación deseada de generar una rampa ascendente de la onda triangular en intervalos de 20 milisegundos (ms) a una frecuencia de 25 Hertz (Hz)? • ¿Qué sucede si el circuito video amplificador no
--	--	--	---

El docente indica a los alumnos que trabajen con su grupo y procedan a solicitar el material con el que trabajarán.

Posteriormente indica que sigan las instrucciones de la guía de experiencia: (a) Armar los circuitos presentados con los valores sugeridos. (b) Comprobar con el osciloscopio las formas de onda deseadas de acuerdo a su simulación y especificaciones externas dadas en la guía, si son próxima prosiga, sino tendrán que regular los valores de los componentes con los potenciómetros, revisar conexiones, comprobar continuidad.

Seguidamente realizarán una síntesis individual de las conclusiones y observaciones correspondiente al diseño, simulación e implementación a través de una infografía creada con la herramienta piktochart.

Finalmente compartirán la infografía en el Foro profundizando circuito electrónico modulador, video amplificador y fuente de alimentación.



cumple con la especificación deseada de tener una frecuencia de corte de 15 KHz?

- ¿Qué sucede si el circuito fuente de alimentación no cumple con la especificación deseada de proporcionar un voltaje continuo de + 12 voltios y + 5 voltios?

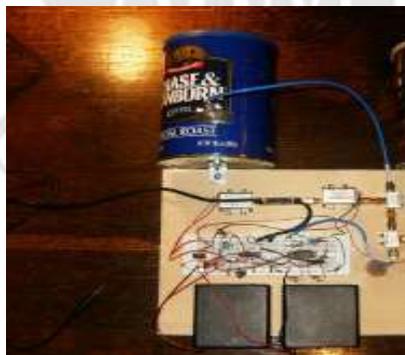
Aquí el rol del docente es más protagónico, conduce a los grupos con mayor liderazgo, y se asegura de que los estudiantes realicen su parte. Asimismo, el alumnado, una vez que ha comprobado mediante el análisis y simulación en computadora (Orcad) que los circuitos puede cumplir las especificaciones deseadas, construirán un circuito prototipo para verificar que el diseño cumple efectivamente las especificaciones. En aquellos casos (esperemos que raros) en que falle el prototipo, es posible que se pueda resolver el problema ajustando los valores de los componentes. En otros casos, es posible que sea necesario diseñar otra configuración para el circuito. En casos más extremos, sólo será posible solucionar el problema diseñando un diagrama de bloque diferente. Por lo tanto, se crean zonas de desarrollo potencial al interaccionar entre los componentes del grupos, y entre los componentes del grupo con el profesor, para que los alumnos logren avanzar en sus estructuras cognoscitivas y que el aprendizaje pueda ser un proceso socio-cognitivo y transferible, por cuanto los saberes previos son determinantes Vygotsky (1995).

TERCERA SESION: INSTRUCCIONES DE FABRICACIÓN PASO A PASO

Objetivo general: Comprender el funcionamiento de los componentes de radio frecuencia (RF), tales como oscilador controlado por voltaje (VCO), antena, mezclador (MXR1), amplificador de potencia (PA1), y amplificador de bajo ruido (LNA),

Aprendizaje Cooperativo	Objetivos específicos	Materiales	Sugerencias de preguntas
<p>Componentes de radio frecuencia</p> <p>Una semana antes el profesor ha subido al aula virtual la guía de experiencia. La guía indica que los alumnos agrupados deben elaborar un organizador gráfico con PADLET, para procesar, analizar y seleccionar la información más relevante y fiable del funcionamiento de los componentes de RF: VCO, antena, MXR1, y LNA, e irán tomando nota de sus hallazgos e ideas principales, en función de las siguientes preguntas generadoras: (a) Buscar en los manuales las características principales del VCO ZX95-2536C+, antena de apertura Cantenna, MXR1 ZX05-43MH-S+, y LNA ZX60-272LN-S+ a utilizar. (b) Describir cada componente de los presentados, analizando teóricamente el comportamiento y dibujando esquemas.</p>	<p>Implicar al alumnado en su aprendizaje de afrontar el problema de comprender principios básicos de componentes de RF, además de promocionar resultados tanto sociales como académicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aula virtual • PADLET • Guía de experiencia 	
<p>Aquí el alumnado articula la teoría con la práctica al aplicar el PADLET, donde se manifiesta el papel activo del alumno, posibilitando al estudiante una mayor capacidad de comprensión, aprendizaje y memorización.</p>			
<p>Clase presencial de Laboratorio: Fabricación</p> <p>El docente indica a los alumnos que trabajen con su grupo y procedan a solicitar el material con el que trabajarán.</p> <p>Posteriormente indica que sigan las instrucciones de la guía de experiencia: (a) Desempaquete el kit del radar. (b) Ordene las piezas según su función. (c) Una el atenuador 3 db ATT1 en el VCO OSC1. (d) Una el adaptador SMA-SMA en el ATT1. (e) Una el adaptador del ATT1 a la entrada del amplificador de potencia PA1. (f) Localice el segundo módulo del amplificador, LNA1: una</p>	<p>Implicar al alumnado en su aprendizaje de afrontar el problema de ensamblar componentes de RF, además de promocionar resultados tanto sociales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Uno (01) VCO ZX95-2536C+ • Uno (01) atenuador VAT-3+ • Dos (02) LNA ZX60-272LN-S+ • Uno (01) divisor de potencia 	

un adaptador SMA-SMA en la salida del LNA1. (g) Una el adaptador SMA de la salida del LNA1 al puerto de RF del MXR1. (h) Una un adaptador SMA-SMA en el puerto LO del MXR1. (i) Quite el soporte de montaje del MXR1. (j) Encuentre el divisor de potencia SPLTR1. (k) Similar al MXR1, quite el soporte de montaje. (l) Una un adaptador SMA-SMA a la salida del PA1. (m) Una el adaptador del puerto LO del MXR1 a una de las salidas del SPLTR1. (n) Una un SMA-SMA de la salida del PA1 en la entrada del SPLTR1. (o) Ahora los componentes de microondas deben estar conectados entre sí a través de adaptadores SMA-SMA. (p) Ponga los componentes de microondas en el bloque de madera. (q) Instale el protoboard, paquete de batería en el bloque de madera. (r) Conecte 5 VDC al OSC1, PA1, y LNA1. (s) Conecte el puerto IF del MXR1 con el video amplificador a través de uno de los cables coaxial SMA-SMA. (t) Instale las antenas Canttena1 y Canttena2 en el bloque de madera. (w) Conecte el cable de audio: rojo canal derecho a la salida del video amplificador y blanco canal izquierdo a la salida del sync del modulador 1. (y) Ahora el kit del radar se completó. (u) Pruebe conectando un osciloscopio en la salida del video: vea si la salida de la forma de onda cambia dependiendo de lo que se encuentre frente al radar.



como académicos.

ZX10-2-42+

- Uno (01) mezclador ZX05-43MH-S+
- Cuatro (04) adaptadores SM-SM50+
- Un bloque de madera.



H O M O



V I V E N S

Aquí la relación del profesor con los alumnos predomina en el acto de enseñar, se ve que el docente y el alumnado tienen un papel activo, permitiéndoles a los alumnos desarrollar competencias de tipo integral que son el reto en que nace este siglo, como son las de trabajar juntos, negociar, y comunicarse.