



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN
DOCENCIA UNIVERSITARIA**

Efecto de un programa de Aula Invertida en la competencia
solución de problemas en una Universidad Estatal de
Lima-2022

AUTOR:

Cordova Bernuy, Victor Andres (orcid.org/0000-0002-3847-1698)

ASESOR:

Dr. Ocaña Fernandez, Yolvi Javier (orcid.org/0000-0002-2566-6875)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovaciones Pedagógicas

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Apoyo a la reducción de brechas y carencias en la educación en todos
sus niveles

LIMA - PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Kyara, mi hija con todo mi corazón, a mi señora Jenny por su apoyo emocional y a mis padres que siempre me apoyaron e insistieron en culminar mis estudios de maestría.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento a las autoridades de la universidad estatal donde vengo laborando por el apoyo para realizar este trabajo, asimismo a los alumnos del curso proyecto fin de carrera donde se pudo aplicar este trabajo de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de Tablas	vi
Índice de Figuras	viii
Resumen	X
Abstract	XI
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	11
3.1.1. Tipo de investigación.....	11
3.1.2. Diseño de investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización.....	13
3.3. Población, muestra y muestreo.....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimientos.....	16
3.6. Métodos de análisis de datos.....	17
3.7. Aspectos éticos.....	18
IV. RESULTADOS.....	19
V. DISCUSIÓN.....	59
VI. CONCLUSIONES.....	65
VII. RECOMENDACIONES.....	67
REFERENCIAS.....	69
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Validación de Instrumento de Aula Invertida	16
Tabla 2 Resultado de Prueba de Normalidad.....	18
Tabla 3 Niveles de Competencia Solución de Problemas de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control	19
Tabla 4 Niveles de Competencia Solución de Problemas de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control	20
Tabla 5 Niveles de Identificación y Formulación de Problemas de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control.....	22
Tabla 6 Niveles de Identificación y Formulación de Problemas de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control.....	23
Tabla 7 Niveles de la Propuesta y Comparación de Diversas Alternativas de Solución de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control.....	25
Tabla 8 Niveles de Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución de la post prueba en los grupos experimental y control.....	27
Tabla 9 Niveles de la Evaluación y Selección de Solución más Adecuada de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control	30
Tabla 10 Niveles de Evaluación y Selección de Solución más Adecuada de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control.....	31
Tabla 11 Niveles de la Aplicación Correcta de Conceptos y Métodos de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control.....	33
Tabla 12 Niveles de Aplicación Correcta de Conceptos y Métodos de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control.....	35
Tabla 13 Niveles de Aplicación Correcta de Conceptos y Métodos de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control.....	37
Tabla 14 Niveles de Utilización de Métodos, Técnicas y Herramientas de Ingeniería Electrónica de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control..	39
Tabla 15 Niveles de la Identificación y Aplicación de Normas y Estándares de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control	40
Tabla 16 Niveles de Identificación y Aplicación de Normas y Estándares de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control.....	42
Tabla 17 Prueba de Normalidad de la Variable Competencia Solución de Problemas.....	44

Tabla 18 Comparación de las Medias de la Competencia Solución de Problemas de los Grupos Experimental y Control.....	45
Tabla 19 Contrastación de Hipótesis en la Variable Solución de Problemas de los Grupos Control y Experimental	45
Tabla 20 Comparación de las Medias de la Identificación y Formulación de Problemas, de los Grupos Experimental y Control	46
Tabla 21 Contrastación de Hipótesis en la Dimensión Identificación y Formulación de Problemas de los Grupos Control y Experimental	47
Tabla 22 Comparación de las Medias de la Propuesta y Comparación de Diversas Alternativas de Solución de los Grupos Experimental y Control	48
Tabla 23 Contrastación de Hipótesis en la Propuesta y Comparación de Diversas Alternativas de Solución de los Grupos Control y Experimental	49
Tabla 24 Comparación de las Medias de la Evaluación y Selección de la Solución más Adecuada de los Grupos Experimental y Control	50
Tabla 25 Contrastación de Hipótesis en la Evaluación y Selección de la Solución más Adecuada de los Grupos Control y Experimental	51
Tabla 26 Comparación de las Medias de la Aplicación Correcta de los Conceptos y Métodos, de los Grupos Experimental y Control.....	52
Tabla 27 Contrastación de Hipótesis en la Aplicación Correcta de los Conceptos y Métodos de los Grupos Control y Experimental	53
Tabla 28 Comparación de las medias de la utilización de métodos, técnicas y herramientas de la ingeniería electrónica, de los grupos experimental y control ..	54
Tabla 29 Contrastación de Hipótesis en la Utilización de Métodos, Técnicas y Herramientas de La Ingeniería Electrónica de los Grupos Control y Experimental	55
Tabla 30 Comparación de las medias de la identificación y aplicación de normas y estándares de los grupos experimental y control	56
Tabla 31 Contrastación de Hipótesis en la Identificación y Aplicación de Normas y Estándares de los Grupos Control y Experimental	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diseño de Tipo de Investigación Cuasi Experimental.....	12
Figura 2 Diagrama de la Dimensión Competencia Solución de Problemas de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control	19
Figura 3 Diagrama de la Dimensión Competencia Solución de Problemas de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control.....	21
Figura 4 Diagrama de la Dimensión Identificación y Formulación de Problemas de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control	22
Figura 5 Diagrama de la Dimensión Identificación y Formulación de Problemas de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control	24
Figura 6 Diagrama de la Dimensión Identificación y Formulación de Problemas de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control.....	26
Figura 7 Diagrama de la Dimensión Propuesta y Comparación de Diversas Alternativas de Solución de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control	28
Figura 8 Diagrama de la Dimensión Evaluación y Selección de Solución más Adecuada de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control.....	30
Figura 9 Diagrama de la Dimensión Evaluación y Selección de Solución más Adecuada de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control	32
Figura 10 Diagrama de la Dimensión Aplicación Correcta de Conceptos y Métodos de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control	34
Figura 11 Diagrama de la Dimensión Aplicación Correcta de Conceptos y Métodos de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control	36
Figura 12 Diagrama de la Dimensión Utilización de Métodos, Técnicas y Herramientas de Ingeniería Electrónica de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control.....	38
Figura 13 Diagrama de la Dimensión Utilización de Métodos, Técnicas y Herramientas de Ingeniería Electrónica de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control.....	39
Figura 14 Diagrama de la Dimensión Identificación y Aplicación de Normas y Estándares de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control.....	41
Figura 15 Diagrama de la Dimensión Identificación y Aplicación de Normas y	

Estándares de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control	42
Figura 16 Diagrama de Resultados de la Prueba sobre la Competencia Solución de Problemas, de los Grupos Experimental y Control	45
Figura 17 Diagrama de Resultados de la Prueba sobre la Identificación y Formulación de Problemas de los Grupos Experimental y Control	47
Figura 18 Diagrama de Resultados de la Prueba sobre la Propuesta y Comparación de Diversas Alternativas de Solución de los Grupos Experimental y Control	48
Figura 19 Diagrama de resultados de la prueba sobre la evaluación y selección de la solución más adecuada de los grupos experimental y control	50
Figura 20 Diagrama de Resultados de la Prueba sobre la Aplicación Correcta de los Conceptos y Métodos, de los Grupos Experimental y Control	52
Figura 21 Diagrama de Resultados de la Prueba sobre la Utilización de Métodos, Técnicas y Herramientas de la Ingeniería Electrónica de los Grupos Experimental y Control	54
Figura 22 Diagrama de Resultados de la Prueba sobre la Identificación y Aplicación de Normas y Estándares de los Grupos Experimental y Control	57

RESUMEN

En este trabajo se tuvo como objetivo general determinar el efecto de un programa de Aula Invertida en la competencia solución de problemas en una Universidad Estatal de Lima, 2022.

La metodología del trabajo es aplicada, de enfoque cuantitativo, hipotético deductivo y transversal. Los resultados de la estadística descriptiva fueron positivos y dado el tamaño de la muestra de estudio (19) salieron satisfactorios por tanto se logró cumplir con todos los objetivos.

En las conclusiones que se llegan se establece que al aplicar un programa de aula invertida mejora significativamente la competencia solución de problemas, la identificación y formulación de problemas, la propuesta y comparación de diversas alternativas de solución, la evaluación y selección de la solución más adecuada, la aplicación correcta de los conceptos y métodos en los estudiantes, la utilización de métodos, técnicas y herramientas de la ingeniería electrónica, la identificación y aplicación de normas y estándares en una universidad estatal de Lima, 2022

Palabras clave: aula invertida, salón volteado, enfoque cuantitativo, hipotético deductivo.

ABSTRACT

The general objective of this work was to determine the effect of a Flipped Classroom program on problem-solving skills at a State University in Lima, 2022.

The methodology of the work is applied, with a quantitative, hypothetical-deductive and transversal approach. The results of the descriptive statistics were positive and given the size of the study sample (19) they were satisfactory, therefore all the objectives were achieved.

In the conclusions that are reached, it is established that applying a flipped classroom program significantly improves problem-solving competence, the identification and formulation of problems, the proposal and comparison of various solution alternatives, the evaluation and selection of the most appropriate solution, the correct application of the concepts and methods in the students, the use of methods, techniques and tools of electronic engineering, the identification and application of norms and standards in a state university of Lima, 2022.

Keywords: inverted classroom, flipped classroom, quantitative approach, deductive hypothetical,

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación es un trabajo cuantitativo, la misma que se sustentó en la investigación internacional de Perales y Aguilera (2021) realizada en España, quienes plantearon que desde una perspectiva empírica existen diferentes estudios, donde se presentaron diversas metodologías para enseñar ciencias, tal como aprendizaje basado en el juego, la enseñanza asistida por tecnología educativa, aprendizaje basado en la creación, el mobile learning, el aula invertida (flipped classroom) y el storytelling. Estas metodologías de enseñanza se imparten a nivel mundial, habiendo demostrado que son efectivas y eficaces en el logro de las competencias profesionales. De otro lado, según Roco-Bazález (2021), la OMS declaró al COVID-19 como pandemia el 11 de marzo de 2022 y tal como señalaron Morán-Regis et al. (2022), esta pandemia hizo que los diferentes gobiernos establecieran confinamientos y cuarentenas obligatorias, permitiendo la educación a distancia.

A nivel nacional, el Ministerio de Salud según MINSA (2022), indicó varias medidas y recomendaciones para contrarrestar la pandemia en el Perú, estableciéndose en el D.S. No 030-2022-PCM publicado en el Diario Oficial El Peruano el 26 de marzo de 2022 en la que se dictó medidas de confinamiento que afectó el normal desarrollo del dictado de clases a nivel nacional, decretando la educación en estado de emergencia y estableciendo la continuidad de la educación universitaria desde otros espacios, de esta forma se adaptó la educación presencial, inicialmente remota para que posteriormente se convierta en una modalidad híbrida, desarrollando novedades en el servicio educativo y que obligó a los docentes a adquirir competencias digitales, que fue base para la aplicación del salón invertido.

Según SUNEDU (2020), se estableció disposiciones de condiciones básicas en la calidad de los programas bajo modalidades a distancia y semipresencial, de esta manera aseguraron una oferta educativa con calidad y cuya legalidad fue ratificada por el Tribunal Constitucional. En ese sentido, según Namoc (2022), al relacionar el Aula Invertida con las competencias profesionales, se buscó alternativas para lograr resultados en el desempeño del estudiante y del maestro, dentro del proceso de enseñanza.

A nivel local, el cambiar la modalidad del sistema educativo presencial a

virtual o híbrido requirió el conocimiento y manejo de variados recursos digitales obligatoriamente y fue necesario establecer estrategias actualizadas que permitieran el logro de los aprendizajes por competencias protegidas y supervisadas por el estado. En ese sentido, ya se venían realizando diferentes pruebas de aplicación del aula invertida, tal como señaló Chiyong (2015) que, en la Universidad Tecnológica del Perú, aplicaron esta modalidad para investigar las ventajas de este esquema y la determinación en qué medida podría ser utilizada en las diferentes materias y carreras, las conclusiones establecieron muchos resultados favorables para los estudiantes.

El enunciado del problema general del presente trabajo desarrollado fue ¿Cuál es el efecto de un programa de Aula Invertida en la competencia solución de problemas en una Universidad Estatal de Lima-2022? Asimismo, se presentó los problemas específicos siguientes: ¿Cuál es el efecto de un programa de Aula Invertida en: 1) la identificación y formulación de problemas, 2) la propuesta y comparación de diversas alternativas de solución, 3) la evaluación y selección de la solución más adecuada, 4) la aplicación correcta de conceptos y métodos, 5) la utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica y 6) la identificación y aplicación de normas y estándares, todos ellos, en una Universidad Estatal de Lima-2022?.

Desde el punto de vista teórico, considerando la línea de investigación escogida, innovación pedagógica, se justificó porque el análisis permitió diagnosticar y medir la competencia solución de problemas adquiridos por los alumnos de la materia Proyecto de Fin de carrera de una universidad estatal de Lima con la finalidad de establecer la medición cuantitativa de la misma.

Desde un punto de vista práctico, esta investigación se justificó porque se analizó la relación que existe entre la competencia solución de problemas y su influencia de esta por la estrategia del aula invertida dándose conclusiones y recomendaciones que servirían para que la escuela correspondiente de la universidad estatal donde se realizó este experimento pueda implementar esta técnica y otras estrategias para rediseñar experiencias de aprendizajes híbridos de manera crítica, creativa, reflexiva, desarrollando y dominando competencias digitales por parte de los docentes y enriqueciendo el nivel de desempeño de sus estudiantes y consecuentemente responderían a las demandas de enseñanzas

actualizadas.

La justificación metodológica de este estudio propuso una nueva estrategia de enseñanza denominado aula invertida en el curso de Proyecto de Fin de Carrera para validar su generación de conocimiento válido y confiable comparado con el método de enseñanza tradicional. Asimismo, se agregó una prueba ad-hoc validada.

El principal objetivo buscó: Determinar el efecto de un programa de Aula Invertida en la competencia solución de problemas en una Universidad Estatal de Lima, 2022. Como objetivos específicos se tuvieron: Determinar el efecto de un programa de Aula Invertida en 1) la identificación y formulación de problemas, 2) la propuesta y comparación de diversas alternativas de solución, 3) la evaluación y selección de solución más adecuada, 4) la aplicación correcta de conceptos y métodos, 5) la utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica y 6) la identificación y aplicación de normas y estándares, todos estos objetivos, en una Universidad Estatal de Lima-2022.

Se consideró como hipótesis general que: La aplicación de un programa de Aula Invertida mejora significativamente la competencia solución de problemas y como hipótesis específicas: La aplicación de un programa de Aula Invertida mejora significativamente 1) la identificación y formulación de problemas, 2) la propuesta y comparación de diversas alternativas de solución, 3) la evaluación y selección de la solución más adecuada, 4) la capacidad de aplicación correcta de los conceptos y métodos, 5) la utilización de métodos, técnicas y herramientas de la ingeniería electrónica y 6) la identificación y aplicación de normas y estándares, todos ellos, en una Universidad Estatal de Lima, 2022.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional, el trabajo de tesis de doctorado de Sánchez (2017) realizado en Málaga, España su objetivo general fue analizar la satisfacción del alumnado universitario de Educación en la Universidad de Málaga empleando la metodología del aula invertida denominado también flipped classroom. Asimismo, se quiso conocer la percepción del alumnado respecto a su aprendizaje, como una de las conclusiones principales se observó que gran parte de los estudiantes, valoraban las ventajas reconociendo el esfuerzo de las clases grabadas previamente que, combinado con un trabajo grupal, durante el tiempo en clase, se planteaba una situación motivadora y estimulante dentro de un entorno de aprendizaje nuevo.

Según la tesis de Ahumada y Mella (2018) realizada en Santiago de Chile, el objetivo principal era analizar y establecer una crítica al modelo de salón invertido en un colegio denominado Colegio Mayor Tobalaba que comprendía los niveles del quinto al octavo de enseñanza básica. Una de las conclusiones fue que se pudo encontrar que las aplicaciones prácticas de los profesores realizados en aula estaban en relación con lo indicado en la teoría del salón invertido siendo alto el nivel de aceptación de los alumnos y familiares del quinto al octavo nivel básico con quienes se realizó el modelo en comparación con los que seguían el modelo tradicional.

Según lo indicado en la tesis de maestría de Calderón (2018) realizado en la ciudad de Tunja, Colombia la cual tenía como objetivo general encontrar los beneficios al emplear la estrategia del salón invertido en el aprendizaje del concepto función. En el trabajo se observó que una de las conclusiones era que la visualización de los videos en casa despertó preocupación en los estudiantes, sintiéndose inseguros, porque pensaban de manera errónea que, si le era difícil aprender con el docente frente a ellos, les iba a ser mucho más complicado a través de los videos, lo cual fue superado con el desarrollo de la primera sesión y luego del trabajo en grupo.

Según el trabajo de Ni et al. (2015) realizado en China, que fue implementado en un curso de 3er año de secundaria en la especialidad de matemática, el modelo de salón invertido se apoyaba en el e-portafolios para el

desarrollo y evaluación vía online, por medio de esta facilidad virtual el docente tenía la información real y verificaba el desarrollo del aprendizaje. Las conclusiones eran que mediante la estrategia del aula invertida se observaba un cambio de actitud del estudiante en su aprendizaje, estimulaba su motivación por el aprendizaje, y producía una transformación en el aprendizaje colaborativo mejorando la capacidad de autoaprendizaje de los estudiantes y se obtuvo mejores hallazgos en la resolución de problemas y en la manera de expresar el lenguaje matemático.

Según el trabajo de Touchton (2015), realizado en Estados Unidos, indicaba que se ha desarrollado un proyecto de investigación de tipo cuasi experimental, donde comparó los resultados del grupo de control, asignado al grupo de estudiantes que seguían el modelo tradicional, y del grupo experimental, a quienes se les aplicó el programa del salón invertido en la materia de estadística avanzada. Las conclusiones indicaron que se observó que los alumnos a los cuales se aplicó el salón invertido, mejoraron las áreas de mayor dificultad y que fueron profundizadas en clase. La percepción del alumnado es que ha aprendido más, ha disfrutado más el curso, y se despertó su interés por continuar aprendiendo la materia, presentando una actitud positiva a la estrategia del aula invertida, debido a que el alumnado encontró el aprendizaje más comfortable, haciendo uso más eficiente del tiempo en el aula, obteniéndose mejores resultados y compañerismo.

A nivel nacional, en el trabajo de tesis de doctorado de Namoc (2022) realizado en la ciudad de Trujillo, ésta tenía como objetivo principal, la propuesta y construcción de una sistematización descriptiva empleando revisión sistemática, uno de cuyos resultados indicaba que el aula invertida mejora significativamente las competencias profesionales. En la conclusión señaló que se fortaleció las competencias profesionales, las cuales consideró como la capacidad de resolver situaciones y conseguir propósitos de una manera reflexiva lo que implicó el empleo de recursos internos como externos, para dar respuestas adecuadas en situaciones críticas durante la toma de decisiones y en un marco ético.

Por otro lado, en la tesis de maestría de Valverde (2020) realizado en la ciudad de Trujillo, su objetivo principal era establecer la influencia del programa de salón invertido en el aprendizaje de los alumnos de la Escuela de Antropología de la Universidad Nacional de Trujillo. La conclusión principal fue que la metodología

del salón invertido influyó moderadamente por su flexibilidad educativa en el aprendizaje del alumnado.

Otro trabajo de tesis de maestría de Espinoza (2017) realizado en Lima-Perú tenía como objetivo la determinación de la metodología del salón invertido en la enseñanza autónoma de los alumnos del III ciclo, especialidad contabilidad, escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo en el año 2017, como una de las conclusiones principales consideraba que existió influencia del salón invertido en la enseñanza autónoma de los estudiantes de acuerdo a los resultados de los exámenes y de la evaluación de métricas acordes a la enseñanza de la metodología del salón invertido.

En la tesis de maestría de Chicasaca (2019) realizado en Lima-Perú tenía como objetivo determinar si existía influencia entre el método del salón invertido y el rendimiento académico de los estudiantes del 4to año de secundaria de la especialidad de matemáticas, en el año 2018, como una de las conclusiones principales consideró que el método de aula invertida influía positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes de matemáticas.

La tesis de maestría de Bertolotti (2018) realizado en Lima-Perú tenía como principal objetivo determinar la influencia en implementar el modelo pedagógico del flipped Classroom aplicado a la enseñanza por competencias de los alumnos del curso Introducción a la Programación, en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Privada de San Martín de Porres. Una de las conclusiones era que el establecimiento del programa del salón volteado influía en el aprendizaje de las competencias adquiridas por parte del estudiantado de la asignatura indicada, ya que se realizó las pruebas de Wilcoxon y se tuvo significativas diferencias entre las pruebas pre y pos del grupo experimental, comparado con el grupo de control, por lo que se afirmó que el aprendizaje del salón volteado mejoró el aprendizaje por competencias de manera significativa.

A continuación, se desarrolló los fundamentos teóricos de la variable de investigación, siendo la variable independiente aula invertida. Este término según Sánchez (2017), se basó en las ideas de Bergmann y Sams (2012), quienes indicaron como considerar el aula invertida con relación a una clase tradicional. Asimismo, explicaron que el modelo de instrucción en qué consistía y como aprovecharían las nuevas tecnologías ofreciendo las opciones de contenidos y

redefinición del tiempo de clase centrado en el estudiante. Siendo más rigurosos, la clase invertida fue utilizado inicialmente según Martínez-Olvera et al. (2015) por Lage et al. (2000) como salón invertido y que fue utilizado la estrategia en el curso Economía y se refería al empleo de técnicas en temas específicos antes de la clase según señalaron Talbert (2014) y Tucker (2012).

De otro lado, Martínez-Olvera et al. (2015) señalaron que la diferencia del aula invertida y el método tradicional era el empleo de la tecnología multimedia para poder acceder al material de apoyo fuera del aula, por lo que el modelo era regulado por tecnología y casualmente por este aspecto, en el año 2012, esta estrategia se volvió popular por Bergmann y Sams, denominándose modelo de salón invertido o aula volteada, reconocido más a nivel de los ciclos básicos en Estados Unidos según señalaron Coufal (2014) y Talbert (2014).

En este sentido, el salón volteado era un submodelo de entornos híbridos, tal como precisaron Staker y Horn (2012) y que fue definido como una estrategia de educación formal por medio del cual los alumnos aprendían en línea, controlando sus tiempos, lugar, ritmo y supervisados de manera tradicional fuera de casa y cuyas modalidades de aprendizaje estaban diseñadas de una forma interconectada para proporcionar un aprendizaje total. Por lo que esta modalidad además de tener en cuenta la tecnología se fundamentaba teóricamente con el modelo constructivista de Vigotsky (1978), en la teoría de experiencias de Kolb y finalmente en el aprendizaje colaborativo desarrollado por Piaget (1991) según Martínez-Olvera et al.(2015).

Según Wendorff (2019), la estrategia del aula invertida se basó en teorías constructivistas y cognitivas, que tenían como objetivo enseñanzas significativas con la participación de los alumnos, tal como lo sostuvieron Vygotsky (1979), Piaget (1991), Bergmann y Sams (2012) y López y Márquez (2017). Asimismo, indicó que lo más importante fue aplicar el enfoque de salón invertido considerando el aprendizaje como prioridad del lado humano del alumno, mediante motivación y una relación más cercana con el profesor, en sus tiempos debidos, estilos y autorregulación. Entre sus conclusiones indicó que su estudio tuvo una base teórica y metodológica para lograr la superación de un problema, recomendaba que el estudiante debe ser más responsable en su enseñanza, de esta manera se optimizaría el proceso de enseñanza aprendizaje en la investigación científica.

Corresponde ahora fundamentar la variable dependiente competencia solución de problemas. Tal como estableció Carrasco et al. (2018), se definió solución problema, a una parte de las metodologías que en los últimos años se ha vuelto a revisar debido a las necesidades presentes de los alumnos, enfocado también como un método muy utilizado pues es flexible aplicarlo en diversos temas. De otro lado, el concepto de Solución de Problemas, de acuerdo a lo indicado por Schunk (2012), está referido a los esfuerzos que deben hacer las personas en lograr una meta al que no pueden alcanzar de manera automática, los problemas poseen un estado inicial, nivel de conocimientos de quien resolvió el problema y que tenía como meta que el aprendiz debía lograr.

Mediante R.M. No 281-2016-MINEDU se aprobó el Currículo Nacional de educación básica por medio del cual se consideraba que competencia es la facultad de una persona para combinar un conjunto de capacidades para conseguir un propósito específico en un hecho determinado de manera permanente y con ética según MINEDU (2016). Tal como precisó Meneses et al. (2020), las dificultades mayores que presentaban las matemáticas era la aplicación de sus enseñanzas adquiridas en el salón de clase y aplicarlos en la solución de sus problemas cotidianos. Por ello era necesario que los profesores aborden la enseñanza de manera distinta, con diversos modelos, métodos, técnicas y herramientas, de tal modo que los estudiantes se motiven en su aprendizaje, de manera similar opinaban Meneses et al. (2020).

La universidad que se realizó el presente trabajo fue una estatal que venía realizando su proceso de acreditación por la entidad correspondiente (Accreditation Board of Engineering and Technology [ABET], 2021). ABET en español significa Junta de Acreditación de Ingeniería y Tecnología, constituye una organización que no lucra con certificación ISO 9001 que acredita Universidades. En ese sentido ha planteado que la universidad debe considerar como competencias para el curso Proyecto Fin de Carrera siete competencias, a saber: 1) Solución de Problemas, 2) Diseño en Ingeniería, 3) Comunicación Efectiva, 4) Ética y Responsabilidad 5) Impacto de la Ingeniería, 6) Trabajo en Equipo y Gestión de Proyectos, 6) Experimentación y 7) Aprendizaje Autónomo. El asesor del proceso de la acreditación por parte de la universidad introdujo una competencia adicional, denominada: Conciencia Ambiental. En ese sentido y para la restricción del

presente trabajo se ha considerado evaluar sólo la competencia Solución de Problemas, siendo ésta la variable dependiente.

Las dimensiones de la variable dependiente Competencia Solución de Problemas fue definida por ABET (2021) quien había considerado que las capacidades o dimensiones sean: 1) identificación y formulación de problemas; en ésta se realizaban las actividades de analizar los antecedentes, la situación y estado actual. Esta dimensión, según indican Martínez et al. (2015) en la estrategia de Polya (1989) estaría comprendida dentro del primer paso del método matemático que planteó, que se concebía como el entendimiento del problema. Según Carrasco et al. (2018) señalan que Muñoz (2014) respaldó la propuesta de Polya por entender los procesos mentales de los estudiantes al solucionar problemas.

2) La segunda dimensión era propuesta y comparación de diversas alternativas de solución, se enfocaba a los problemas existentes en ingeniería que sean factibles y viables. Esta dimensión podía ser considerada como segundo paso que precisamente se denominaba configuración de un plan tal como señalaban Carrasco et al. (2018) donde Muñoz (2014) ratificaba el algoritmo de Polya (1965). 3) La tercera dimensión era evaluación y selección de solución más adecuada; se realizaba con criterios de racionalidad técnica, económica, seguridad y sostenibilidad. Según citan Carrasco et al. (2018) y Muñoz (2014) coinciden que la estrategia tres de la aplicación del método de Polya (1989) era la ejecución del plan que conformaría el factor de transferencia y predicción dentro de cuyos indicadores se encontraría la identificación de la mejor solución.

4) La cuarta dimensión aplicación correcta de conceptos y métodos; estudiados de las matemáticas y las ciencias para la solución de problemas. Esta dimensión era respaldada por Meneses et al. (2020) que proponía métodos propios para la solución de problemas matemáticos. 5) La quinta dimensión utilización de métodos, técnicas y herramientas de la ingeniería electrónica, enfocado al planteamiento, descripción y solución de problemas, identificado por López y Márquez (2017) que la resolución de problemas pretendía obtener soluciones específicas, que desde la perspectiva del pensamiento crítico se consideraba como que buscaba una representación posible de la situación. De esa manera se podía particularizar la carrera de la ingeniería electrónica, 6) la sexta dimensión identifica

y aplica normas y estándares, que estaría relacionado con la identificación de normas y estándares y su aplicación.

Al respecto, según el artículo 14 del Código de ética del Colegio de Ingenieros del Perú, CIP (2017), se indica que los ingenieros deben estar al servicio de la sociedad, por lo que hacen suyos los principios que la normativa ha establecido en sus estatutos, donde se precisó el conocimiento y aplicación de las normas de ingeniería, en ese sentido se imparte las carreras de ingeniería en base a normas técnicas, tal como las normas ISA y que al respecto señaló Bohórquez et al. (2019) tratarían de la implementación de módulos de instrumentación, de otro lado, para el tema de redacción de artículos de investigación empleaban variadas normas, entre ellas APA tal como señaló Sánchez (2020),

Descripción del programa de aula invertida implementado, para el presente caso se tuvo en cuenta el syllabus del curso y las dimensiones propuestas de la investigación teniendo en cuenta las definiciones propuestas por la acreditadora de la universidad estatal ABET (2021) se dividió las clases en sesiones de tal manera que se evaluó 08 prácticas, donde se obtuvo 04 prácticas PRE y 04 prácticas POST de manera que se cubrió los ítems propuestos en nuestro estudio. Luego se procedió a efectuar el estudio con los resultados obtenidos de las pruebas evaluadas. De esta manera, con las notas obtenidas se procedió a realizar el estudio estadístico descriptivo e inferencial para dar las conclusiones finales.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Es aplicada, como dijo Pino (2010), también se denomina investigación práctica o empírica y que buscaría la aplicación de conocimientos obtenidos. Asimismo, según el Reglamento del Registro Nacional de Ciencia, Tecnología y de Innovación Tecnológica (RENACYT) según RENACYT (2018) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC), una investigación aplicada es determinada a través de las metodologías, conocimiento científico, tecnologías y protocolos mediante los cuales se logra satisfacer una necesidad específica y reconocida. Ñaupas et al. (2019) indican que la investigación aplicada está orientada para dar solución objetiva a problemas de la sociedad, de una región o país tales como falta de seguridad física, contaminación ambiental, salud, educación en crisis y otros y se denomina aplicada porque se sustenta en resultados de investigaciones puras, básicas o fundamentales de las ciencias sociales y naturales, para formular las hipótesis y problemas de trabajo enfocada en problemas de la vida productiva de una comunidad.

De otro lado, la presente investigación es de enfoque cuantitativo, según Rivas (2017) este tipo de trabajo son valoradas internacionalmente por la comunidad científica y se publican en revistas indexadas de mayores puntajes. Asimismo, es hipotético deductivo, porque según Cabezas et al. (2018) este trabajo puede obtener información de investigación y aplicarla en ciencias formales sea la lógica, sea matemática o la filosofía. Esto permite observar el fenómeno a estudiar, el enunciado de hipótesis que pretenderían explicar el fenómeno en estudio y consecuentemente las deducciones o proposiciones comparándolas con la experiencia. Finalmente, el trabajo es transversal porque según Cohen y Gómez (2019), asumen un tiempo de la investigación constante no variable.

3.1.2. Diseño de investigación

Es cuasi experimental; teniendo como propósito explicar las variables dependientes e independientes, según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018)

estas investigaciones se manejan deliberadamente, como mínimo una variable independiente y se observa el efecto en las variables dependientes, diferenciándolos en su grado de certeza sobre la equivalencia inicial de los grupos. Asimismo, en un estudio cuasi experimental la variable independiente es considerada la causa de la relación entre las variables y que por tanto constituye la condición antecedente, y el efecto generado por ello se le considera consecuente o variable dependiente.

De otro lado, Ñaupas et al. (2019), señalaron que los diseños cuasi experimentales de investigación se aplicarían a hechos reales en los que no se podrían formar grupos aleatoriamente, pudiéndose manipular la variable experimental. Al respecto, en la Figura 1 se observaría una investigación cuasi experimental. En el mismo se mostraría que se trabaja con dos grupos no aleatorizados, por lo que no se puede controlar las variables extrañas. Asimismo, la ventaja de este tipo de investigación es poder comparar puntuaciones totales finales con las de puntuaciones de entrada, y luego determinar la diferencia significativa mediante la varianza.

Figura 1

Diseño de Tipo de Investigación Cuasi Experimental

Grupo	Pre evaluación	Variable independiente	Post evaluación
A	O ₁	x	O ₂
B	O ₁		O ₂

Nota. Adaptado de *Metodología de la Investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (p.42) por H. Ñaupas et al. ,2019, Editorial la U.

Dónde:

A: Grupo experimental

B: Grupo de control

O1: Pre test

O2: Post test

X: Estímulo: videos comprensivos

3.2. Variables y operacionalización

Para nuestro estudio tenemos variable independiente y variable dependiente y estas serían:

Variable independiente: Aula Invertida

Definición conceptual

Para Sánchez (2017), la idea conceptual de aula invertida es indicada por Bergmann y Sams (2012), donde se indicó que en un aula invertida lo que normalmente se hacía en clase ahora se realizaría en casa, y viceversa. Antes del 2007, los profesores citados ya venían empleando el término flipped classroom para lo cual grababan videos de la clase que impartían de los cursos que se les había asignado y daban el acceso a alumnos que por diferentes razones no habían asistido a clase, por lo que este tipo de videos permitía que sigan el ritmo de la clase. Esta estrategia no consistiría en un cambio tecnológico sino utilizaría las nuevas tecnologías y ofrecería más alternativas de contenidos a los estudiantes siendo lo más importante, redefinir los tiempos de clase como un ambiente centrado en el estudiante.

Definición operacional

La variable independiente "Aula Invertida" por ser un diseño de investigación cuasi experimental no posee dimensiones por lo que esta variable no se operacionaliza.

Variable dependiente: Competencia Solución de Problemas

Definición conceptual

Tal como señalaron Herrera et al. (2018) definieron solución de problemas, como parte de las estrategias que en los últimos años se han retomado debido a

las necesidades presentes de los estudiantes. Enfocado también como un método muy usado dado que es flexible su aplicación en diversidad de temas.

Definición operacional

La variable dependiente indicada tiene 06 dimensiones a saber: 1) Identificación y formulación de problemas; 2) Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución; 3) Evaluación y selección de solución más adecuada; 4) Aplicación correcta de conceptos y métodos; 5) Utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica; y 6) Identificación y aplicación de normas y estándares.

Indicadores

La variable dependiente tiene además 14 indicadores a saber: 1) Análisis de antecedentes, 2) Análisis de situación, 3) Análisis del estado actual, 4) Análisis factible, 5) Análisis viable, 6) Criterio de racionalidad económica, 7) Criterio de sostenibilidad, 8) Conceptos y métodos matemáticos, 9) Conceptos y métodos científicos, 10) Planteamiento, 11) Descripción, 12) Solución, 13) Identificación de normas y estándares y 14) Aplicación de normas y estándares.

Escala de medición

Para el presente trabajo la escala es ordinal politómica con valores expuestos en la matriz o tabla de consistencia.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Los alumnos pertenecientes a una universidad estatal de Ingeniería matriculados en el semestre 2022-I constituyeron la población. Los discentes del curso Proyecto de Fin de Carrera del 9no ciclo de la universidad estatal totalizaban 19 y constituyeron el objeto de estudio. Estos estudiantes fueron divididos en 2 grupos, conformándose un (01) grupo de experimentación, constituido por 10 alumnos y un (01) grupo de control de 9 alumnos.

Criterio de inclusión:

Constituido por 10 estudiantes, previamente se conversó con ellos y se les manifestó que los que tenían problemas de poder asistir a las clases regularmente podían formar parte del grupo del aula invertida, criterio que también fue utilizado por Viseu et al. (2016).

Criterio de exclusión:

Los alumnos que el día de la conformación de los grupos del aula invertida y aula tradicional no estuvieron presentes se les excluyó del grupo del salón invertido, criterio que respaldaban y abordaban Sandobal (2021) y también fue sustentado en el trabajo de Kitchenham (2007). La unidad de análisis para este caso fueron los estudiantes de 9no ciclo y que cursan la materia Proyecto Fin de Carrera perteneciente a las Escuelas de Electrónica y de Telecomunicaciones de una universidad estatal.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**Técnicas:**

Constituyeron las evaluaciones denominadas PRE(antes) y POST(después) y que para este caso fueron 4 pruebas antes y 4 después.

Instrumentos:

Los instrumentos empleados son los enunciados antes y después equivalentes que se formularon en las etapas Pre y Post a los grupos de control y experimental y que consistió en evaluar las mismas pruebas a ambos grupos, luego se comparó sus resultados y se consiguieron las estadísticas de sus notas correspondientes empleando los estadígrafos adecuados. Las pruebas formuladas se aplicaron a alumnos matriculados en el curso mencionado del ciclo 2022-I. Para el este caso las pruebas PRE(antes) consistieron en aspectos teóricos explicados en clase y las pruebas POST(después) consistieron en la aplicación de los aspectos teóricos aprendidos y que aplicarían en su desarrollo de un informe del curso en mención.

El instrumento empleado en el trabajo ha sido validado por expertos, que eran magísteres en educación y psicología. Se debe indicar que algunos de los

evaluadores eran docentes universitarios. Al respecto, los evaluadores concluyeron que el trabajo es pertinente, relevante y tiene claridad, por tanto, es aplicable. En la Tabla 1 se indicaría los expertos que evaluaron el instrumento.

Tabla 1

Validación de Instrumento de Aula Invertida

Nº	Nombres y apellidos del experto	Especialidad	Resultado
01	Juan Milcíades Mendoza Flores	Magister en Docencia y Gestión en Educación	Aplicable
02	Janet Carpio Mendoza	Magister en Psicología educativa	Aplicable
03	Carlos Andrés Guerra Bendezú	Magister en Educación	Aplicable

Nota. Fuente de Elaboración Propia. Certificado de Validez

La confiabilidad, tal como precisaron Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), hacen referencia al nivel de confianza que una aplicación puede repetirse al objeto de estudio y que produciría resultados que serían coherentes y consistentes. Para este trabajo se consideró el empleo de normalidad del estadístico Shapiro-Wilk y el software SPSS.

3.5. Procedimientos

La presente investigación comenzó haciéndose un análisis del problema para lo cual se estudió los puntos de vista internacional, nacional y local. Posteriormente se identificó variables, las dimensiones y sus indicadores

correspondientes. Seguidamente se procedió con la planificación de las evaluaciones considerándose 4 prácticas PRE y 4 prácticas POST, de esta manera se procedió con realizar las mismas a los estudiantes, tal como planteó la estrategia del aula invertida, luego se revisó sus respuestas para proceder con sus calificaciones y preparar el análisis estadístico a fin de realizar el análisis correspondiente, para ello se solicitó el permiso a la autoridad correspondiente del lugar del estudio, donde se aplicó la estrategia del aula invertida a los discentes del curso mencionado, documento que se adjunta en el anexo correspondiente.

Al respecto, previamente al estudio total correspondiente, se hizo una prueba piloto de esta investigación. Debido a que el material en cuestión consistía de pruebas PRE y POST se ha procedido a realizar un estudio piloto para evaluar el comportamiento de la variable dependiente teniendo en consideración la base de datos conformado por 19 estudiantes habilitados.

3.6. Métodos de análisis de datos

Se empleó la estadística descriptiva para el análisis de las notas evaluadas de los alumnos conforme se precisó en el instrumento referente a la variable dependiente y de sus respectivas dimensiones e indicadores a partir de las cuales se realizaron tablas para verificar las medidas de inferencia correspondientes. Al respecto, se empleó la prueba de normalidad denominada Shapiro-Wilk, que según González-Estrada (2019) es usada para la contrastación de hipótesis.

Valderrama (2013) expuso que la confiabilidad y validez de la investigación se da por medio del juicio de expertos o la puesta a ensayo de los instrumentos por medio de una prueba piloto; esto es sustentando por Supo (2013) quien señaló para que se dé la aprobación de este instrumento su análisis debe estar vinculado con el marco teórico señalado en la investigación.

El instrumento en cuestión ha sido validado por expertos. De otro lado, a los resultados de la evaluación piloto de los exámenes Pre y Post, se realizó pruebas de bondad de ajuste para el contraste de distribución normal, en este caso se efectuó la prueba Shapiro- WillK, para muestras menores a treinta datos para lo cual se verificó si el instrumento elaborado se debía analizar de forma paramétrica o no paramétrica, planteándose las siguientes hipótesis:

H₀: Los datos tienen una distribución normal

H₁: Los datos difieren de una distribución normal

En la Tabla 2, se aprecian los resultados.

Tabla 2

Resultado de Prueba de Normalidad

Pruebas de normalidad			
	Estadístico	Shapiro-Wilk gl	Sig.
Prueba Piloto	,949	19	,375

Nota. a. Corrección de significación de Lilliefors.

En la Tabla 2, gl indica los grados de libertad y Sig. señala la desviación estándar, tal como indica Saldaña (2016). Según los grados de significación obtenido en la prueba piloto que fue mayor a 0.05 se consideró que se debía aplicar una prueba normal para muestras independientes y se escogió la prueba T de student.

3.7. Aspectos éticos

Este trabajo se ha realizado en conformidad a lo señalado con el Código de ética aprobado por el Vicerrectorado de Investigación aprobado el año 2020, y teniendo en cuenta lo indicado en la Resolución Vicerrectoral de Investigación Nro. 021-2021-VI-UCV del 18 de enero de 2022, Resolución Vicerrectoral de Investigación Nro. 262-2021-VI-UCV del 03 de setiembre de 2021 y las pautas dadas en la guía de elaboración aprobada por R.V.I No 110-2022-VI-UCV de fecha 05 de abril de 2022 de la Universidad César Vallejo. De otro lado, se realizó una revisión del trabajo empleando el Software Turnitin para examinar el nivel de similitud. Para las referencias se tomó en cuenta la norma APA versión 7 según Sánchez (2020).

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis descriptivo

Variable dependiente: Competencia solución de problemas

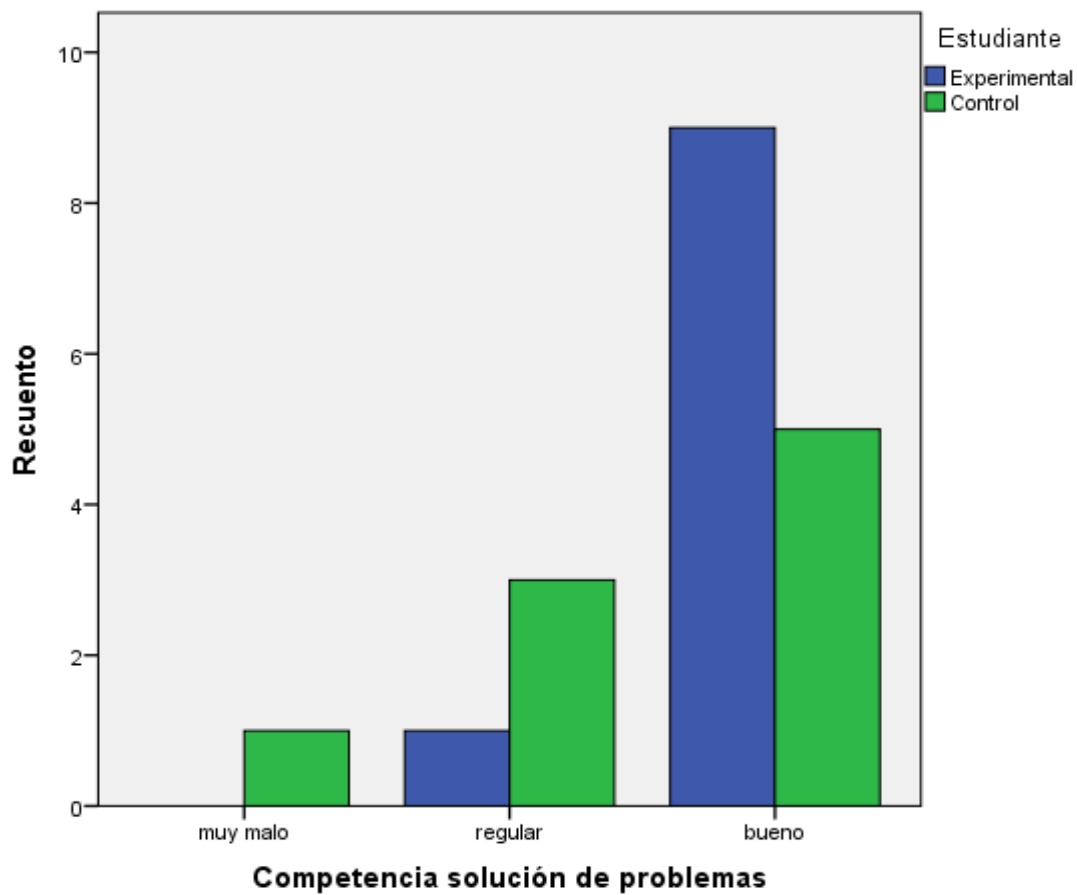
Tabla 3

Niveles de Competencia Solución de Problemas de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control

		Estudiantes		Total
		Experimental	Control	
Competencia solución de problemas	Muy malo	Recuento	0	1
		% dentro de Estudiante	0,0%	11,1%
	regular	Recuento	1	3
		% dentro de Estudiante	10,0%	33,3%
	bueno	Recuento	9	5
		% dentro de Estudiante	90,0%	55,6%
Total		Recuento	10	9
		% dentro de Estudiante	100,0%	100,0%
				100,0%

Figura 2

Diagrama de la Dimensión Competencia Solución de Problemas de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control



En la Tabla 3 se mostraron los niveles alcanzados por los estudiantes durante la aplicación de la pre prueba sobre Competencia Solución de Problemas, en los grupos control y experimental. En el grupo control durante la pre prueba de Competencia Solución de Problemas, el 55,6% de los alumnos se encontraban en un nivel bueno, 33,3% de los estudiantes se encontraba en un nivel regular y solo un 11,1% de los discentes se encontraba en un nivel muy malo. Con respecto al grupo experimental durante la pre prueba de Competencia solución de problemas el 90% de los estudiantes se encontraban en un nivel bueno y un 10% de los estudiantes se encontraban en un nivel regular.

Tabla 4

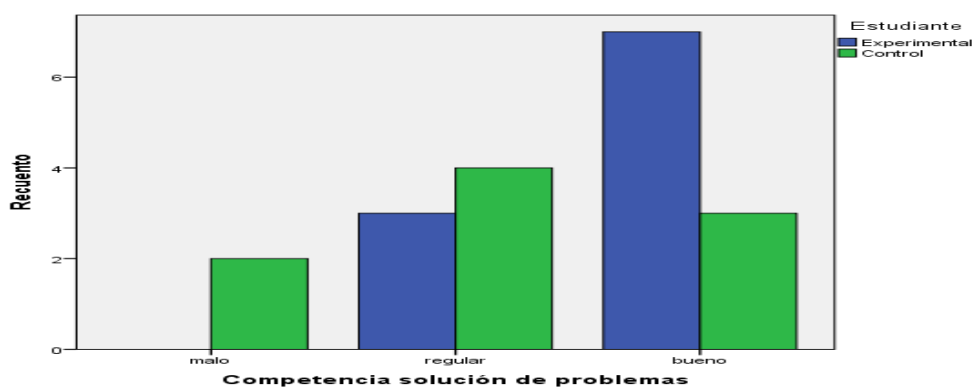
Niveles de Competencia Solución de Problemas de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control

			Estudiante		Total		
			Experimental	Control			
			Recuento	0	2	2	
Malo			% dentro de Estudiante	0,0%	22,2%	10,5%	
			Recuento	3	4	7	
Competencia solución de problemas	Regular	% dentro de Estudiante			30,0%	44,4%	36,8%
		% dentro de Estudiante			30,0%	44,4%	36,8%
Bueno			Recuento	7	3	10	
			% dentro de Estudiante	70,0%	33,3%	52,6%	
Total			Recuento	10	9	19	
			% dentro de Estudiante	100,0%	100,0%	100,0%	

En los resultados de la Tabla 4 se mostraron los niveles que alcanzaron los estudiantes durante la aplicación de la post prueba sobre Competencia Solución de Problemas en los grupos de control y experimental.

Figura 3

Diagrama de la Dimensión Competencia Solución de Problemas de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control



3

Competencia solución de problemas el 44,4% de los alumnos se encontraban en un nivel regular, un 22,2% de los estudiantes se encontraba en un nivel malo y solo un 33,3% de los estudiantes se encontraban en un nivel bueno. Con respecto al grupo experimental durante la post prueba de Competencia solución de problemas el 70% de los discentes se encontraban en un nivel bueno y un 30% de los estudiantes se encontraban en un nivel regular.

Dimensión 1: Identificación y formulación de problemas

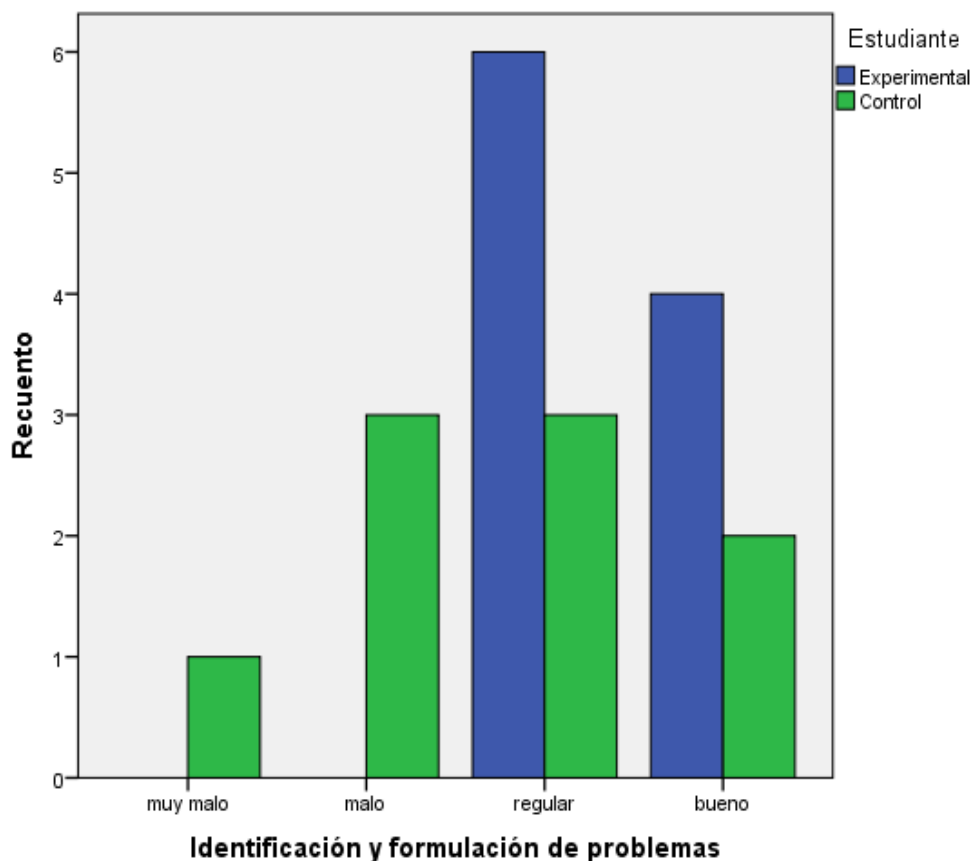
Tabla 5

Niveles de Identificación y Formulación de Problemas de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control

			Estudiante		Total
			Experimental	Control	
Identificación y formulación de problemas	Muy malo	Recuento	0	1	1
		% del total	0,0%	11,1%	5,3%
	Malo	Recuento	0	3	3
		% del total	0,0%	33,3%	15,8%
	Regular	Recuento	6	3	9
		% del total	60,0%	33,3%	47,4%
	Bueno	Recuento	4	2	6
		% del total	40,0%	22,2%	31,6%
	Total	Recuento	10	9	19
		% del total	100,0%	100,0%	100,0%

Figura 4

Diagrama de la Dimensión Identificación y Formulación de Problemas de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control



En la Tabla 5 se muestran los niveles que alcanzaron los estudiantes durante la aplicación de la pre prueba sobre Identificación y formulación de problemas en los grupos control y experimental. En el grupo control durante la pre prueba de Identificación y formulación de problemas el 33,3% de los estudiantes se encontraban en un nivel regular, el 33,3% de los alumnos se encontraban en un nivel malo, un 22,2% de los discentes se encontraban en un nivel bueno y solo un 11,1% de los estudiantes se encontraban en un nivel muy malo. Con respecto al grupo experimental durante la pre prueba de Identificación y formulación de problemas el 60% de los alumnos se encontraba en un nivel regular y un 40% de los estudiantes se encontraba en un nivel bueno.

Tabla 6

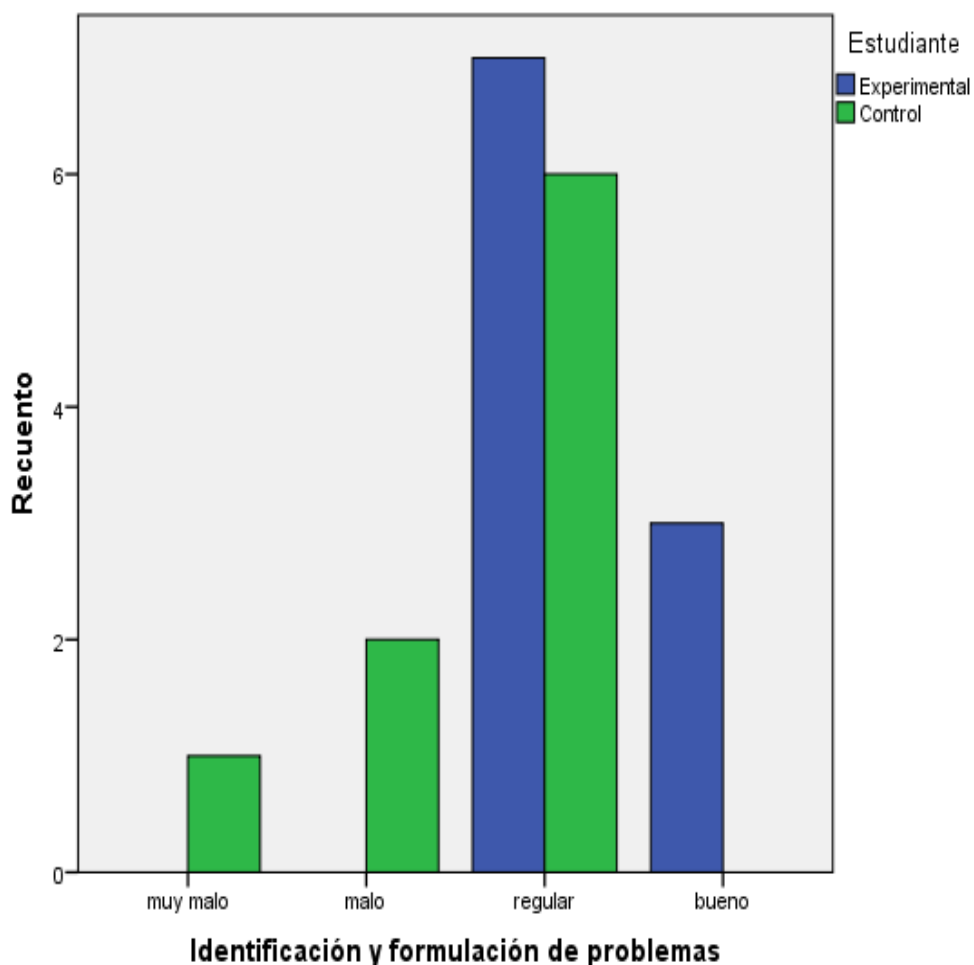
Niveles de Identificación y Formulación de Problemas de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control

			Estudiante		Total
			Experimental	Control	
Identificación y formulación de problemas	Muy malo	Recuento	0	1	1
		% dentro de Estudiante	0,0%	11,1%	5,3%
	Malo	Recuento	0	2	2
		% dentro de Estudiante	0,0%	22,2%	10,5%
	Regular	Recuento	7	6	13
		% dentro de Estudiante	70,0%	66,7%	68,4%
	Bueno	Recuento	3	0	3
		% dentro de Estudiante	30,0%	0,0%	15,8%
Total	Recuento	10	9	19	
	% dentro de Estudiante	100,0%	100,0%	100,0%	

En la Tabla 6 se muestran los niveles que alcanzaron los estudiantes durante la aplicación de la post prueba sobre Identificación y formulación de problemas en los grupos control y experimental.

Figura 5

Diagrama de la Dimensión Identificación y Formulación de Problemas de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control



En el grupo control durante la post prueba de Identificación y formulación de problemas se observa que el 66,7% de los estudiantes se encontraban en un nivel regular, un 22,2% de los alumnos se encontraban en un nivel malo y solo un 11,1% de los estudiantes se encontraban en un nivel muy malo. Con respecto al grupo experimental durante la post prueba de Identificación y formulación de problemas el 70% de los estudiantes se encontraban en un nivel regular y un 30% de los estudiantes se encontraban en un nivel bueno.

Dimensión 2: Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución

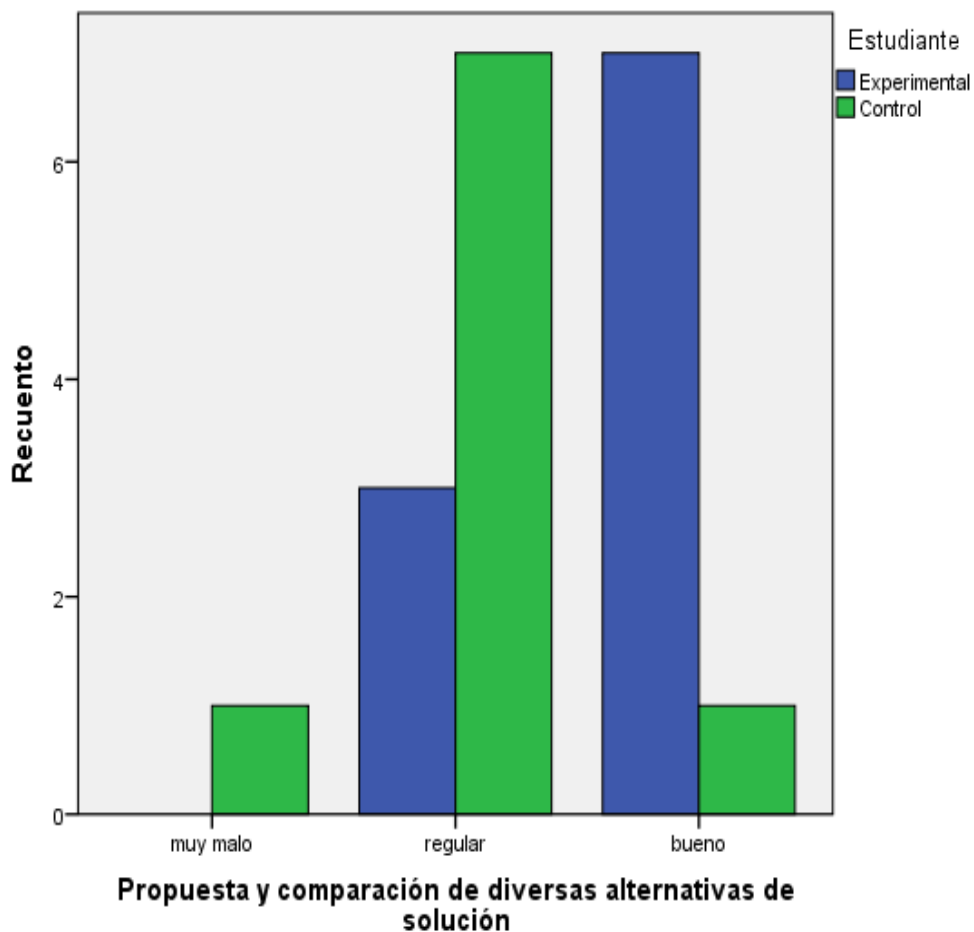
Tabla 7

Niveles de la Propuesta y Comparación de Diversas Alternativas de Solución de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control

		Estudiante		Total	
		Experimental	Control		
Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución	Muy malo	Recuento	0	1	1
		% dentro de Estudiante	0,0%	11,1%	5,3%
	Regular	Recuento	3	7	10
% dentro de Estudiante		30,0%	77,8%	52,6%	
Bueno	Recuento	7	1	8	
	% dentro de Estudiante	70,0%	11,1%	42,1%	
Total		Recuento	10	9	19
		% dentro de Estudiante	100,0%	100,0%	100,0%

Figura 6

Diagrama de la Dimensión Identificación y Formulación de Problemas de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control



En la Tabla 5 se muestran los niveles que alcanzaron los estudiantes durante la aplicación de la pre prueba sobre Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución de los grupos control y experimental. Del grupo control durante la pre prueba Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución, el 77,8% de los alumnos se encontraban en un nivel regular, el 11,1% de los discentes se encontraban en un nivel bueno y solo un 11,1% de los estudiantes se encontraban en un nivel muy malo. Con respecto al grupo experimental durante la pre prueba de Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución el 70% de los estudiantes se encontraban en un nivel bueno y un 30% de los estudiantes se encontraban en un nivel regular.

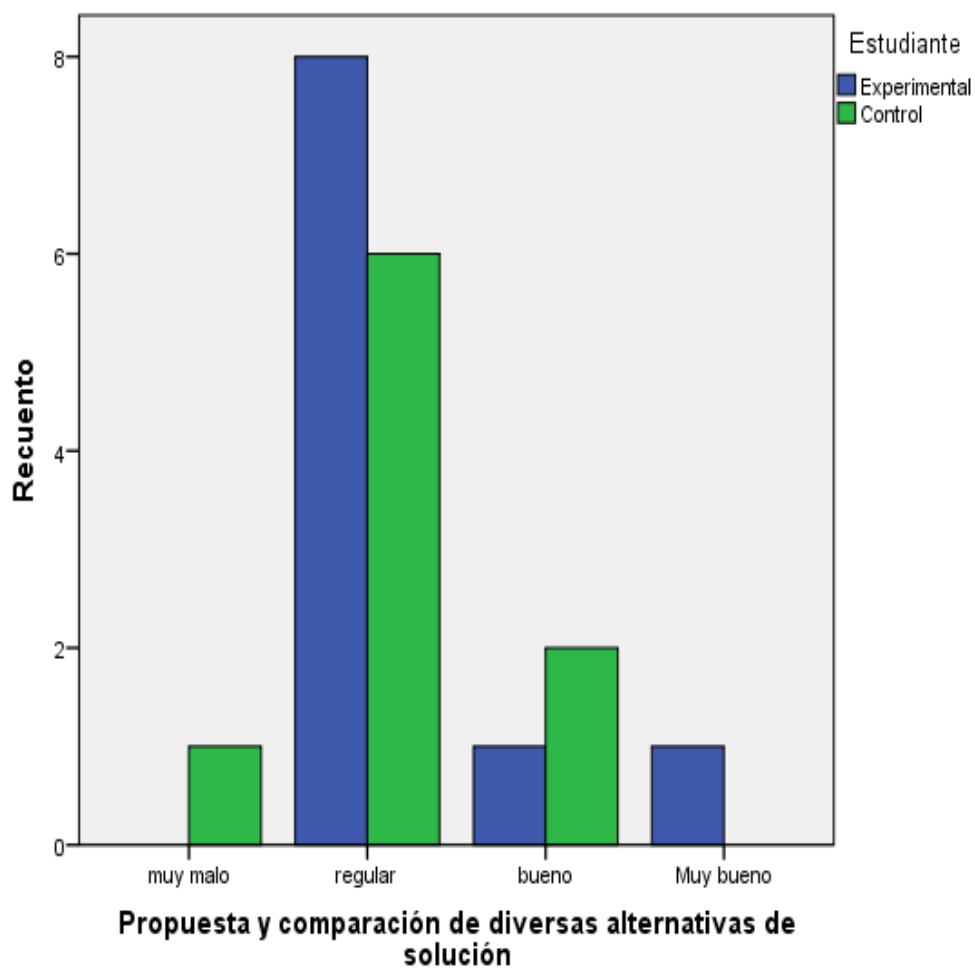
Tabla 8

Niveles de Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución de la post prueba en los grupos experimental y control

			Estudiante		Total	
			Experimental	Control		
			Recuento	0	1	
Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución	Muy malo	% dentro de Estudiante	0,0%	11,1%	5,3%	
			Recuento	8	6	
	Regular	% dentro de Estudiante	80,0%	66,7%	73,7%	
			Recuento	1	2	
	Bueno	% dentro de Estudiante	10,0%	22,2%	15,8%	
		Recuento	1	0	1	
		Muy bueno	% dentro de Estudiante	10,0%	0,0%	5,3%
			Recuento	10	9	
Total	% dentro de Estudiante		100,0%	100,0%	100,0%	

Figura 7

Diagrama de la Dimensión Propuesta y Comparación de Diversas Alternativas de Solución de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control



En la Tabla 8 se muestran los niveles que alcanzaron los estudiantes durante la aplicación de la post prueba sobre Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución en los grupos control y experimental. Del grupo control durante la post prueba de Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución, el 66,7% de los estudiantes se encontraban en un nivel regular, un 22,6% de los alumnos se encontraban en un nivel bueno y un 11,1% de los discentes se encontraban en un nivel muy malo. Con respecto al grupo experimental durante la post prueba de Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución, el 10% de los estudiantes se encontraban en un nivel bueno; 10% de los estudiantes se encontraban en un nivel muy bueno y un 80% de los estudiantes se encontraban en un nivel regular.

Dimensión 3: Evaluación y selección de solución más adecuada

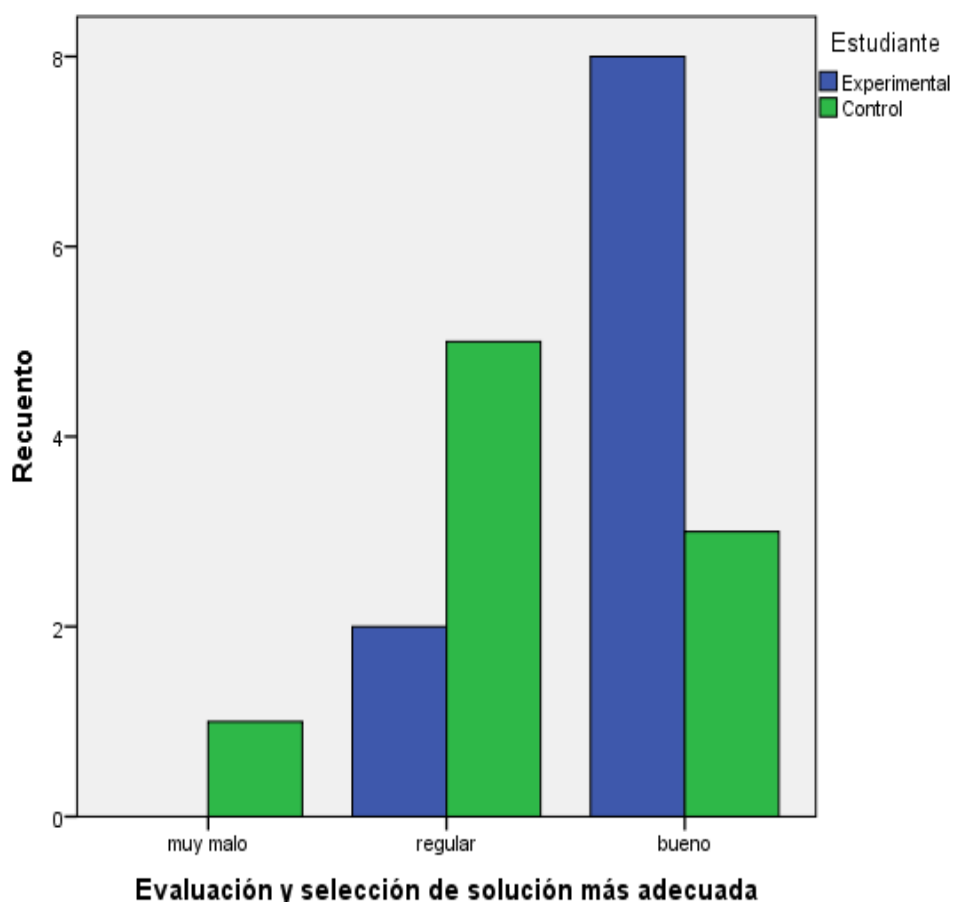
Tabla 9

Niveles de la Evaluación y Selección de Solución más Adecuada de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control

			Estudiante		Total
			Experimental	Control	
		Recuento	0	1	1
Evaluación y selección de solución más adecuada	Muy malo	% dentro de Estudiante	0,0%	11,1%	5,3%
		Recuento	2	5	7
	Regular	% dentro de Estudiante	20,0%	55,6%	36,8%
		Recuento	8	3	11
	Bueno	% dentro de Estudiante	80,0%	33,3%	57,9%
Total			10	9	19
			% dentro de Estudiante	100,0%	100,0%
			100,0%	100,0%	100,0%

Figura 8

Diagrama de la Dimensión Evaluación y Selección de Solución más Adecuada de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control



En la Tabla 9 se muestran los niveles que alcanzaron los estudiantes durante la aplicación de la pre prueba sobre Evaluación y selección de solución más adecuada, en los grupos control y experimental. Del grupo control, durante la pre prueba Evaluación y selección de solución más adecuada, el 55,6% de los alumnos se encontraban en un nivel regular, el 33,3% de los estudiantes se encontraban en un nivel bueno y solo un 11,1% de los discentes se encontraban en un nivel muy malo. Con respecto al grupo experimental durante la pre prueba de Evaluación y selección de solución más adecuada el 80% de los estudiantes se encontraban en un nivel bueno y un 20% de los estudiantes se encontraban en un nivel regular.

Tabla 10

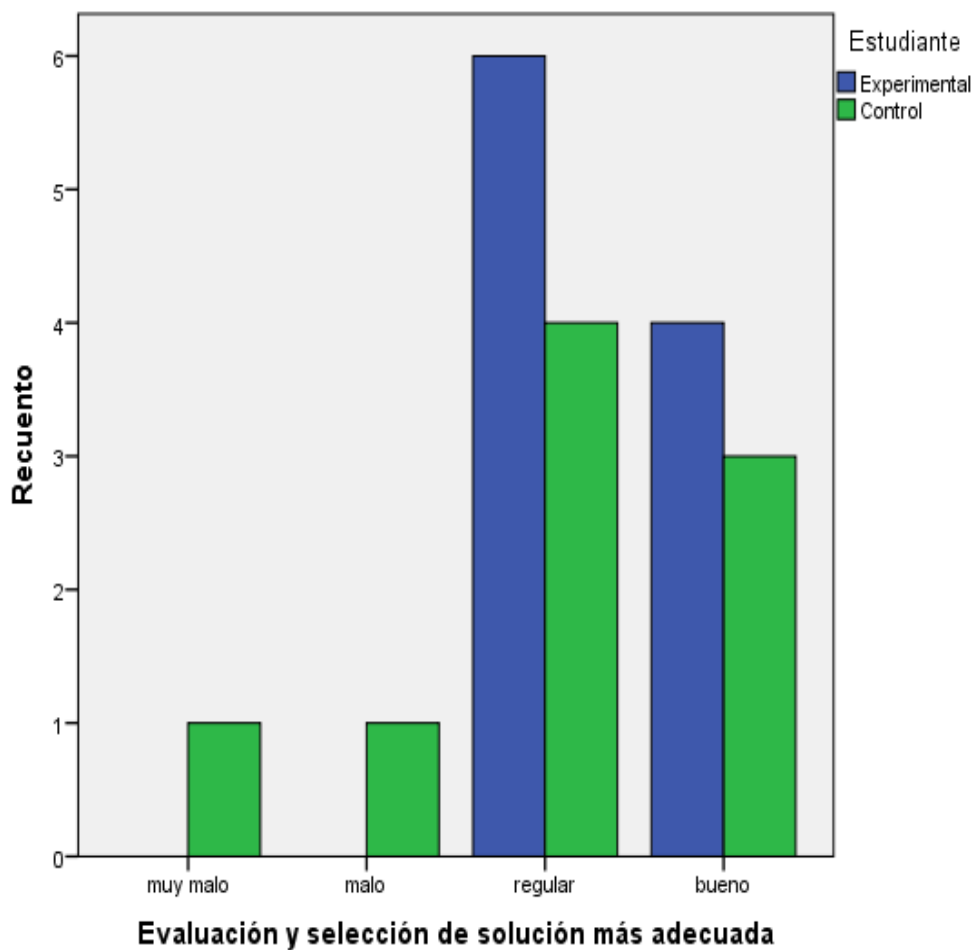
Niveles de Evaluación y Selección de Solución más Adecuada de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control

			Estudiante		Total
			Experimental	Control	
Evaluación y selección de solución más adecuada	Muy malo	Recuento	0	1	1
		% dentro de Estudiante	0,0%	11,1%	5,3%
	Malo	Recuento	0	1	1
		% dentro de Estudiante	0,0%	11,1%	5,3%
	Regular	Recuento	6	4	10
		% dentro de Estudiante	60,0%	44,4%	52,6%
	Bueno	Recuento	4	3	7
		% dentro de Estudiante	40,0%	33,3%	36,8%
	Total	Recuento	10	9	19
		% dentro de Estudiante	100,0%	100,0%	100,0%

En la Tabla 10, se muestran los niveles que alcanzaron los estudiantes durante la aplicación de la post prueba sobre Evaluación y selección de solución más adecuada en los grupos control y experimental.

Figura 9

Diagrama de la Dimensión Evaluación y Selección de Solución más Adecuada de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control



Del grupo control durante la post prueba de Evaluación y selección de solución más adecuada, el 44,4% de los estudiantes se encontraban en un nivel regular, un 33,3% de los estudiantes se encontraban en un nivel bueno, un 11,1% de los estudiantes se encontraban en un nivel malo y un 11,1% de los estudiantes se encontraban en un nivel muy malo. Con respecto al grupo experimental durante la post prueba de Evaluación y selección de solución más adecuada el 40% de los alumnos se encontraban en un nivel bueno y un 60% de los estudiantes se encontraban en un nivel regular.

Dimensión 4: Aplicación correcta de conceptos y métodos

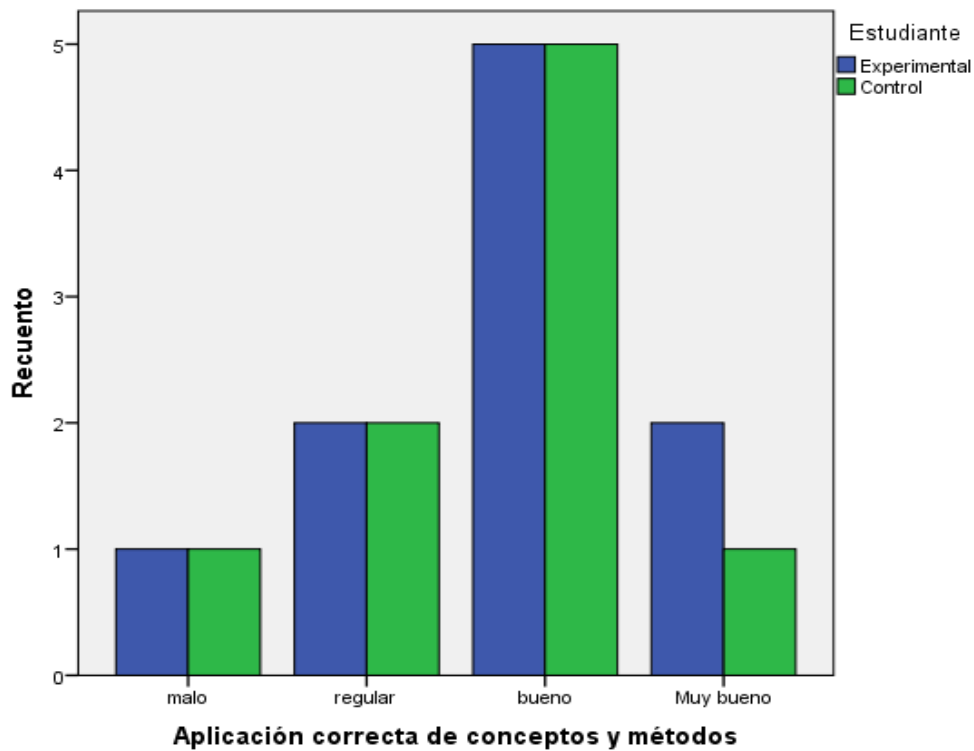
Tabla 11

Niveles de la Aplicación Correcta de Conceptos y Métodos de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control

		Estudiante		Total		
		Experimental	Control			
		Recuento	1	1	2	
Aplicación correcta de conceptos y métodos	Malo	% dentro de Estudiante	10,0%	11,1%	10,5%	
			Recuento	2	2	4
	Regular	% dentro de Estudiante	20,0%	22,2%	21,1%	
			Recuento	5	5	10
	Bueno	% dentro de Estudiante	50,0%	55,6%	52,6%	
			Recuento	2	1	3
Total	Muy bueno	% dentro de Estudiante	20,0%	11,1%	15,8%	
			Recuento	10	9	19
		% dentro de Estudiante	100,0%	100,0%	100,0%	

Figura 10

Diagrama de la Dimensión Aplicación Correcta de Conceptos y Métodos de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control



En la Tabla 11 se muestran los niveles que alcanzaron los estudiantes durante la aplicación de la pre prueba sobre Aplicación correcta de conceptos y métodos, en los grupos control y experimental. En el grupo control, durante la pre prueba Aplicación correcta de conceptos y métodos, el 55,6% de los estudiantes se encontraban en un nivel bueno, el 22,2% de los alumnos se encontraban en un nivel regular, un 11,1% de los discentes se encontraban en un nivel muy bueno y solo un 11,1% de los alumnos se encontraban en un nivel malo. Con respecto al grupo experimental durante la pre prueba de Aplicación correcta de conceptos y métodos, el 50% de los estudiantes se encontraban en un nivel bueno, un 20% de los alumnos se encontraban en un nivel muy bueno, un 20% de los discentes se encontraban en un nivel regular y solo un 10% de los estudiantes se encontraban en un nivel malo.

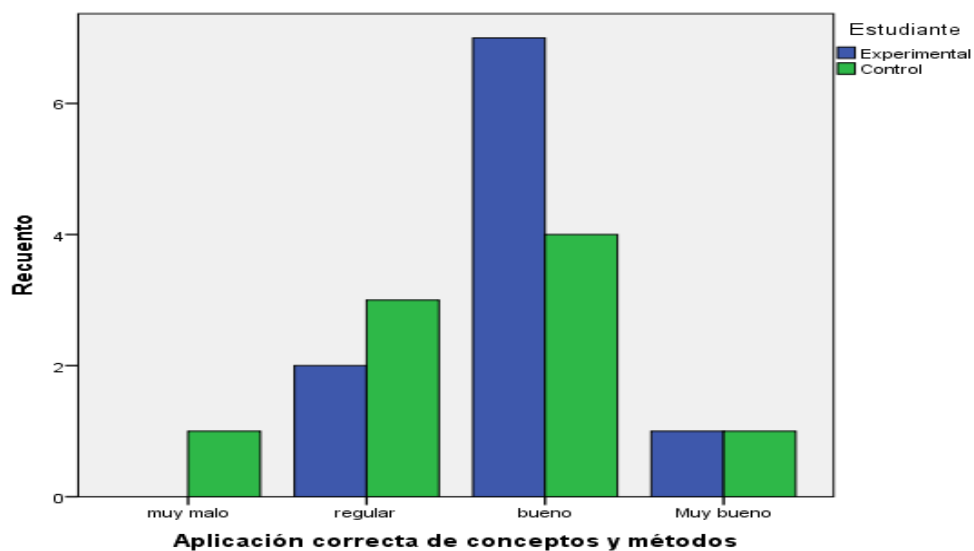
Tabla 12

Niveles de Aplicación Correcta de Conceptos y Métodos de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control

			Estudiante		Total
			Experimental	Control	
			Recuento	0	1
Aplicación correcta de conceptos y métodos	Muy malo	% dentro de Estudiante	0,0%	11,1%	5,3%
				Recuento	2
	Regular	% dentro de Estudiante	20,0%	33,3%	26,3%
				Recuento	7
	Bueno	% dentro de Estudiante	70,0%	44,4%	57,9%
				Recuento	1
	Muy bueno	% dentro de Estudiante	10,0%	11,1%	10,5%
			Recuento	10	9
Total	% dentro de Estudiante		100,0%	100,0 %	100,0 %

Figura 11

Diagrama de la Dimensión Aplicación Correcta de Conceptos y Métodos de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control



En la Tabla 12 se muestran los niveles que alcanzaron los estudiantes durante la aplicación de la post prueba sobre Aplicación correcta de conceptos y métodos en los grupos control y experimental. En el grupo control, durante la post prueba de Aplicación correcta de conceptos y métodos, el 44,4% de los estudiantes se encontraban en un nivel bueno, un 33,3% de los estudiantes se encontraban en un nivel regular, un 11,1% de los alumnos se encontraban en un nivel muy bueno y un 11,1% de los discentes se encontraban en un nivel muy malo. Con respecto al grupo experimental durante la post prueba de Aplicación correcta de conceptos y métodos, a el 70% de los estudiantes se encontraban en un nivel bueno, un 20% de los alumnos se encontraban en un nivel regular y un 10% de los discentes se encontraban en un nivel muy bueno.

Dimensión 5: Utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica

Tabla 13

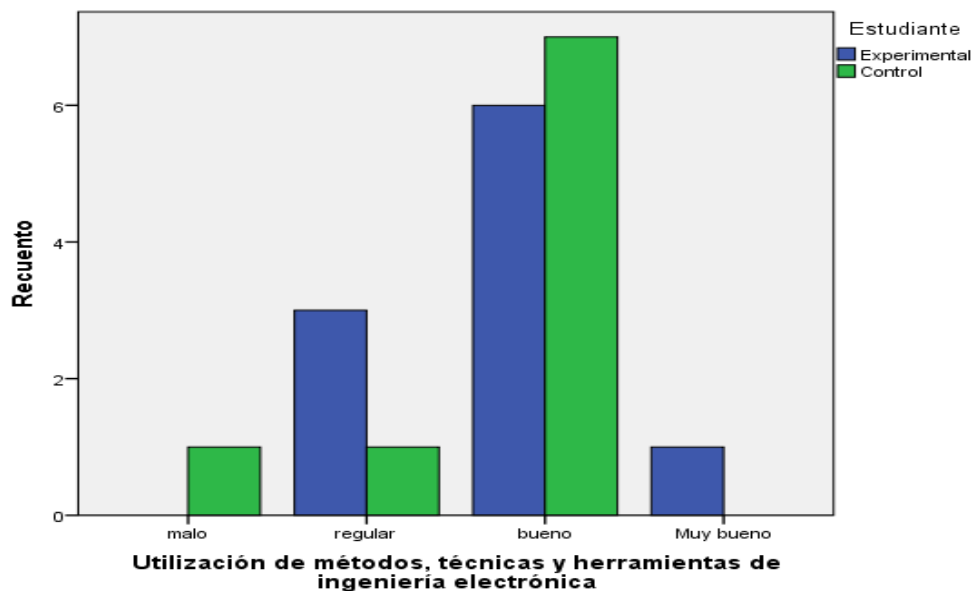
Niveles de Aplicación Correcta de Conceptos y Métodos de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control

			Estudiante		Total
			Experimental	Control	
Utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica	Malo	Recuento	0	1	1
		% dentro de Estudiante	0,0%	11,1%	5,3%
	Regular	Recuento	3	1	4
		% dentro de Estudiante	30,0%	11,1%	21,1%
	Bueno	Recuento	6	7	13
		% dentro de Estudiante	60,0%	77,8%	68,4%
	Muy bueno	Recuento	1	0	1
		% dentro de Estudiante	10,0%	0,0%	5,3%

		Estudiante		Total
		Experimental	Control	
Total	Recuento	10	9	19
	% dentro de Estudiante	100,0%	100,0%	100,0%

Figura 12

Diagrama de la Dimensión Utilización de Métodos, Técnicas y Herramientas de Ingeniería Electrónica de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control



En los resultados de la Tabla 13 se muestran los niveles que alcanzaron los estudiantes durante la aplicación de la pre prueba sobre Utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica, en los grupos control y experimental. En el grupo control, durante la pre prueba utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica, el 77,8% de los estudiantes se encontraban en un nivel bueno, un 11,1% de los alumnos se encontraban en un nivel regular y solo un 11,1% de los discentes se encontraban en un nivel malo. Con respecto al grupo experimental durante la pre prueba de Utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica, el 60% de los estudiantes se encontraban en un nivel bueno, un 30% de los estudiantes se

encontraba en un nivel regular y solo un 10% de los estudiantes se encontraban en un nivel muy bueno.

Tabla 14

Niveles de Utilización de Métodos, Técnicas y Herramientas de Ingeniería

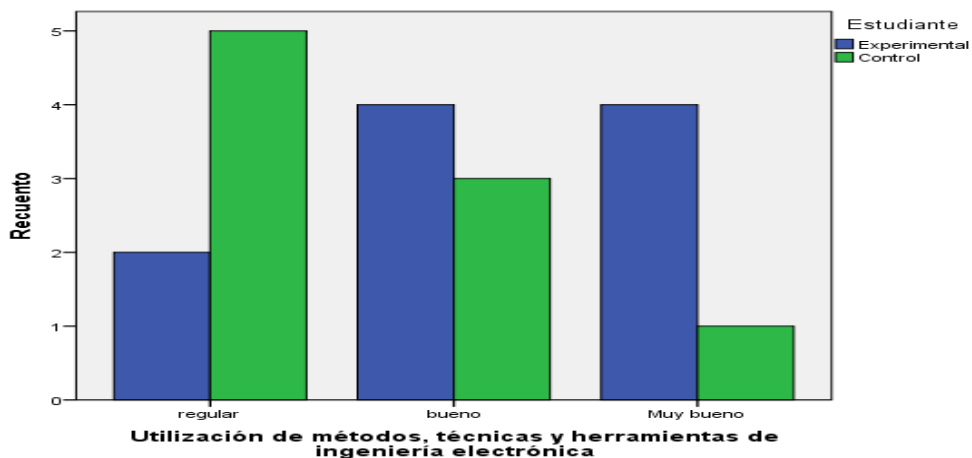
Electrónica de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control

			Estudiante		Total
			Experiment al	Contr ol	
Utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica	Regular	Recuento	2	5	7
		% dentro de Estudiante	20,0%	55,6 %	36,8%
	Bueno	Recuento	4	3	7
		% dentro de Estudiante	40,0%	33,3 %	36,8%
	Muy bueno	Recuento	4	1	5
		% dentro de Estudiante	40,0%	11,1 %	26,3%
Total	Recuento	10	9	19	
	% dentro de Estudiante	100,0%	100,0 %	100,0 %	

Figura 13

Diagrama de la Dimensión Utilización de Métodos, Técnicas y Herramientas de

Ingeniería Electrónica de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control



En la Tabla 14 se muestran los niveles que alcanzaron los estudiantes durante la aplicación de la post prueba sobre Utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica en los grupos control y experimental. En el grupo control durante la pre prueba Utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica, el 77,8% de los alumnos se encontraban en un nivel bueno, un 11,1% de los estudiantes se encuentra en un nivel regular y solo un 11,1% de los discentes se encontraba en un nivel malo. Con respecto al grupo experimental durante la pre prueba de Utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica, el 60% de los estudiantes se encontraba en un nivel bueno, un 30% de los estudiantes se encontraba en un nivel regular y solo un 10% de los estudiantes se encontraba en un nivel muy bueno

Dimensión 6: Identificación y aplicación de normas y estándares

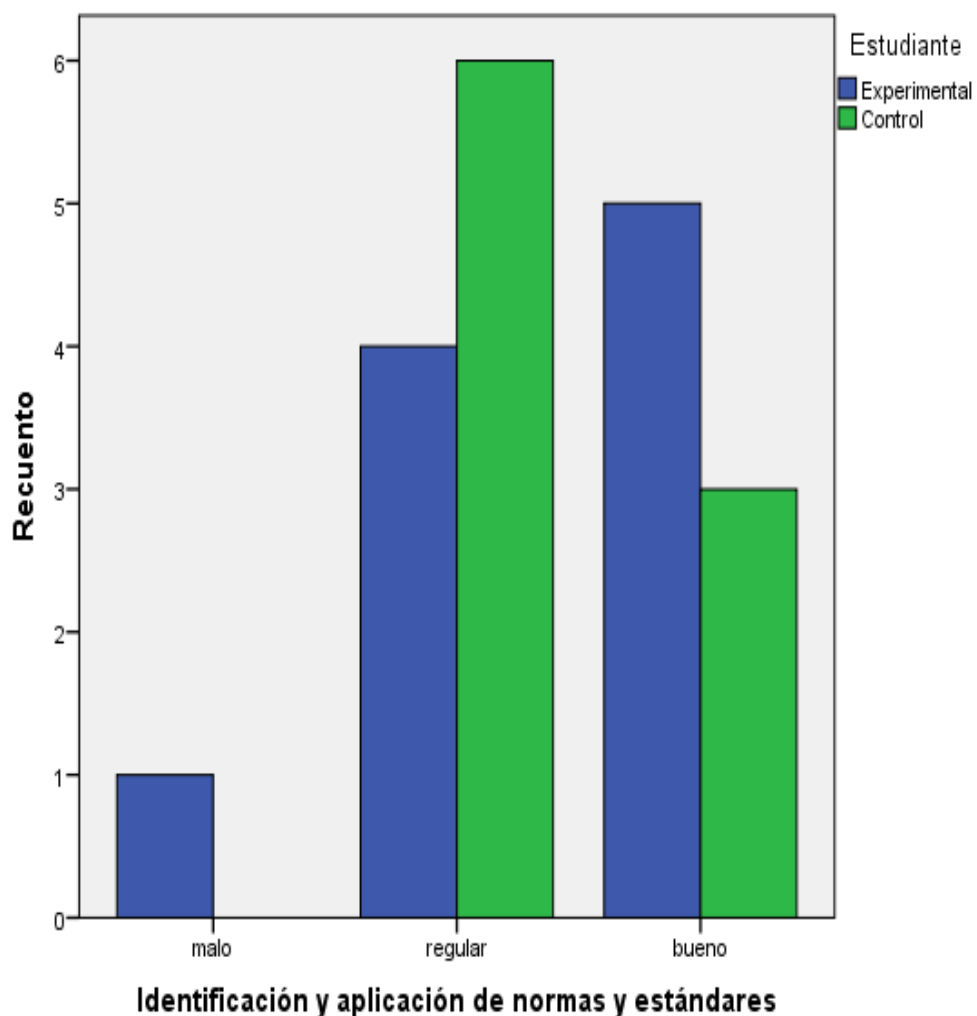
Tabla 15

Niveles de la Identificación y Aplicación de Normas y Estándares de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control

			Estudiante		Total
			Experimental	Control	
Identificación y aplicación de normas y estándares	Malo	Recuento	1	0	1
		% dentro de Estudiante	10,0%	0,0%	5,3%
	Regular	Recuento	4	6	10
		% dentro de Estudiante	40,0%	66,7%	52,6%
	Bueno	Recuento	5	3	8
		% dentro de Estudiante	50,0%	33,3%	42,1%
Total	Recuento	10	9	19	
	% dentro de Estudiante	100,0%	100,0%	100,0%	

Figura 14

Diagrama de la Dimensión Identificación y Aplicación de Normas y Estándares de la Pre Prueba en los Grupos Experimental y Control



En los resultados de la Tabla 15 se muestran los niveles que alcanzaron los estudiantes durante la aplicación de la pre prueba sobre Identificación y aplicación de normas y estándares a en el grupo control y experimental. Del grupo control durante la pre prueba Identificación y aplicación de normas y estándares el 66,7% de los estudiantes se encuentra en un nivel regular, un y un 33,3% de los estudiantes se encuentra en un nivel bueno. Con respecto al grupo experimental durante la pre prueba de Identificación y aplicación de normas y estándares el 50% de los estudiantes se encuentra en un nivel bueno, un 40% de los estudiantes se

encuentra en un nivel regular y solo un 10% de los estudiantes se encuentra en un nivel malo.

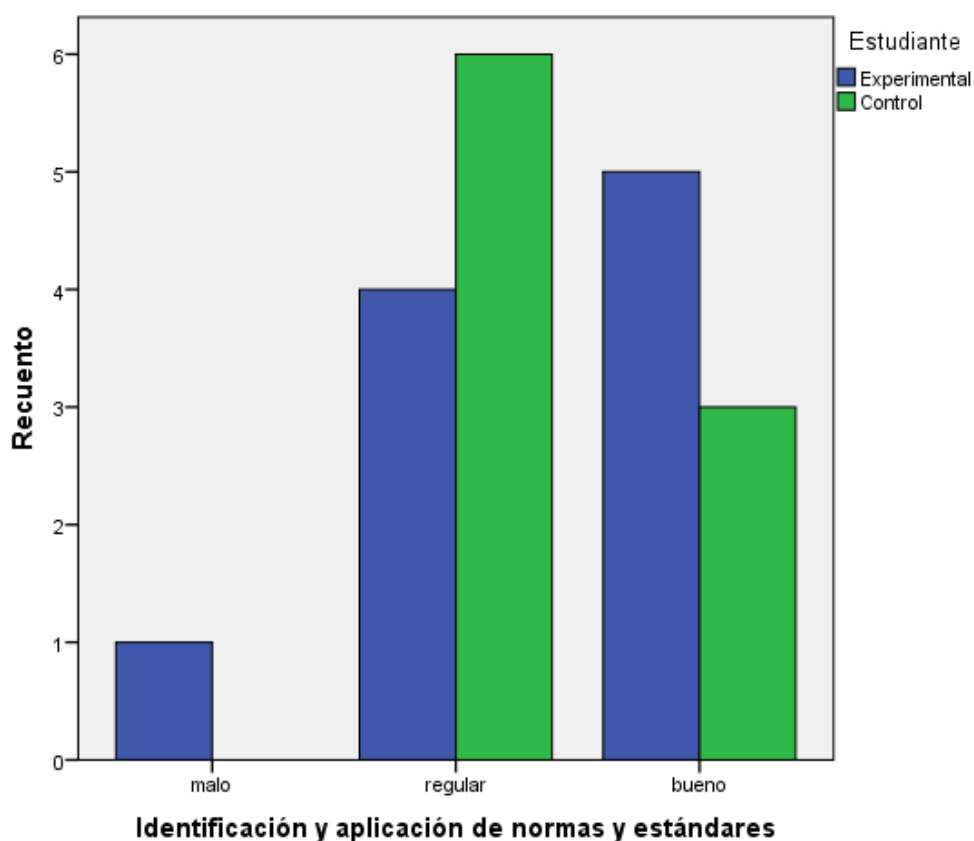
Tabla 16

Niveles de Identificación y Aplicación de Normas y Estándares de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control

			Estudiante		Total
			Experimenta I	Control	
Identificación y aplicación de normas y estándares	Malo	Recuento	1	0	1
		% dentro de Estudiante	10,0%	0,0%	5,3%
	Regular	Recuento	4	6	10
		% dentro de Estudiante	40,0%	66,7%	52,6%
	Bueno	Recuento	5	3	8
		% dentro de Estudiante	50,0%	33,3%	42,1%
Total	Recuento	10	9	19	
	% dentro de Estudiante	100,0%	100,0%	100,0%	

Figura 15

Diagrama de la Dimensión Identificación y Aplicación de Normas y Estándares de la Post Prueba en los Grupos Experimental y Control



En la Tabla 16 se muestran los niveles que alcanzaron los estudiantes durante la aplicación de la post prueba sobre Identificación y aplicación de normas y estándares en los grupos control y experimental. Del grupo control durante la post prueba Identificación y aplicación de normas y estándares el 66,7% de los estudiantes se encontraban en un nivel regular y un 33,3% de los alumnos se encontraban en un nivel bueno. Con respecto al grupo experimental durante la post prueba de Identificación y aplicación de normas y estándares el 50% de los estudiantes se encontraban en un nivel bueno, un 40% de los estudiantes se encontraban en un nivel regular y solo un 10% de los estudiantes se encontraban en un nivel malo.

4.2. Estadística inferencial

Prueba de normalidad

Para probar si los datos de la distribución muestral tienen normalidad se procedió a aplicar la prueba de bondad de ajuste (normalidad). Para este proceso se vio necesario plantear:

H₀: Los datos tienen una distribución normal

H₁: Los datos difieren de una distribución normal

Tabla 17

Prueba de Normalidad de la Variable Competencia Solución de Problemas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Identificación y formulación de problemas	,202	10	,200*	,878	10	,124
Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución	,240	10	,107	,886	10	,152
Evaluación y selección de solución más adecuada	,236	10	,121	,868	10	,094
Aplicación correcta de conceptos y métodos	,251	10	,073	,896	10	,197
Utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica	,153	10	,200*	,978	10	,955
Identificación y aplicación de normas y estándares	,165	10	,200*	,901	10	,225
Competencia solución de problemas	,240	10	,106	,913	10	,300

Nota: . Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

En consecuencia, los datos fueron tratados con una prueba paramétrica, conocida como t de Student.

Prueba de hipótesis

Hipótesis general

H₀: La aplicación de un programa de Aula Invertida no mejora significativamente la competencia solución de problemas en una Universidad Estatal de Lima, 2022.

H₁: La aplicación de un programa de Aula Invertida mejora significativamente la competencia solución de problemas en una Universidad Estatal de Lima, 2022.

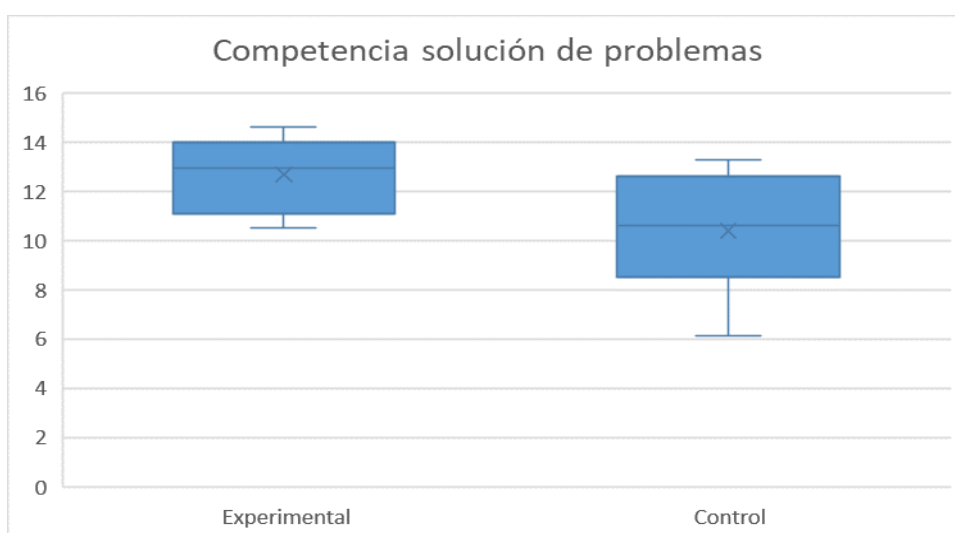
Tabla 18

Comparación de las Medias de la Competencia Solución de Problemas de los Grupos Experimental y Control

	Estudiante	N	Media	Desviación estándar
Competencia solución de problemas	Experimental	10	12,68	1,45
	Control	9	10,40	2,43

Figura 16

Diagrama de Resultados de la Prueba sobre la Competencia Solución de Problemas, de los Grupos Experimental y Control



En la tabla 18 y figura 15 anterior se muestran una diferencia entre las medias del grupo experimental (12,68) y del grupo control (10,40), demostrando que el programa de Aula Invertida mejora significativamente la competencia solución de problemas en una Universidad Estatal de Lima, 2022.

Tabla 19

Contrastación de Hipótesis en la Variable Solución de Problemas de los Grupos Control y Experimental

	prueba t para la igualdad de medias				
	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior
Competencia solución de problemas	2,508	17	,023	1,44326	16,73452

En la Tabla 19 se observó que al aplicar la prueba de “t” de student se obtuvo un valor $p=0,023$ que es menor al valor p asumido ($p < 0,05$), lo que indica que se rechaza la hipótesis nula. Lo que evidencia la efectividad del Aula Invertida mejora significativamente la competencia solución de problemas, en una Universidad Estatal.

Hipótesis específica 1

H_0 : La aplicación de un programa de Aula Invertida no mejora significativamente la identificación y formulación de problemas en universidad estatal de Lima, 2022.

H_1 : La aplicación de un programa de Aula Invertida mejora significativamente la identificación y formulación de problemas en universidad estatal de Lima, 2022.

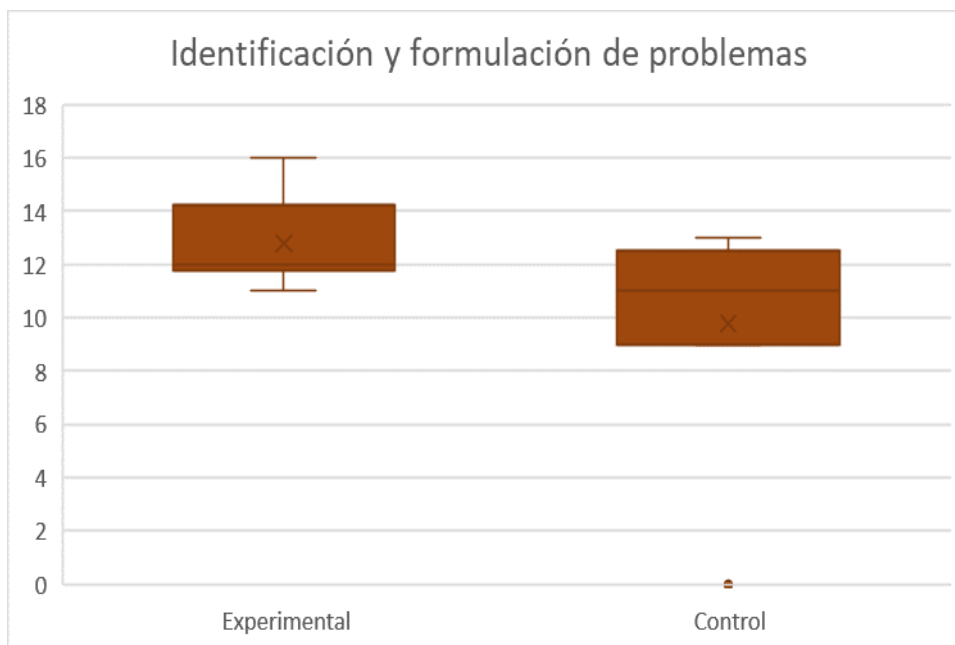
Tabla 20

Comparación de las Medias de la Identificación y Formulación de Problemas, de los Grupos Experimental y Control

	Estudiante	N	Media	Desviación estándar
Identificación y formulación de problemas	Experimental	10	12,80	1,69
	Control	9	9,78	3,96

Figura 17

Diagrama de Resultados de la Prueba sobre la Identificación y Formulación de Problemas de los Grupos Experimental y Control



En la Tabla 20 y Figura 16 anterior se mostraron una diferencia entre las medias del grupo experimental (12,80) y del grupo control (9,78), demostrando que el programa de Aula Invertida mejora significativamente la identificación y formulación de problemas, en una Universidad Estatal de Lima, 2022.

Tabla 21

Contrastación de Hipótesis en la Dimensión Identificación y Formulación de Problemas de los Grupos Control y Experimental

prueba t para la igualdad de medias					
	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior
Identificación y formulación de problemas	2,206	17	,041	0,131621	5,912820

En la Tabla 21 se observó que al aplicar la prueba “t” de student se obtuvo un valor $p=0,041$ que es menor al valor p asumido ($p < 0,05$), lo que indicó que se rechazó la hipótesis nula, lo cual evidenció la efectividad del Aula Invertida que mejora significativamente la Identificación y formulación de problemas en una Universidad Estatal.

Hipótesis específica 2

H_0 : La aplicación de un programa de aula invertida no mejora significativamente la propuesta y comparación de diversas alternativas de solución en una Universidad Estatal de Lima, 2022.

H_1 : La aplicación de un programa de aula invertida mejora significativamente la propuesta y comparación de diversas alternativas de solución en una Universidad Estatal de Lima, 2022.

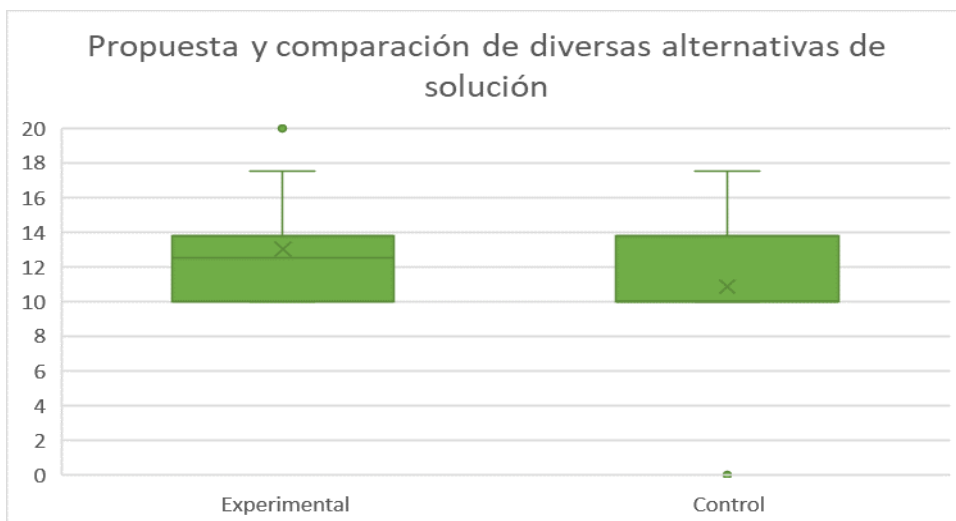
Tabla 22

Comparación de las Medias de la Propuesta y Comparación de Diversas Alternativas de Solución de los Grupos Experimental y Control

	Estudiante	N	Media	Desviación estándar
Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución	Experimental	10	12,80	1,69
	Control	9	9,78	3,96

Figura 18

Diagrama de Resultados de la Prueba sobre la Propuesta y Comparación de Diversas Alternativas de Solución de los Grupos Experimental y Control



En la Tabla 22 y Figura 18 se mostraron una diferencia entre las medias del grupo experimental (12,80) y del grupo control (9,78), demostrando que el programa de Aula Invertida mejora significativamente la propuesta y comparación de diversas alternativas de solución, en una Universidad Estatal de Lima, 2022.

Tabla 23

Contrastación de Hipótesis en la Propuesta y Comparación de Diversas Alternativas de Solución de los Grupos Control y Experimental

	prueba t para la igualdad de medias				
	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior
Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución	1,152	17	,265	-0,72100	2,45433

En la Tabla 23 se observó que al aplicar la prueba de “t” de student se obtuvo un valor $p=0,265$ que es mayor al valor p asumido ($p < 0,05$), lo que indica que se acepta la hipótesis nula. Lo que evidencia que la efectividad del Aula Invertida no

mejora significativamente la propuesta y comparación de diversas alternativas de solución en una Universidad Estatal.

Hipótesis específica 3

H₀: La aplicación de un programa de aula invertida no mejora significativamente la evaluación y selección de la solución más adecuada en los estudiantes de una universidad estatal de Lima, 2022.

H₁: La aplicación de un programa de aula invertida mejora significativamente la evaluación y selección de la solución más adecuada en los estudiantes de una universidad estatal de Lima, 2022.

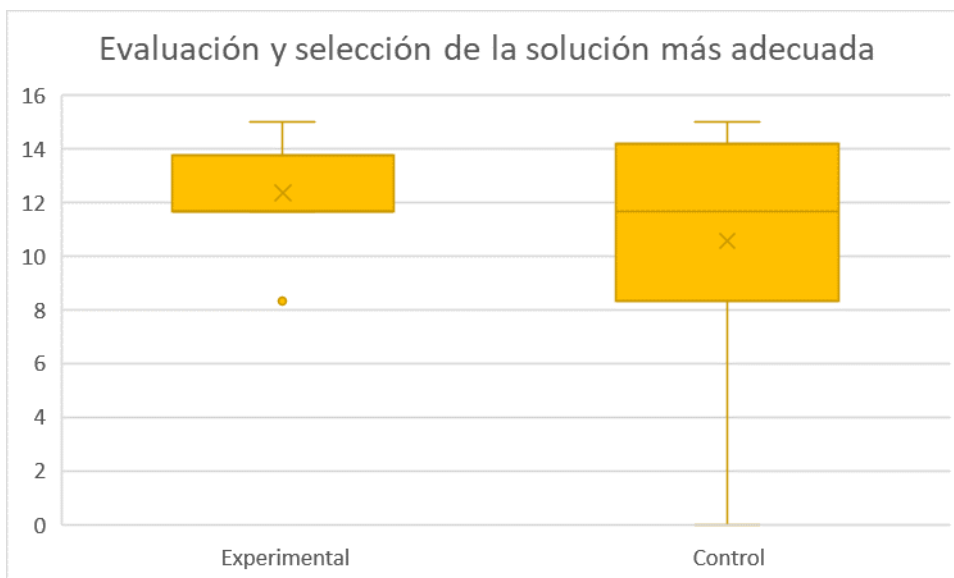
Tabla 24

Comparación de las Medias de la Evaluación y Selección de la Solución más Adecuada de los Grupos Experimental y Control

	Estudiante	N	Media	Desviación estándar
Evaluación y selección de la solución más adecuada	Experimental	10	12,33	1,96
	Control	9	10,56	4,71

Figura 19

Diagrama de resultados de la prueba sobre la evaluación y selección de la solución más adecuada de los grupos experimental y control



En la Tabla 24 y figura 19 se mostraron una diferencia entre las medias del grupo experimental (12,33) y del grupo control (10,56), verificándose que el programa de Aula Invertida mejora significativamente la evaluación y selección de la solución más adecuada, en una Universidad Estatal de Lima, 2022.

Tabla 25

Contrastación de Hipótesis en la Evaluación y Selección de la Solución más Adecuada de los Grupos Control y Experimental

	prueba t para la igualdad de medias				
	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior
Evaluación y selección de la solución más adecuada	1,095	17	,289	-0,98838	3,12172

En la Tabla 25 se observó que al ensayar la prueba de “t” de student se obtuvo un valor $p=0,289$ que es mayor al valor p asumido ($p < 0,05$), lo que indicaba que se aceptó la hipótesis nula. Lo que evidenció que la efectividad del Aula Invertida no mejora significativamente la evaluación y selección de la solución más

adecuada en una Universidad Estatal.

Hipótesis específica 4

H₀: La aplicación de un programa de aula invertida no mejora significativamente la aplicación correcta de los conceptos y métodos en los estudiantes de una universidad estatal de Lima, 2022.

H₁: La aplicación de un programa de aula invertida mejora significativamente la aplicación correcta de los conceptos y métodos en los estudiantes de una universidad estatal de Lima, 2022.

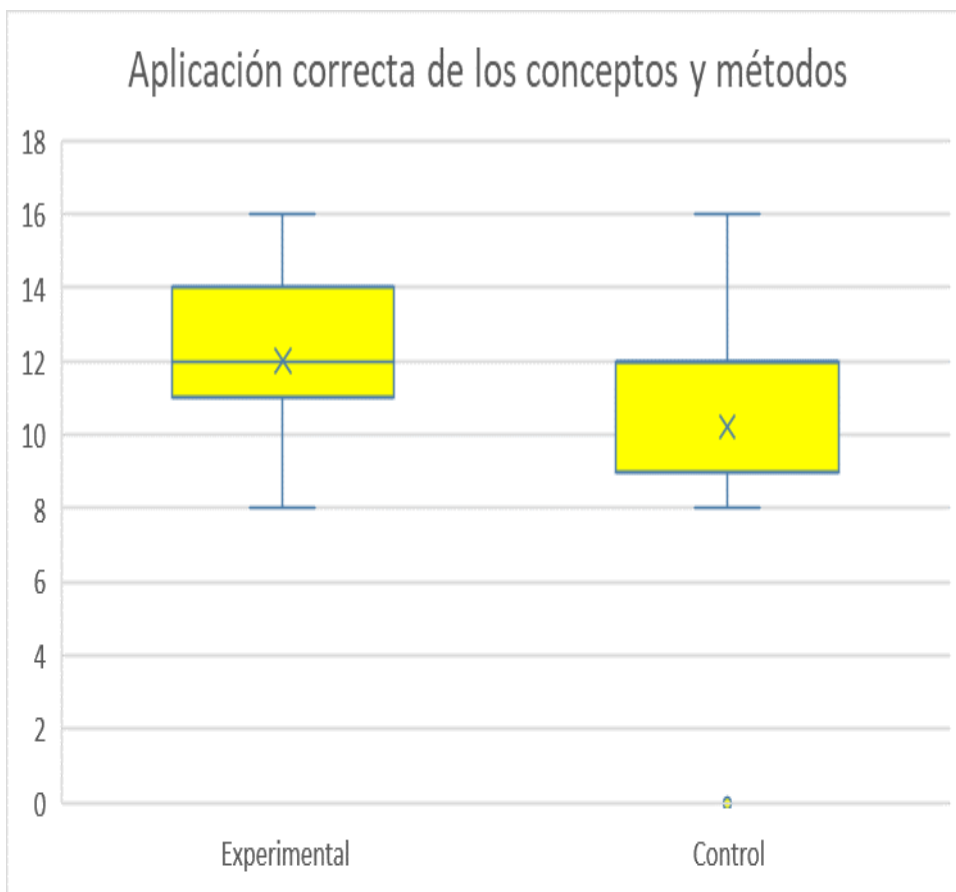
Tabla 26

Comparación de las Medias de la Aplicación Correcta de los Conceptos y Métodos, de los Grupos Experimental y Control

	Estudiante	N	Media	Desviación estándar
Aplicación correcta de los conceptos y métodos	Experimental	10	12,00	2,49
	Control	9	10,22	4,41

Figura 20

Diagrama de Resultados de la Prueba sobre la Aplicación Correcta de los Conceptos y Métodos, de los Grupos Experimental y Control



En la Tabla 26 y Figura 20 se mostró una diferencia entre las medias del grupo experimental (12,00) y del grupo control (10,22), demostrando que el programa de Aula Invertida mejora significativamente la aplicación correcta de los conceptos y métodos en una Universidad Estatal de Lima, 2022.

Tabla 27

Contrastación de Hipótesis en la Aplicación Correcta de los Conceptos y Métodos de los Grupos Control y Experimental

	prueba t para la igualdad de medias				
	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior
Aplicación correcta de los conceptos y métodos	1,097	17	,288	-0,41048	1,29937

En la Tabla 27 se observó que al ensayar la prueba de “t” de student se obtuvo un valor $p=0,288$ que es mayor al valor p asumido ($p < 0,05$), lo que indicó que se acepta la hipótesis nula. Lo cual evidenció que la efectividad del Aula Invertida no mejora significativamente la aplicación correcta de los conceptos y métodos en una Universidad Estatal.

Hipótesis específica 5

H_0 : La aplicación de un programa de aula invertida no mejora significativamente la utilización de métodos, técnicas y herramientas de la ingeniería electrónica en los estudiantes de una universidad estatal de Lima, 2022.

H_1 : La aplicación de un programa de aula invertida mejora significativamente la utilización de métodos, técnicas y herramientas de la ingeniería electrónica en los estudiantes de una universidad estatal de Lima, 2022.

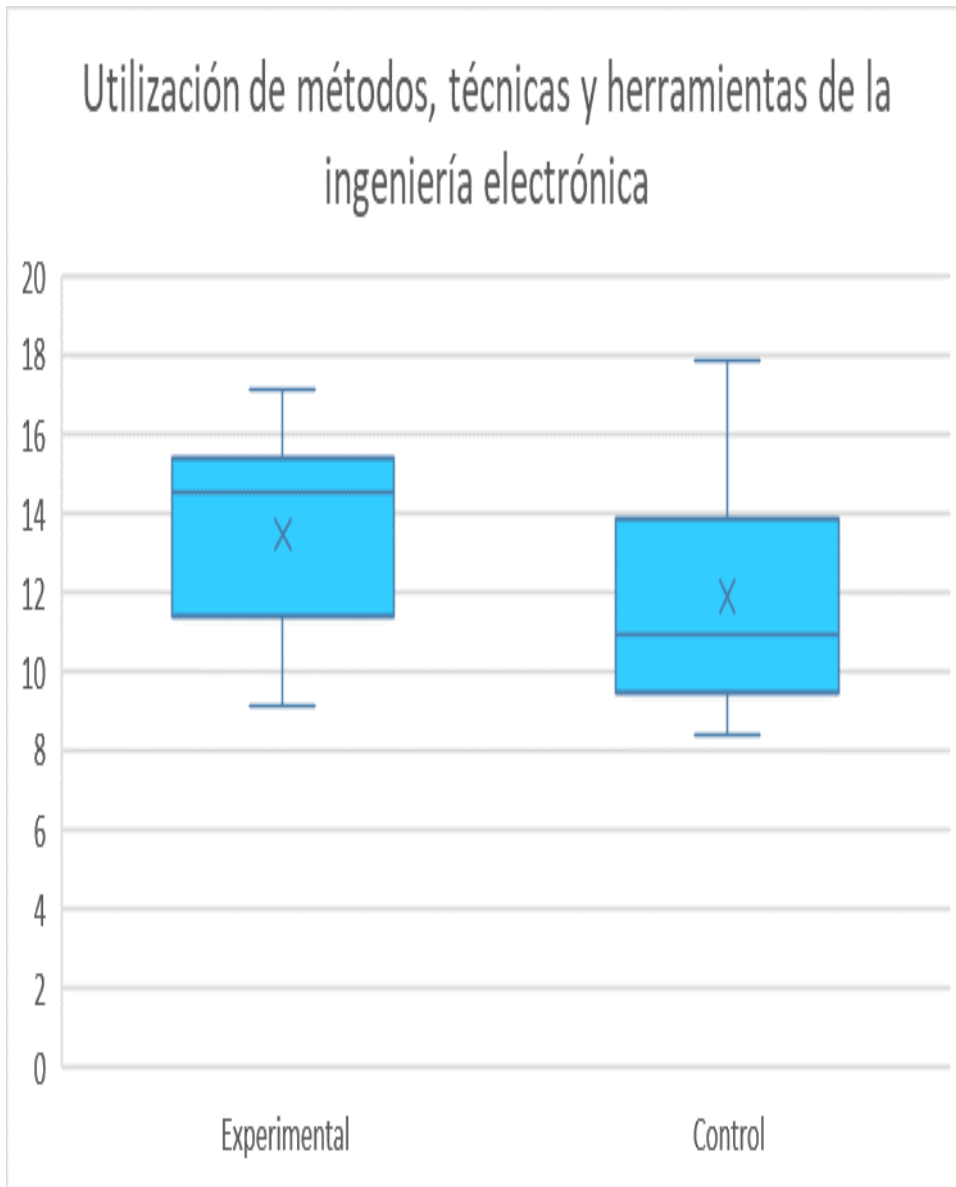
Tabla 28

Comparación de las medias de la utilización de métodos, técnicas y herramientas de la ingeniería electrónica, de los grupos experimental y control

	Estudiante	N	Media	Desviación estándar
Utilización de métodos, técnicas y herramientas de la ingeniería electrónica	Experimental	10	13,45	2,69
	Control	9	11,88	2,97

Figura 21

Diagrama de Resultados de la Prueba sobre la Utilización de Métodos, Técnicas y Herramientas de la Ingeniería Electrónica de los Grupos Experimental y Control



En la Tabla 28 y figura 20 se mostraron una diferencia entre las medias del grupo experimental (13,45) y del grupo control (11,88), validándose que el programa de Aula Invertida mejora significativamente la utilización de métodos, técnicas y herramientas de la ingeniería electrónica en una Universidad Estatal de Lima, 2022.

Tabla 29

Contrastación de Hipótesis en la Utilización de Métodos, Técnicas y Herramientas de La Ingeniería Electrónica de los Grupos Control y Experimental

	prueba t para la igualdad de medias				
	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior
Utilización de métodos, técnicas y herramientas de la ingeniería electrónica	1,214	17	,241	-1,59880	5,93214

En la Tabla 29 se observó que al ensayar la prueba de “t” de student se obtuvo un valor $p=0,241$ que es mayor al valor p asumido ($p < 0,05$), lo que indicó que se aceptó la hipótesis nula. Lo que evidenció que la efectividad del Aula Invertida no mejora significativamente en la utilización de métodos, técnicas y herramientas de la ingeniería electrónica, en una Universidad Estatal.

Hipótesis específica 6

H_0 : La aplicación de un programa de Aula Invertida no mejora significativamente la identificación y aplicación de normas y estándares en una Universidad Estatal de Lima, 2022.

H_1 : La aplicación de un programa de Aula Invertida no mejora significativamente la identificación y aplicación de normas y estándares en una Universidad Estatal de Lima, 2022.

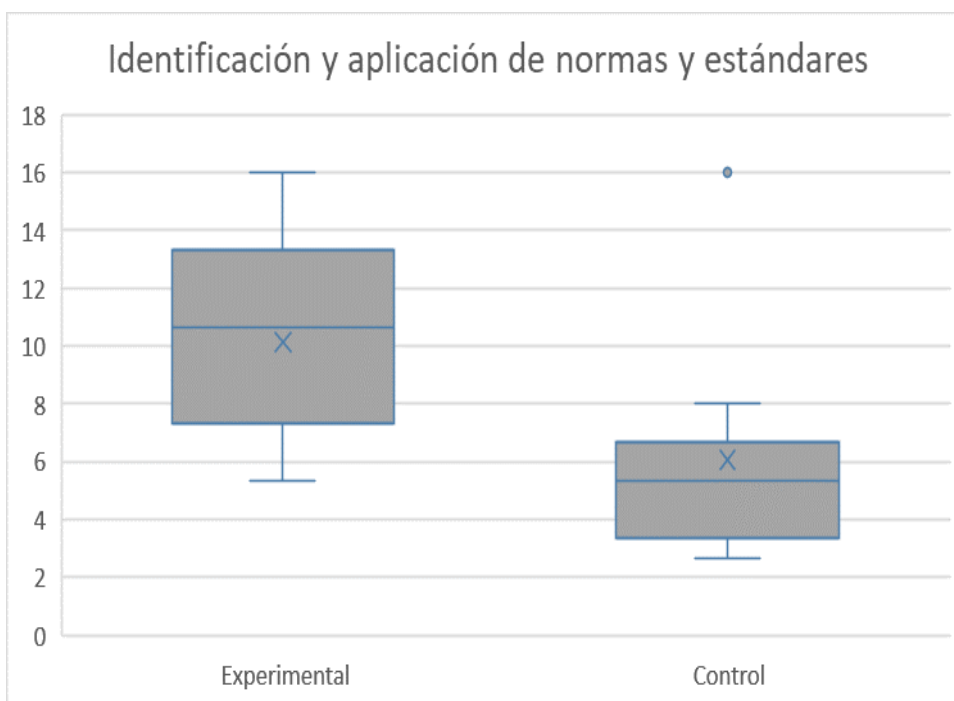
Tabla 30

Comparación de las medias de la identificación y aplicación de normas y estándares de los grupos experimental y control

	Estudiante	N	Media	Desviación estándar
Identificación y aplicación de normas y estándares	Experimental	10	10,13	3,51
	Control	9	6,07	4,06

Figura 22

Diagrama de Resultados de la Prueba sobre la Identificación y Aplicación de Normas y Estándares de los Grupos Experimental y Control



En la Tabla 30 y Figura 22 se mostraron una diferencia entre las medias del grupo experimental (10,13) y del grupo control (6,07), validándose que el programa de Aula Invertida mejora significativamente la identificación y aplicación de normas y estándares en una Universidad Estatal de Lima, 2022.

Tabla 31

Contrastación de Hipótesis en la Identificación y Aplicación de Normas y Estándares de los Grupos Control y Experimental

prueba t para la igualdad de medias					
	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior
Identificación y aplicación de normas y estándares	2,337	17	,032	0,14816	2,89628

En la Tabla 31 se observó que al ensayar la prueba de “t” de student se obtuvo un valor $p=0,032$ que es menor al valor p asumido ($p < 0,05$), lo que indicó que se rechazó la hipótesis nula. Lo que evidenció que la efectividad del Aula Invertida mejora significativamente la identificación y aplicación de normas y estándares en una Universidad Estatal.

V. DISCUSIÓN

Para este capítulo se tomó en cuenta la estadística descriptiva de la variable competencia solución de problemas, en relación con el grupo experimental durante la post prueba, el 70% de los estudiantes se encontraban en un nivel bueno y un 30% de los alumnos se encontraban en un nivel regular; por lo que se establece que se pudo inferir que hubo mejoras en el grupo donde se aplicó el estudio, evidenciando, que el programa puede dar resultados satisfactorios. Similares hallazgos consiguieron Ni et al. (2015), basándose en trabajos equivalentes como el de Ni (2013) que creían que las pruebas en clase con retroalimentación oportuna pueden mejorar la efectividad de una clase y de esta manera mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas bajo el enfoque de solución de problemas y que concluyó indicando que aplicó el programa y observó un cambio de actitud del estudiante, estimulaba su motivación y producía una transformación en el aprendizaje colaborativo mejorando la capacidad de aprendizaje de los estudiantes.

Con relación a la dimensión 1, identificación y formulación de problemas, de la revisión de la estadística descriptiva del grupo experimental durante la post prueba, se obtuvo que el 70% de los estudiantes se encontraban en un nivel regular y un 30% de los alumnos se encontraban en un nivel bueno. De manera equivalente Bertolotti (2018), en una de sus conclusiones de su investigación concuerda en que la aplicación del modelo del salón invertido influyó en el aprendizaje de las competencias de los alumnos de la asignatura evaluada y al realizar las pruebas de Wilcoxon tuvo diferencias significativas entre las pruebas pre-test y el pos-test en el grupo experimental. Por lo que afirmó que el aprendizaje del aula invertida mejoró significativamente el aprendizaje por competencias en los estudiantes. Asimismo, Martínez et al. (2016) en el trabajo que realizan observan la identificación de problemas de manera oportuna por parte de sus estudiantes con quienes practican un instrumento para validar la calidad de las asesorías académicas virtuales.

En la dimensión 2, propuesta y comparación de diversas alternativas de solución, se tuvo del análisis de estadística descriptiva, después de haber aplicado el programa de aula invertida en el grupo experimental durante la post prueba, resultó que el 10% de los alumnos se encontraban en un nivel bueno; 10% de los estudiantes se encontraban en un nivel muy bueno y un 80% de los discentes se

encontraban en un nivel regular, resultado que era de esperar siempre que se halla previamente, comprendido el problema, como indicó en su análisis Carrasco et al. (2018) que señalaron que Muñoz (2014) respaldó el trabajo de Polya (1989), y que consideraban que el proceso mental de los estudiantes de resolver problemas implica cuatro pasos entre ellos comprender el problema y por tanto si sería posible que se plantee diversas propuestas y alternativas de solución.

Con relación a la dimensión 3, evaluación y selección más adecuada, se tiene del análisis de estadística descriptiva que, con respecto al grupo experimental durante la post prueba, el 40% de los estudiantes se encontraban en un nivel bueno y un 60% de los alumnos se encontraban en un nivel regular demostrando que el programa logra el cumplimiento. Al respecto Carrasco et Al. (2018) y Muñoz (2014) respaldan la estrategia tres de Polya (1989) que consiste en la ejecución de un plan y establecer en función de los resultados el más adecuado, pudiendo ser el más óptimo o que cumpla con ciertas restricciones. Este aspecto también es ratificado en el trabajo de Meneses et al. (2020) donde se observó que la metodología de Polya ayudó el proceso de resolución de problemas, referido a la interpretación del problema y la validación de los resultados obtenidos y a estas conclusiones llegaron luego de establecer pruebas pre y post.

Con relación a la dimensión 4, aplicación correcta de conceptos y métodos, se tiene del análisis de estadística descriptiva que, con respecto al grupo experimental durante la prueba post, el 70% de los alumnos se encontraban en un nivel bueno, un 20% de los estudiantes estaban ubicados en un nivel regular y un 10% de los discentes se encontraban en un nivel muy bueno. Similarmente el trabajo de Meneses et al. (2020) basados en el método de Polya lograron observar en sus estudios con pruebas pre y post que los estudiantes aplicaron de manera correcta los conceptos y métodos aprendidos. De otro lado, Wendorff (2019) señaló que los métodos teóricos como los empíricos se apoyaban en los métodos matemáticos y estadísticos, tal como indicaba Cerezal y Fiallo (2003).

Con relación a la dimensión 5, utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica, con respecto al grupo experimental durante la prueba post, el 40% de los estudiantes se encontraban en un nivel muy bueno, un 40% de los alumnos se encontraban en un nivel bueno y un 20% de los discentes se encontraban en un nivel regular, similarmente sostienen López y

Márquez (2017) que la resolución de problemas pretendería obtener soluciones específicas y que desde la perspectiva del pensamiento crítico se consideraría que busca una representación posible de la situación.

Con relación a la dimensión 6, identificación y aplicación de normas y estándares, con respecto al grupo experimental durante la post prueba, el 50% de los alumnos se encontraban en un nivel bueno, un 40% de los alumnos se encontraban en un nivel regular y solo un 10% de los discentes se encontraban en un nivel malo. Al respecto, se debe indicar que los estudiantes de ingeniería aprenden entre muchas cosas las normativas o estándares técnicos de su especialización, así se tiene las normas ISA (Instrumentos de la Sociedad Americana) tal como precisa Bohórquez et al. (2017) implementación de módulos de instrumentación, asimismo para el tema de redacción de artículos de investigación emplean variadas normas, entre ellas APA como precisa Sánchez (2020), en ese sentido esta dimensión puede ser cuantificada.

Teniendo en cuenta los resultados de la estadística inferencial con respecto a la hipótesis general, la aplicación de un programa de Aula Invertida mejora significativamente la competencia solución de problemas en una Universidad Estatal de Lima, 2022, se observó que existe diferencias entre las medias del grupo experimental (12,68) y del grupo control (10,40), se demostró que el programa aplicado confirma la hipótesis, la misma que se alinea con la contrastación de hipótesis que se observó que al aplicar la prueba de “t” de student se obtuvo un valor $p=0,023$ que es menor al valor p asumido ($p < 0,05$), lo que indicaba que se rechazó la hipótesis nula, lo que evidenció la afirmación de la hipótesis asumida, el mismo que concordaba con los resultados equivalentes que planteó Díaz (2018) que realizó su investigación en la competencia en resolución de problemas, en estudiantes de grado décimo de un colegio localizado en el departamento de Antioquia en Colombia. En el trabajo desarrollado se empleó en el análisis de sus datos la prueba paramétrica t–Student para el grupo experimental e indicaron una aceptación de la propuesta metodológica.

Con relación a la hipótesis específica 1, la aplicación de un programa de Aula Invertida mejora significativamente la identificación y formulación de problemas, en universidad estatal de Lima, 2022. Al evaluar el análisis correspondiente se observó que existe una diferencia entre las medias del grupo experimental (12,80) y del

grupo de control (9,78) apreciable por lo que se demostró que el programa cumple con la hipótesis específica 1; y que se observó de manera equivalente en la contrastación de hipótesis que al aplicar la prueba de “t” de student se obtuvo un valor $p=0,041$ que es menor al valor p asumido ($p < 0,05$), lo que indica que se rechaza la hipótesis nula, lo que confirma la hipótesis específica 1. De manera similar opinó Cardoso (2022), que concluyó que el empleo del salón invertido en posgrado permitió identificar las aplicaciones de las matemáticas, en su contenido, construcción y contexto. Asimismo, sostuvieron la utilidad del empleo del aula invertida Akcayir y Akcayir (2018), Lo et al. (2017), Ng. (2018) y O’Flaherty y Phillips (2015).

Con relación a la hipótesis específica 2, la aplicación de un programa de aula invertida mejora significativamente la propuesta y comparación de diversas alternativas de solución, en una Universidad Estatal de Lima, 2022. De los gráficos y tablas obtenidas se observó que se mostraba una diferencia entre las medias del grupo experimental (12,80) y del grupo control (9,78), demostrando la veracidad de la hipótesis; sin embargo, al realizar la contrastación de hipótesis aplicando la prueba de “t” de student se obtuvo un valor $p=0,265$ que es mayor al valor p asumido ($p < 0,05$), lo que indicaba que se aceptaba la hipótesis nula, por lo que no se cumpliría la hipótesis específica 2. Dado el tamaño de la muestra, la estadística descriptiva indicó que era correcto la hipótesis, además la diferencia de medias es grande (3.02) frente al tamaño de muestra (19) y como afirmó Sánchez (2017) que concluyó haber observado que gran parte de los estudiantes, valoraban las ventajas reconociendo el esfuerzo de las clases grabadas previamente que, combinado con un trabajo grupal, por lo que se consideró cierta la hipótesis específica 2.

Con relación a la hipótesis específica 3, la aplicación de un programa de aula invertida mejora significativamente la evaluación y selección más adecuada en una Universidad Estatal de Lima, 2022. Del análisis estadístico descriptivo se observó, que se mostraba una diferencia entre las medias del grupo experimental (12,33) y del grupo control (10,56), demostrando que el programa de Aula Invertida mejora significativamente la evaluación y selección de la solución más adecuada, en una Universidad Estatal de Lima; sin embargo, en la contrastación de hipótesis se obtuvo que al aplicar la prueba de “t” de student se obtuvo un valor $p=0,289$ que es mayor al valor p asumido ($p < 0,05$), lo que indicó que se aceptó la hipótesis nula.

Nuevamente, aquí el análisis de estadística descriptiva es suficiente para validarla por el tamaño de la muestra (19) y además para este caso particular la diferencia de medias fue 1.77 a favor del grupo experimental. No sólo videos sino trabajos grupales, planteó Benites (2018) quien aplicó el programa y llegó a resultados favorables.

Con relación a la hipótesis específica 4, la aplicación de un programa de aula invertida mejora significativamente la aplicación correcta de conceptos y métodos en los estudiantes de una Universidad Estatal de Lima, 2022. Del análisis estadístico correspondiente se tiene que se mostró una diferencia entre las medias del grupo experimental (12,00) y del grupo control (10,22), probando que el programa de Aula Invertida mejora significativamente la aplicación correcta de los conceptos y métodos en una Universidad Estatal de Lima, 2022; sin embargo, al aplicar la contrastación de hipótesis se observó que en la prueba de “t” de student se obtuvo un valor $p=0,288$ que es mayor al p valor asumido ($p < 0,05$), lo que indica que se aceptó la hipótesis nula.

Este hecho no evidenció necesariamente que no se cumple con la hipótesis específica 4, porque la diferencia de medias (1,78) a favor del grupo experimental y debido a que el tamaño de la muestra es pequeña (19) los resultados de la estadística descriptiva tienen relevancia con relación a la estadística inferencial, con la observación que el programa debe aplicarse de manera grupal tal como manifestó Calderón (2018) en su trabajo observó en una de las conclusiones que la visualización de los videos en casa despertó preocupación en los alumnos, sintiéndose inseguros, porque pensaban de manera errónea, lo cual fue superado con el desarrollo de la primera sesión y luego del trabajo en grupo.

Con relación a la hipótesis específica 5, la aplicación de un programa de aula invertida mejora significativamente la utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica en los estudiantes de una Universidad Estatal de Lima, 2022. Del análisis estadístico correspondiente se observó una diferencia entre las medias del grupo experimental (13,45) y del grupo control (11,88), demostrando que el programa de Aula Invertida mejora significativamente la utilización de métodos, técnicas y herramientas de la ingeniería electrónica en una Universidad Estatal de Lima, 2022; sin embargo, la contrastación de hipótesis indicó que al aplicar la prueba de “t” de student se obtuvo un valor $p=0,241$ que es

mayor al p valor asumido ($p < 0,05$), lo que indicó que se aceptó la hipótesis nula y por tanto debido al tamaño de la muestra (19) y porque la diferencia de medias resultó (1,57) a favor del grupo experimental, asimismo es de observarse como indicaron Sánchez (2017), Calderón (2018) y Benites (2018) debieron además realizarse el ensayo de manera grupal, se consideró verdadera la hipótesis.

Con relación a la hipótesis específica 6, la aplicación de un programa de aula invertida mejora significativamente la identificación y aplicación de normas y estándares en los estudiantes de una Universidad Estatal de Lima, 2022. Del análisis estadístico correspondiente se observó una diferencia entre las medias del grupo experimental (10,13) y del grupo control (6,07), demostrando que el programa cumple con la hipótesis 6, este caso la contrastación de hipótesis llega al mismo resultado y de manera equivalente Namoc (2022) en su conclusión señaló que se fortaleció las competencias profesionales de los docentes y las consideraba como la capacidad de resolver situaciones y conseguía propósitos de una manera reflexiva lo que implicaba el empleo de recursos internos como externos, para dar respuestas adecuadas en situaciones problemáticas y en la toma de decisiones en un marco ético, aspecto que debe ser cumplido por los ingenieros en su desarrollo profesional tal como demanda el código de ética del Colegio de Ingenieros del Perú, CIP (2017).

VI. CONCLUSIONES

Primera

Se concluyó que al aplicar un programa de aula invertida mejora significativamente la competencia solución de problemas, en una universidad estatal de Lima, 2022, debido a que se consiguió como resultado favorable en la estadística descriptiva y del análisis inferencial que, para el presente caso, no es necesario su aplicación por el tamaño de la muestra. El resultado del análisis inferencial indicó que la prueba de “t” de student tuvo un valor $p=0,023$ que es inferior al valor p asumido ($p < 0,05$), consecuencia que indica que se rechaza la hipótesis nula. Lo que evidenció la efectividad del Aula Invertida que mejora significativamente la competencia solución de problemas en una Universidad Estatal y se logra alcanzar el objetivo general.

Segundo

Se concluyó al aplicar el programa de Aula Invertida mejora significativamente la identificación y formulación de problemas, en una Universidad Estatal de Lima-2022, principalmente por la estadística descriptiva y que fue validado por la estadística inferencial que por el tamaño de la muestra no es necesario, debido a que se obtuvo como resultado al aplicar la prueba de “t” de student el valor $p=0,041$ inferior al valor p asumido ($p < 0,05$), lo que implicó que se rechaza la hipótesis nula, por lo que se logró alcanzar el objetivo específico 1.

Tercero

Se concluyó que al aplicar el programa de Aula Invertida mejora significativamente la propuesta y comparación de diversas alternativas de solución, en una Universidad Estatal de Lima-2022, debido a la estadística descriptiva y por el análisis inferencial específicamente el estudio del diagrama de cajas; sin embargo, al aplicar la prueba de “t” de student se obtuvo como valor $p=0,265$ mayor al valor p asumido ($p < 0,05$), lo que indica que se aceptó la hipótesis nula, pero por ser la muestra pequeña no alteró el resultado que sentenció que se lograba cumplir con el objetivo específico 2.

Cuarto

Se concluyó que al aplicar el programa de Aula Invertida mejora significativamente evaluación y selección de la solución más adecuada, en los estudiantes de una universidad estatal de Lima, 2022, toda vez que al aplicar el

análisis de la estadística descriptiva confirmó este hecho; y del análisis del diagrama de cajas se cumplió con el objetivo propuesto; sin embargo, en la prueba de “t” de student se obtuvo un valor $p=0,289$ mayor valor p asumido ($p < 0,05$), que indicó que se aceptó la hipótesis nula, pero por ser la muestra pequeña no se alteró el resultado, por lo indicado de esta manera se logró cumplir con el objetivo específico 3.

Quinto

Se concluyó que al aplicar el programa de Aula Invertida mejora significativamente la aplicación correcta de los conceptos y métodos en los estudiantes, de una universidad estatal de Lima, 2022, toda vez que al aplicar el análisis de la estadística descriptiva y el diagrama de cajas se cumplió con el objetivo específico 4; sin embargo, en la prueba de “t” de student se obtuvo un valor $p=0,288$ mayor al p valor asumido ($p < 0,05$), lo que indicó que se aceptó la hipótesis nula pero por ser pequeña la muestra(19) no alteró el resultado, y por tanto se logró cumplir con el objetivo específico 4.

Sexto

Se concluyó que al aplicar el programa de Aula Invertida mejora significativamente la utilización de métodos, técnicas y herramientas de la ingeniería electrónica, en los estudiantes de una universidad estatal de Lima, 2022, porque del análisis de estadística descriptiva y al aplicar el diagrama de cajas se logró cumplir con el objetivo específico 5; sin embargo, al aplicar la prueba de “t” de student se obtuvo un $p=0,241$ valor mayor al valor p asumido ($p < 0,05$), lo que indicó que se aceptó la hipótesis nula pero por ser la muestra pequeña no alteró el resultado; por lo que se logró cumplir con el objetivo específico 5.

Séptimo

Se concluye que al aplicar un programa de Aula Invertida mejora significativamente la identificación y aplicación de normas y estándares en una Universidad Estatal de Lima, 2022 por el análisis de la estadística descriptiva y porque al aplicar la prueba de “t” de student se obtuvo un valor $p=0,032$ menor al valor p asumido ($p < 0,05$), lo que indicó que se rechaza la hipótesis nula, significando que se logró cumplir con el objetivo específico 6.

VII. RECOMENDACIONES

Mi recomendación era indicar a la facultad donde se llevó a cabo el programa se implemente la aplicación de esta estrategia en diferentes materias que vienen impartiendo la enseñanza de ingeniería, previa capacitación de los docentes en talleres de aulas invertidas y elaboración de las rúbricas de las evaluaciones de las pruebas Pre y Post.

Se recomienda que las Escuelas de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la universidad estatal familiaricen a los docentes a través de cursos talleres con las teorías científicas del aprendizaje, para poder adaptarlo a sus enfoques de enseñanza, teniendo en cuenta los aspectos emocionales y afectivos del estudiante como protagonista del aprendizaje, en favor de la investigación.

Se recomienda a las Escuelas de Ingeniería Electrónica y de Telecomunicaciones que impartan programas de enseñanza actualizados tales como aula invertida y otros y que se explique a los docentes que es una estrategia y que es una competencia, los cuales difieren.

La aplicación del aula invertida es recomendable que las Escuelas de Ingeniería Electrónica y de Telecomunicaciones realicen pruebas piloto porque mejora la motivación de los estudiantes en la adquisición de sus conocimientos.

Se recomienda continuar investigando sobre el desarrollo de esta estrategia pedagógico de enseñanza considerando investigaciones cuantitativas o cualitativas, y comparar con otros variados estilos modernos de aprendizaje.

Se recomienda aplicar modelos de enseñanza actualizados tales como ABP, aula invertida, gamificación y realizar las comparaciones correspondientes.

Se recomienda emplear herramientas informáticas que ofrece Internet para cambiar paradigmas de la metodología enseñanza-aprendizaje y de esa forma mejorar la adquisición de competencias actualizadas.

REFERENCIAS

- ABET (2021, 13 DE OCTUBRE), *ABET ACCREDITS 54 ADDITIONAL PROGRAMS IN 2021, INCLUDING FIRST ASSOCIATE CYBERSECURITY PROGRAMS*, ABET.ORG. CONSULTADO EL 10 DE JUNIO DE 2022. [HTTPS://WWW.ABET.ORG/](https://www.abet.org/)
- Ahumada, D., y Jofré, V. (2018). *Estudio de relación entre las bases teóricas del modelo de aula invertida y su implementación en el aula, en el Colegio Mayor Tobalaba de Santiago de Chile*. [Tesis de maestría, Universidad Mayor para Espíritus de Emprendedores] http://repositorio.umayor.cl/xmlui/bitstream/handle/sibum/6033/9634657-3%20MCEC_SAG.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Akçayır, G., y Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education*, 126,334-345. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0360131518302045?token=764AC829767F182069082A54DCC68B6B637FC8F55EDFC4AFF21576201460CA13753789357A8C53649DC65EAE0E532A2E&originRegion=us-east-1&originCreation=20220803001451>
- Benites, J. (2018). *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 de maestría, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/1512/Flipped_BenitesYarleque_Jose.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bergmann, J., y Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International society for technology in education.
- Bertolotti, C. (2018). *Influencia del aprendizaje invertido en el aprendizaje por competencias de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres*. [Tesis de maestría, Universidad San Martín de Porres]. https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/3985/bertolotti_zcr.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Bohórquez, E., Prado, E., y Ramírez, M. (2019). Implementación de la norma ISA 101, sobre las HMI, pertenecientes a los módulos de instrumentación de la Universidad ECCI. *Seminario internacional*, 8(20), 4-6. <https://bit.ly/3zqZuBS>

- Cabezas, E., Andrade, D., y Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Ediciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. <https://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>
- Calderón, R. (2018). *Aula Invertida: Una Estrategia Para La Enseñanza De Funciones Básicas*. [Tesis de maestría, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3176452>
- Cardoso, E. (2022). El aula invertida en la mejora de la calidad del aprendizaje en un posgrado en Administración. *Revista electrónica de investigación educativa*, 24. <https://bit.ly/3bx79GN>.
- Carrasco, M., Fernández, M. y Perera, J. (2018). Solución de problemas como proceso de aprendizaje cognitivo. *Revista Boletín Redipe*, 7(4), 107-117. <https://bit.ly/3zztHPs>.
- Cerezal, J. y Fiallo, J. (2002). *Los métodos científicos de las investigaciones pedagógicas*. <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbntcGVmc2VkZWJ8Z3g6N2Q0NmI5NWVINzQwZDUyZQ>
- Chicasaca, M. (2019). *El método Flipped Classroom y su influencia en el rendimiento académico de la matemática en estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa N° 1211, José María Arguedas, Santa Anita - 2018*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. <https://bit.ly/3d7ja68>
- Chiyong, I. (2015). Experiencia de flipped classroom en cursos de la Facultad de Comunicación de Educación Superior, Memorias VE2015. Repositorio digital UNAM. <https://bit.ly/3blpXJj>
- Cohen, N. y Gómez, G. (2019). *Metodología de la investigación, ¿para qué?* Edición Teseo. <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1363/Metodolog%c3%ada%20de%20la%20investigaci%c3%b3n-Cohen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- CIP. (2017). *Código de ética*. CIP. Consultado el 10 de junio de 2022. <https://www.cip.org.pe/>
- Coufal, K. (2014). *Flipped learning instructional model: perceptions of video delivery to support engagement in eighth grade math*. [Tesis de Doctorado, Universidad de Beaumont]. <https://www.proquest.com/openview/53f33435470fc556d3e9e629e4c8988c/index.html?loginDisplay=true>.
- Díaz, A. (2018). *El método de aula invertida en educación media y sus efectos sobre el desempeño en la competencia de la resolución de problemas en contextos matemáticos*. [Tesis de maestría, Universidad de Antioquía]. <https://bit.ly/3vwToi3>
- Espinoza, H. (2017). *El aula invertida y su incidencia en el aprendizaje autónomo de los alumnos de ingeniería industrial de una universidad de Lima Norte 2017*. [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/30423>
- González-Estrada, E., y Cosmes, W. (2019). Shapiro–Wilk test for skew normal distributions based on data transformations. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 89 (17), 3258-3272. <https://bit.ly/3SmG2iw>
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. Ediciones MCGRAW-HILL Interamericana Editores.
- Herrera, S. Espinosa, M.E., Saucedo, M. & Díaz, J.(2018). Solución de Problemas como proceso de aprendizaje Cognitivo. *Revista REDIPE*. 7(4). <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/487>
- Kitchenham, B. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. *Revista ResearGate*. <https://bit.ly/3OXRK07>
- Lage, M., Platt, G., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The journal of economic education*, 31(1), 30-43. <https://bit.ly/3zUEViS>
- Lo, C., Hew, K., & Chen, G. (2017). Toward a set of design principles for mathematics flipped classrooms: A synthesis of research in mathematics education. *Educational Research Review*, 22, 50-73. <https://bit.ly/3zT7Kfr>

- López, J., y Márquez, J. (2017). Resolución de problemas: escenario del pensamiento crítico en la didáctica de las ciencias. *Latinoamericana de Estudios Educativos*,13(2), 122-150. <https://bit.ly/3p93X7L>
- Martínez, J., Vergel, M. y Zafra, S. (2015). Comportamiento juvenil y competencias desarrollo de competencias prosociales. Grupo editorial Ibañez
- Martínez-Olvera, W., Esquivel-Gámez, I. y Martínez, J. (2015). Acercamiento teórico-práctico al modelo de aprendizaje invertido. *Alternativas para nuevas prácticas educativas*, (1), 158-172. <https://bit.ly/3oR38jE>
- Meneses, J., Rojas, J. y Vergel, M. (2020). Metodología Polya en el desarrollo de la competencia interpretación en la juventud. *Revista Boletín Redipe*, 9(7). <https://bit.ly/3zRQerL>.
- MINEDU (2016). *Aprueban el Currículo Nacional de la Educación Básica*. Plataforma Digital Única del Estado. Consultado el 20 de junio de 2022. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/151469/_281-2016-MINEDU_-_03-06-2016_04_55_25_-RM_N_281-2016-MINEDU.pdf
- MINSA (2022, 24 de febrero). *Medidas para enfrentar la pandemia*. Plataforma Digital Única del Estado. Consultado el día 20 de junio de 2022. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/586089-minsa-aprobo-el-plan-frente-a-la-pandemia-por-covid-19-para-el-ano-2022>
- Morán-Regis, S., Gonzales-Sánchez, A., Vivar-Bravo, C., Tamayo, C. & Ocaña-Fernández, Y. (2022). The University Academic Guide and Academic Satisfaction during the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Early Childhood Special Education*,14(1). <https://bit.ly/3zSQ97f>
- Muñoz, J. (2014). La resolución de problemas matemáticos y su impacto en pensamiento crítico del ciudadano. *Revista de Cooperación.com*,3. <https://bit.ly/3BCAB8T>
- Namoc, M. (2022). *Aula invertida y competencias profesionales en educación: revisión sistemática*. [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/86019/Namoc_RDCME-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ng, E. (2018). Integrating self-regulation principles with flipped classroom pedagogy for first year university students. *Computers & Education*,126, 65-74. <https://bit.ly/3Qh5LXH>

- Colomo-Magaña, E., Soto-Varela, R., Ruiz-Palmero, J., & Gómez-García, M. (2020). University students' perception of the usefulness of the flipped classroom methodology. *Education Sciences*,10(10), 275. <https://bit.ly/3OXRK07>
- Ni, M., Zhen, L., Xie, Y., Long, H., Zheng, X., & Li, W. (2015). A study of an e-schoolbag supporting flipped classroom model for junior mathematics review class. *Hybrid Learning: Innovation in Educational Practices*, 9167, 243-254. https://doi.org/10.1007/978-3-319-20621-9_20
- Ñaupás, H., Valdivia, M., Palacios, J. y Romero, H. (2019). *Metodología de la Investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*, 5ta edición. Ediciones de la U.
- O'Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The internet and higher education*,25, 85-95. <https://bit.ly/3zT9dT5>.
- Olvera, W., Gámez, I., & Castillo, J. (2014). Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: Origen, sustento e implicaciones. *Los Modelos Tecno-Educativos, Revolucionando Aprendizaje del Siglo XXI*, 143-160. <https://bit.ly/3bxnM5b>
- Perales, F. y Aguilera, D. (2021). Presentación: Educación científica. Nuevas metodologías para una sociedad cambiante. *Revista Iberoamericana de Educación*, 87(2), 9-10. <https://doi.org/10.35362/rie8724796>
- Piaget, J. (1991). *Seis estudios de psicología*. Ediciones Labor.
- Pino, R. (2010). *Manual de la investigación científica: Guías metodológicas para elaborar planes y tesis de pregrado, maestría y doctoral*. Ediciones Instituto de Investigación Católica Tesis Asesores
- Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. 15va edición. Ediciones Trillas. <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbmxtaXBsYXRhZm9yZWZlZHVjYXRpdmF8Z3g6MmMxMzJlZDBmNDQyYmJkNQ>
- RENACYT.(2018). *Renacyt definición de investigación aplicada* – Portal CONCYTEC. Consulta realizada el 20 de junio de 2022.

https://portal.concytec.gob.pe/images/renacyt/reglamento_renacyt_version_final.pdf

- Rivas, L. (2017). *Elaboración de tesis. Estructura y metodología*. Ediciones Trillas.
- Roco-Bazáez, J. (2021). Impacto de la Pandemia por COVID-19 (SARS-CoV 2) en la Educación Odontológica: Scoping Review. *International journal of odontostomatology*, 15 (1), 10-13. <https://bit.ly/3bp2MgX>
- Rojas, V. (2011). *Competencias en la comunicación: hacia las prácticas del discurso*. Ediciones Ecoe
- Saldaña, M. (2016). Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal. *Revista Enfermería del trabajo*, 6 (3), 114. <https://bit.ly/3oQ11wv>
- Sánchez, C. (2017). *Flipped classroom. La clase invertida, una realidad en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga*. [Tesis Doctoral de Investigación e Innovación Educativa, Universidad de Málaga]. [file:///C:/Users/Pc/Downloads/TD_SANCHEZ_CRUZADO_Cristina%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/Pc/Downloads/TD_SANCHEZ_CRUZADO_Cristina%20(5).pdf)
- Sánchez, C. (2020, 05 de junio). *Abreviaturas*. Normas APA (7ma edición). [Publicación en un foro en línea]. <https://normas-apa.org/estilo/abreviaturas/>
- Sandobal, V. (2021). El aula invertida como estrategia didáctica para la generación de competencias: una revisión sistemática. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 285-308. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.29027>
- Schunk, D. (2012). *Teorías del Aprendizaje*. 6ta Edición. Ediciones Pearson Educación. <https://ciec.edu.co/wp-content/uploads/2017/06/Teorias-del-Aprendizaje-Dale-Schunk.pdf>
- Shapiro, S. & Wilk, M. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591-611. <https://bit.ly/3BKWenw>
- Staker, H., & Horn, M. (2012). *Classifying K–12 blended learning*. Edition Innosight Institute, Inc. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED535180.pdf>
- SUNEDU. (2020, 25 DE AGOSTO). SUNEDU ESTABLECE CONDICIONES BÁSICAS DE CALIDAD PARA LA AUTORIZACIÓN DE PROGRAMAS BAJO LAS MODALIDADES SEMIPRESENCIAL Y A DISTANCIA. SUNEDU.GOB.PE. CONSULTADO EL 20 DE JUNIO DE 2022. <HTTPS://WWW.SUNEDU.GOB.PE/SUNEDU-ESTABLECE->

CONDICIONES-BASICAS-DE-CALIDAD-PARA-LA-AUTORIZACION-DE-PROGRAMAS-
BAJO-LAS-MODALIDADES-SEMIPRESENCIAL-Y-A-DISTANCIA/

- Supo, J. (2013) *Cómo validar un instrumento – La guía para validar un instrumento en 10 pasos*. <https://bit.ly/3zVv4sX>
- Talbert, R. (2014). Inverting the linear algebra classroom. *Primus*,24(5), 361-374. <https://bit.ly/3OWdMAh>
- Touchton, M. (2015). Flipping the classroom and student performance in advanced statistics: Evidence from a quasi-experiment. *Journal of Political Science Education*,11(1), 28-44. <https://bit.ly/3SyZKHU>
- Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education next*,12(1), 82-83. <https://bit.ly/3d5TSWI>
- Valderrama, S. (2013) *Pasos para elaborar proyectos de investigación: cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial San Marcos
- Valverde, C. (2020). *Aula invertida y aprendizaje en estudiantes de la escuela de antropología de la Universidad Nacional de Trujillo*, 2020-I. [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/46512/Valverde_MCY-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Viseu, J., de Jesús, S., Rus, C., & Canavarró, J. (2016). Teacher motivation, work satisfaction, and positive psychological capital: A literature review. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 14(39), 439-461. <https://bit.ly/3Sj5NQN>
- Vygotski, L. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*, Ediciones Grijalbo. http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/TA_Vygotsky_Unidad_1.pdf
- Wendorff, C. (2019). *Aula invertida para el aprendizaje de dominio en los estudiantes del curso de metodología de la investigación de una universidad privada de Lima*. [Tesis de maestría, Universidad San Ignacio de Loyola]. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/0d67f0ae-cc16-44c7-ac82-59c3886c3894/content>

ANEXOS

Anexo 1.- TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable 1: Aula Invertida (No tiene dimensiones ni indicadores por ser un estudio cuasi experimental. Esta variable independiente no se operacionaliza).

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Competencia Solución de Problemas	Para Sánchez (2017), la idea conceptual de aula invertida es indicada por sus Bergmann y Sams (2012), donde se indica que en un aula invertida lo que normalmente se hacía en clase ahora se realiza en casa, y viceversa. Antes del 2007, los profesores citados ya venían empleando el término flipped classroom para lo cual grababan videos de la clase que impartían de los cursos, que se les había asignado y daban el acceso a alumnos que por diferentes razones no habían asistido a clase, por lo que este tipo de videos permitía que sigan el ritmo de la clase. Esta estrategia no consiste en un cambio tecnológico sino utiliza las nuevas tecnologías y ofrece más alternativas de contenidos a los estudiantes siendo lo más importante, redefinir los tiempos de clase como un ambiente centrado en el estudiante.	Para medir la variable se utilizó 6 dimensiones y 14 indicadores.	Identificación y formulación de problemas	Análisis de antecedentes	Politómica (0;0,5;1;1,5)
				Análisis de situación	
				Análisis del estado actual	
			Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución	Análisis factible	
				Análisis viable	
			Evaluación y selección de solución más adecuada	Criterio de racional económica	
				Criterio de sostenibilidad	
			Aplicación correcta de conceptos y métodos	Conceptos y métodos matemáticos	
				Conceptos y métodos científicos	
			Utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica	Planteamiento	
				Descripción	
				Solución	
			Identificación y aplicación de normas y estándares	Identificación de normas y estándares	
				Aplicación de normas y estándares	

Variable 2: Competencia Solución de Problemas

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Competencia Solución de Problemas	Herrera et al. (2018) define solución de problemas, como parte de las estrategias que en los últimos años se han retomado debido a las necesidades presentes en los estudiantes. Enfocado también como un método muy usado dado que es flexible su aplicación en diversidad de temas.	Para medir la variable se utilizó 6 dimensiones y 14 indicadores.	Identificación y formulación de problemas	Análisis de antecedentes	Politómica (0;0,5;1;1,5)
				Análisis de situación	
				Análisis del estado actual	
			Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución	Análisis factible	
				Análisis viable	
			Evaluación y selección de solución más adecuada	Criterio de racional económica	
				Criterio de sostenibilidad	
			Aplicación correcta de conceptos y métodos	Conceptos y métodos matemáticos	
				Conceptos y métodos científicos	
			Utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica	Planteamiento	
				Descripción	
				Solución	
			Identificación y aplicación de normas y estándares	Identificación de normas y estándares	
				Aplicación de normas y estándares	

Anexo 2.- INSTRUMENTO

Para pruebas PRE y POST

No	Dimensión/ítems				
	Dimensión 1: Identificación y formulación de problemas	0	0,5	1	1,5
1	Analiza los antecedentes del problema. En la prueba Pre y Post(resumen de trabajos)				
2	Analiza el contexto internacional y nacional. En la prueba Pre y Post				
3	Analiza el contexto local Actual. En la prueba Pre y Post				
	Dimensión 2: Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución	0	0,5	1	1,5
4	Hace un análisis factible. En la prueba Pre y Post				
ítems	Dimensión				

	Dimensión 3: Evaluación y selección de solución más adecuada en la prueba Pre y Post	0	0,5	1	1,5
6	Realiza un estudio económico de su problemática. En la prueba Pre y Post				
7	Realiza un estudio de sostenibilidad de su trabajo. En la prueba Pre y Post				
	Dimensión 4: Aplicación correcta de conceptos y métodos en la prueba Pre y Post	0	0,5	1	1,5
8	Usa los conceptos y métodos matemáticos en su trabajo. En la prueba Pre y Post				
9	Emplea conceptos y métodos científicos en su trabajo. En la pruebas Pre y Post				

ítems	Dimensión				
	Dimensión 5: Utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica	0	0,5	1	1,5
10	Se observa un planteamiento en su problema durante las pruebas Pre y Post				
11	Presenta una descripción de su trabajo en la prueba Pre y Post				
12	Muestra la solución a su problema en la prueba Pre y Post				
	Dimensión 6: Identificación y aplicación de normas y estándares	0	0,5	1	1,5
13	Muestra las normas y estándares que podría emplear en la prueba Pre y Post				---
14	Aplica la Normas de redacción de manera adecuada en la prueba Pre y Post				---

Anexo 3.- MATRIZ DE CONSISTENCIA

Efectos de un programa de Aula Invertida en la competencia solución de problemas en una Universidad Estatal de Lima-2022

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM	ESCALA DE MEDICIÓN	Nivel es o Rang os
¿Cuál es el efecto de un programa de aula invertida en la solución de problemas en una Universidad estatal de Lima, 2022?	Determinar el efecto de un programa de Aula Invertida en la competencia solución de problemas en una Universidad Estatal de Lima, 2022	La aplicación de un programa de Aula Invertida mejora significativamente la competencia solución de problemas en una Universidad Estatal de Lima, 2022	Variable Independiente: Aula Invertida				
PROBLEMAS ESPECÍFICO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	Variable Dependiente: Competencia solución de problemas	INDICADORES	ÍTEM	ESCALA DE MEDICIÓN	Nivel es o Rang os
¿Cuál es el efecto de un programa de Aula Invertida en la identificación y formulación de problemas en una Universidad Estatal de Lima-2022?	Determinar el efecto de un programa de Aula Invertida en la identificación y formulación de problemas en una universidad estatal de Lima, 2022.	La aplicación de un programa de Aula Invertida mejora significativamente la identificación y formulación de problemas en universidad estatal de Lima, 2022.	Identificación y formulación de problemas	Análisis de antecedentes	1	Politómica (0;0,5;1;1,5)	ORDI NAL (LIKE RT) Muy malo (men or a 7) Malo(
				Análisis de situación	2		
				Análisis del estado actual	3		

¿Cuál es el efecto de un programa de Aula Invertida en la propuesta y comparación de diversas alternativas de solución en una Universidad Estatal de Lima-2022?	Determinar el efecto de un programa de Aula Invertida en la propuesta y comparación de diversas alternativas de solución en una Universidad Estatal de Lima, 2022.	La aplicación de un programa de aula invertida mejora significativamente la propuesta y comparación de diversas alternativas de solución en una Universidad Estatal de Lima, 2022.	Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución	Análisis factible	4	7-9) Regular(10-13) Bueno (14-16) Muy bueno(16-20)
				Análisis viable	5	
¿Cuál es el efecto de un programa de Aula Invertida en la evaluación y selección de la solución más adecuada en una Universidad Estatal de Lima-2022?	Determinar el efecto de un programa de aula virtual en la capacidad de evaluación y selección de solución más adecuada en una universidad estatal de Lima, 2022.	La aplicación de un programa de aula invertida mejora significativamente la evaluación y selección de la solución más adecuada en los estudiantes de una universidad estatal de Lima, 2022.	Evaluación y selección de solución más adecuada	Criterio de racional económica	6	
				Criterio de sostenibilidad	7	
¿Cuál es el efecto de un programa de aula invertida en la aplicación correcta de conceptos y métodos en una Universidad Estatal de Lima-2022?	Determinar el efecto de un programa de Aula Virtual en la aplicación correcta de conceptos y métodos en una Universidad Estatal de Lima, 2022.	La aplicación de un programa de aula invertida mejora significativamente la aplicación correcta de los conceptos y métodos en los estudiantes de una universidad estatal de Lima, 2022.	Aplicación correcta de conceptos y métodos	Conceptos y métodos matemáticos	8	
				Conceptos y métodos científicos	9	

<p>¿Cuál es el efecto de un programa de Aula Invertida en la utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica en una Universidad Estatal de Lima-2022?</p>	<p>Determinar el efecto de un programa de Aula Invertida en la utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica en una Universidad Estatal de Lima, 2022.</p>	<p>La aplicación de un programa de aula invertida mejora significativamente la utilización de métodos, técnicas y herramientas de la ingeniería electrónica en los estudiantes de una universidad estatal de Lima, 2022.</p>	<p>Utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica</p>	Planteamiento	10
				Descripción	11
				Solución	12
<p>¿Cuál es el efecto de un programa de Aula Invertida en la identificación y aplicación de normas y estándares en una universidad estatal de Lima-2022?</p>	<p>Determinar el efecto de un programa de Aula Invertida en la identificación y aplicación de normas y estándares en una Universidad Estatal de Lima, 2022.</p>	<p>La aplicación de un programa de Aula Invertida mejora significativamente la identificación y aplicación de normas y estándares en una Universidad Estatal de Lima, 2022.</p>	<p>Identificación y aplicación de normas y estándares</p>	Identificación de normas y estándares	13
				Aplicación de normas y estándares	14

Anexo 4. Validez y confiabilidad de los instrumentos

Magister: Juan Milciades Mendoza Flores

Presente

Asunto: Validación de instrumentos a través de juicio de experto.

Es grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del programa de maestría en Docencia Universitaria de la Universidad César Vallejo, en la sede Lima Perú, promoción 2021-2022, requiero validar el instrumento con el cual recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi trabajo de investigación.

El título nombre del proyecto de investigación es: Efecto de un programa de Aula Invertida en la competencia solución de problemas en una Universidad Estatal de Lima-2022 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- ✓ Carta de presentación.
- ✓ Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- ✓ Matriz de operacionalización de las variables.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente


Victor Andrés Córdova Bernuy

DNI: 08682115

DEFINICIONES CONCEPTUALES DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable 1(variable independiente): Aula invertida

Sánchez (2017), la idea conceptual de aula invertida es indicada por Bergmann y Sams (2014), donde se indica que en un aula invertida lo que tradicionalmente se hacía en clase ahora se realiza en casa, y viceversa. Antes del 2007, los profesores indicados ya venían empleando el término flipped classroom y venían grabando vídeos que incluían fragmentos de la materia del curso, para facilitar el acceso a alumnos que por diferentes razones no habían asistido a clase, por lo que este tipo de videos permitía que sigan el ritmo de la clase.

Dimensiones de la variable:

Por ser diseño cuasi experimental no posee dimensiones.

Variable 2(variable dependiente): Competencia Solución de Problemas

Herrera et al. (2018) define solución de problemas, como parte de las estrategias que en los últimos años se han retomado debido a las necesidades presentes en los estudiantes. Enfocado también como un método muy usado dado que es flexible su aplicación en diversidad de temas.

Dimensiones de la variable:

Las dimensiones de la variable dependiente Solución de Problemas definidas por acreditadora indicada ha considerado que las dimensiones o capacidades son las siguientes:

Dimensión 1: Identificación y formulación de problemas; realizan las actividades de analizar sus antecedentes, su situación y estado actual. Esta dimensión, según Polya(1981) estaría comprendida dentro del primer paso del método matemático que plantea, quien lo coincide como el entendimiento del problema. Según Tamayo et al. (2014), la identificación y resolución de problemas son constituyentes importantes del pensamiento crítico y que han sido implementados desde algunos modelos pedagógicos, desde una habilidad que potencia otras habilidades o desde una actitud que poseen los pensadores críticos.

Dimensión 2: Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución; se enfoca a problemas de ingeniería que sean factibles y viables. Esta dimensión puede ser considerada como segundo paso que precisa se denomina configuración de un plan según Polya (1989).

Dimensión3: Evaluación y selección de solución más adecuada; se realiza con criterios de racionalidad técnica, económica, seguridad y sostenibilidad. Según García (2012) conformaría el factor de transferencia y predicción dentro de cuyos indicadores se encuentra la identificación de la mejor solución.

Dimensión 4: Aplicación correcta de conceptos y métodos; estudiados de las matemáticas y las ciencias para la solución de problemas. Según la estrategia tres de la aplicación del método de Polya (1989), se concibe este aspecto, denominado la ejecución del plan.

Dimensión 5: Utilización de métodos, técnicas y herramientas de la ingeniería electrónica; enfocado al planteamiento, descripción y solución de problemas. Identificado por Zona-López et al. (2017) que la resolución de problemas pretende obtener soluciones específicas, que desde la perspectiva del pensamiento crítico se considera como que busca una representación posible de la situación. De esa manera se puede particularizar la carrera de la ingeniería electrónica.

Dimensión 6: Identifica y aplica normas y estándares; que son apropiados a la solución del problema. Según el artículo 14 del Código de ética del Colegio de Ingenieros del Perú, los ingenieros están al servicio de la sociedad. Por consiguiente, tienen la obligación de contribuir al bienestar humano, dando importancia primordial a la seguridad y adecuada utilización de los recursos en el desempeño de sus tareas profesionales. Los ingenieros deben reconocer y hacer suyos los principios que el Colegio de Ingenieros del Perú desarrolla en su Estatuto en aplicación al ejercicio profesional.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable 1: Aula Invertida (No tiene dimensiones ni indicadores por ser un estudio cuasi experimental. Esta variable independiente no se operacionaliza).

DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM	ESCALA DE MEDICIÓN	Niveles o Rangos
Variable Independiente: aula invertida				

Variable 2: Competencia Solución de Problemas

Variable II: competencia solución de problemas	INDICADORES	ÍTEM	ESCALA DE MEDICIÓN	Niveles o Rangos
Identificación y formulación de problemas	Análisis de antecedentes	1	Politécnica (0;0,5;1;1,5)	Muy malo 0-6(menor a 7) Malo 7-9 Regular:10-13 Bueno:14-16 Muy bueno:17-20
	Análisis de situación	2		
	Análisis del estado actual	3		
Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución	Análisis factible	4		
	Análisis viable	5		
Evaluación y selección de solución más adecuada	Criterio de racionalidad económica	6		
	Criterio de sostenibilidad	7		
Aplicación correcta de conceptos y métodos	Conceptos y métodos matemáticos	8		
	Conceptos y métodos científicos	9		
Utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica	Planteamiento	10		
	Descripción	11		
	Solución	12		
Identificación y aplicación de normas y estándares	Identificación de Normas y estándares	13		
	Aplicación de Normas y Estándares	14		

Instrumento:

No	Dimensión/ítems				
	Dimensión 1: Identificación y formulación de problemas	0	0,5	1	1,5
1	Analiza los antecedentes del problema. En la prueba Pre y Post(resumen de trabajos)				
2	Analiza el contexto internacional y nacional. En la prueba Pre y Post				
3	Analiza el contexto local Actual. En la prueba Pre y Post				
	Dimensión 2: Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución	0	0,5	1	1,5
4	Hace un análisis factible. En la prueba Pre y Post				
5	Realiza un análisis viable. En la prueba Pre y Post				
ítems	Dimensión				
	Dimensión 3: Evaluación y selección de solución más adecuada en la prueba Pre y Post	0	0,5	1	1,5
6	Realiza un estudio económico de su problemática. En la prueba Pre y Post				
7	Realiza un estudio de sostenibilidad de su trabajo. En la prueba Pre y Post				
	Dimensión 4: Aplicación correcta de conceptos y métodos en la prueba Pre y Post	0	0,5	1	1,5

8	Usa los conceptos y métodos matemáticos en su trabajo. En la prueba Pre y Post				
9	Emplea conceptos y métodos científicos en su trabajo. En la pruebas Pre y Post				

ítems	Dimensión				
	Dimensión 5: Utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica	0	0,5	1	1,5
10	Se observa un planteamiento en su problema durante las pruebas Pre y Post				
11	Presenta una descripción de su trabajo en la prueba Pre y Post				
12	Muestra la solución a su problema en la prueba Pre y Post				
	Dimensión 6: Identificación y aplicación de normas y estándares	0	0,5	1	1,5
13	Muestra las normas y estándares que podría emplear en la prueba Pre y Post				---
14	Aplica la Normas de redacción de manera adecuada en la prueba Pre y Post				---

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE V2: COMPETENCIA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

No	Dimensión/ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1: Identificación y formulación de problemas							
1	Analiza los antecedentes del problema. En la prueba Pre y Post (resumen de trabajos)	X		X		X		
2	Analiza el contexto internacional y nacional. En la prueba Pre y Post	X		X		X		
3	Analiza el contexto local actual. En la prueba Pre y Post	X		X		X		
	Dimensión 2: Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Hace un análisis factible. En la prueba Pre y Post	X		X		X		
5	Realiza un análisis viable. En la prueba Pre y Post	X		X		X		
No	Dimensión/ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencia
	Dimensión 3: Evaluación y selección de solución más adecuada en la prueba Pre y Post	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Realiza un estudio económico de su problemática. En la prueba Pre y Post	X		X		X		
7	Realiza un estudio de sostenibilidad de su trabajo. En la prueba Pre y Post	X		X		X		
	Dimensión 4: Aplicación correcta de conceptos y métodos en la prueba Pre y Post	Si	No	Si	No	Si	No	
8	Usa los conceptos y métodos matemáticos en su trabajo. En la prueba Pre y Post	X		X		X		
9	Emplea conceptos y métodos científicos en su trabajo. En la prueba Pre y Post	X		X		X		

No	Dimensión/ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 5: Utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica							
10	Se observa un planteamiento en su problema. En la prueba Pre y Post	X		X		X		
11	Presenta una descripción de su trabajo. En la prueba Pre y Post	X		X		X		
12	Muestra la solución a su problema. En la prueba Pre y Post	X		X		X		
	Dimensión 6: Identificación y aplicación de normas y estándares							
13	Muestra normas y estándares que podría emplear. En la prueba Pre y Post	X		X		X		
14	Aplica normas de redacción de manera adecuada. En la prueba Pre y Post	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador: Mendoza Flores Juan Milcíades
Especialidad del validador: Magister en Docencia y Gestión en Educación

DNI: 06745254

ORCID: 0000-003-3483- 6378

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima, 27 de junio del 2022



Firma del Experto Informante.

Carta de documentación para validar los instrumentos de medición.

Trabajo: Efectos de un programa de Aula Invertida en la competencia solución de problemas en una Universidad Estatal de Lima-2022

Autor: Córdova Bernuy, Víctor Andrés

(ORCID: 0000-0002-3847-1698)

DEFINICIONES CONCEPTUALES DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable 1(variable independiente): Aula invertida

Sánchez (2017), la idea conceptual de aula invertida es indicada por Bergmann y Sams (2014), donde se indica que en un aula invertida lo que tradicionalmente se hacía en clase ahora se realiza en casa, y viceversa. Antes del 2007, los profesores indicados ya venían empleando el término flipped classroom y venían grabando vídeos que incluían fragmentos de la materia del curso, para facilitar el acceso a alumnos que por diferentes razones no habían asistido a clase, por lo que este tipo de videos permitía que sigan el ritmo de la clase.

Dimensiones de la variable:

Por ser diseño cuasi experimental no posee dimensiones.

Variable 2(variable dependiente): Competencia Solución de Problemas

Herrera et al. (2018) define solución de problemas, como parte de las estrategias que en los últimos años se han retomado debido a las necesidades presentes en los estudiantes. Enfocado también como un método muy usado dado que es flexible su aplicación en diversidad de temas.

Dimensiones de la variable:

Las dimensiones de la variable dependiente Solución de Problemas definidas por acreditadora indicada ha considerado que las dimensiones o capacidades son las siguientes:

Dimensión 1: Identificación y formulación de problemas; realizan las actividades de analizar sus antecedentes, su situación y estado actual. Esta dimensión, según Polya (1989) estaría comprendida dentro del primer paso del método matemático que plantea, quien lo coincide como el entendimiento del problema. Según Tamayo et al. (2014), la identificación y resolución de problemas son constituyentes importantes del pensamiento crítico y que han sido implementados desde algunos modelos pedagógicos, desde una habilidad que potencia otras habilidades o desde una actitud que poseen los pensadores críticos.

Dimensión 2: Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución; se enfoca a problemas de ingeniería que sean factibles y viables. Esta dimensión puede ser considerada como segundo paso que precisa se denomina configuración de un plan según Polya (1989).

Dimensión3: Evaluación y selección de solución más adecuada; se realiza con criterios de racionalidad técnica, económica, seguridad y sostenibilidad. Según García (2012) conformaría el factor de transferencia y predicción dentro de cuyos indicadores se encuentra la identificación de la mejor solución.

Dimensión 4: Aplicación correcta de conceptos y métodos; estudiados de las matemáticas y las ciencias para la solución de problemas. Según la estrategiatres de la aplicación del método de Polya (1981), se concibe este aspecto, denominado la ejecución del plan.

Dimensión 5: Utilización de métodos, técnicas y herramientas de la ingeniería electrónica; enfocado al planteamiento, descripción y solución de problemas. Identificado por Zona-López et al. (2017) que la resolución de problemas pretende obtener soluciones específicas, que desde la perspectiva del pensamiento crítico se considera como que busca una representación posible de la situación. De esa manera se puede particularizar la carrera de la ingeniería electrónica.

Dimensión 6: Identifica y aplica normas y estándares; que son apropiados a la solución del problema. Según el artículo 14 del Código de ética del Colegio de Ingenieros del Perú, los ingenieros están al servicio de la sociedad. Por consiguiente, tienen la obligación de contribuir al bienestar humano, dando importancia primordial a la seguridad y adecuada utilización de los recursos en el desempeño de sus tareas profesionales. Los ingenieros deben reconocer y hacer suyos los principios que el Colegio de Ingenieros del Perú desarrolla en su Estatuto en aplicación al ejercicio profesional.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable 1: Aula Invertida (No tiene dimensiones ni indicadores por ser un estudio cuasi experimental. Esta variable independiente no se operacionaliza).

DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM	ESCALA DE MEDICIÓN	Niveles o Rangos
Variable Independiente: aula invertida				

Variable 2: Competencia Solución de Problemas

Variable II: competencia solución de problemas	INDICADORES	ÍTEM	ESCALA DE MEDICIÓN	Niveles o Rangos
Identificación y formulación de problemas	Análisis de antecedentes	1	Politémica (0;0,5;1;1,5)	Muy malo 0-6(menora 7) Malo 7-9 Regular: 10-13 Bueno: 14-16 Muy bueno: 17-20
	Análisis de situación	2		
	Análisis del estado actual	3		
Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución	Análisis factible	4		
	Análisis viable	5		
Evaluación y selección de solución más adecuada	Criterio de racional económica	6		
	Criterio de sostenibilidad	7		
Aplicación correcta de conceptos y métodos	Conceptos y métodos matemáticos	8		
	Conceptos y métodos científicos	9		
Utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica	Planteamiento	10		
	Descripción	11		
	Solución	12		
Identificación y aplicación de normas y estándares	Identificación de Normas y estándares	13		
	Aplicación de Normas y Estándares	14		

Instrumento:

No	Dimensión/ítems				
	Dimensión 1: Identificación y formulación de problemas	0	0 , 5	1	1 , 5
1	Analiza los antecedentes del problema. En la prueba Pre y Post(resumen de trabajos)				
2	Analiza el contexto internacional y nacional. En la prueba Pre y Post				
3	Analiza el contexto local Actual. En la prueba Pre y Post				
	Dimensión 2: Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución	0	0 , 5	1	1 , 5
4	Hace un análisis factible. En la prueba Pre y Post				
5	Realiza un análisis viable. En la prueba Pre y Post				
ítems	Dimensión				
	Dimensión 3: Evaluación y selección de solución más adecuada en la prueba Pre y Post	0	0 , 5	1	1 , 5
6	Realiza un estudio económico de su problemática. En la prueba Pre y Post				
7	Realiza un estudio de sostenibilidad de su trabajo. En la prueba Pre y Post				
	Dimensión 4: Aplicación correcta de conceptos y métodos en la prueba Pre y Post	0	0 , 5	1	1 , 5
8	Usa los conceptos y métodos matemáticos en su trabajo. En la prueba Pre y Post				
9	Emplea conceptos y métodos científicos en su trabajo. En las pruebas Pre y Post				

ítems	Dimensión				
	Dimensión 5: Utilización de métodos,técnicas y herramientas de ingeniería electrónica	0	0,5	1	1,5
10	Se observa un planteamiento en su problema durante las pruebas Pre y Post				
11	Presenta una descripción de su trabajo en la prueba Pre y Post				
12	Muestra la solución a su problema en la prueba Pre y Post				
	Dimensión 6: Identificación y aplicación de normas y estándares	0	0,5	1	1,5
13	Muestra las normas y estándares que podría emplear en la prueba Pre y Post				---
14	Aplica la Normas de redacción de manera adecuada en la prueba Pre y Post				---

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE V2: COMPETENCIA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

N o	Dimensión/ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Sí	N o	S í	N o	S í	N o	
	Dimensión 1: Identificación y formulación de problemas							
1	Analiza los antecedentes del problema. En la prueba Pre y Post (resumen de trabajos)	X		X		X		
2	Analiza el contexto internacional y nacional. En la prueba Pre y Post	X		X		X		
3	Analiza el contexto local actual. En la prueba Pre y Post	X		X		X		
	Dimensión 2: Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución	S í	N o	S í	N o	S í	N o	
4	Hace un análisis factible. En la prueba Pre y Post	X		X		X		
5	Realiza un análisis viable. En la prueba Pre y Post	X		X		X		
N o	Dimensión/ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencia
	Dimensión 3: Evaluación y selección de solución más adecuada en la prueba Pre y Post	S í	N o	S í	N o	S í	N o	
6	Realiza un estudio económico de su problemática. En la prueba Pre y Post	X		X		X		
7	Realiza un estudio de sostenibilidad de su trabajo. En la prueba Pre y Post	X		X		X		

	Dimensión 4: Aplicación correcta de conceptos y métodos en la prueba Pre y Post	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
8	Usa los conceptos y métodos matemáticos en su trabajo. En la prueba Pre y Post	X		X		X		
9	Emplea conceptos y métodos científicos en su trabajo. En la prueba Pre y Post	X		X		X		
No	Dimensión/ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
	Dimensión 5: Utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
10	Se observa un planteamiento en su problema. En la prueba Pre y Post	X		X		X		
11	Presenta una descripción de su trabajo. En la prueba Pre y Post	X		X		X		
12	Muestra la solución a su problema. En la prueba Pre y Post	X		X		X		
	Dimensión 6: Identificación y aplicación de normas y estándares	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
13	Muestra normas y estándares que podría emplear. En la prueba Pre y Post	X		X		X		

14	Aplica normas de redacción de manera adecuada. En la prueba Pre y Post	X		X		X		
----	--	---	--	---	--	---	--	--

Observaciones (precisar si hay suficiencia): HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. CARPIO MENDOZA, JANET **DNI : 42551132**

Especialidad del validador: MAGÍSTER EN PSICOLOGÍA EDUCATIVA

ESPECIALISTA EN REDACCIÓN ACADÉMICA

ORCID: 0000-0002-5657-7197

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima, 27 de junio del 2022



Mgtr. Janet Carpio Mendoza
Firma del Experto Informante.

Carta de documentación para validar los instrumentos de medición.

Trabajo: Efectos de un programa de Aula Invertida en la competencia solución de problemas en una Universidad Estatal de Lima-2022

Autor: Córdova Bernuy, Víctor Andrés

(ORCID: 0000-0002-3847-1698)

DEFINICIONES CONCEPTUALES DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable 1(variable independiente): Aula invertida

Sánchez (2017), la idea conceptual de aula invertida es indicada por Bergmann y Sams (2014), donde se indica que en un aula invertida lo que tradicionalmente se hacía en clase ahora se realiza en casa, y viceversa. Antes del 2007, los profesores indicados ya venían empleando el término flipped classroom y venían grabando vídeos que incluían fragmentos de la materia del curso, para facilitar el acceso a alumnos que por diferentes razones no habían asistido a clase, por lo que este tipo de videos permitía que sigan el ritmo de la clase.

Dimensiones de la variable:

Por ser diseño cuasi experimental no posee dimensiones.

Variable 2(variable dependiente): Competencia Solución de Problemas

Herrera et al. (2018) define solución de problemas, como parte de las estrategias que en los últimos años se han retomado debido a las necesidades presentes en los estudiantes. Enfocado también como un método muy usado dado que es flexible su aplicación en diversidad de temas.

Dimensiones de la variable:

Las dimensiones de la variable dependiente Solución de Problemas definidas por acreditadora indicada ha considerado que las dimensiones o capacidades son las siguientes:

Dimensión 1: Identificación y formulación de problemas; realizan las actividades de analizar sus antecedentes, su situación y estado actual. Esta dimensión, según Polya (1989) estaría comprendida dentro del primer paso del método matemático que plantea, quien lo coincide como el entendimiento del problema. Según Tamayo et al. (2014), la identificación y resolución de problemas son constituyentes importantes del pensamiento crítico y que han sido implementados desde algunos modelos pedagógicos, desde una habilidad que

potencia otras habilidades o desde una actitud que poseen los pensadores críticos.

Dimensión 2: Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución; se enfoca a problemas de ingeniería que sean factibles y viables. Esta dimensión puede ser considerada como segundo paso que precisa se denomina configuración de un plan según Polya (1989).

Dimensión3: Evaluación y selección de solución más adecuada; se realiza con criterios de racionalidad técnica, económica, seguridad y sostenibilidad. Según García (2012) conformaría el factor de transferencia y predicción dentro de cuyos indicadores se encuentra la identificación de la mejor solución.

Dimensión 4: Aplicación correcta de conceptos y métodos; estudiados de las matemáticas y las ciencias para la solución de problemas. Según la estrategia tres de la aplicación del método de Polya (1981), se concibe este aspecto, denominado la ejecución del plan.

Dimensión 5: Utilización de métodos, técnicas y herramientas de la ingeniería electrónica; enfocado al planteamiento, descripción y solución de problemas. Identificado por Zona-López et al. (2017) que la resolución de problemas pretende obtener soluciones específicas, que desde la perspectiva del pensamiento crítico se considera como que busca una representación posible de la situación. De esa manera se puede particularizar la carrera de la ingeniería electrónica.

Dimensión 6: Identifica y aplica normas y estándares; que son apropiados a la solución del problema. Según el artículo 14 del Código de ética del Colegio de Ingenieros del Perú, los ingenieros están al servicio de la sociedad. Por consiguiente, tienen la obligación de contribuir al bienestar humano, dando importancia primordial a la seguridad y adecuada utilización de los recursos en el desempeño de sus tareas profesionales. Los ingenieros deben reconocer y hacer suyos los principios que el Colegio de Ingenieros del Perú desarrolla en su Estatuto en aplicación al ejercicio profesional.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable 1: Aula Invertida (No tiene dimensiones ni indicadores por ser un estudio cuasi experimental. Esta variable independiente no se operacionaliza).

DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM	ESCALA DE MEDICIÓN	Niveles o Rangos
Variable Independiente: aula invertida				

Variable 2: Competencia Solución de Problemas

Variable II: competencia solución de problemas	INDICADORES	ÍTEM	ESCALA DE MEDICIÓN	Niveles o Rangos
Identificación y formulación de problemas	Análisis de antecedentes	1	Politómica (0;0,5;1;1,5)	Muy malo 0-6(menor a 7) Malo 7-9 Regular:10-13 Bueno:14-16 Muy bueno:17-20
	Análisis de situación	2		
	Análisis del estado actual	3		
Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución	Análisis factible	4		
	Análisis viable	5		
Evaluación y selección de solución más adecuada	Criterio de racional económica	6		
	Criterio de sostenibilidad	7		
Aplicación correcta de conceptos y métodos	Conceptos y métodos matemáticos	8		
	Conceptos y métodos científicos	9		
Utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica	Planteamiento	10		
	Descripción	11		
	Solución	12		
Identificación y aplicación de normas y estándares	Identificación de Normas y estándares	13		
	Aplicación de Normas y Estándares	14		

Instrumento:

No	Dimensión/ítems				
	Dimensión 1: Identificación y formulación de problemas	0	0,5	1	1,5
1	Analiza los antecedentes del problema. En la prueba Pre y Post(resumen de trabajos)				
2	Analiza el contexto internacional y nacional. En la prueba Pre y Post				
3	Analiza el contexto local Actual. En la prueba Pre y Post				
	Dimensión 2: Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución	0	0,5	1	1,5
4	Hace un análisis factible. En la prueba Pre y Post				
5	Realiza un análisis viable. En la prueba Pre y Post				
ítems	Dimensión				
	Dimensión 3: Evaluación y selección de solución más adecuada en la prueba Pre y Post	0	0,5	1	1,5
6	Realiza un estudio económico de su problemática. En la prueba Pre y Post				
7	Realiza un estudio de sostenibilidad de su trabajo. En la prueba Pre y Post				
	Dimensión 4: Aplicación correcta de conceptos y métodos en la prueba Pre y Post	0	0,5	1	1,5
8	Usa los conceptos y métodos matemáticos en su trabajo. En la prueba Pre y Post				

9	Emplea conceptos y métodos científicos en su trabajo. En la pruebas Pre y Post				
---	--	--	--	--	--

ítems	Dimensión				
	Dimensión 5: Utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica	0	0,5	1	1,5
10	Se observa un planteamiento en su problema durante las pruebas Pre y Post				
11	Presenta una descripción de su trabajo en la prueba Pre y Post				
12	Muestra la solución a su problema en la prueba Pre y Post				
	Dimensión 6: Identificación y aplicación de normas y estándares	0	0,5	1	1,5
13	Muestra las normas y estándares que podría emplear en la prueba Pre y Post				---
14	Aplica la Normas de redacción de manera adecuada en la prueba Pre y Post				---

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE V2: COMPETENCIA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

No	Dimensión/ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1: Identificación y formulación de problemas							
1	Analiza los antecedentes del problema. En la prueba Pre y Post(resumen de trabajos)							
2	Analiza el contexto internacional y nacional. En la prueba Pre y Post							
3	Analiza el contexto local actual. En la prueba Pre y Post							
	Dimensión 2: Propuesta y comparación de diversas alternativas de solución	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Hace un análisis factible. En la prueba Pre y Post							
5	Realiza un análisis viable. En la prueba Pre y Post							
No	Dimensión/ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencia
	Dimensión 3: Evaluación y selección de solución más adecuada en la prueba Pre y Post	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Realiza un estudio económico de su problemática. En la prueba Pre y Post							
7	Realiza un estudio de sostenibilidad de su trabajo. En la prueba Pre y Post							
	Dimensión 4: Aplicación correcta de conceptos y métodos en la prueba Pre y Post	Si	No	Si	No	Si	No	
8	Usa los conceptos y métodos matemáticos en su trabajo. En la prueba Pre y Post							
9	Emplea conceptos y métodos científicos en su trabajo. En la prueba Pre y Post							

No	Dimensión/ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 5: Utilización de métodos, técnicas y herramientas de ingeniería electrónica							
10	Se observa un planteamiento en su problema. En la prueba Pre y Post							
11	Presenta una descripción de su trabajo. En la prueba Pre y Post							
12	Muestra la solución a su problema. En la prueba Pre y Post							
	Dimensión 6: Identificación y aplicación de normas y estándares							
13	Muestra las normas y estándares que podría emplear. En la prueba Pre y Post							
14	Aplica la Normas de redacción de manera adecuada. En la prueba Pre y Post							

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [x] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador: Carlos Andrés Guerra Bendezú

Especialidad del validador: Magister en Educación

ORCID: 0000-0002-8928-1237

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima, 01 de Julio de 2022



Mg. Carlos Andrés Guerra Bendezú
REGUC 016910

Firma del Experto Informante.

Anexo 5.- Pruebas realizadas



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

DEPARTAMENTOS ACADÉMICOS

CURSO: Proyecto de Fin de Carrera

Ciclo Académico: 2022-1

Duración: 30 minutos

Cod. Curso: EE445R

TIPO DE PRUEBA: PRACTICA

1

Ex. PARCIAL

EX. FINAL

EX. SUST.

1ERA PRÁCTICA PRE

- 1.- Según tu tema de investigación donde indica las variables, dimensiones, indicadores, etc. que otras características observa en ese instrumento indicado.
- 2.- Cómo entiende el Marco Teórico
- 3.- ¿Qué es la variable?
- 4.- Qué entiende por el capítulo de introducción?

Ing. CIP. Víctor Andrés Córdova Bernuy



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
DEPARTAMENTOS ACADÉMICOS

CURSO: Análisis de Señales y Sistemas

Ciclo Académico: 2022-1

Fecha: 04/05/2022

Cod. Curso: EE445R

TIPO DE PRUEBA: EVALUACION

Ex. PARCIAL

EX. FINAL

EX. SUST.

1ERA PRÁCTICA POST

- 1.- *¿Qué es la Matriz de Consistencia? Y ¿Para qué sirve? (4pts).*
- 2.- *ELABORE LA MATRIZ DE CONSISTENCIA DE SU PROYECTO DE FIN DE CARRERA (8pts)*
- 3.- *Redacte la Realidad problemática de su trabajo de investigación (8pts)*

Ing. CIP. Víctor Andrés Córdova Bernuy
Profesor FIEE-UNI



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
DEPARTAMENTOS ACADÉMICOS
CURSO: Proyecto de Fin de Carrera

Ciclo Académico: 2022-1

Duración: 60 minutos

Cod. Curso: EE445R

TIPO DE PRUEBA: PRACTICA

Ex. PARCIAL

EX. FINAL

EX. SUST.

2DA PRÁCTICA PRE

- 1.- Qué es una variable y que tipos de variables existen? (2pts)
- 2.- Qué es una investigación? (2pts)
- 3.- Qué significa contextualizar una realidad problemática? (2pts)
- 4.- Qué son las hipótesis? (2pts)
- 5.- Qué son las dimensiones? (2pts)
- 6.- Qué son los indicadores? (2pts)
- 7.- Qué son los ítems? (2pts)
- 8.- Qué es un marco teórico? (2pts)
- 9.- Cómo respalda sus variables, con qué tipo de definiciones o conceptos? (2pts)
- 10.- Según APA como se cita las referencias? (2pts)

Ing. CIP. Víctor Andrés Córdova Bernuy
Profesor FIEE-UNI



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
DEPARTAMENTOS ACADÉMICOS
CURSO: Análisis de Señales y Sistemas

Ciclo Académico: 2022-1
Fecha: 25/05/2022
Duración: 1 Hora y 50 minutos
Cod. Curso: EE445R

TIPO DE PRUEBA: EVALUACION 2 Ex. PARCIAL EX. FINAL EX. SUST.

2DA PRÁCTICA POST

1.- Indique el título de su trabajo de investigación.

- Indique las variables. (2pts).
- Qué tipo de investigación es?(2)
- Contextualice su realidad problemática(Internacional, nacional y local)(2)
- Precise las hipótesis de su trabajo (2)

2.- ELABORE:

- Las Dimensiones de sus variables. (2)
- Los indicadores.(2)
- Los ítems(2)

3.- Marco teórico

Redacte su marco teórico:

- Redacte 2 autores internacionales (2)
- Redacte 2 autores nacionales (2)
- La teoría que respalda sus variables.(2)

Ing. CIP. Víctor Andrés Córdova Bernuy
Profesor FIEE-UNI



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
DEPARTAMENTOS ACADÉMICOS
CURSO: Proyecto de Fin de Carrera

Ciclo Académico: 2022-1
Fecha: 06/07/2022
Duración: 1 Hora y 50 minutos
Cod. Curso: EE445R

TIPO DE PRUEBA: EVALUACION

Ex. PARCIAL

EX. FINAL

EX. SUST.

3ERA PRÁCTICA PRE

- 1.- *¿Qué es el análisis factible de un proyecto? (4pts).*
- 2.- *¿Qué es el análisis viable de un proyecto? (4pts).*
- 3.- *¿En qué consiste un estudio de sostenibilidad de un proyecto? (4pts).*
- 4.- *En qué consiste el estudio económico de un proyecto? (4 pts).*
- 5.- *¿Qué porcentaje de similitud presenta su trabajo hasta el momento? (4 pts).*

Ing. CIP. Víctor Andrés Córdova Bernuy
Profesor FIEE-UNI



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
DEPARTAMENTOS ACADÉMICOS
CURSO: Proyecto de Fin de Carrera

Ciclo Académico: 2022-1
Fecha: 06/07/2022
Duración: 1 Hora y 50 minutos
Cod. Curso: EE445R

TIPO DE PRUEBA: EVALUACION Ex. PARCIAL EX. FINAL EX. SUST.

3ERA PRÁCTICA POST

- 1.- *¿Qué es el análisis factible de su trabajo desarrollado? (4pts).*
- 2.- *¿Qué es el análisis viable de su trabajo desarrollado? (4pts).*
- 3.- *¿En qué consiste el estudio de sostenibilidad de su trabajo desarrollado? (4pts).*
- 4.- *¿En qué consiste el estudio económico de su trabajo desarrollado? (4 pts).*
- 5.- *Suba su archivo de similitud que le arroja el turniting (4pts)*

/

Ing. CIP. Víctor Andrés Córdova Bernuy
Profesor FIEE-UNI



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
DEPARTAMENTOS ACADÉMICOS
CURSO: Proyecto de Fin de Carrera

Ciclo Académico: 2022-1
Fecha: 13/07/2022
Duración: 30 minutos
Cod. Curso: EE445R

TIPO DE PRUEBA: EVALUACION

4

Ex. PARCIAL

EX. FINAL

EX. SUST.

4ERA PRÁCTICA PRE

Revisar su redacción la cual se tomará en cuenta

- 1.- ¿Qué entiende por conceptos y métodos matemáticos en ingeniería? (2,5pts).
- 2.- ¿Qué entiende por conceptos y métodos científicos en ingeniería? (2,5pts).
- 3.- ¿Qué entiende por planteamiento de un problema? (2,5pts).
- 4.- ¿Qué entiende por descripción de un problema de investigación? (2,5 pts).
- 5.- Describa la solución de un problema? (2,5pts)
- 6.- Que entiende por norma técnica? (2,5pts)
- 7.- Qué entiende por estándar técnico? (2,5pts)
- 8.- Qué entiende por norma de redacción técnica y qué normas existe?. (2,5pts)

Ing. CIP. Víctor Andrés Córdova Bernuy
Profesor FIEE-UNI



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
DEPARTAMENTOS ACADÉMICOS
CURSO: Proyecto de Fin de Carrera

Ciclo Académico: 2022-1
Fecha: 13/07/2022
Duración: 30 minutos
Cod. Curso: EE445R

TIPO DE PRUEBA: EVALUACION

4

Ex. PARCIAL

EX. FINAL

EX. SUST.

4ERA PRÁCTICA POST

Revisar su redacción la cual se tomará en cuenta

- 1.- *¿Cómo aplica los conceptos y métodos matemáticos en ingeniería a su proyecto de investigación? (2,5pts).*
- 2.- *¿Cómo aplica los conceptos y métodos científicos en ingeniería a su trabajo de investigación? (2,5pts).*
- 3.- *¿Cómo aplica el planteamiento de un problema a su trabajo de investigación? (2,5pts).*
- 4.- *¿Cómo aplica la descripción de un problema de investigación a su trabajo de investigación? (2,5 pts).*
- 5.- *¿Cómo aplica la solución de un problema a su trabajo de investigación? (2,5pts)*
- 6.- *¿Qué normas técnicas emplea en a su trabajo de investigación ? (2,5pts)*
- 7.- *¿Qué estándar técnico a su trabajo de investigación? (2,5pts)*
- 8.- *Muestre la cita literal en el formato APA versión7 y muestre una cita de un texto parafraseado en APA versión 7. (2,5 pts)*

/

Ing. CIP. Víctor Andrés Córdova Bernuy
Profesor FIEE-UNI

Anexo 6.- Solicitud de permiso para aplicar la prueba

Solicito:

Permiso para realizar Trabajo de Investigación

Señor Doctor
Luis Romero Goytendía
Decano FIEE



Yo, Víctor Andrés Córdova Bernuy, identificado con DNI 08682115, con código de Matrícula 7001206852, estudiante del Programa de Maestría en Docencia Universitaria en la Universidad Cesar Vallejo.

Ante usted respetuosamente me presento y expongo:

Que me encuentro desarrollando un trabajo de Investigación que se titula Efecto de un programa de Aula Invertida en la competencia solución de problemas en una Universidad Estatal de Lima-2022, para la obtención del grado de maestría.

Por lo que, solicito a su digna persona, otorgar el permiso para desarrollar el trabajo de investigación en la facultad de INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA y me permita aplicar los resultados obtenidos en las notas de los estudiantes en el salón EE445R que está a mi cargo.

Por lo expuesto:

Ruego a usted acceder a mi solicitud

Atentamente

Víctor Andrés Córdova Bernuy

DNI 08682115

Anexo 7.- Carta de presentación para realizar la prueba



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Lima, 23 de junio de 2022
Carta P. 0497-2022-UCV-VA-EPG-F01/J

Dr.
LUIS ROMERO GOYTENDIA
DECANO
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted, para presentar a CORDOVA BERNUY, VICTOR ANDRES; identificado con DNI N° 08682115 y con código de matrícula N° 7001206852; estudiante del programa de MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA quien, en el marco de su tesis conducente a la obtención de su grado de MAESTRO, se encuentra desarrollando el trabajo de investigación titulado:


Efecto de un programa de Aula Invertida en la competencia solución de problemas en una Universidad Estatal de Lima-2022

Con fines de investigación académica, solicito a su digna persona otorgar el permiso a nuestro estudiante, a fin de que pueda obtener información, en la institución que usted representa, que le permita desarrollar su trabajo de investigación. Nuestro estudiante investigador CORDOVA BERNUY, VICTOR ANDRES asume el compromiso de alcanzar a su despacho los resultados de este estudio, luego de haber finalizado el mismo con la asesoría de nuestros docentes.

Agradeciendo la gentileza de su atención al presente, hago propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi mayor consideración.

Atentamente,




Dra. Estrella A. Esquiagola Aranda
Jefa
Escuela de Posgrado UCV
Filial Lima Campus Los Olivos