



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
ESCUELA DE POSGRADO VÍCTOR ALZAMORA CASTRO

FLIPPED CLASSROOM Y EL EFECTO EN
LAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES
DE LOS ALUMNOS DEL CURSO DE
ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
INDUSTRIAL EN UNA UNIVERSIDAD
PÚBLICA DE LIMA

Tesis para optar el Grado de Maestro en Educación
con mención en Docencia e Investigación en
Educación Superior

JOSÉ VALERIO BENITES YARLEQUE

Lima – Perú

2018

JURADO DE TESIS

PRESIDENTE

Dra. Elisa Socorro Robles Robles

SECRETARIA

Mg. Gloria Quiroz Noriega

VOCAL

Mg. Luis Miguel Cangalaya Sevillano

ASESOR DE TESIS

Dra. ELIANA ESTHER GALLARDO ECHENIQUE

DEDICATORIA

A mi madre, que sigue iluminando mi camino, a mis hermanas: María, Celia y María Cruz, a mi hermano José por su apoyo incondicional y, a mi esposa e hijos Albert y Alexis por alegrar mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Eliana Esther Gallardo Echenique por su invaluable apoyo en la asesoría de la presente investigación.

A mi alma mater, Universidad Nacional de Ingeniería por fomentar el desarrollo académico de sus profesores.

ÍNDICE

Página

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN 01

Capítulo I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1	Planteamiento del problema	04
	a. Caracterización del problema	04
	b. Enunciado del problema	05
1.2	Objetivos de la investigación	06
	1.2.1. Objetivo general	06
	1.2.2. Objetivos específicos	06
1.3	Justificación de la investigación	07

Capítulo II: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1	Antecedentes	09
2.2	Bases teóricas de la investigación	13
	2.2.1 Teorías del aprendizaje	13
	2.2.2 Flipped Classroom	16
	2.2.2.1 Roles durante la clase	18
	2.2.2.2 Recursos en Flipped Classroom	19

2.2.2.3	Clase tradicional y Flipped Classroom	20
2.2.3	Competencia	22
2.2.3.1	Flipped Classroom y competencias transversales	27
2.2.4	Flipped Classroom en una sesión de clase	28
Capítulo III: SISTEMA DE HIPÓTESIS		
3.1	Hipótesis general	30
3.2	Hipótesis específicas	30
Capítulo IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		
4.1	Tipo y nivel de la investigación	32
4.2	Diseño de la investigación	32
4.3	Población y muestra	33
4.4	Definición y operacionalización de las variables e indicadores	34
4.5	Técnicas e instrumentos	37
4.6	Plan de análisis	40
CAPÍTULO V: RESULTADOS		41
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS		52
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES		57
CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES		59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		61
ANEXOS		
1.	Matriz de consistencia	
2.	Matriz del instrumento	
3.	Coefficiente de Cronbach	
4.	Coefficiente V de Aiken	
5.	Prueba paramétrica de las competencias transversales	

6	Prueba t de student
7	Instrumento
8	Protocolo de validación
9	Sesiones de clase
10	Lista de jueces

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Diferencias entre una clase tradicional y Flipped Classroom	21
Tabla 2: Distribución de la población por género	34
Tabla 3: Operacionalización de la variable dependiente	36
Tabla 4: Validez de contenido por criterio de jueces	39
Tabla 5: Test de bondad de aporte a la curva normal	42
Tabla 6: Resultado del estadístico t en las competencias transversales Instrumentales, interpersonales y sistémicas	43

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Perspectiva de las competencias transversales en el pre test y post test	44
Figura 2	Perspectiva de las competencias instrumentales en el pre test y post test	46
Figura 3	Perspectiva de las competencias interpersonales en el pre test y post test	48
Figura 4	Perspectiva de las competencias sistémicas en el pre test y post test	50
Figura 5	Perspectiva de comparación de las competencias Instrumentales, interpersonales y sistémicas.	51

RESUMEN

Esta investigación desarrolla un modelo didáctico de enseñanza-aprendizaje basado en Flipped Classroom (aula invertida), con el fin de analizar la influencia en las competencias transversales de los alumnos del curso de Electricidad y Electrónica Industrial del quinto ciclo de la carrera de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas (FIIS) de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).

La muestra estudiada fue de 29 estudiantes, se adoptó un diseño pre experimental de tipo exploratorio y se aplicó Flipped Classroom para comparar los resultados entre el pre test y post test, que considera las dimensiones de competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas, este modelo pedagógico se aplicó en varias sesiones de clase.

La principal conclusión es: Flipped Classroom logra influir positivamente en las competencias transversales; y, mediante la prueba t student para muestras relacionadas se consiguió determinar un efecto positivo en las competencias transversales.

PALABRAS CLAVES: Flipped Classroom, competencias instrumentales, competencias interpersonales, competencias sistémicas.

ABSTRACT

This research develops a didactic approach of teaching-learning based on flipped classroom model, with the aim of analyzing the influence of students' transversal competences for the course of Electricity and Industrial Electronics of the fifth cycle of Industrial Engineering degree program, School of Industrial & Systems Engineering of the National University of Engineering.

The sample studied was 29 students. A pre-experimental design of an exploratory type was adopted and Flipped Classroom was applied to compare the results between the pre-test and post-test, which considers the dimensions of instrumental, interpersonal and systemic competences. This pedagogical model was applied in several class sessions.

The main conclusion is: Flipped Classroom impact positively on transversal competences and, through the t student test for related samples; it was possible to determine a positive effect in transversal competences.

KEYWORDS: Flipped Classroom, instrumental competences, interpersonal skills, systemic competences.

INTRODUCCIÓN

La educación universitaria está experimentando un proceso de renovación desde hace varios años, y con el respaldo de la Ley Universitaria se espera que los estudiantes reciban una educación de calidad, por esa razón las Universidades buscan que sus programas académicos sean acreditados. Hoy en día no basta que los estudiantes tengan conocimientos específicos, sino que deben integrar otras capacidades como practicar el auto aprendizaje, trabajo en equipo, aprender a aprender entre otras competencias.

Con la evolución de las tecnologías de información y comunicación (TIC) existe bastante material en Internet, como los cursos online masivos y abiertos (MOOC). Actualmente, muchos cursos que se llevaban en forma presencial, desde ya algunos años están llevando su contenido a repositorios, pasando a la modalidad de semi-presencial, esto permite ofrecer al alumno otras opciones de aprendizaje.

En este contexto la clase tradicional (magistral) no promueve que los estudiantes tengan una participación más activa en el desarrollo de sus conocimientos, que el estudiante sea el centro de su formación. En este sentido, han surgido varios métodos de enseñanza, como el modelo pedagógico Flipped Classroom que permite, entre otras cosas que el aprendizaje directo se oriente a un espacio individual y la clase presencial en el aula se convierta se transforme en un ambiente de aprendizaje dinámico, interactivo centrado en el alumno.

El modelo pedagógico Flipped Classroom, las facilidades que proporcionan las TIC y los dispositivos terminales como: Laptop, Smartphone y Tablet permiten que el profesor prepare con anticipación cada sesión de clase en función de los objetivos del tema. Con el modelo Flipped Classroom los estudiantes tienen la posibilidad de atender la sesión de clase con conocimientos previos, tienen la opción de revisar la clase preparada previamente en un video cuantas veces lo requieran hasta comprender los conceptos más importantes.

Así como se aplican varias metodologías de enseñanza también se hace necesario que el sistema de evaluación se renueve, y no solamente evalúe conocimientos adquiridos, sino también se debe evaluar la parte actitudinal, esto se debe evaluar por competencias.

En el capítulo I se presenta el planteamiento del problema, donde se describe la problemática y se enuncia el problema en forma de pregunta, se mencionan los objetivos y la justificación de la investigación. En el capítulo II se desarrolla el marco teórico conceptual, los antecedentes encontrados tanto a nivel internacional como nacional, así como las bases teóricas en las cuales se fundamenta la presente investigación.

En el capítulo III se presenta la hipótesis general de la investigación con sus respectivas hipótesis específicas. En el capítulo IV se desarrolla la metodología de la investigación tomando en cuenta el tipo, nivel y diseño de la misma; la muestra y operacionalización de las variables; las técnicas e instrumentos de

estudio; el plan de análisis y las consideraciones éticas. En el capítulo V se presentan los resultados del pre test y post test realizados. También se incluyen las conclusiones y recomendaciones. Finalmente se incluyen las referencias bibliográficas y anexos, producto de este estudio, donde se incluye entre otros el instrumento de investigación y su respectivo protocolo de validación, los resultados del estadístico V de Aiken, sesiones de clase y la confiabilidad mediante el coeficiente de Cronbach.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

a. Caracterización del problema

La ingeniería es una de las profesiones de mayor demanda en cualquier sector laboral. Los futuros ingenieros deben tener conocimientos técnicos, pero sobre todo ciertas competencias que son importantes para un buen desempeño laboral. Las competencias transversales son características importantes para las empresas, que requieren de profesionales creativos, que trabajen en equipo. La Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) es una universidad pública con un exigente examen de admisión, es el centro de formación científico y tecnológico del Perú, sus egresados pueden integrarse rápidamente al sector laboral, porque cuentan con competencias específicas.

Dentro de la malla curricular de la carrera de Ingeniería Industrial se encuentra el curso de Electricidad y Electrónica Industrial que proporciona a los estudiantes conocimientos de circuitos eléctricos y electrónicos; sin embargo, el método de enseñanza utilizado es el tradicional (conductista); esta metodología no contribuye al desarrollo de competencias transversales. Tomando en cuenta lo anterior, es necesario cambiar el paradigma enseñanza-aprendizaje tradicional por un modelo pedagógico, donde el estudiante sea el elemento central, que fomente las competencias transversales, y que aproveche las ventajas que proporcionan las Tecnologías de información y comunicación (TIC) y el modelo didáctico Flipped Classroom (aula invertida).

b. Enunciado del problema

Para poder implementar esta metodología es necesario responder la siguiente pregunta general.

¿Cuál es la influencia del modelo pedagógico Flipped Classroom en el desarrollo de competencias transversales de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial del quinto ciclo de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas (FIIS) - UNI?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general:

Analizar el efecto del modelo pedagógico Flipped Classroom sobre las competencias transversales de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UNI.

1.2.2 Objetivos específicos:

1. Analizar el efecto del modelo pedagógico Flipped Classroom sobre las competencias instrumentales de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UNI.

2. Analizar el efecto del modelo pedagógico Flipped Classroom sobre las competencias interpersonales de los estudiantes del curso Electricidad y Electrónica Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UNI.

3. Analizar el efecto del modelo pedagógico Flipped Classroom sobre las competencias sistémicas de los estudiantes del curso Electricidad y Electrónica Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UNI.

1.3 Justificación de la investigación

Los nuevos retos que impone el desarrollo industrial en el marco de la sociedad de información y conocimientos, exige que los estudiantes de ingeniería desarrollen competencias transversales. Es por eso que con el fin de localizar las competencias que se consideran las más importantes, la Unión Europea creó un grupo de trabajo que originó el proyecto Tuning, que fue financiado por la Comisión Europea en el escenario del programa Sócrates que permitió localizar una lista de competencias, sugiriendo su integración a los sistemas educativos de los países miembros.

Para Zabalza y Cid (1998), conseguir competencias profesionales significa estar preparado para ejecutar tareas propias de una profesión, entre otras: gestión adecuada de la información, gestión de comunicación, planificación y capacidad para tomar decisiones. El modelo de enseñanza-aprendizaje actual, donde el docente es el centro de enseñanza, no fomenta el desarrollo de estas competencias, esto se evidencia sobre todo en una universidad pública.

Es necesario cambiar el modelo de enseñanza actual por uno centrado en el alumno, donde el estudiante sea el centro del proceso, que sea un actor activo en el proceso de aprendizaje; donde el docente sea un facilitador de la información y se aprovechen las facilidades que proporcionan las tecnologías de información y comunicación (TIC). La metodología didáctica Flipped Classroom fomenta el trabajo en equipo, desarrolla el sentido crítico en los estudiantes, así como les ayuda a resolver problemas complejos de la vida cotidiana (López, 2015).

La investigación permitirá la posibilidad de cambiar el método tradicional de enseñanza por una metodología que contribuya a mejorar las competencias transversales, además de conocer si contribuye a una mejor comprensión de la teoría de circuitos eléctricos y electrónicos en la formación de profesionales en ingeniería.

La percepción es que con esta metodología didáctica se puede mejorar el interés de los estudiantes en el curso de Electricidad y Electrónica Industrial. Se espera que esta investigación cambie la metodología tradicional de enseñanza por la metodología didáctica Flipped Classroom.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 Antecedentes

Flipped Classroom es un modelo de enseñanza que cambia la forma tradicional de realizar una clase, cambia la forma de empleo del tiempo dentro y fuera del aula, otorgando a los estudiantes la responsabilidad de su aprendizaje, adecuándose a su propio ritmo, su espacio y tiempo. El docente se convierte en una guía en vez del exponente de una clase (Kachka, 2012).

Como primer paso al desarrollo del proyecto, se realizó una revisión de las investigaciones realizadas sobre Flipped Classroom. A continuación, se describen los siguientes antecedentes:

Un proyecto educativo con aplicación de la metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP) y Flipped Classroom se realizó en el curso de Tecnología Ambiental y de Procesos en la formación de ingenieros industriales de la

Universidad de Valladolid. El objetivo de este proyecto docente era comprobar si se facilitaba el aprendizaje de determinados capítulos del curso, mejoraba la estrategia de resolución de problemas complejos y desarrollo de competencias de tipo transversal (Lucas et al., 2015). Los resultados con respecto a las competencias transversales fueron positivos, los estudiantes consideran que han trabajado en equipo en forma eficaz en un 90%.

Sáez (2014), realizó una investigación sobre Flipped Classroom durante el curso de Química en la Universidad Europa de Madrid. La metodología se desarrolló en uno de los temas más importantes del curso, como es “Estereoquímica de las moléculas orgánicas”, en este tema los estudiantes tienen muchas dificultades para comprender la teoría. Al comenzar la experiencia, los estudiantes mostraron cierto rechazo a la metodología, pero luego se fueron familiarizando con ella, al final la investigación, los resultados fueron satisfactorios, ya que se comprobó que los estudiantes tuvieron una mayor adquisición de competencias específicas y transversales.

Fita (2016), realizó un estudio preliminar sobre Flipped Classroom para el desarrollo de competencias transversales (comprensión e integración, aprendizaje permanente) en varios cursos de la Universidad Politécnica de Valencia, durante el año académico 2014 en donde los estudiantes de pre grado llevaron sus cursos de forma tradicional y; luego realizar la medición de las competencias transversales. Para el año 2015, aplicó la metodología Flipped Classroom en ciertos cursos que servirían de control. Al finalizar el año académico midieron las

competencias transversales e hicieron una comparación con las del año anterior. Al compararlos se evidenció que en los cursos donde se aplicó la metodología Flipped Classroom se obtuvo mejores resultados en la adquisición de las competencias transversales.

Deslauriers, Schelew y Wieman (2011) analizaron dos grupos de una clase del curso de Física de la Universidad de British Columbia; durante el ciclo, los dos grupos tuvieron clases tradicionales y se comprobó que no hubo diferencias en su desempeño académico. En la semana trece del ciclo, el grupo experimental tuvo solo clases invertidas, mientras que el grupo de control continuó con las clases tradicionales. Al finalizar la experiencia, el grupo experimental evidenció mejoras importantes como en la asistencia de los alumnos (del 58% paso al 81%), también en la participación en clases (de 50% ascendió a 85%).

Berrett (2012) describe el proyecto que se llevó a cabo en la Universidad de Michigan en Ann Arbor en los cursos introductorios del departamento de Matemática. En vista que el método tradicional no facilitaba el apoyo por parte de los docentes a los alumnos en la solución de problemas, decidieron aplicar el modelo pedagógico de clase invertida. Al finalizar, se comprobó que los estudiantes que recibieron clases invertidas comprendieron mejor la teoría.

Con el fin de mejorar los resultados académicos de los estudiantes del curso de Fundamentos de Informática en la Universidad de Granada, se utilizó la metodología de clase invertida. Esto debido a que durante los años 2013 y 2014, se notó una disminución progresiva del rendimiento académico en el curso, en

cuanto a conocimientos adquiridos, a pesar de la gran experiencia docente y contando con material como libro de texto, libro de problemas del profesor del curso, así como presentaciones de clase (Prieto, 2016). El resultado fue satisfactorio porque el porcentaje de aprobados pasó de 57 a 83%.

La Universidad Tecnológica del Perú desarrolló una experiencia de Flipped Classroom para evaluar los beneficios de este modelo, así como definir en qué medida puede ser aplicada según los tipos de cursos y carrera. Para este proyecto, participaron en forma voluntaria los docentes de la Facultad de Comunicación, Psicología de la Comunicación y Fundamentos de Publicidad. La implementación se basó en el diseño elaborado previamente; en forma general del total de una sesión de clases, el 15% del tiempo se tomaba para recordar, reforzar o resumir lo visto en los videos, el 60% del tiempo en trabajo, practicas, generalmente grupales donde deberían desarrollar uno o más productos, y el 25% restante en la presentación de estos trabajos. Al analizar, los resultados en la Facultad de Comunicación fueron bastantes positivos para los estudiantes (Evaristo, 2015).

En una investigación realizada en la Universidad Continental, Zacarías, Barrios y Córdova (2016) aplicaron Flipped Classroom para el curso de Ingeniería de conocimientos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática. Como parte del experimento diseñó una pre-prueba y post-prueba. Al finalizar el estudio, se evidenció una mejora en el promedio de las calificaciones entre las evaluaciones (pre-prueba), antes de aplicar el modelo Flipped Classroom y las calificaciones obtenidas después de aplicar el modelo.

En la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Retamoso (2016) en su tesis investigó la influencia del enfoque Flipped Classroom en el aprendizaje del curso “Fundamentos de computación e Ingeniería”. Los resultados evidenciaron que los estudiantes perciben positivamente el enfoque Flipped Classroom, porque consideran que influye positivamente en su aprendizaje.

2.2 Bases teóricas de la investigación

2.2.1 Teorías del aprendizaje: el constructivismo

El biólogo suizo Piaget (1978), estaba interesado en el origen del conocimiento, sus investigaciones causaron impacto en la Psicología occidental en los años sesenta, su teoría; es la teoría del desarrollo intelectual más global que existe, incorpora temas diferentes como el lenguaje, el razonamiento lógico, juicio moral, o los conceptos de tiempo, espacio y número. Piaget utilizó el concepto de esquema como la estructura básica para representar el conocimiento de un individuo. Todo individuo desde su niñez desarrolla esquemas nuevos, y los que ya existen, se ponen en práctica repetidamente, a veces cambian y, en ocasiones se coordinan entre sí para formar estructuras cognitivas (Ellis, 2005).

Piaget afirmaba que las personas interactúan con su entorno mediante procesos inmutables (que denominó funciones), conocidos como asimilación y acomodación, por medio de la asimilación, una persona interactúa con un objeto o acontecimiento. En la acomodación una persona puede modificar un esquema que ya posee, o puede construir otro que le permita explicar algo que no conocía. La acomodación y asimilación son procesos que se complementan, la asimilación supone cambiar la percepción que una persona tiene de su entorno. El aprendizaje

se da a partir de la intervención conjunta de la asimilación y acomodación (Ellis, 2005).

Otra teoría que tiene como base lo aportado por Piaget es el constructivismo social, que tiene como precursor a Vygotsky (1978), quien afirmó que un individuo es un ser eminentemente social, y el conocimiento es un producto social, todas las funciones cognitivas tienen un origen, y resultan de interacciones sociales, a partir de esto propone su modelo de aprendizaje sociocultural, por medio del cual afirma que los procesos de desarrollo y aprendizaje interactúan entre sí considerando el aprendizaje como un factor de desarrollo. Para Vygotsky el ser humano es más una construcción social que biológica, la relación entre desarrollo y aprendizaje lo encaminan a formular la teoría de la zona de desarrollo próximo (ZDP) (Balbás, 2014).

Tomando como base la teoría de desarrollo próximo, Bruner y Ausubel formulan la teoría del aprendizaje por descubrimiento y la del aprendizaje significativo. Bruner promueve el aprendizaje por descubrimiento como aquel donde los estudiantes descubren y construyen sus conocimientos, esto significa que aprenden haciendo, esto resulta opuesto a la enseñanza tradicional, donde el docente es un transmisor de la información (Sprinthall & Sprinthall, 2010, citado por Balbás 2014).

Según Balbás (2014), Ausubel encuentra diferencias entre el aprendizaje memorístico y el aprendizaje significativo. Para Ausubel el aprendizaje

significativo es aquel que relaciona nuevos contenido con lo que el estudiante ya sabe, es decir con los conocimientos que ya existen en su estructura cognitiva, el nuevo conocimiento adquirirá significado para el individuo a partir de conocimientos anteriores.

El constructivismo es una teoría del aprendizaje que plantea que el conocimiento no es el resultado de una copia de la realidad existente, sino de un proceso dinámico, activo a través del cual la información externa es interpretada por la mente. En este proceso la mente construye en forma progresiva modelos explicativos cada vez más complejos, de manera que se conoce la realidad a través de los modelos (Serrano & Pons, 2011).

Flipped Classroom produce un cambio, desde la clase tradicional centrada en el profesor hasta una clase centrada en el estudiante; los principios que son la base del aprendizaje centrado en el estudiante tienen sus raíces en el constructivismo, esta teoría promueve que el ser humano genera conocimientos desde la interacción entre sus ideas y sus experiencias (Balbás, 2014).

2.2.2 Flipped Classroom

Es un modelo pedagógico que cambia el método de enseñanza tradicional por uno centrado en el alumno, esto permite a los estudiantes ser responsables de su aprendizaje, según su espacio, tiempo y ritmo de aprendizaje (Kachka, 2012).

Según Tourón (2013), Flipped Classroom es un modelo pedagógico en el cual los estudiantes aprenden nuevo contenido a través de video-tutoriales habitualmente en casa; y lo que antes solían ser las tareas, se realizan ahora en el aula con el profesor ofreciendo orientación personalizada e interacción con los estudiantes.

Con el uso de diversos recursos digitales, los docentes crean presentaciones de sus clases que graban utilizando una computadora, editan videos o seleccionan clases de sitios de Internet. El video es uno de los recursos principales, los materiales audiovisuales tienen un gran impacto en el proceso de aprendizaje, para explicar conceptos, demostrar procedimientos. En función del tema a realizar, se puede elegir el tipo de recurso a utilizar según el estilo de aprendizaje de los estudiantes.

Bergmann y Sams, precursores de la clase invertida, quienes en el 2007 empezaron a utilizar videos de presentaciones y ejemplos para que sus estudiantes no perdieran clases por asistir a concursos, o actividades deportivas (Hamdan, McKnight, McKnight & Arfstrom, 2013).

Flipped Classroom tiene su origen en teorías y modelos pedagógicos, entre estos el aprendizaje activo, el cual se define como “el proceso de hacer que los

estudiantes se involucren en alguna actividad que les obligue a reflexionar sobre las ideas y sobre como las están utilizando” (Hamdan et al. 2013, pp. 6-7).

Fundamentos de Flipped Classroom

No hay una guía para implementar Flipped Classroom se continúa realizando investigación cuantitativa y cualitativa rigurosa sobre esta metodología didáctica; por eso, un equipo de educadores de la red de aprendizaje invertido (FLN) y los servicios escolares de Pearson realizaron en el 2013, un análisis sobre la tendencia de Flipped Classroom que luego se constituyó en los cuatro pilares de Flipped Classroom. Según la Red de aprendizaje invertido (The Flipped Learning Network, 2014) estos son los cuatro pilares fundamentales del modelo Flipped Learning.

- **Entorno flexible (Flexible environment)**

Este pilar hace referencia a que los estudiantes pueden tener diferentes estilos de aprendizaje, es importante ofrecer un contenido y actividades de manera variada, así como espacios flexibles para que el estudiante sea el que elija cuando y donde estudiar. Además las sesiones de aprendizaje pueden reajustarse según lo observado por el docente en la clase de aula (Hamdam et al., 2013).

- **Cultura de aprendizaje (Learning culture)**

El estudiante participa activamente en la construcción de su conocimiento, evalúa su aprendizaje de manera significativa. Él asume responsabilidades, como la revisar materiales, interactuar con el profesor y sus compañeros, aportar ideas en un ambiente de respeto y colaboración (Hamdam et al., 2013).

- **Contenido intencional (Intentional content)**

El docente continuamente reflexiona sobre cómo conseguir que los estudiantes aprendan la parte conceptual y procedimental, selecciona la información y los materiales en función a los objetivos de aprendizaje. El docente optimiza el tiempo de clase, emplea métodos centrados en el estudiante y estrategias de aprendizaje activo (Hamdam et al., 2013).

- **Docente profesional**

El rol del docente es muy importante porque realiza seguimiento constante al estudiante, lo retroalimenta y evalúa. También reflexiona sobre cómo mejorar su labor (Hamdam et al., 2013).

2.2.2.1 Roles durante la clase

a. Rol del docente

En este modelo pedagógico el docente se convierte en un guía para el estudiante en su proceso de aprendizaje, en vez de ser un expositor de los contenidos, el profesor se encarga de preparar los recursos y las actividades que permitirán la comprensión de los estudiantes (Santiago, 2014). Otra labor importante es la de observar, evaluar los trabajos de los alumnos y retroalimentar sus aportes. También, debe promover el trabajo grupal e individual, en el aula se da una interacción estudiante-profesor y estudiante-estudiante.

b. Rol del alumno

Los estudiantes deben tener una participación activa en el proceso de aprendizaje, asisten a clases con conocimientos previos, visualizan el video hasta

comprender los conceptos, responder las preguntas y completar la tarea propuesta, esta acción permite que el estudiante llegue al aula con interrogantes que desea consultar al profesor. Durante el desarrollo de la clase presencial el estudiante evalúa y analiza los contenidos revisados con anticipación (Santiago, 2014).

2.2.2.2 Recursos en Flipped Classroom

Hay una gran variedad de recursos que se pueden utilizar tanto en la sesión virtual como en la sesión presencial, esto gracias a las facilidades que proporcionan las TIC.

- **Recurso audiovisual**

Es un vídeo tutorial que debe ser planificado por el profesor en función a los objetivos que esperan que los estudiantes logren, es recomendable que el profesor cree y edite el video. Según Bergman y Sams (2012), antes de realizar el vídeo debe realizar una planificación de la clase, grabación, edición y publicación. Para que el vídeo sea atractivo debe ser corto con una duración comprendida entre 5 a 12 minutos, para crear, grabar y editar el vídeo puede usarse Wondershare Filmora, Edpuzzle entre otros.

- **Presentaciones**

El contenido de la clase se puede realizar a través de Power Point, Prezi entre otros. Se puede integrar varios medios tales como texto, enlaces, imágenes, audio y video.

- **Entorno de trabajo**

Es una plataforma de hardware y software que proporciona Internet para depositar el video, donde los estudiantes puedan visualizar cuántas veces lo requieran y al ritmo que quieran.

2.2.2.3 Clase tradicional y Flipped classroom

En una clase tradicional el profesor es el centro de atención, mientras que con Flipped Classroom el alumno es el centro de atención. En la tabla 1 se muestra las principales diferencias entre la enseñanza tradicional y Flipped Classroom.

Tabla 1

Diferencias principales entre clase tradicional y clase bajo Flipped Classroom

Clase tradicional	Clase bajo Flipped Classroom
<p>Papel del profesor en clase: El profesor explica la clase, resuelve ejemplos.</p>	<p>Papel del profesor en clase: El profesor asesora a los alumnos, responde preguntas de manera individual o en grupos pequeños, ofrece realimentación, vuelve a explicar conceptos a quienes lo requieran</p>
<p>Papel del profesor en casa: Ninguno</p>	<p>Papel del profesor en casa: Prepara la clase en función de los objetivos, incluye ejemplos, preguntas a través de vídeos.</p>
<p>Papel del alumno en clase: El alumno en clase permanece sentado toma apuntes, presta atención y realiza algunas preguntas. Recepción pasiva</p>	<p>Papel del alumno en clase: Resuelve sus dudas, promueve debates, profundiza con aplicaciones prácticas, colabora con sus compañeros y trabaja en grupo. Participación activa</p>
<p>Papel del alumno en casa: Repasar los apuntes de clase, realiza ejercicios de manera individual</p>	<p>Papel del alumno en casa: Visualiza el video, lo procesa, toma apuntes, presta atención, realiza un resumen, responde preguntas planteadas.</p>
<p>Los debates y discusiones son dirigidos siempre por el profesor</p>	<p>Las discusiones son dirigidas por los estudiantes a partir del contenido que han adquirido fuera de la clase, y durante esta se amplía</p>
<p>El profesor elige el ritmo y el modo en que realiza el aprendizaje. Modelo pedagógico centrado en el docente</p>	<p>El alumno dirige el ritmo y el modo en que realiza el aprendizaje. Modelo pedagógico centrado en el alumno</p>

Nota. Adaptado “De la enseñanza tradicional al modelo Flipped-Mastery Classroom”, por A. López, 2015.

2.2.3 Competencia

En los últimos años, el término competencia ha cobrado mucha importancia en el ámbito educativo, porque se asocia a conocimientos, habilidades, procedimientos, actitudes entre otros, relacionados entre sí para facilitar un desempeño eficiente. Por otro lado las entidades acreditadoras universitarias como la Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) utilizan procedimientos de evaluación basados en competencias.

Competencia es un concepto complejo. Román (2005, p. 108) afirma “el concepto competencia es confuso, equivoco, multifacético y de alto riesgo en educación”. Las competencias son las capacidades, actitudes, conocimientos y habilidades, donde el conocimiento y el método son medios para desarrollar capacidades y valores profesionales y educativos Román (2005).

Otra importante definición es la proporcionada por el proyecto Tuning que la define como una combinación dinámica de atributos que relaciona conocimientos, habilidades, actitudes y responsabilidades que describen los resultados de aprendizaje que deberían ser logrados por un programa educativo y la capacidad con la cual una persona puede realizarlo (Lagunes, 2017).

La organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, por sus siglas en inglés) define competencia como la capacidad para responder a demandas y realizar tareas de forma correcta. También, resalta que las competencias integran habilidades cognitivas, conocimientos, motivación

actitudes y emociones, así como otros componentes sociales. Después de estas definiciones, se puede afirmar que una competencia integra conocimientos (saber), procedimientos (saber hacer) y actitudes (saber ser).

Tipos de competencias

Según el proyecto Tuning, las competencias pueden ser específicas y transversales (genéricas), las competencias específicas son las que se relacionan con los conocimientos concretos de un área temática; y, las competencias transversales son comunes a casi todas las profesiones, estas pueden ser: instrumentales, interpersonales y sistémicas, a la vez las competencias instrumentales son:

- Organización y Planeación
- Gestión de la información
- Solución de situaciones críticas
- Toma de decisiones
- Comunicación

En cuanto a las competencias interpersonales son:

- Trabajo en equipo
- Razonamiento crítico
- Auto-gestión

Por último las competencias sistémicas:

- Orientación al aprendizaje
- Motivación a la calidad
- Liderazgo
- Flexibilidad

a. Competencias instrumentales

Esta competencia combina capacidad cognitiva con habilidades manuales, incluyen comprensión cognitiva, destrezas, y logro académico (Villanueva, 2014). Para que Flipped Classroom genere un resultado exitoso el profesor debe planificar y organizar la sesión de clase en base a los objetivos que espera que los estudiantes alcancen; para ello, debe lograr que se organicen entre ellos, que asignen prioridades a sus actividades, de tal manera que pueden ver el video de la clase cuantas veces sea necesario, así como disponer del tiempo necesario para realizar las aplicaciones prácticas.

Flipped Classroom requiere el uso de las TIC, por lo que los estudiantes deben educarse en el uso de base de datos, manejo de aplicaciones informáticas, Sistemas Operativos, entre otros; y esto permitirá que puedan cumplir con entregar las tareas a tiempo, así como realizar presentaciones en el aula. Dentro de las competencias instrumentales se consideran las siguientes:

a.1 Organización y planificación

García (2006), afirma que, es la capacidad de examinar el trabajo a realizar, elaborando una estrategia eficaz, sin desperdiciar recursos, un estudiante universitario debe organizar su trabajo, a partir de un plan de trabajo.

a.2 Gestión de la información

Capacidad de conocer el proceso de identificar, buscar, evaluar y utilizar eficazmente la información procedente de diferentes fuentes, para responder a un problema planteado. Con la evolución de las TIC y la gran cantidad de

información que se genera diariamente en Internet es muy importante que los estudiantes adquieran esta competencia, Iglesias (2013).

b. Competencias interpersonales

Según Villanueva (2014), son las habilidades personales y de interacción social, es la capacidad o habilidad de expresar los sentimientos y emociones de modo adecuado y aceptando los sentimientos de los demás. En la sesión presencial de la clase con Flipped Classroom los alumnos deben trabajar en equipo, intercambiar ideas de tal modo que puedan resolver las preguntas planteadas por el profesor, que los llevará a una interactuar socialmente, tomar decisiones en grupo de manera democrática, dar prioridad a los intereses de grupo, aprender a tolerar las críticas, y superar dificultades del trabajo académico.

Una de las principales características de Flipped Classroom es que fomenta la auto-disciplina para desarrollar actividades académicas, lo que permitirá cumplir con metas y nuevos retos. Dentro de las competencias instrumentales tenemos:

b.1 Trabajo en equipo

Capacidad de trabajar en grupo, participando con empatía en relación con los demás integrantes, trabajar en equipo significa tener objetivos comunes, donde se complementan sus habilidades trabajando en forma coordinada (García, 2016).

b.2 Auto-gestión

Capacidad de tener iniciativa para realizar alguna tarea o acción, con interés y eficacia (Villanueva, 2014). En el ámbito universitario, esta competencia permite establecer metas alcanzables, en el ámbito laboral permite el uso adecuado de recursos con el fin de cumplir con los objetivos de la empresa.

c. Competencias sistémicas

Según Villanueva (2104), son las habilidades relacionadas con el sistema en conjunto, se requiere imaginación, habilidad que permite observar cómo se relacionan las partes de un todo. Flipped Classroom tiene su fundamento en el constructivismo, donde conocimientos nuevos, son posible sobre la base de conocimientos previos, de igual manera las competencias sistémicas se van adquiriendo, se fortalecen empezando por un cambio de actitud por parte de los alumnos, esto permitirá el apoyo y colaboración entre los integrantes del grupo.

El desarrollo de estas competencias permitirá cumplir con responsabilidad las tareas encomendadas, realizar trabajos con calidad siendo eficaz en el manejo del tiempo. Dentro de las competencias sistémicas tenemos:

c.1 Liderazgo

Capacidad de fijar metas, persuadir a otros para obtenerlas sin generar hostilidades, también es la capacidad para resolver problemas de manera eficaz (Solanes, Nuñez & Rodríguez, 2008). Se trata de personas emprendedoras y competitivas que actúan con desenvoltura en diversas situaciones.

c.2 Orientación el aprendizaje

Para Solanes et al. (2008), es la capacidad donde los estudiantes se fijan metas para sus aprendizajes, regulan su motivación y comportamiento. Según Villanueva (2014) es la capacidad de utilizar el aprendizaje de manera estratégica, esta competencia se puede alcanzar en forma progresiva, está asociada a la búsqueda e interpretación de nueva información.

2.2.3.1 Flipped Classroom y competencias transversales

Flipped Classroom es un modelo pedagógico, ideal para adquirir competencias transversales tanto instrumentales, interpersonales y sistémicas, pero que requiere un laborioso trabajo por parte del profesor, es deseable que todo estudiante de ingeniería en pre grado debería tener estas competencias.

Además Flipped Classroom promueve un cambio en la metodología pedagógica que permite optimizar las actividades en clase dado que generalmente el tiempo empleado en una clase tradicional no alcanza para desarrollar estas competencias; sin embargo, mediante el modelo pedagógico Flipped Classroom esto, si es posible (Lagunes, 2017).

Según Rotellar y Cain (2016), Flipped Classroom ofrece muchas oportunidades para desarrollar habilidades, ya sea de manera individual o en grupo. La adquisición de competencias transversales en el ámbito universitario es un sistema complejo que requiere un cambio en las metodologías docentes, y el apoyo de entornos tecnológicos, podría aumentar la eficacia de los procesos de aprendizaje (Gallardo, Marqués, Esteve, & Gisbert, 2013).

2.2.4 Flipped Classroom en una sesión de clase

En esta investigación se explicó a los estudiantes en qué consiste Flipped Classroom, cuáles son los beneficios, requerimientos y la forma de desarrollar las próximas sesiones del curso. También se explicó cómo se aplicará el sistema de evaluación. Luego se aplicó la prueba de entrada.

En cada semana, se realizaron dos sesiones de dos horas cada una, en la primera sesión se hizo un resumen de la clase expuesta en el video; para ello, se utilizó un mapa conceptual. Luego se resolvieron las dudas planteadas por los alumnos, se recogieron las respuestas individuales de las preguntas propuestas en el video.

En la segunda sesión, se realizaron aplicaciones prácticas con cierto grado de dificultad para fijar el aprendizaje; para ello, los estudiantes se agruparon libremente en grupos conformados por cuatro estudiantes. Luego, el profesor distribuyó problemas diferentes para que resolvieran en grupo. Los estudiantes formularon preguntas e inquietudes que fueron aclaradas y absueltas por el profesor. Esto permitió una interacción directa entre el profesor y los estudiantes, quienes al interactuar mostraron entusiasmo y recurrían a otras fuentes como Internet, para absolver consultas.

Al final, previa coordinación entre los integrantes de cada grupo, expusieron la solución de los problemas planteados; entonces el docente realizó la síntesis de la solución. Esto se aplicó durante siete semanas completando 14 sesiones con Flipped Classroom. Cada sesión de clase se realizó con el procedimiento siguiente:

1. Planificación de la sesión de clase

2. Elaboración del recurso (video, archivo digital y dispositivos); se elaboraron 7 videos, dos de los cuales fueron escogidos de YouTube y cinco fueron elaborados con el programa Wondershare Filmora que es un editor de video sencillo con efectos originales y divertidos. Los videos se subieron a YouTube y posteriormente, se envió el link a los estudiantes quienes previamente estaban registrados en Google group. A continuación, se muestra el listado de videos elaborados con sus respectivos títulos:

- Video1: Circuitos monofásicos de corriente alterna
- Video2: Circuitos trifásicos de corriente alterna
- Video3: Materiales semiconductores
- Video4: Diodos semiconductores
- Video5: Clases de diodos y circuitos con diodos
- Video6: Transistor de unión Bipolar
- Video7: Modelo de pequeña señal de un transistor de unión bipolar

3. Publicar y compartir el recurso en la Web a través de YouTube.

En el anexo 9, se muestran una descripción completa de los temas tratados en las sesiones de clase. En la última semana de clases, se aplicó la prueba de salida y se agradeció a los estudiantes por su participación. La prueba de salida fue realizada por 29 alumnos. A lo largo del proceso, se fueron resolviendo las dudas que presentaron los estudiantes, se fomentó el trabajo en equipo, sentido crítico y reflexivo en los alumnos. Posteriormente, se realizó un análisis estadístico mediante un software estadístico.

CAPÍTULO III

SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis general

El modelo pedagógico Flipped Classroom influye positivamente en el desarrollo de competencias transversales de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UNI.

3.2 Hipótesis específicas

H₁: El modelo pedagógico Flipped Classroom influye sobre las competencias instrumentales de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UNI.

H₂: El modelo pedagógico Flipped Classroom influye sobre las competencias interpersonales de los estudiantes del curso Electricidad y Electrónica Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UNI.

H₃: El modelo pedagógico Flipped Classroom influye sobre las competencias sistémicas de los estudiantes del curso Electricidad y Electrónica Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UNI.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1 Tipo y nivel de investigación

En función a los objetivos planteados en este estudio, la investigación es experimental, con nivel exploratorio debido a que es un tema poco estudiado (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

4.2 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es pre experimental con un solo grupo, porque se manipula una variable independiente con el fin de observar su efecto sobre la variable dependiente, se aplica un pre test y post test con el fin de evaluar los resultados antes y después de la intervención del modelo pedagógico Flipped Classroom, luego se realiza una comparación estadística.

El diseño de pre test y post test con un solo grupo se expresa mediante:

$$\mathbf{GP \quad O_1 \ X \ O_2}$$

GP: Grupo de personas

O₁: Medición pre test

O₂: Medición post test

X: Tratamiento (variable independiente)

Se aplicó el pre test al grupo único que consiste en un cuestionario que abarca tres dimensiones de las competencias transversales antes de aplicar el modelo pedagógico Flipped Classroom, después del cual se aplicó el post test con el fin de evaluar su efecto en las competencias transversales, posteriormente se llevó a cabo una comparación de los resultados del pre test y post test aplicado al mismo grupo.

4.3 Población y muestra

La muestra del estudio está conformada por 29 estudiantes del V ciclo de la carrera de Ingeniería industrial sección V, Facultad de Ingeniería industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería, cuyas edades están comprendidas entre 19 y 23 años.

Tabla 2.

Muestra de participantes por género

Género	Estudiantes	Estudiantes
Masculino	22	74%
Femenino	7	26%
Total	29	100%

Criterios de inclusión

29 estudiantes matriculados en el curso de Electricidad y Electrónica Industrial, del V ciclo de estudio quienes aceptaron participar en el estudio.

Criterios de exclusión

Estudiantes matriculados que no deseaban participar del estudio.

4.4 Definición y operacionalización de las variables y los indicadores

Variable independiente:

Flipped Classroom

Definición conceptual

Flipped Classroom es una metodología pedagógica en la que la enseñanza formal se desplaza del ámbito grupal al ámbito individual, dejando el ámbito grupal libre para transformarse en un ambiente de aprendizaje dinámico (Berman & Sams, 2012).

Definición operacional

El modelo pedagógico Flipped classroom fomentará que los estudiantes lleguen a la sesión de clases con conocimientos previos a través de 14 sesiones, las cuales son: circuitos monofásicos de corriente alterna, circuitos trifásicos de corriente alterna, materiales semiconductores, diodos semiconductores, clases de diodos y circuitos con diodos, transistor de unión bipolar, modelo de pequeña señal de un transistor de unión bipolar.

Variable dependiente

Competencias transversales

Definición conceptual

Según Lagunes (2017), estas competencias se aplican a diferentes profesiones, se consolidan en la educación profesional y constituye la base para el éxito profesional.

Definición operacional

Las competencias transversales son capacidades donde el alumno va a participar trabajando en grupo, va a interactuar con sus compañeros, con el profesor, con el fin de buscar, analizar e interpretar la información.

Tabla 3

**OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE: COMPETENCIAS
TRANSVERSALES**

Definición conceptual: Estas competencias se aplican a diferentes profesiones, se consolidan en la educación profesional y constituye la base para el éxito profesional Lagunes (2017).

DIMENSIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	SUB DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS
Competencias instrumentales	Esta competencia combina capacidad cognitiva con habilidades manuales, incluyen comprensión cognitiva, destrezas, habilidades manuales y logro académico (Villanueva, 2014).	Competencia donde el alumno va a gestionar su conocimiento utilizando las TIC	Organización y planificación	-Muestra interés por las herramientas de organización -Muestra interés por la planificación	1, 3, 5, 2, 4
			Gestión de la información y manejo de TIC	-Utiliza Internet como fuente de información -Utiliza programas informáticos	6, 7 8, 9, 10
Competencias interpersonales	Según Villanueva (2014), son las habilidades personales y de interacción social, es la capacidad o habilidad de expresar los sentimientos y emociones de modo adecuado y aceptando los sentimientos de los demás	Desarrollar trabajo en equipo que favorezca la formación de conocimiento colectivo	Trabajo en equipo	-Apoya las actividades de grupo -Participa en actividades de grupo -Prioriza las actividades de grupo	11 12, 13, 14, 15
			Auto-gestión	-Se propone metas académicas -Cumple con sus obligaciones académicas -Muestra disciplina	18 16, 17 19 20, 21
Competencias sistémicas	Según Villanueva (2014), son las habilidades relacionadas con el sistema en conjunto, se requiere imaginación, habilidad que permite observar como como se relacionan las partes de un todo	Capacidad del estudiante para buscar, interpretar y aplicar conocimientos nuevos.	Orientación al aprendizaje	-Adquiere nuevos conocimientos -Adquiere procedimientos para resolver problemas de circuitos eléctricos y electrónicos	22, 23, 24, 25
			Liderazgo	-Muestra eficiencia -Cumple con obligaciones de tareas de grupo	26, 27, 28 29,30

4.5 Técnicas e instrumentos

La técnica empleada para obtener los datos de la variable dependiente es la encuesta, a través de un cuestionario. El instrumento es una adaptación de “Competencias genéricas en estudiantes universitarios: elaboración y validación de un instrumento para la mejora de la calidad universitaria”, elaborada por Villanueva (2014). En el pre test y post test, el instrumento contiene 30 preguntas con varias opciones de respuestas, este instrumento fue adaptado y validado por juicio de expertos.

4.5.1 Diseño del instrumento

Tomando como base el instrumento desarrollado por Villanueva (2014), se adaptó el cuestionario utilizando la escala tipo Lickert para determinar el estado de las competencias transversales de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial. En la estructura del cuestionario se incorporan ítems divididos en tres dimensiones: competencias instrumentales, competencias interpersonales, competencias sistémicas del estudiante. Se establecieron cinco categorías:

- 1: Nunca
- 2: Casi nunca
- 3: Normalmente
- 4: Casi siempre
- 5: Siempre

4.5.2 Criterio de jueces

Para validar la adaptación del instrumento, se utilizó la técnica de juicio de expertos (ver anexo 10). La validación del instrumento fue con la participación de ocho jueces entre especialistas en TIC aplicadas a la educación, psicólogo y docentes especialistas en el área de investigación educativa.

A cada juez se le solicitó su colaboración entregándoles la encuesta propuesta tomando en cuenta las dimensiones, la validez se determinó mediante el coeficiente V de Aiken. El resultado de la prueba de jueces fue de un 100% de aprobación, lo que permite concluir que el instrumento es válido por el criterio de jueces, tal como se muestra en la siguiente tabla 4.

Tabla 4.

Validez de contenido por criterio de jueces de las competencias transversales

ítems	N° de Jueces	V. de Aiken	Descriptivo
1	8	0,958	Válido
2	8	1	Válido
3	8	0,875	Válido
4	8	0,875	Válido
5	8	1	Válido
6	8	0,875	Válido
7	8	0,958	Válido
8	8	0,958	Válido
9	8	0,958	Válido
10	8	0,833	Válido
11	8	0,875	Válido
12	8	1	Válido
13	8	0,958	Válido
14	8	0,875	Válido
15	8	1	Válido
16	8	0,875	Válido
17	8	0,875	Válido
18	8	1	Válido
19	8	0,875	Válido
20	8	0,875	Válido
21	8	0,875	Válido
22	8	0,875	Válido
23	8	0,875	Válido
24	8	1	Válido
25	8	0,875	Válido
26	8	1	Válido
27	8	1	Válido
28	8	0,958	Válido
29	8	0,958	Válido
30	8	1	Válido

4.5.3 Confiabilidad del instrumento

Se realizó un estudio piloto con la participación de 20 estudiantes de la sección U del curso de Electricidad y Electrónica Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería, a quienes se les realizó la encuesta y se determinó su confiabilidad a través del

coeficiente de Cronbach, el valor obtenido fue de 0,94 lo que es indicativo de una buena consistencia interna (anexo 3)

4.5.4 Aplicación del cuestionario

Se solicitó a los estudiantes su autorización para participar en el estudio a través de la firma del Consentimiento Informado. La aplicación del cuestionario se realizó al inicio de una sesión de clase, se brindó las indicaciones necesarias para el desarrollo del mismo. El cuestionario contiene 30 preguntas utilizando escala Likert.

4.6 Plan de análisis

Los datos obtenidos por el cuestionario fueron ingresados a una planilla de Microsoft Excel para su análisis mediante las herramientas provistas por el programa y por el paquete estadístico IBM SPSS para análisis de datos cuantitativos.

Para estimar si el resultado de la variable se distribuye normalmente se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, el análisis estadístico inferencial utilizado fue mediante la media y la desviación estándar. El análisis de datos se realizó mediante la prueba t Student porque los datos presentan una distribución normal, realizando la comparación antes y después de la aplicación de Flipped Classroom al final se presentan los resultados.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1 Presentación resultados

5.1.1 Bondad de ajuste a la curva normal

Los datos recogidos se sometieron a la prueba estadística de Shapiro-Wilk con el fin de determinar si se ajustan a la curva normal o no (paramétrica o no paramétrica), de tal modo que se determine el tipo de prueba estadística a aplicar, con el fin de contrastar las hipótesis. La prueba estadística de Shapiro-Wilk aplicada a la muestra ($n = 29$) en este caso el nivel de significancia es mayor a 0,05 lo cual significa que los datos sobre competencias transversales se aproximan a una distribución normal.

Los resultados se muestran en la tabla 5. La misma prueba se aplicó a las dimensiones: competencias instrumentales, competencias interpersonales y competencias sistémicas, el resultado también corresponde a una distribución

normal y se muestra en el anexo 5, por esta razón para analizar los datos se utiliza la prueba t student para muestras relacionadas, según Babbie (citado por Hernández et al., 2014).

Tabla 5.

Test de bondad de aporte a la curva normal Shapiro-Wilk de datos sobre competencias transversales, instrumentales, interpersonales y sistémicas

Variable	Pre test			Post test		
	Estadístico	g.l	Sig.	Estadístico	g.l	Sig.
C. Transversales	,973	29	,644	,953	29	,224
C. Instrumentales	,947	29	,151	,980	29	,849
C. Interpersonales	,972	29	,618	,971	29	,591
C. Sistémicas	,955	29	,248	,941	29	,108

Nota: Sig = índice de significancia

5.1.2 Resultado de las competencias transversales en el pre test y post test

Analizando los resultados del pre test y post test que se resumen en la tabla 6, se observa que $t = 6,55$ y $p < 0,05$ se encuentra que hay una importante diferencia en la variable competencias transversales, a su vez se infiere que existe una mejora en las competencias transversales, como muestra el resultado del post test con respecto al pre test, esto permite aseverar que el modelo pedagógico Flipped Classroom fomenta un cambio positivo en las competencias transversales de los estudiantes.

Contrastación:

Hipótesis general: Competencias transversales

a) Hipótesis

H_0 = No hay diferencia en la media del pre test y del post test

H_1 = Hay diferencia entre la media del pre test y del post test

b) Margen de error: 5%

c) La diferencia entre las medias es 16,31 (ver anexo 6), se encuentra dentro del intervalo 11,21 y 21,40 por tanto las medias son diferentes.

d) Decisión: como $p < 0,05$ se rechaza H_0

e) Conclusión: Existe evidencia de un cambio significativo en la variable competencias transversales.

Tabla 6.

Prueba t student que compara la variable competencias transversales, instrumentales, interpersonales y sistémicas en pre test y post test

	Pre test		Post test		t	Sig.(bilateral)
	M	Des. tip	M	Des. tip		
Comp. transversales	95,03	11,23	111,34	12,44	6,55	0,000
Comp. instrumentales	30,96	3,97	36,82	4,50	5,55	0,000
Comp. interpersonales	34,72	5,20	40,51	5,20	6,08	0,000
Comp. sistémicas	29,34	3,75	34,00	4,17	5,30	0,000

Nota: n = 29

Competencias transversales

Según el post test hay una disminución de 97% a 3% de los estudiantes que presentan un nivel en proceso en sus competencias transversales, de igual modo hay un incremento en el nivel adecuado de las competencias transversales porque se pasa de un 38% a un 62%.

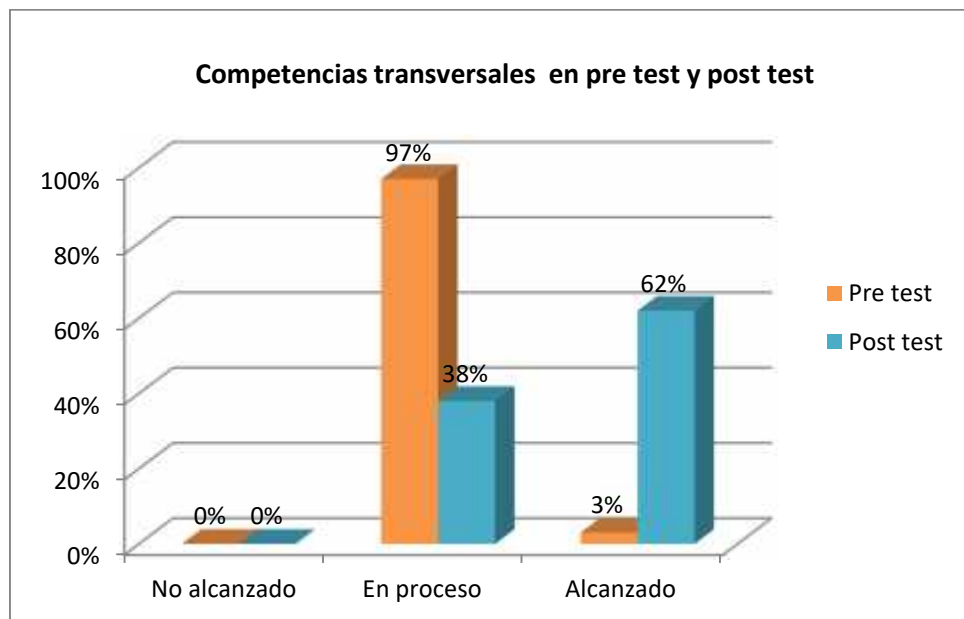


Figura 1

Competencias transversales en pre test y después del pos test de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial.

5.1.3 Resultado de la dimensión competencias instrumentales en el pre test y post test

El resultado del análisis del pre test y post test mediante el estadístico de t student se muestra en la tabla 6. Se observa $t = 5,55$ y $p < 0,05$ esto permite inferir que la aplicación del modelo pedagógico Flipped Classroom tuvo un

importante efecto en la evolución de las competencias instrumentales; por lo tanto, esto permite aseverar que la aplicación del modelo pedagógico Flipped Classroom tuvo un efecto positivo en las competencias instrumentales de los estudiantes.

Contrastación:

Hipótesis específica: competencias instrumentales

a) Hipótesis

H_0 = No hay diferencia en la media del pre test y del post test

H_1 = Hay diferencia entre la media del pre test y del post test

b) Margen de error: 5%

c) La diferencia entre las medias es 5,86 (ver anexo 6), se encuentra dentro del intervalo 3,70 y 8,02 por tanto las medias son diferentes.

d) Decisión: como $p < 0,05$ se rechaza H_0

e) Conclusión: Existe evidencia de un cambio significativo en la variable competencias instrumentales.

Competencias instrumentales

En cuanto a las competencias instrumentales, se observa (figura 2) un incremento en el nivel alcanzado de estas, porque se pasa de un 0% a un 41% después de aplicar el modelo pedagógico Flipped Classroom.

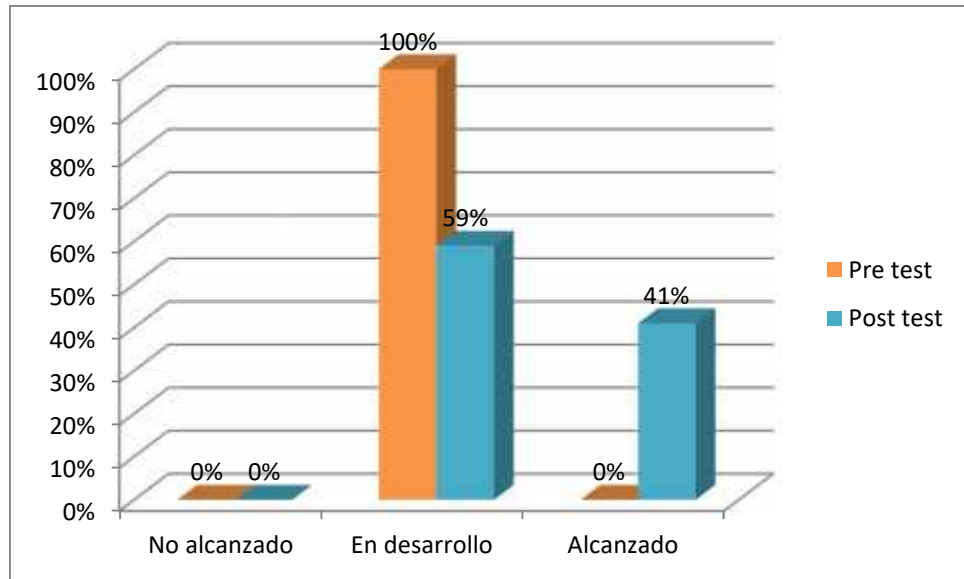


Figura 2

Competencias instrumentales en pre test y después del pos test de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial.

5.1.4 Resultado de la dimensión competencias interpersonales en el pre test y post test

El resultado del análisis del pre test y post test mediante el estadístico de t student se muestra en la tabla 6. Se observa $t = 6,08$ y $p < 0,05$ esto permite inferir que la aplicación del modelo pedagógico Flipped Classroom tuvo un importante efecto en la evolución de las competencias interpersonales; y, esto permite aseverar que la aplicación del modelo pedagógico Flipped Classroom tuvo un efecto positivo en las competencias interpersonales de los estudiantes.

Contrastación:

Hipótesis específica: competencias interpersonales

a) Hipótesis

H_0 = No hay diferencia en la media del pre test y del post test

H_1 = Hay diferencia entre la media del pre test y del post test

b) Margen de error: 5%

c) La diferencia entre las medias es 5,79 (ver anexo 6), se encuentra dentro del intervalo 3,84 y 7,74 por tanto las medias son diferentes.

d) Decisión: como $p < 0,05$ se rechaza H_0

e) Conclusión: Existe evidencia de un cambio significativo en la variable competencias interpersonales.

Competencias interpersonales

En cuanto a las competencias interpersonales, se observa (figura 3) un incremento en estas competencias, porque se pasa de un 7% a un 41% en el nivel alcanzado después de aplicar el modelo pedagógico Flipped Classroom.

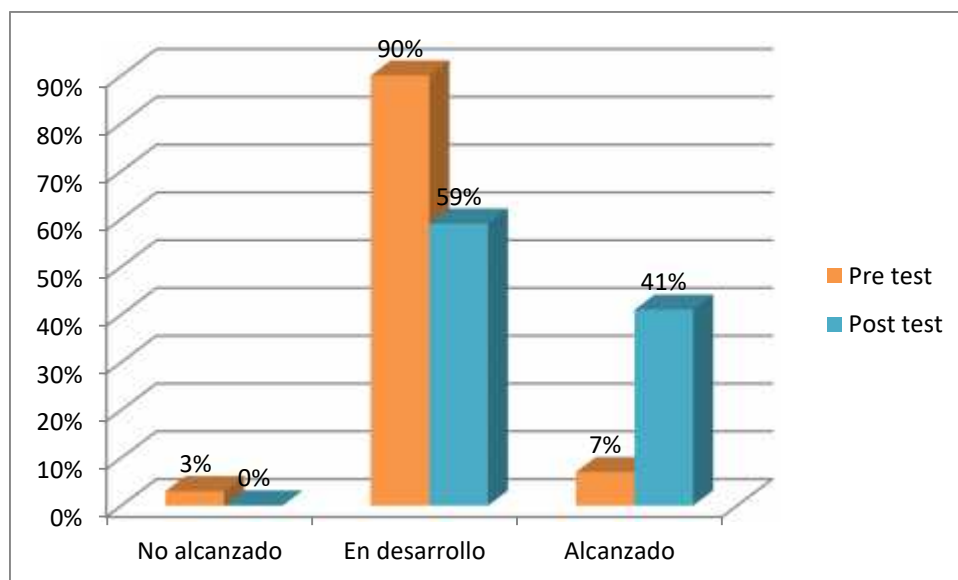


Figura 3

Competencias interpersonales en pre test y después del pos test de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial.

5.1.5 Resultado de la dimensión competencias sistémicas en el pre test y post test

El resultado del análisis del pre test y post test mediante el estadístico de t student se muestra en la tabla 6. Se observa $t = 5,30$ y $p < 0,05$ esto permite inferir que la aplicación del modelo pedagógico Flipped Classroom tuvo un importante efecto en la evolución de las competencias interpersonales; y, esto permite aseverar que la aplicación del modelo pedagógico Flipped Classroom tuvo un efecto positivo en las competencias sistémicas de los estudiantes.

Contrastación:

Hipótesis específica: competencias sistémicas

a) Hipótesis

H_0 = No hay diferencia en la media del pre test y del post test

H_1 = Hay diferencia entre la media del pre test y del post test

b) Margen de error: 5%

c) La diferencia entre las medias es 4,65 (ver anexo 6), se encuentra dentro del intervalo 2,85 y 6,45 por tanto las medias son diferentes.

d) Decisión: como $p < 0,05$ se rechaza H_0

e) Conclusión: Existe evidencia de un cambio significativo en la variable competencias sistémicas.

Competencias sistémicas

En cuanto a las competencias sistémicas, se observa un incremento en estas competencias porque se pasa de un 7% a un 52% en el nivel alcanzado después de aplicar el modelo pedagógico Flipped Classroom (ver figura 4).

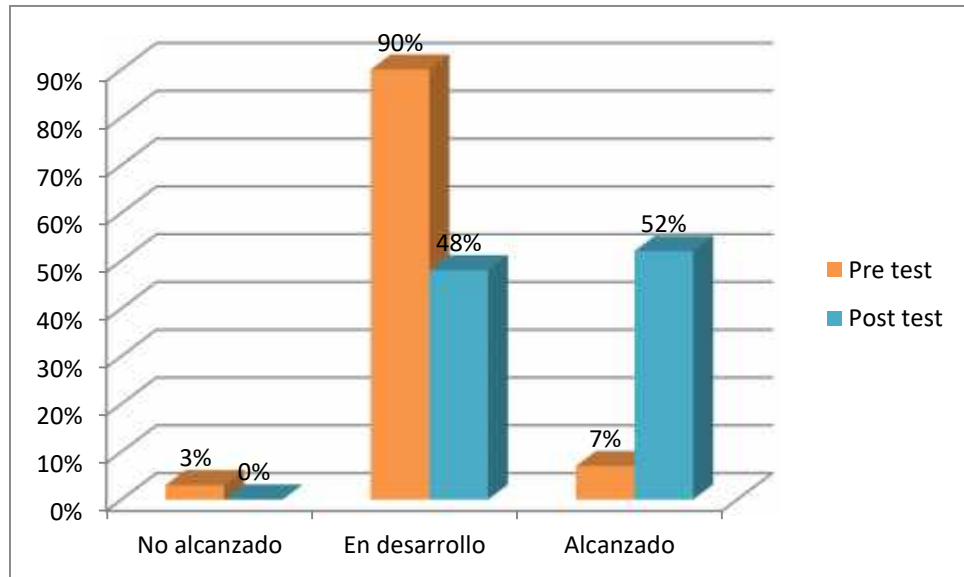


Figura 4

Competencias sistémicas en pre test y después del pos test de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial.

5.2 Dimensiones de las competencias transversales

Haciendo una comparación entre las competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas, se observa que las competencias sistémicas se ven favorecidas con el modelo pedagógico Flipped Classroom porque se observa en la figura 5 un incremento de 48% a un 52% en estas competencias.

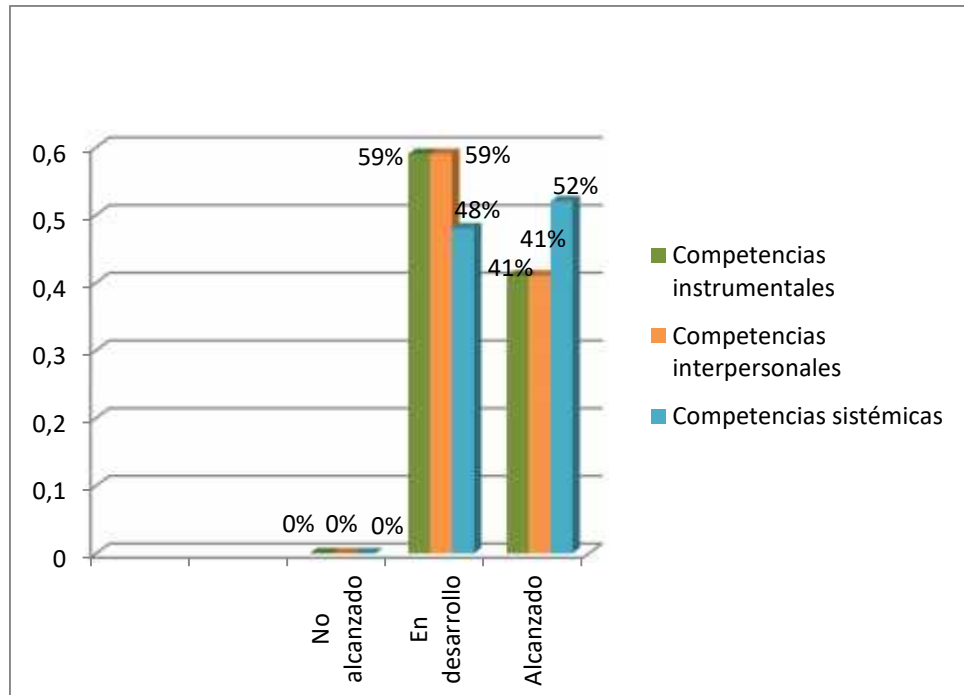


Figura 5

Comparación entre las competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas después del pos test de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial.

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN

6.1 Discusión de los resultados

A partir de la hipótesis general de investigación donde se propone la aplicación del modelo pedagógico Flipped Classroom con el fin de que los estudiantes adquieran competencias transversales, los resultados obtenidos indican que el modelo pedagógico influye de manera positiva la adquisición de estas competencias, el análisis de los datos nos permite inferir que ha habido una mejora importante en el desarrollo de tales competencias. Tomando en cuenta los medios del pre y post test, por lo que se puede aseverar que la mencionada hipótesis ha sido confirmada.

Estos resultados nos permiten aseverar que el modelo Flipped Classroom no solamente nos da la posibilidad de cambiar el método enseñanza-aprendizaje tradicional, sino que también se puede conseguir un cambio positivo muy

importante en la adquisición de competencias transversales (genéricas). Dado que desde hace un buen tiempo las empresas requieren de profesionales que integren: conocimientos, procedimientos, habilidades, actitudes y valores.

Además, Flipped Classroom aprovecha las facilidades que proporcionan las Tecnologías de Información y Comunicación, para que el profesor pueda preparar la sesión de clase con anticipación utilizando herramientas multimedia, de esta manera conseguir que el estudiante se motive, investigue preguntas planteadas en el video, si hay dudas que están puedan ser resueltas en la sesión de clase presencial.

Los resultados encontrados en esta investigación son acordes a los realizados por Sáez (2014), quien concluye que se percibe una mejora en las competencias transversales después de aplicar Flipped Classroom en cursos de pre grado.

También, los resultados encontrados con esta investigación son acordes a los realizados por Lucas et al. (2015), quien concluye que se evidencia un desarrollo de las competencias transversales adquiridas después de aplicar Flipped Classroom y aprendizaje basado en problemas en el curso de tecnología ambiental y de procesos de la Universidad de Valladolid.

Los resultados de la investigación concuerdan con los encontrados por Retamoso (2016), quien señala que el video es el recurso tecnológico más importante para la

comprensión de los temas, y el trabajo en grupo es una de las actividades ideales para aplicar la teoría y profundizar el contenido.

En lo que se refiere a la primera hipótesis específica, sobre el efecto de la aplicación de Flipped Classroom sobre las competencias instrumentales, los resultados obtenidos indican que hay una diferencia en las medias (5,86) entre el pre y post test, por lo cual hay una influencia positiva en la adquisición de estas competencias después de la aplicación del post test. Por lo tanto se puede aseverar que la hipótesis ha sido respaldada.

Para que los estudiantes observen y comprendan la información del video, responder las preguntas planteadas e investigar, requieren organizar su tiempo, planificar sus tareas académicas. Según Lagunes (2017), las competencias instrumentales se desarrollan en pre clase y reforzados en la clase.

Los resultados concuerdan con los encontrados por Sáez (2014), quien señala que los estudiantes mediante el desarrollo de Flipped Classroom perciben que han desarrollado las competencias instrumentales, siendo la mejor adquirida la búsqueda y selección de la información.

En la segunda hipótesis específica sobre el efecto de la aplicación de Flipped Classroom sobre las competencias interpersonales, los resultados obtenidos indican que hay una diferencia en las medias (5,79) entre el pre y post test, por lo cual hay una influencia positiva en la adquisición de estas competencias después

de la aplicación del post test. Por lo que se puede aseverar que la hipótesis mencionada ha sido respaldada.

Mediante la aplicación de Flipped Classroom los estudiantes asumen la responsabilidad de su aprendizaje (Kachka, 2012), al trabajar en equipo en la solución de los problemas planteados y luego exponer la solución, desarrollan competencias interpersonales.

Los resultados del análisis coinciden con lo expresado por Sáez (2014), quien concluye que los estudiantes perciben que han desarrollado las competencias de aprendizaje autónomo y trabajo en equipo después de la aplicación de Flipped Classroom. Retamoso (2016), concluye que los estudiantes perciben que el trabajo en equipo es una de las actividades idóneas para aplicar la teoría y profundizar el contenido.

En la tercera hipótesis específica sobre el efecto de la aplicación de Flipped Classroom sobre las competencias sistémicas, los resultados obtenidos indican que hay una diferencia en las medias (4,65) entre el pre y post test, por lo cual hay una influencia positiva en la adquisición de estas competencias después de la aplicación del post test. Por lo tanto se puede aseverar que la hipótesis mencionada ha sido respaldada.

Según Lagunes (2017), En pre clase, los estudiantes desarrollan la capacidad de aprender y auto aprender, son las competencias mejor orientadas en esta

investigación. Los resultados del análisis coinciden con lo expresado por Fita (2016), en que concluye que estas competencias son las mejores percibidas por los estudiantes después de la aplicación de Flipped Classroom, siendo la competencia aprendizaje permanente, la mejor valorada.

Existen competencias transversales que deberían tener todo estudiante de ingeniería en pre grado y la forma de desarrollarlas puede variar, Flipped Classroom permite un cambio en el paradigma de enseñanza-aprendizaje, facilita el desarrollo de las competencias transversales en estudiantes de pregrado. Pero para que esta propuesta tenga éxito, el profesor debe tener competencias digitales y disponer de tiempo para la preparación del material.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES

1. Flipped Classroom es un modelo pedagógico que mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje en el curso de Electricidad y Electrónica Industrial, de la carrera de Ingeniería Industrial; fomenta la adquisición de competencias transversales, ya que se cuenta con las facilidades que proporcionan las TIC para elaborar la sesión de clase en mejores condiciones, de tal manera que con la elaboración de un video los alumnos se motiven y lleguen con conocimientos previos a la sesión de clase presencial.

2. El modelo pedagógico tiene un efecto positivo en la adquisición de competencias instrumentales, porque estas competencias permitieron fomentar la organización y planificación del tiempo, porque con la metodología tradicional el tiempo no alcanza para desarrollar la parte teórica y realizar aplicaciones, así

como mejorar la gestión de la información, para cumplir con las tareas académicas.

3. El modelo pedagógico tiene un efecto positivo en la adquisición de competencias interpersonales, porque se fomentó el trabajo en equipo, la interacción entre los estudiantes permitió que trabajaran con entusiasmo, y también mejoró la interacción con el profesor, porque los alumnos consiguieron aclarar sus dudas y conceptos.

4. El modelo pedagógico tiene un efecto positivo en la adquisición de competencias sistémicas. Los alumnos buscaron ampliar sus conocimientos sobre la base de conocimientos anteriores. Se logró desarrollar procedimientos para analizar y resolver circuitos eléctricos y electrónicos. Es la competencia mejor valorada por los estudiantes, en estas competencias se pasó de 7 a 52%, resaltado entre otras, la orientación al aprendizaje.

CAPÍTULO VIII

RECOMENDACIONES

1. Aplicar el modelo pedagógico Flipped Classroom en otros cursos de educación universitaria porque favorece al proceso enseñanza-aprendizaje y la adquisición de competencias transversales y específicas.
2. Continuar realizando investigación sobre la evolución de este modelo pedagógico en investigaciones cuantitativas y cualitativas, porque los alumnos tienen diferentes estilos de aprendizaje.
3. Continuar investigando sobre la realización de videos que mantengan el interés de los alumnos, actualmente hay muchas herramientas multimedia que enriquecen la elaboración de los videos, donde se combinen los fundamentos teóricos con preguntas que despierten el interés de los estudiantes.

4. Combinar Flipped Classroom con otras metodologías de enseñanza como aprendizaje basado en problemas (ABP), aprendizaje basado en proyectos.

5. Utilizar las herramientas informáticas que ofrece Internet como Google drive, YouTube, las redes sociales, entre otros, con el fin de cambiar el paradigma de enseñanza-aprendizaje y mejorar la adquisición de competencias. Para ello el profesor debe adquirir competencias digitales, disponer de tiempo para elaborar el recurso.

IX REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, I. (2015). *Diseño y validación de un cuestionario de escala formativa para valorar las competencias transversales de estudiantes universitarios. Una propuesta para dispositivos móviles basadas en Android*. (Tesis de Doctorado). Universitat Rovira i Virgili. Recuperado el 8 de Julio, 2017, de <http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/285936>
- Balbás, D. (2014). Flipped Classroom como recurso metodológico aplicado a la docencia de expresión gráfica de 4º de ESO. Recuperado el 16 de Enero de 2018 de <https://uvadoc.uva.es/handle/10334/8002>
- Berrett, D. (2012). How 'flipping' the classroom can improve the traditional lecture. *The Chronicle of Higher Education*, 58(25). [Mensaje en un blog]. Recuperado el 25 de Agosto de 2016, de https://people.ok.ubc.ca/cstother/How_Flipping_the_Classroom_Can_Improve_the_Traditional_Lecture.pdf
- Bergmann, J. & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student In Every Class Every Day*. Washington, DC, EEUU: ISTE.
- Córdova, A. (2010). La taxonomía de Bloom. *Revista Electrónica de desarrollo de competencias (REDEC)-Nº6-Vol. 2-2010*. Recuperado el 10 de Enero de 2018, de <https://es.scribd.com/document/153197190/Competencias-Cognitivas-en-La-Educacion-Superior>
- Deslauriers, L., Schelew, E., & Wieman, C. (2011). *Improved learning in a large-enrollment physics class*. *Science*, 332, 332, 362-864. Recuperado de https://info.maths.ed.ac.uk/assets/files/LandT/Deslauriers_Science_May2011.pdf
- Ellis, J. (2005). *Aprendizaje humano*. España: Pearson Prentice Hall.
- Evaristo, I. (2015). Primera experiencia universitaria de Flipped classroom en cursos de comunicación: ¿Qué opinan los estudiantes? *Revista Brasileira Amais temporários de LACLO*. Recuperado de www.br-ie.org/pub/index.php/teste/issue/view/135
- Fita, I., Monserrat, J. & Molto, G. (2016). *Aula inversa: una oportunidad para el desarrollo de competencias transversales*. Congreso In-Red 2016 UPV, 7 y 8 de Junio de 2016. Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado el 10 de Enero de 2018, de www.grycap.upv.es/gmolto/publications/preprints/Fita2016aio.pdf
- Flipped Learning Network (2014). *The four pillars of F-L-I-P*. Recuperado de <http://www.flippedlearning.org/definition>
- García, A. (2006). Las competencias de los alumnos universitarios. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*, 20,(3),253-269

- Universidad de Zaragoza. Recuperado el 13 de Enero de 2018, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27411311013>
- Hamdan, N., McKnight, P., McKnight K. & Arfstrom, K. M. (2013). A Review of Flipped Learning. Flipped Learning Network. Recuperado el 10 de Diciembre de 2016, de: <http://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/Extension-of-FLipped-Learning-LIt-Review-June-2014.pdf>
- Hernández, R., Collado, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Huertas, E. (2013). *La competencia interpersonal en la formación de traductores en España: un estudio empírico-descriptivo del trabajo colaborativo durante la primera etapa de formación en traducción e interpretación* (Tesis de Doctorado). Granada: Universidad de Granada. Recuperado de <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/29943/1/22074508.pdf>
- Iglesias, M. & Molina, S. (2013). Evolución de la competencia ‘gestión de la información’ en el alumnado del magisterio. *Aula Abierta* 2013, 41(3), .45-60. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4401261.pdf>
- Kachka, P. (2012). Understanding the flipped classroom: part 1. Teaching with technology. Faculty Focus. *Higher ed teaching strategies from magna publications*. Recuperado el 12 de Diciembre de 2016, de <http://www.facultyfocus.com/articles/teaching-with-technology-articles/understanding-the-flippedclassroom-part-2/>
- Lage, M., Platt, G. & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A Getaway to Creating an Inclusive Learning Environment. *Journal of Economic Education*, 31, 30-43.
- Lagunes, A., Tafur, L., & Giraldo, J. (2017). Propuesta de Flipped Classroom para el desarrollo de las competencias genéricas en estudiantes de ingeniería. *Ingenierías USBMed*, 8(1), 43-48. Recuperado de <http://revistas.usb.edu.co/index.php/IngUSBmed/article/view/2762>
- Llatas, L. (2014). *Programa educativo para el aprendizaje autónomo basado en estrategias Didácticas fundamentadas en el uso de las tecnologías y comunicaciones. La investigación formativa de los estudiantes del primer ciclo de la USAT* (Tesis de Doctorado). Málaga, España: Universidad de Málaga. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10630/11732>
- López, A. (2015). *De la enseñanza tradicional al modelo Flipped-Mastery Classroom* (Tesis de Maestría). Valladolid. Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/15224/1/TFM-G%20523.pdf>

- Lucas, S., García, M., Coca, M., Gonzales, G. Garrido, A., Cartón, A. & Uruña, M. (2015, 15-17 de Julio). Aprendizaje basado en problemas y Flipped Classroom. Una experiencia de innovación docente en ingenierías del ámbito industrial, presentada en el 23 Congreso Universitario de innovación educativa en las enseñanzas técnicas. Recuperado de http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/12078/1/trabajo_23cuieet_ABP_final.pdf
- Marqués, L., Gallardo, E., Esteve, V., & Gisbert, M. (2013). Simul@: una experiencia para el desarrollo de competencias transversales en la formación de docentes en Educación física en mundos 3D. *Apunts. Educación física y deportes*, 111, 20-37. Recuperado de [http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2013/1\).111.03](http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2013/1).111.03)
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). <https://www.oecd.org>
- Piaget, J. (1978). *La equilibración de las estructuras cognitivas. Problema central del desarrollo*. España: Siglo XXI.
- Prieto, A., Prieto, B. & del Pinto, B. (2016). Una experiencia de Flipped Classroom. Actas de la XXII Jenui, Almería. Recuperado de <http://bioinfo.uib.es/~joemiro/TecAvAula/APrietoJ2016.pdf>
- Universidad de Deusto (2007). Reflexiones y perspectivas de la Educación superior en América Latina. Informe final. Proyecto Tuning (2004-2007). Recuperado el 22 de Enero de 2018, de http://tuning.unideusto.org/index.php?option=com_doeman&task=download&id=54
- Retamoso, S. (2016). *Percepción de los estudiantes del primer ciclo de Estudios Generales Ciencias acerca de la influencia del Flipped Learning en el desarrollo de su aprendizaje en una universidad privada de Lima*. (Tesis de Maestría). PUCP. Recuperado el 10 de Diciembre, 2017, de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/7050>
- Román, M. (2005): *Sociedad del conocimiento y refundación de la escuela desde el aula Madrid*. Madrid: EOS. Recuperado de <http://www.escuelag4.cl/documentos/libros/Aprender%20a%20Aprender.pdf>
- Rotellar, C. & Cain, J. (2016). Research, Perspectives, and Recommendations on Implementing the Flipped Classroom. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 80,(2),1-10. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4827585/>
- Santiago, R (2014). *Analizando el Flipped Classroom: ¿Qué hacen el profesor y el alumno?* Recuperado el 10 de Diciembre, 2017, de

<http://www.theflippedclassroom.es/analizando-el-flippedclassroom-que-hacen-el-profesor-y-el-alumno/>

- Sáez, B., Viñeola, R. & Piedad, M. (2014). Una experiencia de Flipped Classroom. Comunicación presentada en las *XI Jornadas Internacionales de Innovación Universitarias*. Universidad Europea de Madrid. España. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11268/3618>
- Serrano, J. & Pons, R. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista electrónica de investigación educativa*, 13(1). Recuperado el 12 de Enero de 2018, de <http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-serranopons.html>
- Solanes, A., Núñez, R. & Rodríguez, J. (2008). Elaboración de un cuestionario para la evaluación de un cuestionario para la evaluación de competencias genéricas en estudiantes universitarios. *Apuntes de Psicología*, 26(1), 513-522. Recuperado de <http://www.apuntesdepsicologia.es/index.php/revista/article/viewFile/429/349>
- Tecnológico de Monterrey (2014). Reporte EduTrends. Monterrey: Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. Recuperado de <http://www.sitios.itesm.mx/webtools/Zs2Ps/roie/octubre14.pdf>
- Tourón, J. (2013). The Flipped Classroom: ¿no has ‘flipado’ aún? Recuperado de <http://www.javiertouron.es/2013/06/the-flipped-classroom-no-has-flipadop.html>
- Vélez van Meerbeke, A., & Roa González, C. (2005). Factors associated with academic performance in medical students. *Educación Médica*, 8(2), 24-32. Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132005000200005
- Vila B., & Badia, M. (2013). Rúbricas para la evaluación de competencias. *Cuadernos de docencia universitaria*. Recuperado de <http://www.ub.edu/ice/sites/default/files/docs/qdu/26cuaderno.pdf>
- Villanueva, A. (2014). *Competencias genéricas en estudiantes universitarios: Elaboración y validación de un instrumento para la mejora de la calidad universitaria*. Recuperado de <http://eprints.ucm.es/27694>
- Vygotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Grijalbo.

Zacarías, V., Barrios, E., & Córdova; M (2016). Relación entre la metodología Flipped Classroom y el aprendizaje de alumnos en la Universidad Continental mediante el uso de TIC. *Comunicación presentada en el Seminario Calidad y accesibilidad de la Formación virtual [CAFVIR 2016]*, pp. 1-14. Recuperado de <http://acceso.virtualeduca.red/documentos/ponencias/puerto-rico/1174-1243.pdf>

Zabalza, M. & Cid, A. (1998). El tutor de prácticas: un perfil profesional. En M.A. Zabalza (Ed.). *Los tutores en el prácticum. Funciones, formación, compromiso institucional. Actas del IV Symposium de prácticas*. Pontevedra: Excma. Diputación de Pontevedra, tomo I, pp. 17-63. Recuperado de <https://revistadepedagogia.org/lxxii/no-257/formacion-docente-del-profesorado-universitario-el-dificil-transito-a-los-enfoques-institucionales/101400010366/>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO	PROBLEMA	PREGUNTA	OBJETIVO	HIPOTESIS	variables
FLIPPED CLASSROOM Y EL EFECTO EN LAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LOS ALUMNOS DEL CURSO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA INDUSTRIAL EN UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE LIMA.	La metodología que se usa para el curso no contribuye a desarrollar las competencias transversales, competencias genéricas. Tomando en cuenta lo anterior, es necesario cambiar el paradigma enseñanza-aprendizaje tradicional por una metodología activa centrada en el alumno, que fomente las competencias transversales, este modelo didáctico es Flipped Classroom	GENERAL ¿Cuál es la influencia del modelo pedagógico Flipped Classroom en el desarrollo de competencias transversales de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial del 5 ^{to} ciclo de la FIIS-UNI ?	GENERAL Analizar el efecto del modelo pedagógico Flipped Classroom sobre las competencias transversales de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UNI.	GENERAL. El modelo pedagógico Flipped Classroom influye positivamente en el desarrollo de competencias transversales de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UNI.	INDEPENDIENTE Modelo didáctico Flipped classroom
		PREGUNTAS ESPECIFICAS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS	VARIABLES DEPENDIENTES/ DIMENSIONES
		¿Cuál es la influencia del modelo pedagógico Flipped Classroom en el desarrollo de las competencias instrumentales de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial?	Analizar el efecto del modelo pedagógico Flipped Classroom sobre las competencias instrumentales de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UNI.	El modelo pedagógico Flipped Classroom influye sobre las competencias instrumentales de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UNI.	Competencias instrumentales
		¿Cuál es la influencia del modelo pedagógico Flipped Classroom en el desarrollo de las competencias interpersonales de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial?	Analizar el efecto del modelo pedagógico Flipped Classroom sobre las competencias interpersonales de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UNI.	El modelo pedagógico Flipped Classroom influye sobre las competencias interpersonales de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UNI.	Competencias interpersonales
		¿Cuál es la influencia del modelo pedagógico Flipped Classroom en el desarrollo de competencias sistémicas de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial?	Analizar el efecto del modelo pedagógico Flipped Classroom sobre las competencias sistémicas de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UNI.	El modelo pedagógico Flipped Classroom influye sobre las competencias sistémicas de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UNI.	Competencias sistémicas

ANEXO 2

MATRIZ DEL INSTRUMENTO

DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA VALORATIVA
Competencias instrumentales	Organización y planificación	-Muestra interés por las herramientas de organización -Muestra interés por la planificación	1, 3, 5 2, 4	No alcanzada
	Gestión de la información y manejo de TIC	-Utiliza Internet como fuente de información -Utiliza programas informáticos	6, 7 8, 9, 10	En proceso Alcanzada
Competencias interpersonales	Trabajo en equipo	-Apoya las actividades de grupo -Participa en actividades de grupo -Prioriza las actividades de grupo	11 12, 13 14, 15	No alcanzada En proceso
	Auto-gestión	-Se propone metas académicas -Cumple con sus obligaciones académicas -Muestra disciplina	18 16, 17 19, 20, 21	Alcanzada
Competencias sistémicas	Orientación al aprendizaje	-Adquiere nuevos conocimientos -Adquiere procedimientos para resolver problemas de circuitos eléctricos y electrónicos.	22, 23 24, 25	No alcanzada En proceso
	Liderazgo	-Muestra eficiencia -Cumple con obligaciones de tareas de grupo	26, 27, 28 29, 30	Alcanzada

ANEXO 3

COEFICIENTE DE CRONBACH

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
P1	100,70	212,221	,153	,929
P2	100,75	203,145	,490	,924
P3	100,90	206,726	,430	,925
P4	100,35	203,608	,618	,923
P5	100,50	196,474	,728	,921
P6	100,65	205,713	,432	,925
P7	100,60	207,095	,437	,925
P8	100,10	209,042	,349	,926
P9	100,00	202,737	,614	,923
P10	100,70	220,432	-,138	,932
P11	100,30	205,589	,479	,924
P12	100,45	195,313	,725	,921
P13	100,15	204,450	,466	,925
P14	100,55	203,945	,523	,924
P15	100,60	206,147	,480	,924
P16	100,05	206,787	,422	,925
P17	100,30	208,958	,569	,924
P18	99,85	202,555	,638	,923
P19	100,00	203,895	,518	,924
P20	100,70	210,011	,294	,927
P21	100,55	199,629	,705	,922
P22	100,30	194,642	,788	,920
P23	100,00	195,474	,815	,920
P24	100,30	203,484	,571	,923
P25	100,20	197,853	,719	,921
P26	100,25	203,882	,514	,924
P27	100,70	202,116	,642	,922
P28	100,30	202,116	,631	,923
P29	100,55	195,734	,721	,921
P30	100,30	206,011	,425	,925

ANEXO 5

PRUEBA PARAMÉTRICA DE LAS COMPETENCIAS

INSTRUMENTALES

Competencias transversales	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
pre. total	,973	29	,644
post. total	,953	29	,224
pre. instrumental	,947	29	,151
post. instrumental	,980	29	,849
pre. interpersonales	,972	29	,618
post. interpersonal	,971	29	,591
pre. sistémica	,955	29	,248
post. sistémica	,941	29	,108

ANEXO 6

PRUEBA T DE STUDENT

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	posttotal	111,34	29	12,439	2,310
	pre.total	95,0345	29	11,23923	2,08707
Par 2	post.instrumental	36,8276	29	4,50451	,83647
	pre.instrumental	30,9655	29	3,97746	,73860
Par 3	post.interpersonal	40,5172	29	5,32930	,98963
	pre.interpersonales	34,7241	29	5,20231	,96604
Par 4	post.sistemica	34,0000	29	4,17475	,77523
	pre.sistemica	29,3448	29	3,75382	,69707

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas		
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	posttotal - pre.total	16,31034	13,40603	2,48944
Par 2	post.instrumental - pre.instrumental	5,86207	5,68032	1,05481
Par 3	post.interpersonal - pre.interpersonales	5,79310	5,12960	,95254
Par 4	post.sistemica - pre.sistemica	4,65517	4,72286	,87701

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas		t	gl
		95% Intervalo de confianza para la diferencia			
		Inferior	Superior		
Par 1	posttotal - pre.total	11,21096	21,40973	6,552	28
Par 2	post.instrumental - pre.instrumental	3,70139	8,02275	5,557	28
Par 3	post.interpersonal - pre.interpersonales	3,84191	7,74430	6,082	28
Par 4	post.sistemica - pre.sistemica	2,85869	6,45165	5,308	28

ANEXO 7

INSTRUMENTO

Cuestionario para la evaluación de las competencias transversales del estudiante universitario

Estimado alumno, este cuestionario está orientado a conocer tu grado de percepción acerca de determinadas competencias transversales para tu formación, no es un examen, por tanto no hay respuestas correctas ni incorrectas, en este sentido, procura contestar con sinceridad a cada uno de los ítems.

Instrucciones: En relación con la metodología didáctica que has recibido hasta ahora, valora de 1 (nunca) a 5 (siempre) las siguientes afirmaciones.

Escala:

- 1: Nunca
- 2: Casi nunca
- 3: Normalmente
- 4: Casi siempre
- 5: Siempre

Sexo:..... edad:.....

N°	Competencias/ítems					
	Organización y planificación					
1	Utilizo herramientas de organización del tiempo (calendario, agenda, lista de actividades)	1	2	3	4	5
2	Planifico mi día de trabajo y establezco prioridades	1	2	3	4	5
3	Asigno tiempos realistas para ejecutar mis actividades diarias	1	2	3	4	5
4	Asigno niveles de prioridad a mis actividades de manera lógica	1	2	3	4	5
5	Replanteo tiempos, prioridades y secuencias de actividades cuando me surgen contratiempos.	1	2	3	4	5
	Gestión de la información y dominio de las TIC					
6	Identifico y obtengo con facilidad la información que necesito para mis actividades académicas (trabajos, preparación exámenes, ampliación de apuntes, etc.)	1	2	3	4	5
7	Domino y utilizo sin problemas los recursos de búsqueda electrónica de información (bases de datos, acceso a bibliotecas y hemerotecas, páginas web, etc.)	1	2	3	4	5
8	Se manejar las aplicaciones básicas de los sistemas operativos de las computadoras (manejo de archivos, elaboración de documentos, gestión de diferentes ventanas, manejo de procesador de textos, etc.)	1	2	3	4	5
9	Utilizo y manejo los programas informáticos de presentación (Power Point, Prezi, etc.)	1	2	3	4	5
10	Estoy actualizado sobre nuevo software que inciden en mi trabajo académico	1	2	3	4	5
	Trabajo en equipo					

11	Me gusta realizar mis actividades académicas (estudio, trabajo) con mis compañeros	1	2	3	4	5
12	Participo activamente en las reuniones de trabajo para la planificación y ejecución de las tareas grupales	1	2	3	4	5
13	Suelo apoyar las decisiones del grupo tomadas democráticamente, aunque no las comparto	1	2	3	4	5
14	Doy prioridad a mis aportaciones frente a las del resto del grupo	1	2	3	4	5
15	Subordino mis propios intereses a los del equipo de trabajo en beneficio de la tarea grupal.	1	2	3	4	5
Auto-gestión						
16	Acepto críticas, ya sea de mis compañeros de clase o de mis profesores, cuando son justificadas	1	2	3	4	5
17	Suelo superar las dificultades en el trabajo académico	1	2	3	4	5
18	Me gusta conseguir metas y proponerme nuevos retos	1	2	3	4	5
19	Cumplo con mis obligaciones sin necesidad que nadie me lo indique (asistencia a clase, tareas, trabajos, etc.)	1	2	3	4	5
20	Soy muy auto-disciplinado en mis actividades	1	2	3	4	5
21	Suelo reaccionar de manera tranquila ante situaciones de conflicto o estrés	1	2	3	4	5
Orientación al aprendizaje						
22	Me gusta ampliar y enriquecer mis conocimientos académicos	1	2	3	4	5
23	aprovecho las soluciones o ideas de otros compañeros en la solución de mis propios problemas	1	2	3	4	5
24	Aplico los conocimientos obtenidos en ciclos anteriores a los conocimientos que estoy desarrollando en la actualidad	1	2	3	4	5
25	Busco realizar prácticas en ambientes relacionados con mi profesión	1	2	3	4	5
Liderazgo						
26	Procuró conseguir el apoyo y colaboración de mis compañeros para la realización de las tareas académicas	1	2	3	4	5
27	Soy eficaz en el manejo del tiempo en los trabajos realizados en equipo de los cuales yo soy el responsable	1	2	3	4	5
28	Soy eficaz en cuanto a la calidad de contenido en los trabajos realizados en equipo de los cuales soy el responsable.	1	2	3	4	5
29	Asigno eficiente y eficazmente tareas a mis compañeros de acuerdo a sus capacidades en equipos de trabajo a mi cargo	1	2	3	4	5
30	Procuró que todos los miembros del grupo tengan claro cuáles son sus obligaciones en los trabajos en equipo a mi cargo	1	2	3	4	5

ANEXO 8

PROTOCOLO DE VALIDACIÓN

Estimado juez:

Usted ha sido seleccionado para validar la adaptación de los siguientes instrumentos (a) **Cuestionario de competencias transversales (CT)**¹ y (b) **Cuestionario sobre Flipped Classroom**² que son parte de la investigación “**Flipped Classroom y el efecto en las competencias transversales de los alumnos del curso de electricidad y electrónica industrial en una Universidad pública de Lima**”.

La evaluación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr que sean válidos y que los resultados obtenidos a partir de éstos sean utilizados eficientemente; aportando al área del conocimiento y de la investigación científica. Agradecemos su valiosa colaboración.

Nombres y apellidos del juez: _____

DNI N°: _____ Cargo

actual: _____

Formación académica: _____

Institución _____

Objetivo de la investigación:

Analizar el efecto de Flipped Classroom sobre las competencias transversales de los alumnos del curso de electricidad y electrónica industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Objetivo del juicio de expertos:

Validar los ítems para que éstos midan lo que pretenden medir. Adaptarlo para su aplicación en el Perú

Objetivo del instrumento:

Cuestionario de competencias transversales

- Medir el efecto de Flipped Classroom en las competencias transversales de los alumnos del curso de electricidad y electrónica industrial de una Universidad pública de Lima.

Cuestionario sobre Flipped Classroom

- Conocer la opinión de los estudiantes que participan en el modelo didáctico “Flipped Classroom”.

Instrucciones

En el siguiente cuadro, para cada ítem del contenido del instrumento que revisa, marque usted con un check () o un aspa (X) la opción SI o NO que elija según el criterio de **CLARIDAD, PERTINENCIA o RELEVANCIA.**

¹ Villanueva, G. (2014). *Competencias genéricas en estudiantes universitarios: elaboración y validación de un instrumento para mejorar la calidad universitaria*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Recuperado de <http://eprints.ucm.es/27694/>

² Massut, M. (2000). *Estudio de la utilización de videos tutoriales como recurso para las clases de matemáticas en el bachillerato con “Flipped Classroom”*. Barcelona: Universidad de Barcelona. Recuperado de <http://www.tesisenred.net/handle/10803/400094>

Certificado de validez para la adaptación del “Cuestionario para las competencias transversales”

Dimensión / Indicadores		Ítem	Claridad		Pertinencia		Relevancia		Observaciones
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	
D1: Competencias Instrumentales	Organización y Planificación	Utilizo herramientas de organización del tiempo (calendario, agenda, lista de actividades).							
		Planifico mi día de trabajo y establezco prioridades.							
		Asigno tiempos realistas para ejecutar mis actividades diarias.							
		Asigno niveles de prioridad a mis actividades de manera lógica.							
		Replanteo tiempos, prioridades y secuencias de actividades cuando me surgen contratiempos.							
	Gestión de la información y dominio de las TIC	Identifico y obtengo con facilidad la información que necesito para mis actividades académicas (trabajos, preparación exámenes, ampliación de apuntes, etc.).							
		Domino y utilizo sin problemas los recursos de búsqueda electrónica de información (bases de datos, acceso a bibliotecas y hemerotecas, páginas web, etc.).							

		Se manejar las aplicaciones básicas de los sistemas operativos de las computadoras (manejo de archivos, elaboración de documentos, gestión de diferentes ventanas, manejo de procesador de textos, etc.).							
		Utilizo y manejo los programas informáticos de presentación (Power Point, Prezi, etc.).							
		Estoy actualizado sobre nuevo software que inciden en mi trabajo académico.							
Dimensión / Indicadores		Ítem	Claridad		Pertinencia		Relevancia		Observaciones
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	
D2: Competencias Interpersonales	Trabajo en equipo	Me gusta realizar mis actividades académicas (estudio, trabajo) con mis compañeros.							
		Participo activamente en las reuniones de trabajo para la planificación y ejecución de las tareas grupales.							
		Suelo apoyar las decisiones del grupo tomadas democráticamente, aunque no las comparto.							
		Doy prioridad a mis aportaciones frente a las del resto del grupo.							

		Subordino mis propios intereses a los del equipo de trabajo en beneficio de la tarea grupal.							
Auto-gestión		Acepto críticas, ya sea de mis compañeros de clase o de mis profesores, cuando son justificadas							
		Suelo superar las dificultades en el trabajo académico.							
		Me gusta conseguir metas y proponerme nuevos retos.							
		Cumplo con mis obligaciones sin necesidad que nadie me lo indique (asistencia a clase, tareas, trabajos, etc.)							
		Soy muy auto-disciplinado en mis actividades.							
		Suelo reaccionar de manera tranquila ante situaciones de conflicto o estrés.							
Dimensión / Indicadores		Ítem	Claridad		Pertinencia		Relevancia		Observaciones
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	
D3: Competencia	Orientación al aprendizaje	Me gusta ampliar y enriquecer mis conocimientos académicos.							
		Aprovecho las soluciones o ideas de otros compañeros en la solución de mis propios problemas.							

		Aplico los conocimientos obtenidos en ciclos anteriores a los conocimientos que estoy desarrollando en la actualidad.							
		Busco realizar prácticas en ambientes relacionados con mi profesión.							
Liderazgo		Procuro conseguir el apoyo y colaboración de mis compañeros para la realización de las tareas académicas.							
		Soy eficaz en el manejo del tiempo en los trabajos realizados en equipo de los cuales yo soy el responsable.							
		Soy eficaz en cuanto a la calidad de contenido en los trabajos realizados en equipo de los cuales soy el responsable.							
		Asigno eficiente y eficazmente tareas a mis compañeros de acuerdo a sus capacidades en equipos de trabajo a mi cargo.							
		Procuro que todos los miembros del grupo tengan claro cuáles son sus obligaciones en los trabajos en equipo a mi cargo.							

¿Hay alguna dimensión que hace parte del constructo y no fue evaluada? ¿Cuál?

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez evaluador:

.....DNI:

Especialidad del evaluador:

.....

ANEXO 9

FLIPPED CLASSROOM EN EL CURSO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

I. Introducción:

El modelo pedagógico Flipped Classroom aplicado al curso de Electricidad y Electrónica Industrial, con el fin de analizar la adquisición de competencias transversales es una secuencia de actividades planificadas para lograr el propósito. Propone la elaboración de materiales y recursos que serán depositados en YouTube.

La Universidad no es solo la etapa para la adquisición de conocimientos, sino también debe ser la construcción de aprendizajes para toda la vida, para forjar habilidades del pensamiento, consolidar hábitos y competencias.

Con el fin de analizar la adquisición de competencias transversales después de aplicar el modelo pedagógico Flipped Classroom, se realizó el programa de intervención haciendo uso eficaz de herramientas multimedia y aplicaciones de internet. Estas aplicaciones, al tener características como la interactividad, la colaboración entre estudiantes; permiten hacer investigación. Además, facilitan la sesión de clase presencial. El estudiante participa activamente y al ser guiado por el profesor aprende los procesos de organización y planificación, gestión de la información, trabajo en equipo y auto-gestión.

Objetivo General:

Aplicar Flipped Classroom para analizar el efecto en las competencias transversales de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial, del quinto ciclo de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Objetivos específicos:

- Utilizar Flipped Classroom para analizar el efecto en las competencias instrumentales de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial.
- Utilizar Flipped Classroom para analizar el efecto en las competencias interpersonales de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial.
- Utilizar Flipped Classroom para analizar el efecto en las competencias sistémicas de los estudiantes del curso de Electricidad y Electrónica Industrial.

II. Marco conceptual

Flipped Classroom es un modelo pedagógico en el cual los estudiantes aprenden nuevo contenido a través de video-tutoriales, habitualmente en casa; y lo que antes eran las tareas, se realizan ahora en el aula con el profesor ofreciendo orientación personalizada en interacción con los estudiantes (Tourón, 2013). Con el uso de diversos recursos digitales, los docentes crean presentaciones de sus clases que graban utilizando una computadora, crean videos o seleccionan clases de sitios de Internet. El video es uno de los recursos principales, los materiales audiovisuales tienen gran impacto en el proceso de aprendizaje, para demostrar conceptos procedimientos. En función al tema a realizar, se puede elegir el tipo de recurso a utilizar según el estilo de aprendizaje de los alumnos.

Flipped Classroom produce un cambio, desde la clase tradicional centrada en el profesor hasta una clase centrada en el estudiante; los principios que son la base del aprendizaje centrado en el estudiante tienen sus raíces en el constructivismo, esta teoría promueve que el ser humano genera conocimientos desde la interacción entre sus ideas y experiencias (Balbás, 2014).

Las competencias transversales son aquellas competencias que tienen en común todas las profesiones, como el aprender a aprender, trabajo en equipo, auto aprendizaje entre otras. Los estudiantes de la Universidad Nacional de Ingeniería

tienen competencias específicas, los egresados de esta casa de estudio tienen oportunidades laborales

Las competencias transversales tienen las siguientes dimensiones:

- Dimensión instrumental, esta competencia combina capacidad cognitiva con habilidades manuales, incluyen comprensión cognitiva, destrezas, habilidades manuales y logro académico (Villanueva, 2014).
- Dimensión interpersonal, son las habilidades personales y de interacción social, es la capacidad o habilidad de expresar los sentimientos y emociones de modo adecuado y aceptando los sentimientos de los demás.
- Dimensión sistémica, son habilidades relacionadas con el sistema en conjunto, se requiere imaginación, habilidad que permite observar cómo se relacionan las partes de un todo (Villanueva, 2014).

III. Descripción del Programa

La aplicación de Flipped Classroom ofreció posibilidades para que los estudiantes puedan asumir la responsabilidad de su aprendizaje y con ello contribuir a adquirir competencias transversales. Logrando con ello el afianzamiento de los siguientes procesos:

- 1) Organizar su tiempo
- 2) Asignar prioridades a sus trabajos académicos
- 3) Planificar la realización de su trabajo académico
- 4) Trabajar en grupo
- 5) Adquirir auto-gestión
- 6) Aprender nuevo conocimiento

IV. Desarrollo del programa:

El proyecto se desarrolló mediante 14 sesiones de Flipped Classroom en el curso de Electricidad y Electrónica Industrial del quinto ciclo de la carrera de ingeniería Industrial. Las sesiones estuvieron dirigidas al aprendizaje de: corriente alterna monofásica, corriente alterna trifásica, teoría de Semiconductores, diodos

semiconductores, clases de diodos semiconductores, transistor bipolar y modelo de pequeña señal de un transistor bipolar.

Para ello se elaboró un video tutorial de cada tema, se utilizaron dos video de internet que combinaban muy bien herramientas multimedia, los otros cinco videos fueron creados con Wondershare Filmora, después se subieron a YouTube y se envió el link a los estudiantes que fueron integrados en grupo mediante Gougle group.

En las sesiones de aprendizaje se puso énfasis en la adquisición de competencias transversales, sin descuidar los procesos complementarios como el aprendizaje de los temas tratados.

Para lograr eficacia en la adquisición de competencias transversales, cada sesión tenía una duración de dos horas, en la primera sesión se realizó un resumen de la sesión de clase utilizando un organizador gráfico, presentaciones en Power point. Se revisaron las preguntas planteadas a los estudiantes en el video-tutorial y se absolvieron las preguntas planteadas por los estudiantes.

En la segunda sesión trabajaron en grupo (cuatro estudiantes), realizaron aplicaciones prácticas con cierto grado de dificultad se repartió problemas diferentes por grupo, entonces los alumnos intercambiaban ideas sobre la solución más adecuada, y si tenían dudas consultaban al profesor, esto permitió una interacción directa alumno-profesor. En la parte final se revisaron las soluciones, si era necesario se realizaba alguna corrección luego exponían sus soluciones a toda la clase.

V. Metodología:

El programa basado en Flipped Classroom se implementó bajo la metodología de Aprendizaje Activo, el cual se adapta a un modelo de aprendizaje en el que el estudiante asume la responsabilidad de su aprendizaje, quien construye el conocimiento a partir de, actividades o escenarios diseñados por el profesor.

La intervención fue diseñada por el docente investigador. Para ello se adaptaron sesiones de aprendizaje basadas en Flipped Classroom para estudiantes de quinto

ciclo de la especialidad de Ingeniería Industrial. Durante las primeras clases, los estudiantes fueron guiados a trabajar haciendo uso de Tablet, Smartphone y computadoras.

1era sesión: (60 minutos) Los estudiantes trabajarán los procesos de:

- Organización y planificación
- Gestión de la información y dominio de las TIC

2da sesión: (60 minutos) Los estudiantes trabajarán los procesos de:

- Trabajo en equipo
- Orientación al aprendizaje
- Liderazgo
- Auto-gestión

La ejecución de las actividades previstas en el programa se realizó de la siguiente forma:

- Se aplicaron las pruebas de inicio y de salida conforme al siguiente detalle:

PRUEBA	FECHA	DÍA	HORAS DE EJECUCIÓN
Pre test	04/10/2017	Miércoles	15:30 a 16:00
Post test	06/12/2017	Miércoles	15:30 a 16:00

- El programa se ejecutó en horario habitual de estudio, es decir de 2:00 a 4:00 pm los días: lunes y miércoles.

DESCRIPCIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

SESIÓN N°	TÍTULO DE SESIÓN	ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	RECURSOS/ MATERIALES	INDICADORES DE LOGRO
1	Circuitos monofásicos de corriente alterna (AC)	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes observan un video, el cual explica las características de la corriente alterna, los elementos de un circuito monofásico de corriente alterna, se analiza un circuito eléctrico en estado estable, se explica el cálculo de impedancias, así como el cálculo de la potencia eléctrica. - En el aula participan activamente haciendo preguntas y resolviendo dudas 	<ul style="list-style-type: none"> -El alumno investiga. -En el aula aclara sus dudas y encuentra respuesta a sus preguntas. 	Computadora, Tablet, Smartphone, Internet, Google group, video, YouTube, link relacionados.	<ul style="list-style-type: none"> -Responden las preguntas planteadas en el video. -Participan en la sesión de clase.
2	Aplicaciones de corriente alterna (AC)	<ul style="list-style-type: none"> - El profesor realiza un resumen del tema tratado en el video mediante presentaciones en Power point - Los estudiantes resuelven problemas trabajando en grupo 	<ul style="list-style-type: none"> -Trabajo en equipo. -El profesor realiza realimentación 	Internet, link de circuitos eléctricos de corriente alterna, video de YouTube.	-Exposición de soluciones a los problemas planteados
3	Circuitos trifásicos de corriente alterna	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes observan un video, el cual explica las características de la corriente alterna trifásica, los elementos de un generador trifásico de corriente alterna, se analiza un sistema trifásico balanceado, se realizan cálculos de voltajes de línea, voltaje de fase y cálculos de potencia eléctrica trifásica. 	<ul style="list-style-type: none"> -Resuelve un cuestionario -El profesor realiza realimentación 	Computadora, Tablet, Smartphone, Internet, Google group, video, YouTube, links relacionados, organizador gráfico	<ul style="list-style-type: none"> -Participa en la sesión de clase -Responde a las preguntas planteadas.
4	Análisis de circuitos de corriente trifásica	<ul style="list-style-type: none"> - El profesor realiza un resumen del tema tratado en el video mediante presentaciones en Power point - Los estudiantes resuelven problemas trabajando en grupo 	<ul style="list-style-type: none"> -Trabajo en equipo -Interactividad entre compañeros 	Internet, link de circuitos eléctricos de corriente alterna, video YouTube, software de simulación	-Exposición de soluciones a los problemas planteados

5	Materiales Semiconductores	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes observan un video, el cual explica las de los materiales semiconductores, las aplicaciones que estos tienen, así como las propiedades de semiconductores p y semiconductores n. 	-Interactividad entre compañeros	Computadora, Tablet, Smartphone, Internet, Google group, video, YouTube, link relacionados, organizador gráfico	<ul style="list-style-type: none"> -Participa en la sesión de clase -Responde a las preguntas planteadas.
6	Clases de Semiconductores	<ul style="list-style-type: none"> - El profesor realiza un resumen del tema con presentaciones en Power point y realiza ejemplos - Los estudiantes resuelven un cuestionario sobre semiconductores 	-Trabajo en equipo -Interactividad entre compañeros	Computadora Internet, videos YouTube.	-Presentan soluciones a pregunta sobre semiconductores.
7	Diodo Semiconductor	<ul style="list-style-type: none"> - En el video se explica el principio de operación de un diodo semiconductor, la función de los terminales: ánodo, cátodo, concepto de tensión umbral, análisis de un diodo en corriente continua (DC) y análisis en corriente alterna (AC). 	-Resuelve un cuestionario -El profesor realiza realimentación	Computadora, Tablet, Smartphone, Internet, Google group, video, YouTube, software de simulación	<ul style="list-style-type: none"> -Participa en la sesión de clase -Responde a las preguntas planteadas.
8	Análisis de circuitos con diodos	<ul style="list-style-type: none"> - El profesor realiza un resumen con un organizador grafico - Analiza un circuito rectificador de media onda y de onda completa. - Los estudiantes resuelven problemas en grupo 	-Trabajo en equipo -Interactividad entre compañeros	Internet, link de circuitos con diodos, video YouTube, software de simulación	-Exposición de soluciones a los problemas planteados
9	Clases de diodos Semiconductores	<ul style="list-style-type: none"> - En este video se explica las clases de diodos semiconductores como: diodo rectificador, diodo Zener, diodo emisor de luz (LED). - Ser analizan circuitos con diodos, se trazan formas de onda de corriente y voltaje, se explica también la conversión de voltaje AC a voltaje DC. 	-El alumno responde cuestionario sobre clases de diodos semiconductores	Computadora, Tablet, Smartphone, Internet, Google group, video, YouTube, link relacionados.	<ul style="list-style-type: none"> -Participa en la sesión de clase -Responde a las preguntas planteadas.
10	Aplicaciones con diodos	<ul style="list-style-type: none"> - El profesor realiza un resumen del tema con 	-Trabajo en equipo -Interactividad entre	Computadora Internet, videos	-Exposición de soluciones a los problemas planteados

	Semiconductores	<p>presentaciones en Power point.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisa el cuestionario - Los estudiantes resuelven problemas trabajando en grupo 	compañeros	YouTube, link relacionados, software de simulación	
11	Transistor de Unión Bipolar (BJT)	<ul style="list-style-type: none"> - En este video se explica los elementos de un transistor bipolar (BJT), la función que cumplen sus terminales, aplicaciones de los transistores bipolares, el concepto de polarización, circuitos de polarización y el análisis de un circuito de corriente continua. 	<ul style="list-style-type: none"> -Trabajo en equipo -Interacción entre alumnos 	Computadora, Tablet, Smartphone, Internet, Google group, video, YouTube, links relacionados.	<ul style="list-style-type: none"> -Participa activamente en la sesión de clase -Responde preguntas planteadas
12	Aplicaciones con BJT	<ul style="list-style-type: none"> - El profesor lleva a cabo un resumen del transistor de unión bipolar mediante presentaciones en Power point - Los estudiantes resuelven problemas trabajando en equipo 	Trabajo en equipo	Computadora Internet, videos YouTube, link relacionados, instructivo, software de simulación	-Exposición de soluciones a los problemas planteados
13	Modelo de pequeña señal de un BJT	<ul style="list-style-type: none"> - En este video se explica el modelo que se emplea para analizar un transistor de unión bipolar de pequeña señal, se muestran cálculos de ganancia de corriente y ganancia de voltaje 	<ul style="list-style-type: none"> -Trabajo en equipo -Interacción entre alumnos 	Computadora, Tablet, Smartphone, Internet, Google group, video, YouTube, link relacionados.	<ul style="list-style-type: none"> -Participa activamente en la sesión de clase -Responde preguntas planteadas
14	Aplicaciones en pequeña señal de un BJT	<ul style="list-style-type: none"> - El profesor realiza un resumen con presentaciones en Power point, resuelve problemas de pequeña señal. - Los estudiantes resuelven problemas propuestos trabajando en grupo. 	-Trabajo en equipo	Computadora Internet, videos YouTube, link relacionados.	-Exposición de soluciones a los problemas planteados

ANEXO 10

LISTA DE JUECES EXPERTOS

EXPERTO	INSTITUCIÓN DONDE LABORA Y CARGO
Mg. Gloria Quiroz Noriega	Coordinadora del área de Educación superior-UPCH
Master Eduardo Zaranz Chavez	Jefe de división de maestrías-UPSMP
Mg. Gissella Flores Apaza	Docente-UNMSM
Dra. Marina Casanoves de la Hoz	Profesora asociada- Universidad Rovira i Virgili - España
Master Jessica Vlasica Malpartida	Jefe de diseño de entornos de aprendizaje Universidad Rovira i Virgili - España
Mg. Nestor Flores Rodríguez	Docente investigador - UPCH
Dra. Ximena Castaño Sánchez	Docente investigadora - Universidad Rovira i Virgili - España
Dr. Manuel Bello Domínguez	Docente – UPCH