

Escuela de Posgrado

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN DOCENCIA
EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Tesis

**El aprendizaje basado en proyectos en el logro de
competencias de los estudiantes de primer semestre
de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental**

Jaime Antonio Huaytalla Pariona

Para optar el Grado Académico de
Maestro en Educación con Mención en
Docencia en Educación Superior

Huancayo, 2021

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

Asesor

Mg. Isabel Sonia Chuquillanqui Galarza

Dedicatoria

Esta tesis la dedico a mis padres Luis y Rita, y a mi hermano Alberto, quienes me apoyaron de manera incondicional para poder llegar a esta instancia de mis estudios.

Asimismo, la dedico a mi novia Vanessa y nuestro bebé, que viene en camino, quienes han sido mi mayor motivación para no rendirme y continuar firmemente con mi crecimiento profesional.

Agradecimiento

A Dios por permitirme culminar mis estudios de maestría.

A la Escuela de posgrado de la Universidad Continental y a toda la plana docente por sus valioso conocimiento y alta exigencia académica.

A mi familia por su constante apoyo y acompañarme en el logro de mis metas profesionales.

Índice

Asesor.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento	iv
Índice	v
Índice de tablas	viii
Índice de figuras.....	xi
Resumen	xv
Abstract.....	xvi
Introducción	xvii
Capítulo I Planteamiento del Estudio	19
1.1. Planteamiento y formulación del problema	19
1.1.1. Planteamiento del Problema	19
1.1.2. Formulación del problema.....	20
1.1.3. Formulación del problema.....	20
A. Problema General	20
B. Problemas Específicos	21
1.2. Determinación de Objetivos.....	22
1.1.1. Objetivo general.....	22
1.1.2. Objetivos específicos	22
1.3. Justificación e Importancia del estudio	23
1.4. Limitaciones de la presente investigación.....	23
Capítulo II Marco Teórico	25
2.1. Antecedentes de la Investigación	25
2.1.1. Antecedentes internacionales	25
2.1.2. Antecedentes nacionales	27
2.2. Bases teóricas.....	29
2.2.1. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).....	29
2.2.2. Competencias.....	32
2.2.3. Escuela Académico Profesional de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental	38
A. Perfil de ingreso y perfil de egreso	38
B. Plan de estudios	40

C.	Malla curricular	40
D.	Sumilla de la asignatura introducción a la ingeniería mecatrónica	41
2.2.4.	Competencias generales	42
2.2.5.	Competencias transversales	43
2.2.6.	Competencias específicas	44
2.2.7.	Constructivismo	44
2.3.	Definición de términos básicos	46
2.3.1.	Competencias	46
2.3.2.	Indicadores de logros	46
2.3.3.	Perfil de ingreso	46
2.3.4.	Perfil de egreso	46
2.3.5.	Aprendizaje basado en proyectos	47
2.3.6.	Aprendizaje autónomo	47
2.3.7.	Constructivismo	47
Capítulo III	Hipótesis y Variables	49
3.1.	Hipótesis	49
3.1.1.	Hipótesis general	49
3.1.2.	Hipótesis específicas	49
3.2.	Operacionalización de variables	50
Capítulo IV	Metodología de Investigación	52
4.1.	Método, Tipo o alcance de investigación	52
4.1.1.	Método	52
4.1.2.	Tipo o alcance	52
4.2.	Diseño de investigación	52
4.3.	Población y muestra	53
4.3.1.	Universo	53
4.3.2.	Población	53
4.3.3.	Muestra	53
4.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	54
4.4.1.	Técnica	54
4.4.2.	Instrumentos	54
4.5.	Técnicas de análisis de datos	55

4.5.1. Análisis descriptivo	55
4.5.2. Análisis inferencial	55
4.6. Recolección de datos	56
Capítulo V Resultados	57
5.1. Resultados y análisis	57
5.1.1. Nivel de logro Pre test.....	60
5.1.2. Nivel de logro postest	74
5.2. Prueba de hipótesis.....	90
5.2.1. Hipótesis general	91
5.2.2. Hipótesis específicas 1	91
5.2.3. Hipótesis específicas 2	93
5.2.4. Hipótesis específicas 3	94
5.2.5. Hipótesis específicas 4	95
5.2.6. Hipótesis específicas 5	97
5.3. Discusión de resultados	98
Conclusiones	102
Recomendaciones	103
Referencias Bibliográficas.....	104
Anexos.....	109
Anexo 1: Rubricas de evaluación de competencias	109
Anexo 2: Matriz de consistencia	112
Anexo 3: Matriz de operacionalización de variables.....	115
Anexo 4: Secuencia didáctica	116
Anexo 5. Base de datos.....	118
Anexo 6: Plan de estudios	120
Anexo 7: Malla curricular	123
Anexo 8: Competencias del CNEB	124
Anexo 9: Sesiones de aprendizaje para la implementación de la metodología ABP	127
Anexo 10: Fotografías de evidencia.....	137

Índice de tablas

Tabla 1 Competencias generales	42
Tabla 2 <i>Competencias transversales</i>	43
Tabla 3 <i>Competencias específicas</i>	44
Tabla 4 <i>Operacionalización de variables</i>	51
Tabla 5 <i>Muestra de estudio por sección y por estudiantes matriculados en la a la asignatura de Introducción a la Ingeniería Mecatrónica.</i>	54
Tabla 6 <i>Estadística de fiabilidad pretest.</i>	54
Tabla 7 <i>Estadística de fiabilidad postest.</i>	55
Tabla 8 <i>Escala de interpretación de la confiabilidad</i>	55
Tabla 9 <i>Métrica del nivel de logro por competencia utilizado en la investigación.</i> 59	
Tabla 10 <i>Resultados obtenidos en el pretest sobre el nivel de logro de las competencias del grupo control y experimental</i>	60
Tabla 11 <i>Resultados obtenidos en el pretest sobre el nivel de logro de la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental del grupo control.</i>	61
Tabla 12 <i>Resultados obtenidos en el pretest sobre el nivel de logro de la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental del grupo experimental.</i>	62
Tabla 13 <i>Resultados obtenidos en el pretest sobre el nivel de logro de la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión del grupo control.</i>	63
Tabla 14 <i>Resultados obtenidos en el pretest sobre el nivel de logro de la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión del grupo experimental.</i>	64
Tabla 15 <i>Resultados obtenidos en el pretest sobre el nivel de logro de la competencia identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica del grupo control.</i>	65
Tabla 16 <i>Resultados obtenidos en el pretest sobre el nivel de logro de la competencia identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica del grupo experimental.</i>	66

Tabla 17	<i>Resultados obtenidos en el pretest sobre el nivel de logro de la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinarias del grupo control.</i>	68
Tabla 18	<i>Resultados obtenidos en el pretest sobre el nivel de logro de la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinarias del grupo experimental.</i>	69
Tabla 19	<i>Resultados obtenidos en el pretest sobre el nivel de logro de la competencia Diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica del grupo control.</i>	71
Tabla 20	<i>Resultados obtenidos en el pre test sobre el nivel de logro de la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica del grupo experimental.</i>	72
Tabla 21	<i>Resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de las competencias del grupo control y experimental.</i>	74
Tabla 22	<i>Resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental del grupo control.</i>	75
Tabla 23	<i>Resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental del grupo experimental.</i>	76
Tabla 24	<i>Resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia Maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión del grupo control.</i>	78
Tabla 25	<i>Resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión del grupo experimental.</i>	79

Tabla 26	<i>Resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica.</i>	81
Tabla 27	<i>Resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica del grupo experimental.</i>	82
Tabla 28	<i>Resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares del grupo control.</i>	84
Tabla 29	<i>Resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada o adquirida mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares del grupo experimental.</i>	86
Tabla 30	<i>Resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica del grupo control.</i>	87
Tabla 31	<i>Resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica del grupo experimental.</i>	88
Tabla 32	<i>Prueba de los signos hipótesis general</i>	91
Tabla 33	<i>Prueba de los signos hipótesis específica 1</i>	92
Tabla 34	<i>Prueba de los signos hipótesis específica 2</i>	93
Tabla 35	<i>Prueba de los signos hipótesis específica 3</i>	95
Tabla 36	<i>Prueba de los signos hipótesis específica 4</i>	96
Tabla 37	<i>Prueba de los signos hipótesis específica 5</i>	97

Índice de figuras

Figura 1. Secuencia didáctica de ABP	30
Figura 2. Competencias profesionales	33
Figura 3. Enfoque de las competencias.....	36
Figura 4. Línea de tiempo del concepto de competencia.....	38
Figura 5. Niveles de logro en el pretest, sobre el nivel de logro de las competencias del grupo control y experimental	60
Figura 6. Niveles de logro en el pretest, sobre la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental del grupo control.	61
Figura 7. Niveles de logro en el pretest, sobre la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental del grupo experimental.....	62
Figura 8. Niveles de logro en el pretest, sobre la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión del grupo control.	63
Figura 9. Niveles de logro en el pre test, sobre la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión del grupo experimental.....	64
Figura 10. Comparativo de los niveles de logro en el pretest, sobre la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión.	65
Figura 11. Niveles de logro en el pre test, sobre la competencia identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica del grupo control. ...	66
Figura 12. Niveles de logro en el pre test, sobre la competencia análisis del problema del grupo experimental.	67
Figura 13. Comparativo de los niveles de logro en el pretest, sobre la identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica.....	68
Figura 14. Niveles de logro en el pretest, sobre la competencia aprendizaje experiencial y colaborativo del grupo control.....	69
Figura 15. Niveles de logro en el pre test, sobre la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada	

o adquirida mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares del grupo experimental.....	70
Figura 16. Comparativo de los niveles de logro en el pretest, sobre la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares.	71
Figura 17. Niveles de logro en el pre test, sobre la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica del grupo control.	72
Figura 18. Niveles de logro en el pre test, sobre la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica del grupo experimental.	73
Figura 19. Comparativo de los niveles de logro en el pre test, sobre la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica	74
Figura 20. Niveles de logro en el postest, sobre el nivel de logro de las competencias del grupo control y experimental.	75
Figura 21. Niveles de logro en el postest, sobre la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental del grupo control.	76
Figura 22. Niveles de logro en el pre test, sobre la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental del grupo experimental.....	77
Figura 23. Comparativo de los niveles de logro en el postest, sobre la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental Fuente: Elaboración propia	78

Figura 24. Niveles de logro en el postest, sobre la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión del grupo control.	79
Figura 25. Niveles de logro en el postest, sobre la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión del grupo control.	80
Figura 26. Comparativo de los niveles de logro en el postest, sobre la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión.	81
Figura 27. Niveles de logro en el postest, sobre la competencia identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica del grupo control. ...	82
Figura 28. Niveles de logro en el postest, sobre la competencia identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica del grupo experimental.....	83
Figura 29. Comparativo de los niveles de logro en el postest, sobre la competencia identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica Fuente: Elaboración propia	84
Figura 30. Niveles de logro en el postest, sobre la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares del grupo control.....	85
Figura 31. Niveles de logro en el postest, sobre la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares del grupo experimental. ...	86
Figura 32. Comparativo de los niveles de logro en el postest, sobre la competencia Construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada o adquirida mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares.	87
Figura 33. Niveles de logro en el postest, sobre la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer	

necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica.....	88
Figura 34. Niveles de logro en el postest, sobre la competencia diseñar y desarrollar sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica del grupo experimental.....	89
Figura 35. Comparativo de los niveles de logro en el postest, sobre la competencia diseño y desarrollo de soluciones.....	90

Resumen

La investigación que se describe a continuación se desarrolló con el propósito de determinar el nivel de influencia de la aplicación de un programa sustentado en la Metodología de aprendizaje basado en proyectos en el desarrollo de competencias en la asignatura de Introducción a la Ingeniería Mecatrónica, en los estudiantes de primer ciclo de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Mecatrónica, de la Universidad Continental. La experiencia se realizó bajo un enfoque cuantitativo, de nivel explicativo con un diseño de investigación cuasiexperimental con pre y posttest con una muestra censal de 94 estudiantes de la asignatura de Introducción a la Ingeniería Mecatrónica con ID_Curso 000518, en dos grupos: NRC 4728, grupo control 47 estudiantes, y NRC 4734, grupo experimental 47 estudiantes, siendo la variable independiente “Aprendizaje Basado en Proyectos” (ABP) y la variable dependiente “Logro de competencias”. Los instrumentos para la recolección de datos fueron rúbricas solicitadas al área de evaluación de la Universidad Continental, la cuales han sido previamente validadas y aplicadas para el proceso de acreditación de la EAP de Ingeniería Mecatrónica. Luego de la recopilación de datos del grupo experimental y del grupo de control (pretest y posttest), y las hipótesis analizadas estadísticamente por la prueba los signos. El análisis estadístico permitió afirmar que la aplicación del ABP, influye significativamente en el logro de las distintas competencias. Asimismo, refuerza esta afirmación con los promedios de la evaluación, donde el grupo experimental obtuvo más que el grupo control.

Palabras claves: Aprendizaje basado en proyectos, Logro de competencias.

Abstract

The research described below was developed with the purpose of determining the level of influence of the application of a program based on the Project-Based Learning Methodology in the development of competencies in the subject of Introduction to Mechatronics Engineering, in the first-cycle students of the Professional Academic School of Mechatronic Engineering, Continental University. The experience was carried out under a quantitative approach, of explanatory level with a quasi-experimental research design with pre and post-test with a census sample of 94 students of the subject of Introduction to Mechatronics Engineering with ID_Course 000518, in two groups: NRC 4728, control group 47 students, and NRC 4734, experimental group 47 students, the independent variable being “Project-Based Learning” (PBL) and the dependent variable “Achievement of competencies”. The instruments for data collection were rubrics requested from the evaluation area of the Continental University, which have previously been validated and applied for the accreditation process of the EAP of Mechatronics Engineering. After the data collection of the experimental group and the control group (pretest and posttest), and the hypotheses statistically analyzed by the signs test. The statistical analysis allowed to affirm that the application of the PBL significantly influences the achievement of the different competences. Likewise, it reinforces this statement with the averages of the evaluation, where the experimental group obtained more than the control group.

Keywords: Project-based learning, Achievement of competencies.

Introducción

En la actualidad la demanda en el mercado laboral de profesionales especialistas en el área de automatización, robótica y mecatrónica está creciendo debido a la necesidad de desarrollo de nuevas tecnologías que permitan reemplazar en distintas actividades al ser humano, con el fin de disminuir el trabajo a mano y aumentar la productividad de cada proceso. A estos profesionales se les exige saber aplicar apropiadamente los conocimientos en la práctica; asimismo, poder resolver situaciones difíciles en forma rápida y precisa mostrando excelentes actitudes frente al problema y a su entorno. Para lograr que los egresados puedan integrarse y desarrollarse en forma óptima en dicho mercado se les debe facilitar la adquisición de las competencias necesarias.

Con una apropiada metodología de aprendizaje que desarrolle las competencias generales, transversales y específicas, propuestas por el Plan de Estudios de la EAP de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, un profesional podrá situarse adecuadamente en cualquier puesto de trabajo, trabajar en equipo, gestionar, planificar y desarrollar su trabajo de la mejor manera.

La metodología de enseñanza Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) propone que los estudiantes participen en su aprendizaje en forma activa, colaborativa dinámica e integral. Esto contribuye en su formación profesional, a trabajar en equipo y desarrollar diferentes competencias.

En esta tesis, se presenta la influencia de la aplicación de la metodología de Aprendizaje basado en proyectos en el desarrollo de dichas competencias profesionales. Este estudio se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, de nivel explicativo con un diseño de investigación cuasiexperimental; es decir, con un grupo de control y un grupo experimental, en una muestra censal.

De acuerdo a la problemática planteada, las hipótesis formuladas y la relación de

las variables, esta tesis aporta teóricamente dimensiones e indicadores que consolidan en forma coherente los resultados con el marco teórico.

El desarrollo de esta metodología comprende 2 partes. La primera, que contiene los aspectos teóricos, extendidos en 3 capítulos. En el primer capítulo se desarrolla en forma concisa el planteamiento del problema, la pregunta de investigación, los objetivos y la justificación del estudio. En el segundo capítulo, el marco teórico comprende los antecedentes de la investigación, las bases teóricas donde se relaciona el método ABP con el desarrollo de competencias, rendimiento académico a nivel superior, además de la definición de los términos de estudio. En el tercer capítulo se presenta las hipótesis de investigación, considerando una general y dos específicas; así como la operacionalización de variables. El cuarto capítulo muestra la metodología de investigación, el cual contiene el método, el tipo o enlace de investigación, diseño de la investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de análisis de datos y recolección de datos. En el quinto capítulo se los resultados, se presentan los resultados y análisis y la discusión de resultados. Por último, se desglosan las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

El autor.

Capítulo I

Planteamiento del Estudio

1.1. Planteamiento y formulación del problema

1.1.1. Planteamiento del Problema

La importancia del desarrollo de competencias en el mundo laboral, y en la formación educativa universitaria, con el fin de responder con las necesidades del entorno, ha llevado a las distintas autoridades educativas a la reestructuración de sus currículos por competencias de acuerdo con el perfil de formación de las carreras profesionales y encaminadas a mejorar la formación integral en los estudiantes. En consecuencia, a esta reestructuración, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Continental definió su programa académico a través de un cuadro de competencias donde se dividen en competencias generales y específicas transversales; dentro de estas competencias se encuentran las competencias profesionales, que son las requeridas para ocuparse en el entorno laboral. En este aspecto no existe una medición que permita conocer el nivel de desarrollo de estas competencias en los estudiantes y como puede relacionarse su desarrollo a través de los distintos métodos de aprendizaje.

Una de las asignaturas incluidas acorde con las necesidades mencionadas, dentro de la malla curricular de la Escuela Académico Profesional (EAP) de Ingeniería Mecatrónica, es el curso de Introducción a la Ingeniería Mecatrónica, el cual tiene como principal objetivo mostrar los principales conceptos que engloba la carrera profesional y los procesos existentes para la elaboración de un sistema mecatrónica. La metodología de enseñanza actual es la tradicional (conductista), la cual prioriza la teoría y refiere a menor escala la práctica.

A partir de lo expuesto, se puede inferir que no se logra desarrollar las competencias generales y específicas en los estudiantes.

La presente investigación pretende analizar a través de mediciones específicas de los resultados de desempeño, la efectividad que puede tener la implementación del aprendizaje basado en proyectos en el logro de competencias generales y específicas transversales propuestas por el perfil de ingreso y egreso de la EAP de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental.

1.1.2. Formulación del problema

La Universidad Continental sostiene una propuesta de formación basada en competencias, así lo estipula el diseño curricular 2018, la EAP de Ingeniería Mecatrónica, asimismo, plantea el desarrollo de competencias generales, específicas y transversales (ver anexo 6). En tal sentido, se espera que este planteamiento se traslade y evidencie en las aulas de clase.

Hasta el momento en que se realiza esta tesis, se percibe una nula intención de medir, definir y lograr las competencias propuestas en el plan curricular. Ante esto, surge la necesidad de implementar metodologías activas y experienciales que permitan establecer los parámetros correctos de medición y evidencia tangible para identificar el proceso de crecimiento y formación de nuestros estudiantes mediante el logro de las competencias mencionadas.

1.1.3. Formulación del problema

A. Problema General

Para poder implementar esta metodología es necesario responder a la siguiente pregunta: ¿Cómo influye el aprendizaje basado en proyectos en el logro de competencias de los estudiantes de la EAP de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental?

B. Problemas Específicos

- ¿En qué medida, el aprendizaje basado en proyectos (ABP), influye en el logro de la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental, los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental?
- ¿En qué medida, el aprendizaje basado en proyectos (ABP), influye en el logro de la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental?
- ¿En qué medida, el aprendizaje basado en proyectos (ABP), influye en el logro de la competencia identifica, formula y resuelve problemas de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental?
- ¿En qué medida, el aprendizaje basado en proyectos (ABP), influye en el logro de la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinarias de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental?
- ¿En qué medida, el aprendizaje basado en proyectos (ABP), influye en el logro de la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental?

1.2. Determinación de Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Establecer el modo de influencia del aprendizaje basado en proyectos (ABP) en el logro de competencias de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental.

1.1.2. Objetivos específicos

- Determinar el nivel de logro de la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.
- Determinar el nivel de logro de la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.
- Determinar el nivel de logro de la competencia identifica, formula y resuelve problemas de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.
- Determinar el nivel de logro de la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.
- Determinar el nivel de logro de la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad

Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

1.3. Justificación e Importancia del estudio

Distintos autores coinciden en afirmar que la educación en ingeniería, específicamente, requiere de profundos cambios en su enfoque, objetivos e implementación, con el fin de formar profesionales cuyas competencias estén acordes con los requerimientos y exigencias del ámbito laboral, marcados por tendencias globalizadoras, de libre cambio y de alta competencia, que implican, entre otros aspectos, la actualización constante en el manejo y aplicación de nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones para el diseño.

Este conjunto de necesidades pedagógicas y formativas no es posible de satisfacer con el seguimiento de dinámicas de enseñanza desarrolladas por la tradición o por la implantación de contenidos, enfoque a través del cual los docentes abordan usualmente la enseñanza en ingeniería, que si bien busca alcanzar unos logros u objetivos previamente diseñados, no responde a la aplicación de una metodología específica de diseño curricular y evaluación, basada en indicadores concretos medidos en el estudiante.

Adicionalmente, como parte de cualquier innovación educativa para formar futuros ingenieros, se reconoce la importancia de incorporar estrategias de enseñanza y de aprendizaje que respondan a la necesidad que tienen las empresas de contar con el recurso humano idóneo, con conocimiento de elementos teóricos, pero también prácticos, además de habilidades de comunicación y alguna aproximación al contexto de la industria.

1.4. Limitaciones de la presente investigación

Se presentaron dificultades en la falta de estudios previos de investigación sobre el tema para contrastar con los resultados; puesto que, el alcance y la profundidad de las discusiones se vieron comprometidos en las

comparaciones con los trabajos, porque ninguna investigación previa se ha enfocado en los logros de las competencias de la Universidad Continental. Asimismo, se evidenció limitaciones dadas por sesgos de resultados de logros que se ubican en el nivel sobresaliente en algunas competencias, producto de variables intervinientes como el conocimiento previo de la población en estudio que puede sesgar los resultados obtenidos. Por tanto, se tiene la incorporación de variable psicológica vocacional que actúa de manera indirecta en los resultados.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Giménez (2016) realizó una investigación titulada “Metodología basada en proyectos, aplicación en la asignatura de tecnología de 1° de bachillerato”, para optar por el título de magister en formación del profesor de educación secundaria. Tuvo como objetivo proponer un instrumento razonado y fundamentado en el aprendizaje basado en proyectos. La metodología fue mixta, de tipo aplicada, descriptiva de diseño cuasiexperimental, la técnica fue de análisis documental, observación de las competencias y la evaluación del tutor. Se concluyó con la propuesta práctica de trabajo aplicada a estudiantes y un sistema de evaluación para medir los resultados de los contenidos y las competencias adquiridas. Aunque, la propuesta de intervención que no pudo ser contrastada, se reafirma la efectividad de esta metodología por los resultados favorables obtenidos en trabajos similares.

Cruz (2017) realizó una investigación titulada “El aprendizaje basado en proyectos como una estrategia docente para el desarrollo de competencias profesionales en estudiantes de Ingeniería Mecánica”, para optar el grado de maestría en docencia científica y tecnología, en el Instituto Politécnica Nacional, Ciudad de México, México. Se planteó el objetivo determinar el nivel de dominio de las competencias profesionales que muestran los estudiantes del programa de ingeniería mecánica de la ESIME Azcapotzalco, en la asignatura Electrónica Digital Aplicada, cuando el profesor utiliza la metodología ABP. La investigación acción participativa, se utilizó como muestra un grupo de 36 estudiantes. Se concluyó que, el estudiante pudo

construir su conocimiento a partir de la implementación de un proyecto contextual al relacionar la teoría con la práctica.

Barrera (2017) realizó una investigación titulada “Aprendizaje basado en proyectos colaborativos mediados por TIC para el desarrollo de competencias en estadística”, para optar el título de Magíster en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación, en la Universidad Pedagógica y Tecnología de Colombia. Tuvo como objetivo aplicar el Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos, ABPC, con mediación de Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, para el desarrollo de competencias en estadística. La población fueron los estudiantes de octavo grado de la institución educativa del municipio de Somondoco, Boyacá; la muestra fue de 31 estudiantes. Se concluyó que, el ambiente de aprendizaje basado en el ABPC, contribuyó en la mejora de las competencias en estadística. Además, la inclusión de las TIC permitió a los estudiantes aprender nuevas herramientas informáticas, favoreciendo así su formación académica.

Terrones (2018) realizó una investigación titulada “Aplicación del aprendizaje basado en proyectos para fomentar la creatividad en la asignatura de tecnología”, para optar por el título de máster en formación del profesorado de Educación Secundaria, en la Universidad Técnica de Madrid. Tuvo como objetivo impulsar el uso de la metodología de ABP en las aulas para un aprendizaje activo, profundo y creativo basado en la construcción del conocimiento por parte del estudiante. La investigación fue mixta, correlacional, diseño cuasiexperimental, utilizó técnicas revisión documental, la observación y un formulario de validación de la metodología. Se concluyó que, la propuesta de una metodología de ABP y su aplicación fomenta la creatividad durante las prácticas del máster; además, de proponer diversas pautas, herramientas de planificación y evaluación.

Gómez (2018) realizó una investigación titulada “El valor del aprendizaje basado en proyectos con tecnologías: análisis de prácticas de referencia”, tesis doctoral en Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, en Salamanca, España. Se tuvo como objetivo analizar la experiencia que el profesorado de centros educativos españoles tiene de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la que se han incorporado las TIC, para fomentar procesos de enseñanza y aprendizaje activos y motivadores. Asimismo, se pretende comparar las valoraciones de los docentes sobre dicho proceso en función de diferentes variables personales y profesionales. El proyecto objeto de estudio denominado “Atocha Solidaria” implica la participación de 13 profesores y 133 estudiantes de primero de bachillerato de un centro educativo de Madrid. Se concluyó que, la metodología ABP es eficaz y que los docentes que la implementan encuentran razones suficientes para seguir haciéndolo, continuar y confiar en esta línea de trabajo que mejora los aprendizajes del alumnado.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Zegarra (2017) realizó un estudio titulado “Efectos de la aplicación de la metodología de aprendizaje basado en proyectos en el desarrollo de competencias en el curso de procesos de manufactura II”, para optar por el grado de maestro en educación con mención en docencia e investigación superior, de la Universidad Cayetano Heredia, Lima. El objetivo fue determinar los efectos de la aplicación de un programa sustentado en la metodología de ABP en el desarrollo de competencias con estudiantes del curso de manufacturas. El enfoque fue cuantitativo, de nivel explicativo, de diseño cuasiexperimental. Se tomó como muestra a 36 estudiantes y se realizó la prueba No paramétrica U de Mann Whitney. El investigador concluyó que, mediante la aplicación del ABP se desarrollan significativamente las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales del estudiante.

Hostia (2018) realizó una investigación titulada “Aprendizaje basado en proyectos colaborativos y competencias de los estudiantes de tercer año de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica”, para optar por el grado de Maestro en Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima. Tiene como objetivo establecer el grado de influencia del aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) en las competencias adquiridas por estudiantes de tercer año de Ingeniería de sistemas. La investigación fue explicativa-causal, de diseño experimental, tomando como muestra dos grupos de 40 estudiantes. Se utilizó la técnica de la observación en campo y una ficha de valoración de competencias en los estudiantes. Se concluyó que, el en ABP mejora la adquisición de competencias y capacidades de los estudiantes para concebir, diseñar y desarrollar proyectos, habiendo diferencias significativas entre el Pretest y el Posttest que indican la eficiencia del programa experimental.

Goñi (2019) realizó una investigación titulada “Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de la investigación formativa en los estudiantes de un instituto pedagógico nacional de Lima”, para optar el grado de maestro en Educación con Mención en Docencia en Educación Superior, en la Universidad San Ignacio de Loyola , en Lima Perú. Se propuso el empleo del aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de la investigación formativa en los estudiantes de Pedagogía. El estudio se enmarcó en el paradigma sociocrítico e interpretativo, de tipo aplicada, con una muestra de dos docentes y 30 alumnos. Se concluyó que, la implementación de la propuesta ayuda al incremento de habilidades investigativas y acerca al estudiante de pedagogía a la problemática real.

Castro (2020) realizó una investigación titulada “Impacto del aprendizaje basado en proyectos en las competencias de redes y comunicaciones I en estudiantes de ingeniería, Lima 2020”, para optar

el grado académico de Doctor en Educación, en la Universidad César Vallejo en Lima, Perú. El objetivo fue determinar el impacto del aprendizaje basado en proyectos en las competencias de redes y comunicaciones I, en estudiantes de Ingeniería, Lima 2020. La metodología fue aplicada, diseño cuasiexperimental, población de 39% estudiantes. Se concluyó que, el ABP ha demostrado que causó un impacto positivo y significativo en las competencias de redes y comunicaciones I.

Rodríguez (2017) realizó una investigación titulada “Aprendizaje basado en proyectos en el nivel de competencias investigativas en estudiantes de Instituto Pedagógico, Trujillo, 2017”, para optar el grado académico de Doctor en Educación, en la Universidad César Vallejo, Perú. El objetivo fue determinar la influencia del aprendizaje basado en proyectos en la mejora del nivel de competencias investigativas en estudiantes de Instituto Pedagógico, Trujillo, 2017. El tipo de investigación fue experimental, diseño cuasiexperimental, población fue 158 estudiantes y la muestra 117 estudiantes. Se concluyó que, existe diferencia significativa entre los puntajes del grupo experimental y del grupo control del posttest con un nivel de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%, se infiere que el grupo experimental después de la aplicación del aprendizaje basado en proyectos mejoró significativamente el nivel de competencias investigativas en estudiantes de instituto pedagógico.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

El aprendizaje basado en proyectos es una metodología educativa que integra contenido curricular con problemas o desafíos basados en experiencias reales y prácticas sobre el mundo, sobre el entorno de la escuela o sobre la vida cotidiana. Esta metodología se desarrolla siguiendo una secuencia didáctica determinada en forma de proyecto, programada de antemano por el profesorado; donde los alumnos son

los protagonistas trabajando activamente en equipos; y que culmina con la presentación final de un producto, aunque la evaluación continua haya estado presente a lo largo de todo el proceso (ver figura 1) (Hernando, 2015).

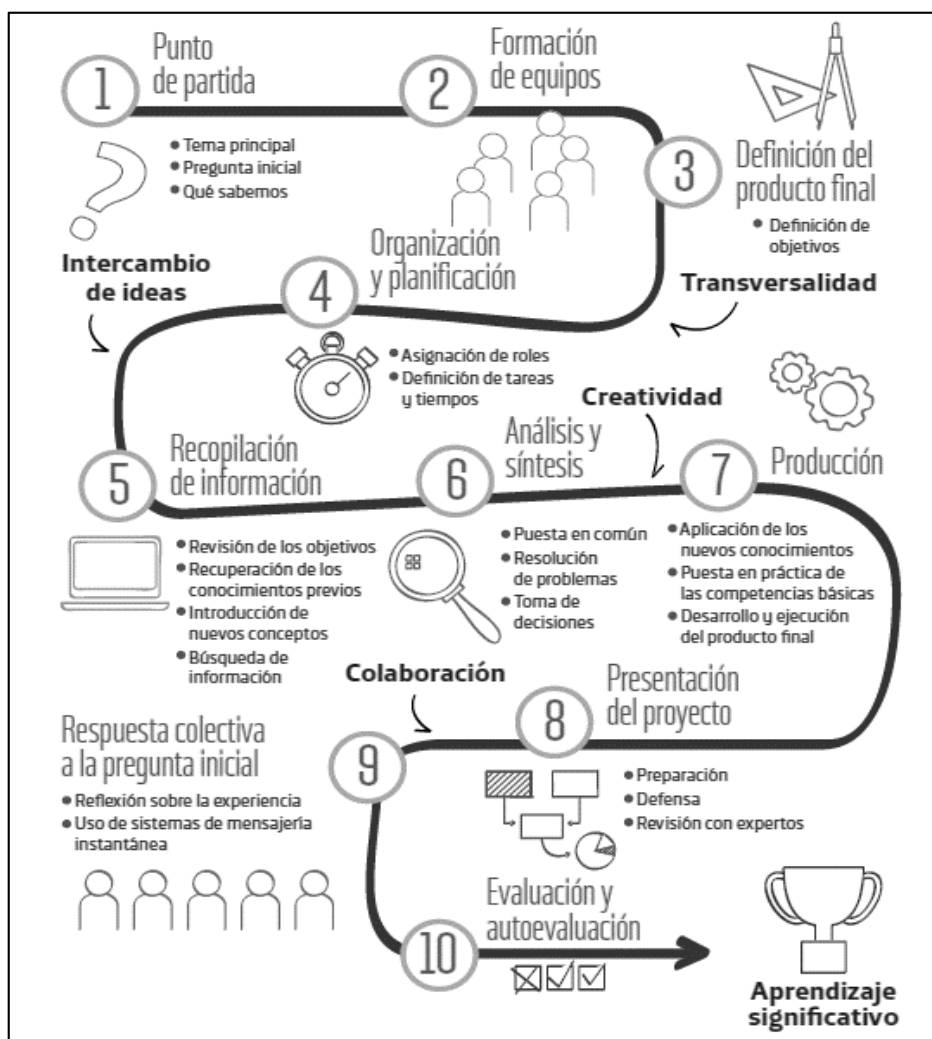


Figura 1. Secuencia didáctica de ABP

Fuente. (Hernando, 2015)

El aprendizaje basado en proyectos es una metodología contrapuesta a las clases magistrales, donde se aprende con el hacer e implica un diseño enfocado en estándares de aprendizaje y las competencias a adquirir, que motiva a los alumnos, ya que es un uso auténtico de la tecnología, facilita el aprendizaje activo, el pensamiento crítico, la

colaboración y la creatividad (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado, 2015)

El aprendizaje basado en proyectos es una estrategia de enseñanza y aprendizaje que brinda oportunidades para cultivar una amplia gama de competencias de sostenibilidad que toma formatos variados y se puede implementar en entornos formales y no formales, donde los problemas auténticos se abordaron a través de un enfoque colaborativo de resolución de problemas en un contexto relacionado con el proyecto que conectaba a adultos y jóvenes estudiantes con diversas partes interesadas dentro de sus instituciones educativas y sus comunidades (Bramwell-Lalor, Ferguson, Kelly y Hordatt, 2020).

El aprendizaje basado en proyectos es una aproximación didáctica eficaz para formar competencias, desarrollar el pensamiento crítico y creativo que busca mejorar la motivación de los estudiantes. Se propuso que el diseño del proyecto contextualizado fuera realizado en trabajo colaborativo por los estudiantes, con una estructura de cinco etapas descrita a continuación (Flores-Fuentes y Juárez-Ruiz, 2017):
Primera Etapa: De exploración. Los estudiantes exploran una situación problemática de su entorno.

Segunda Etapa: Identificación de un problema. Los estudiantes identifican un problema y proponen soluciones desde diversas perspectivas, las analizan y seleccionan una.

Tercera Etapa: De profundización. El facilitador establece un conjunto de condiciones a ser cumplidas en la solución propuesta.

Cuarta etapa: De implementación. En esta etapa, los estudiantes desarrollan un prototipo donde implementan su propuesta de solución aplicando los conocimientos adquiridos.

Quinta etapa: De exposición de resultados y metacognición. Los estudiantes exponen su proyecto a la comunidad escolar.

En conclusión, se afirma que, el ABP es un modelo de instrucción auténtico en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real. Gracias a ello, el ABP nos permite el desarrollo de competencias tales como: colaboración, planeación de proyectos, comunicación, toma de decisiones y manejo de tiempo.

2.2.2. Competencias

Actualmente existen diferentes enfoques respecto a la conceptualización de competencia. Es por ello que se presentan algunas de las definiciones más usuales respecto a este término, las cuales permitirán, más adelante, adentrarse en el contexto profesional y más específicamente, en el dominio de las competencias profesionales.

El término competencia está presente en todo el sistema educativo inmerso dentro del campo profesional; de allí que, se considere hoy casi omnipresente en cualquier acción de educación y/o de trabajo que se precie, es una terminología que a pesar de las diversas connotaciones que tiene dentro de algunas lenguas, es una Competencia de Acción Profesional (CAP) con una visión integradora (Martínez & Echeverría, 2009).



Figura 2. Competencias profesionales

Fuente. (Martínez & Echeverría, 2009)

Dentro de este orden de ideas, se consideran tan importantes los elementos relacionados con las aptitudes como con las actitudes, de manera que las competencias van más allá de los aspectos técnicos, al complementarse con aspectos metodológicos, participativos y personales, prevalecen competencias de acción profesional relacionadas con la integración de los saberes que se muestran en la figura x, donde cada saber construye al profesional que se requiere. En tal sentido, se especifican a continuación:

- La competencia técnica (saber): referida a conocimiento que poseen los profesionales en su área profesional.
- La competencia metodológica (saber hacer): referida a las competencias laborales procedimentales.
- La competencia participativa (saber estar): referida a la conducta orientada hacia la interacción grupal.
- La competencia personal (saber ser): referida en saber asumir responsabilidades personales y laborales, saber tomar decisiones inteligentes y con prospectiva a medio plazo y superar fracasos y errores de una manera madura emocionalmente.

Por otra parte, el Proyecto de Definición y Selección de Competencias que su sigla en inglés DeSeCo (*Definition and Selection of*

Competencias), elaborado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), cuya primera versión aparece en el año 2000 y se difunde en el año 2003. A partir de este documento, muchos países de la OCDE ha comenzado a reformular el currículo escolar en torno al concepto de competencias fundamentales llamadas competencias clave, denominadas básicas en la nueva legislación europea. (Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, s.f)

En tal sentido, el sistema educativo del Gobierno Vasco considera que no hay una acepción universal del concepto "competencia clave o básica", si bien se da una coincidencia generalizada en considerar como competencias clave, esenciales, fundamentales o básicas, aquellas que son necesarias y beneficiosas para cualquier individuo y para la sociedad en su conjunto y hay un cierto acuerdo común en entenderlas como "el conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes esenciales para que todos los individuos puedan tener una vida plena como miembros activos de la sociedad" (p.5).

La competencia básica es la capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada. Supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación y valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz (Proyecto DeSeCo, OCDE, s.f).

Las competencias clave representan un paquete multifuncional y transferible de conocimientos, destrezas y actitudes que todos los individuos necesitan para su realización y desarrollo personal, inclusión y empleo" (Comisión Europea, 2004). El marco de referencia que establece la Comisión Europea es claro: "formar personas competentes para la vida personal, social, académica y profesional"; para conseguirlo, presenta una alternativa de "competencias clave"

que dista mucho de ser la suma de los saberes disciplinares que el alumnado acumula a lo largo de su historia escolar.

En esa alternativa se afirma que las competencias clave son paquetes “multifuncionales y transferibles” que “integran” los conocimientos (conceptos, hechos y principios), procedimientos y actitudes necesarios para la vida actual y para el futuro académico y profesional.

Las competencias clave o básicas ayudan a definir qué es lo importante y al hacerlo, se alejan de forma clara de los llamados contenidos específicos disciplinares, ya sean máximos o mínimos.

Según (Monereo & Pozo, 2007), ser competente no es sólo ser hábil en la ejecución de tareas y actividades concretas escolares o no, tal y como han sido enseñadas, sino más allá de ello, ser capaz de afrontar, a partir de las habilidades adquiridas, nuevas tareas o retos que supongan ir más allá de lo ya aprendido. Evaluar si alguien es competente, es en parte comprobar su capacidad de reorganizar lo aprendido, para transferirlo a nuevas situaciones y contextos (p.13).

Hay diversos enfoques para abordar las competencias debido a las múltiples fuentes, perspectivas y epistemologías que han estado implicadas en el desarrollo de este concepto, así como en su aplicación tanto en la educación como en las organizaciones. Los enfoques más sobresalientes en la actualidad son: el conductual, el funcionalista, el constructivista y el complejo. En la figura x, se exponen las principales diferencias entre estos enfoques.



Figura 3. Enfoque de las competencias

Fuente. Tobón (2007)

Según Tobón (2007), en lo que respecta al último enfoque representa una alternativa respecto a los demás enfoques, por cuanto el enfoque sistémico complejo le da primacía a la formación de personas integrales con compromiso ético, que busquen su autorrealización, que aporten al tejido social y que, además, sean profesionales idóneos y emprendedores.

(Tobón, Formación integral y competencias, 2013), las competencias pueden ser conceptualizadas tomando como base el pensamiento complejo, al referir que:

Las competencias se vienen abordando desde el trabajo transdisciplinario porque se ha podido constatar que no es posible un concepto de competencias desde una sola disciplina, sino que se requiere de la integración de las contribuciones de muchas disciplinas para poder abordar las distintas dimensiones del actuar humano en los diversos contextos en que se lleva a cabo (p.55).

Dentro de este orden de ideas, las competencias son definidas como la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de

capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético. Ser competente supone comprender la situación que se debe afrontar y evaluar las posibilidades que se tiene para resolverla (Ministerio de Educación, 2016).

Cuando se forma en competencias, se tienen en cuenta las siguientes características:

- Forman parte del reino del saber hacer.
- Debemos tener los hechos, los conceptos, las teorías y los procedimientos disponibles para ser movilizados.
- Indispensables las actitudes. Motivación.
- Importantes los conocimientos estratégicos y heurísticos.
- Imprescindibles la metacognición y la autorregulación.

Cabe señalar que, el término competencias tiene una larga historia (ver figura 2) que avanza a la par con los cambios educativos con la introducción del aprendizaje autónomo, el aprendizaje significativo, el constructivismo, la metacognición y las nuevas teorías de la inteligencia.



Figura 4. Línea de tiempo del concepto de competencia.

Fuente. Tobón (2013)

2.2.3. Escuela Académico Profesional de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental

A. Perfil de ingreso y perfil de egreso

Con los perfiles de ingreso y de egreso ya establecidos, se inició la tarea de revisar los planes de estudio y hacer propuestas de

mejora. Un aspecto esencial de los planes de estudio 2018 es que todos ellos están articulados con las competencias generales, transversales y específicas, y según niveles de avance: inicial, intermedio y logrado. Este último es el nivel de desarrollo de la competencia con el cual el egresado ya puede insertarse en el campo laboral.

El egresado de la EAP de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental será capaz de desarrollarse en industrias como la automotriz, la aeronáutica, la biotecnología, las telecomunicaciones, la robótica y los sistemas informáticos; también podrá diseñar sistemas mecatrónicas, automatizar procesos industriales y desarrollar equipos multidisciplinarios; integrando conocimientos de Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de Sistemas; demostrando profesionalismo y compromiso con el bienestar de la sociedad y el medio ambiente.

Este perfil está basado estricta y directamente en el Currículo Nacional de la Educación Básica del Ministerio de Educación del Perú, el cual describe y explica las competencias que los estudiantes al culminar su formación deberán haber alcanzado. Por ello, este perfil describe competencias de todo alumno al terminar la educación secundaria.

En la elaboración de este perfil no se ha tenido en cuenta la totalidad de las 29 competencias que establece el Currículo Nacional de la Educación Básica (ver anexo 8), sino solamente aquellas que la Universidad Continental considera prioritarias para el ingreso a la universidad.

B. Plan de estudios

En el anexo 6, se evidencia el plan de estudios; de esta forma, cada curso está pensado para contribuir al desarrollo de al menos una competencia en un determinado nivel, cada competencia cuenta al menos con cuatro asignaturas enfocadas en su desarrollo, pasando por los tres niveles.

C. Malla curricular

En el anexo 7, se evidencia la malla curricular, según Mory (2018), Directora Corporativa del Proyecto de Rediseño Curricular 2018 la malla curricular de la Universidad Continental considera prioritarias para el ingreso de estudiantes a la universidad, en cualquier facultad, son las siguientes:

- a. Gestión del aprendizaje: el estudiante es consciente del proceso que se debe realizar para aprender. Permite al estudiante participar de manera autónoma en el proceso de su aprendizaje, gestionar ordenada y sistemáticamente las acciones a realizar, evaluar sus avances y dificultades, así como asumir gradualmente el control de esta gestión (Mory, 2018)
- b. Comunicación oral: se define como una interacción dinámica entre uno o más interlocutores para expresar y comprender ideas y emociones. Supone un proceso activo de construcción del sentido de los diversos tipos de textos orales, ya sea de forma presencial o virtual, en los cuales el estudiante participa de forma alterna como hablante o como oyente.
- c. Comprensión de discurso escrito: interacción dinámica entre el lector, el texto y los contextos socioculturales que enmarcan la lectura. Supone para el estudiante un proceso activo de construcción del sentido, ya que el estudiante no solo decodifica o comprende la información explícita de los

textos que lee, sino que es capaz de interpretarlos y establecer una posición sobre ellos.

- d. Producción de discurso escrito: uso del lenguaje escrito para construir sentidos en el texto y comunicarlos a otros. Se trata de un proceso reflexivo porque supone la adecuación y organización de los textos considerando los contextos y el propósito comunicativo, así como la revisión permanente de lo escrito con la finalidad de mejorarlo.
- e. Destrezas matemáticas: solución de problemas de cantidad, de regularidad, equivalencia y cambio; así como de forma, movimiento y localización.

D. Sumilla de la asignatura introducción a la ingeniería mecatrónica

Las sumillas de las asignaturas constituyen un componente fundamental del diseño curricular pues ellas explican la función de cada asignatura dentro del plan de estudios. En ellas se establece qué competencias desarrolla el curso y a qué nivel, cuál es el resultado de aprendizaje esperado y qué contenidos generales deberán ser abordados.

La Introducción a la Ingeniería Mecatrónica, es una asignatura obligatoria de especialidad que se ubica en el primer período académico de la EAP de Ingeniería Mecatrónica. No es prerrequisito de ninguna otra asignatura. Desarrolla a nivel inicial dos de las competencias transversales: Medioambiente y Sostenibilidad y El Ingeniero y la Sociedad y la competencia específica Análisis de Problemas. En tal sentido, la relevancia de la asignatura reside en brindar al estudiante un panorama general de la Ingeniería Mecatrónica y su impacto en la sociedad. Los contenidos generales que la asignatura desarrolla son los siguientes:

- La profesión de la Ingeniería.

- Historia y evolución de la Ingeniería.
- El ejercicio profesional de la Ingeniería Mecatrónica.
- Proceso del diseño.
- Campos de acción de la ingeniería Mecatrónica.
- Rol de la Ingeniería Mecatrónica en la Sociedad.

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de identificar información de un prototipo de Ingeniería aplicable en un proyecto, producto o servicio, comprendiendo el rol del ingeniero mecánico en la sociedad, con actitud de respeto por los demás y el medioambiente.

2.2.4. Competencias generales

Las competencias generales son las capacidades que todo egresado de la Universidad Continental debe desarrollar, independientemente de a qué carrera pertenezca. Se trata, pues, de las competencias de todo profesional. Cada una está definida en función a criterios y cada criterio está planteado en cuatro niveles de desarrollo: inicial, intermedio, logrado (nivel de egreso) y sobresaliente (nivel alcanzado luego de algunos años de ejercicio profesional). Las competencias generales son seis y a continuación se presentará cada una en una matriz con sus criterios y niveles de logro (Mory, 2018).

Tabla 1

Competencias generales

	Perfil
Competencias	Aprendizaje Autónomo: Gestiona sus procesos de aprendizaje de forma crítica y reflexiva, desarrollando la capacidad para investigar, analizar y aplicar información y conocimiento pertinente, evaluando los resultados de su propio aprendizaje.
	Aprendizaje Experiencial y Colaborativo: Construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada o adquirida mediante el trabajo colaborativo, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares.

Perfil
<p>Ciudadanía Glocal: Se interrelaciona responsablemente con los demás buscando impactar positivamente en un entorno global y local, respetando y valorando la diversidad y considerando los aspectos éticos y ciudadanos de su actuar profesional.</p> <p>Comunicación Efectiva: Comprende críticamente y expresa ideas de forma oral y escrita con claridad, respetando la normativa y convenciones, adecuando el discurso a la audiencia y al contexto, manejando los aspectos de la comunicación no verbal y mostrando disposición para la escucha e interacciones respetuosas.</p> <p>Gestión de TIC: Utiliza tecnología y gestiona información digital, seleccionando y evaluando fuentes de información, usándolas responsablemente y creando contenidos para desenvolverse en entornos digitales.</p> <p>Mentalidad Emprendedora: Muestra iniciativa, capacidad de innovación, liderazgo personal, perseverancia, creatividad e interés por crear valor en todo proyecto o actividad que emprende.</p>

Fuente. Mory (2018).

2.2.5. Competencias transversales

Las competencias transversales son las capacidades que un egresado debe desarrollar como parte de su formación en una determinada facultad. Por ello, son competencias comunes a todas las carreras que forman parte de dicha facultad. En el caso de la Facultad de Ingeniería, se trata de aquellas capacidades que todo profesional de la Ingeniería o Arquitectura debe desarrollar (Mory, 2018).

Tabla 2

Competencias transversales

	Perfil de egreso
Competencias Transversales	<p>Conocimientos de Ingeniería: Aplica conocimientos de Matemáticas, ciencias e Ingeniería en la solución práctica de problemas.</p> <p>Experimentación: Diseña y realiza experimentos, así como analiza e interpreta los resultados.</p> <p>Evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental: Evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental.</p> <p>El Ingeniero y la Sociedad: Maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión.</p>

Gestión de Proyectos: Gestiona proyectos de Ingeniería con criterios de calidad, eficiencia, productividad, rentabilidad y sostenibilidad.

Fuente. Mory (2018).

2.2.6. Competencias específicas

Las competencias específicas se adquieren con la transmisión y asimilación por parte de la persona, a partir de una serie de contenidos relativos a las áreas básicas del saber humanístico; conceptos, teorías, conocimientos instrumentales, habilidades de investigación, formas de aplicación o estilos de trabajo que definen una disciplina concreta. Competencias que resultan necesarias para dominar un conocimiento, para después aplicarlo a un área específica (Mendoza, 2020).

Tabla 3

Competencias específicas

Perfil de egreso	
Competencias Específicas	Diseño y Desarrollo de Soluciones: Diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas planteadas en Ingeniería Mecatrónica.
	Análisis de Problemas: Identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica.
	Uso de Herramientas Modernas: Utiliza técnicas, metodologías y herramientas modernas de Ingeniería Mecatrónica necesarias para la práctica de su profesión.

Fuente. Mory (2018).

2.2.7. Constructivismo

El constructivismo es una corriente pedagógica que consiste en la necesidad de basarse en los saberes previos del estudiante para otorgarle herramientas que le permitan construir sus propios procesos de aprendizaje, para poder resolver situaciones problemáticas. El constructivismo implica que las ideas de los estudiantes van cambiando con el tiempo y a medida que aprenden. Además, esta corriente habla de un proceso de aprendizaje continuo que trasciende

los horarios de los salones de clase, es decir, que el ser humano nunca deja de aprender cosas nuevas (Morán, 2016).

Desde el punto de vista psicológico, el constructivismo es una teoría de Jean Piaget inmersa en el conocimiento que resulta de la interacción entre sujeto y objeto. De esta manera, el aprendizaje está determinado por las etapas de desarrollo por las que atraviesa la formación del conocimiento (Saldarriaga, Bravo, & Loor, 2016).

Esta teoría estimula el aprendizaje activo para potenciar el desarrollo de métodos de enseñanzas que conlleva a la construcción del conocimiento por el propio sujeto. Por tanto, el rol del profesor es considerado fundamental para orientar el proceso enseñanza aprendizaje, enfocado en métodos apropiados para que el estudiante sea capaz de desarrollar su inteligencia a partir de la construcción de los conocimientos que necesita para su formación, se ha de crear las condiciones pertinentes para este proceso de ser un aprendizaje mecanizado (Saldarriaga, Bravo, & Loor, 2016).

De otra parte, resulta importante darle una mirada a la importancia del constructivismo dentro del aprendizaje basado en proyectos, donde el profesor deja de ser un mero trasmisor de conocimientos, para transformarse en un ente innovador, capaz de crear situaciones significativas de aprendizaje que va a permitir activar los conocimientos previos de los estudiantes (Tigse, 2019).

En función a lo antes expuesto, los profesores deben hacer uso de metodologías que rompan con esquemas de trabajo tradicionalistas y se planteen nuevos métodos que requieran el uso de nuevos aprendizajes para formar alumnos competentes en el área que se desenvuelven (Boned, 2015).

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Competencias

Las competencias son saberes combinados que integran el ser, el saber hacer y el saber estar. El dominio de estos saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales están en relación para el ser capaz de actuar con efectividad frente a contextos escolares y laborales (Rios y Herrera, 2017).

2.3.2. Indicadores de logros

Se denomina indicadores de logros a los comportamientos manifiestos, evidencias representativas, señales, pistas, rasgos o conjuntos de rasgos observables en el desempeño. Dadas ciertas condiciones determinar que debe ser capaz de hacer el estudiante, con todos o algunos de los conceptos aprendidos, y que permitirán conocer si la competencia esperada se alcanzó o cuales fueron los aspectos que determinaron su incumplimiento. El indicador de logro debe contener tres elementos fundamentales: acción, contenido y condición (Universidad Evangélica de El Salvador, 2017).

2.3.3. Perfil de ingreso

Este perfil está basado estricta y directamente en el Currículo Nacional de la Educación Básica del Ministerio de Educación del Perú, el cual describe y explica las competencias que los estudiantes al culminar su formación deberán haber alcanzado. Por ello, este perfil describe competencias de todo alumno al terminar la educación secundaria (Mory, 2018).

2.3.4. Perfil de egreso

El egresado de la EAP de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental será capaz de desarrollarse en industrias como la automotriz, la aeronáutica, la biotecnología, las telecomunicaciones, la robótica y los sistemas informáticos; también podrá diseñar sistemas mecatrónicos, automatizar procesos industriales y

desarrollar equipos multidisciplinarios; integrando conocimientos de Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de Sistemas; demostrando profesionalismo y compromiso con el bienestar de la sociedad y el medio ambiente (Mory, 2018).

2.3.5. Aprendizaje basado en proyectos

El ABP es una experiencia de aprendizaje que involucra al estudiante en un proyecto complejo y significativo, el cual permite el desarrollo integral de sus capacidades, habilidades, actitudes y valores (Morales-Bueno, 2018). El ABP también se presenta como una alternativa eficaz para responder a desafíos de aprendizaje, convirtiéndose en una metodología clave en la preparación integral, crítica e investigadora del estudiante (Gómez-Pablos, 2018). En este sentido, el ABP en la escuela es la mejor manera de utilizar el potencial innato del alumnado, y de prepararlos para ser ciudadanos responsables y motivados hacia el aprendizaje (Morales, Gómez, Vega y Ruiz, 2018; citado por Vargas, Nury, Niño y Flavio, 2020).

2.3.6. Aprendizaje autónomo

El aprendizaje autónomo es una de las competencias claves para el éxito académico y formativo de los estudiantes universitarios, para lo cual, entre otros componentes, requiere en ellos el dominio de habilidades relacionadas con las tecnologías de la información y comunicación y la investigativa, así como de la asunción de una cultura de la investigación formativa en el docente y de esta manera realizar un traslape, el desarrollo de las capacidades investigativas en los estudiantes (Solórzano, 2017).

2.3.7. Constructivismo

El constructivismo es parte fundamental en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de todos los ámbitos formativos y como el ayudará a diseñar estrategias de instrucción y técnicas que faciliten el

aprendizaje y los fundamentos para seleccionarlos de manera eficaz (Olmedo y Farrerons, 2017).

Capítulo III

Hipótesis y Variables

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

El método de aprendizaje basado en proyectos (ABP) influye mejorando el logro de competencias de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental

3.1.2. Hipótesis específicas

El logro de la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

El logro de la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

El logro de la competencia identifica, formula y resuelve problemas, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

El logro de la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares, mejora significativamente en los

estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

El logro de la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

3.2. Operacionalización de variables

En la Tabla 4, se presentan cada uno de los indicadores correspondientes a las dimensiones en que se dividen las competencias generales y específicas transversales, donde, inicialmente se plantea implementar el método de aprendizaje basado en proyectos, con la finalidad de mejorar el nivel de obtención de cada una de estas competencias por nuestros estudiantes.

Tabla 4

Operacionalización de variables

Dimensiones	Indicadores	Categoría	Nivel de medición	Ítems
Evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental:	Criterios de sostenibilidad			
Evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental. (transversales)	Evaluación del impacto			1, 2
El Ingeniero y la Sociedad: Maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión. (transversales)	Temas sociales, económicos, políticos, ambientales			3, 4
Análisis de Problemas: Identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica. (específicas)	Temas tecnológicos y científicos Identifica y formula el problema			
Aprendizaje experiencial y colaborativo: Construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada o adquirida mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares. (generales)	Solución de problemas	Inicial Intermedio Logrado Sobresaliente	Nivel Ordinal	5, 6
Diseño y desarrollo de soluciones: Diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica. (específicas)	Construcción de saberes a partir de la experiencia propia y ajena Construcción de saberes a partir del trabajo colaborativo y multidisciplinario Analiza necesidades y restricciones Diseño de sistemas, componentes o procesos Desarrollo de soluciones			7, 8 9, 10, 11

Fuente: Elaboración propia

Capítulo IV

Metodología de Investigación

4.1. Método, Tipo o alcance de investigación

4.1.1. Método

El presente estudio tomara en cuenta, el Método Científico, según Ñaupas, Valdivia, Palacios y Romero (2018) “es un proceso ordenado que permite generar el conocimiento científico dela realidad y verificarlo, empieza con la identificación de un problema, continua con la revisión dela literatura existente sobre el problema identificado, en base a estos conocimientos plantea hipótesis, luego recolecta la información necesaria que permita su verificación o no, para finalmente llegara conclusiones que se constituyen en conocimientos científicos provisionales”.(p. 171)

4.1.2. Tipo o alcance

El alcance de esta investigación es de tipo aplicada cuando, el problema que origina un estudio es conocido, y se da respuesta directa en forma predictiva a objetivos específicos (Ñaupas, Valdivia, Palacios, & Romero, 2018). En ese sentido esta investigación es aplicada, porque se ha demostrado que a través del método ABP propuesto mejora el logro de competencias de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental.

4.2. Diseño de investigación

Hernández y Mendoza (2018) opina que los diseños experimentales, están enmarcados dentro de la ruta de estudios cuantitativos y que pueden ser de tres tipos fundamentales: preexperimentales, experimentales puros y cuasiexperimentales. Es importante considerar que la calidad de la investigación está predefinida de acuerdo con la aplicación del diseño, tal

como fue concebido. En este diseño, se necesita primariamente una acción para después observar las consecuencias, también se puede manipular la variable independiente y ver sus consecuencias en la variable dependiente. En caso de realizar estudios con humanos, siempre se deben observar los principios éticos.

Esquema del diseño cuasiexperimental:

GC: O₁-----O₃

GE: O₂-----X-----O₄

GC: Curso Ingeniería mecatrónica 1

GE: Curso ingeniería mecatrónica 2

O₁ O₂: Pretest

O₃ y O₄: Posttest

X: Aprendizaje basado em proyecto

4.3. Población y muestra

4.3.1. Universo

El universo, estuvo conformado por los estudiantes de Ingeniería Mecatrónica.

4.3.2. Población

Estudiantes matriculados a la asignatura de Introducción a la Ingeniería Mecatrónica conformada por 94 estudiantes.

4.3.3. Muestra

La muestra, fue una sección de la asignatura de Introducción a la Ingeniería Mecatrónica, conformada por 47 estudiantes.

Tabla 5

Muestra de estudio por sección y por estudiantes matriculados en la asignatura de Introducción a la Ingeniería Mecatrónica.

Grupo	Sección	N° de estudiantes
Control	Asignatura de Introducción a la Ingeniería Mecatrónica	47
Experimental	Asignatura de Introducción a la Ingeniería Mecatrónica	47
	Total	94

Fuente. Elaboración propia

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Técnica

La técnica que se utilizó fue la observación “Este método de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías (Hernández y Mendoza, 2018, p.290). Por tanto, se realizaron observaciones antes y después del tratamiento.

4.4.2. Instrumentos

El instrumento estuvo conformado por las rúbricas de evaluación que implementa la Universidad Continental (anexo 1).

En cuanto a la estadística de fiabilidad se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 6

Estadística de fiabilidad pretest

Estadísticas de fiabilidad (Pretest)	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,840	11

Fuente. Elaboración propia

Tabla 7

Estadística de fiabilidad postest

Estadísticas de fiabilidad (Postest)	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,924	11

Fuente. Elaboración propia

Se observa que el instrumento estuvo conformado por las rúbricas de evaluación que implementa Pre-test el coeficiente Alfa de Cronbach (0,840) y es excelente confiable y la rúbrica Postest (0,924) y es excelente confiable (según la tabla 8) lo que indica que los instrumentos son confiables.

Tabla 8

Escala de interpretación de la confiabilidad

Intervalo	Descripción
0,53 a menos	Confiabilidad nula
0,54 a 0,59	Confiabilidad baja
0,60 a 0,65	Confiable
0,66 a 0,71	Muy confiable
0,72 a 0,99	Esceleste confiabilidad
1,00	Confiabilidad perfecta

Fuente. Fernández, M. y Cayssials y Pérez (2009) citado por Aldana, Franklin y Morales y César (2021).).

4.5. Técnicas de análisis de datos

4.5.1. Análisis descriptivo

Para presentar de manera resumida los datos obtenidos se hizo uso de tablas y gráficas donde se muestran las frecuencias absolutas, relativas de la observación donde representaron los resultados pretest y postest de los grupos control y experimental.

4.5.2. Análisis inferencial

Se utilizaron diferentes técnicas de la estadística inferencial a lo largo de la investigación, las cuales se detallan a continuación:

- Para determinar la confiabilidad de los instrumentos de investigación se utilizó “ α ” de Cronbach.
- Para la comprobación de hipótesis se utilizó la prueba de los signos.
- En la significatividad es necesario utilizar el valor de “p”, a fin de establecer si existe la significatividad o no en cada una de las pruebas que se utilizaron.

4.6. Recolección de datos

Para la recolección de datos, se presentó una solicitud emitida por parte de la Universidad Continental dirigida a la Facultad de Ingeniería Mecatrónica. El proceso de recolección de datos contó con la autorización de la Universidad Continental, 2021, para la realización del estudio y la aplicación del instrumento (Ver anexo 1).

Capítulo V

Resultados

5.1. Resultados y análisis

Para dar a conocer los resultados de esta investigación y analizar, se describe como se ha venido realizando el trabajo de la investigación en el contexto objeto de estudio.

En tal sentido, el método de aprendizaje basado en proyectos (ABP) fue aplicado en una secuencia didáctica conformada por 10 etapas y 15 sesiones de trabajo (ver anexo 5), con el fin de mejorar el logro de competencias de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental.

Primera etapa (Punto de partida): se elegir un tema de contexto real y de interés para los estudiantes, se establecer preguntas abiertas para identificar los saberes previos y visita de campo. Esta etapa se desarrolla en una sesión.

Segunda etapa (Formación de equipos): se conforman grupos de trabajo con diversidad de perfiles para generar lluvias de ideas. Esta etapa se desarrolla en una sesión.

Tercera etapa (Definición del producto final): se realizar la presentación preliminar de la idea de solución elegida, se definen los objetivos y alcances del proyecto de solución y se da el feedback por parte del docente. Esta etapa se desarrolla en una sesión.

Cuarta etapa (Organización y planificación): se realiza la presentación del plan de actividades (ver anexo 9), donde se especifica las tareas, roles y fechas de ejecución. Esta etapa se desarrolla en una sesión.

Quinta etapa (Recopilación de la información): se da al presentar el avance relacionado con el proyecto y el conocimiento que tienen los grupos para reforzar. Esta etapa se desarrolla en una sesión.

Sexta etapa (Análisis y síntesis): posterior a la presentación de investigación inicial, los estudiantes debaten sobre la solución elegida y llegan a un consenso de mejora o reestructuración del proyecto, se define la estructura del proyecto y se toman acciones para la ejecución del plan de actividades (ver anexo 9). Esta etapa se desarrolla en dos sesiones.

Séptima etapa (Producción): se inicia la ejecución del proyecto, se procede a la elaboración de los diseños, adquisición del material, se ensambla el proyecto, se pone a prueba, se analizan los resultados y se monitorea el proceso de ejecución por parte del profesor. Esta etapa se desarrolla en seis sesiones.

Octava etapa (Presentación del proyecto): se presentan los proyectos de investigación y se defiende ante el profesor. Esta etapa se desarrolla en una sesión.

Novena etapa (Respuesta colectiva a la pregunta inicial): se retroalimenta cada proyecto por parte del docente, se dan orientaciones para poder escalar los proyectos, retroalimentación por parte de los estudiantes. Esta etapa se desarrolla en una sesión.

Décima etapa (Evaluación u autoevaluación): se procede a evaluar las competencias por medio de rúbrica. Esta etapa se desarrolla en una sesión. Se procede a analizar la información para luego obtener conclusiones que aporte de manera significativa al conocimiento con los hallazgos encontrados. Al aplicar el pre test y post test al grupo control y experimental para establecer el modo de influencia del aprendizaje basado en proyectos (ABP) en el logro de competencias de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, se utilizó la rúbrica que mide las competencias de la Universidad Continental: evalúa el impacto de las

soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental, el ingeniero y la sociedad, análisis de problemas, aprendizaje experiencial y colaborativo y diseño y desarrollo de soluciones. Los niveles establecidos son: inicial 0 puntos, intermedio 1 puntos, logrado 2 puntos y sobresaliente 3 puntos.

Tabla 9

Métrica del nivel de logro por competencia utilizado en la investigación.

Dimensiones	Métrica del nivel de logro por competencia			
	Inicial	Intermedio	Logrado	Sobresaliente
Medioambiente y sostenibilidad: Evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental (transversales)	0-1	2-3	4-5	6
El Ingeniero y la Sociedad: Maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión. (transversales)	0-1	2-3	4-5	6
Análisis de Problemas: Identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica. (específicas)	0-1	2-3	4-5	6
Aprendizaje experiencial y colaborativo: Construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada o adquirida mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinarias. (generales)	0-1	2-3	4-5	6
Diseño y desarrollo de soluciones: Diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica. (específicas)	0-1	2-4	5-7	8-9
Total	0-8	9-16	17-24	25-33

Fuente. Elaboración propia

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el grupo control y experimental, según el nivel de logro pretest y postest.

5.1.1. Nivel de logro Pre test

Tabla 10

Resultados obtenidos en el pretest sobre el nivel de logro de las competencias del grupo control y experimental

Nivel de logro	Grupo control		Grupo experimental	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Inicial	43	91	44	94
Intermedio	4	9	3	6
Logrado	0	0	0	0
Sobresaliente	0	0	0	0
Total	47	100	47	100

Fuente. Elaboración propia

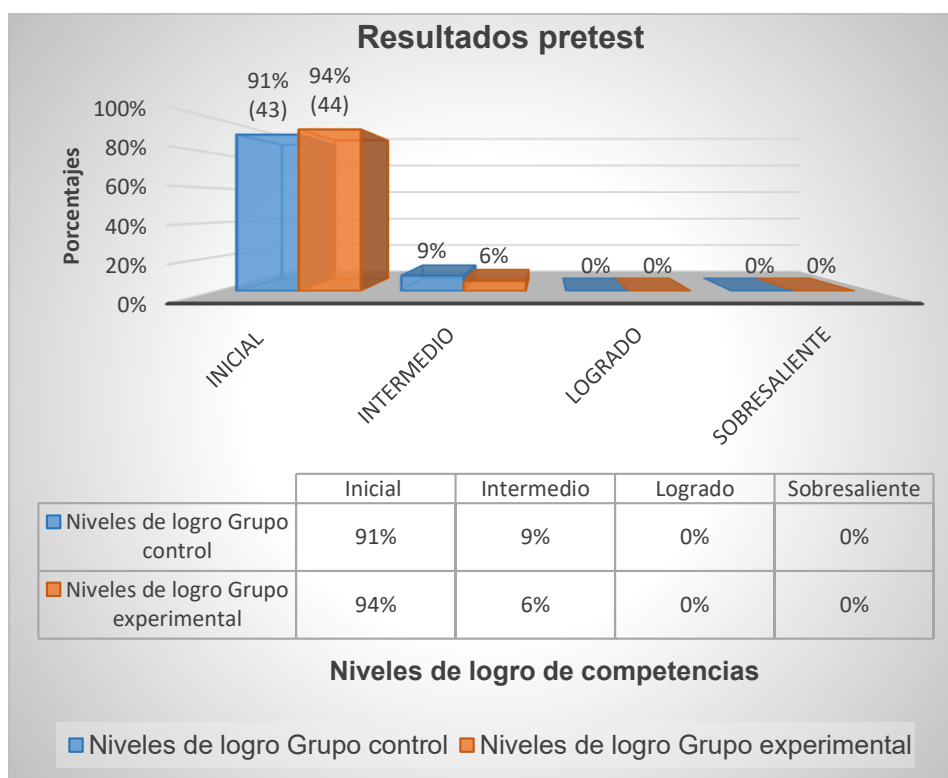


Figura 5. Niveles de logro en el pretest, sobre el nivel de logro de las competencias del grupo control y experimental

Fuente: Elaboración propia

En el pretest el 91 % (43) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro inicial, frente al 94 % (44) de los estudiantes del grupo experimental, esto evidencia un aumento significativo en el nivel de logros, se concluye que el método de

aprendizaje basado en proyectos (ABP) influye mejorando el logro de competencias de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental.

Tabla 11

Resultados obtenidos en el pretest sobre el nivel de logro de la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental del grupo control.

Nivel de logro	Frecuencia	Porcentaje (%)
Inicial	36	77
Intermedio	11	23
Logrado	0	0
Sobresaliente	0	0
Total	47	100

Fuente. Elaboración propia

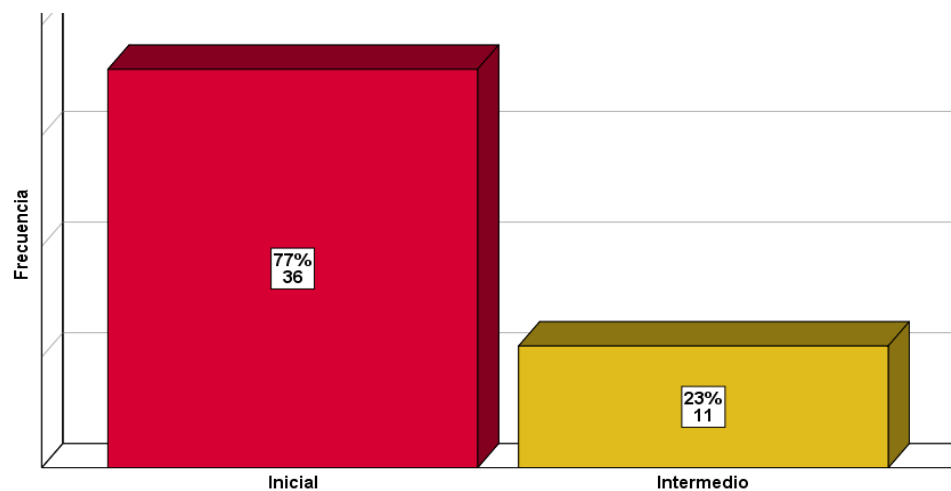


Figura 6. Niveles de logro en el pretest, sobre la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental del grupo control.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 6, se muestran resultados obtenidos en el pre test sobre el nivel de logro de la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental del grupo control. En el pre test el 77 % (36) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro inicial y el 23 % (11) de los

estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro intermedio.

Tabla 12

Resultados obtenidos en el pretest sobre el nivel de logro de la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental del grupo experimental.

Nivel de logro	Frecuencia	Porcentaje (%)
Inicial	40	85
Intermedio	7	15
Logrado	0	0
Sobresaliente	0	0
Total	47	100

Fuente. Elaboración propia

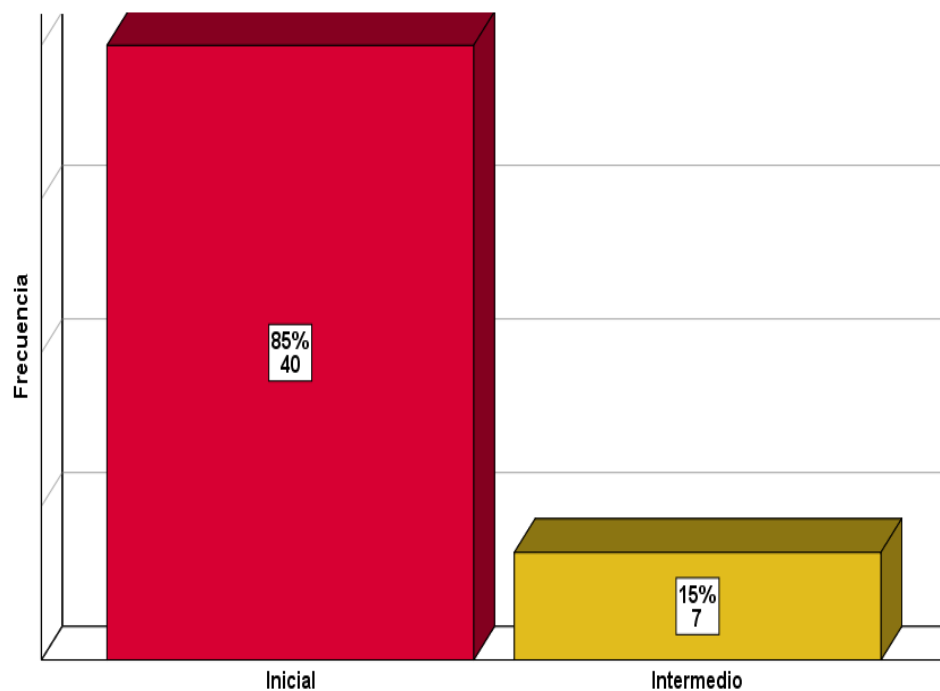


Figura 7. Niveles de logro en el pretest, sobre la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental del grupo experimental.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 7, se muestran resultados obtenidos en el pretest sobre la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en

un contexto global, económico y socio ambiental del grupo experimental. En el pretest el 85 % (40) de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel de inicial y el 15% (7) de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel intermedio.

Tabla 13

Resultados obtenidos en el pretest sobre el nivel de logro de la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión del grupo control.

Nivel de logro	Frecuencia	Porcentaje (%)
Inicial	43	91
Intermedio	4	9
Logrado	0	0
Sobresaliente	0	0
Total	47	100

Fuente. Elaboración propia

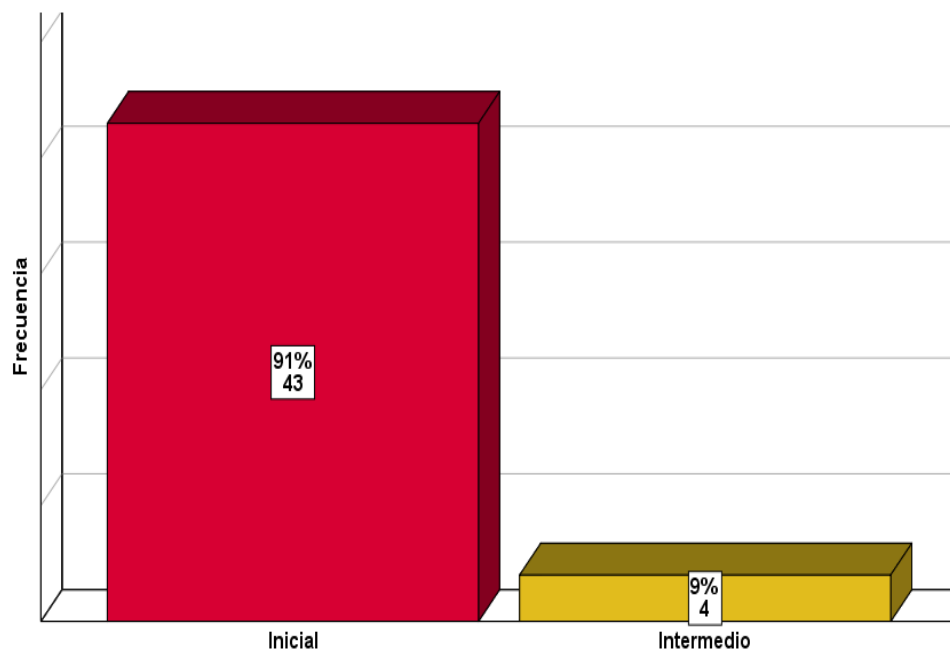


Figura 8. Niveles de logro en el pretest, sobre la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión del grupo control.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 8, se muestran resultados obtenidos en el pre test sobre el nivel de logro de la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión del grupo control. En el pre test el 91 % (43) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro inicial y el 9 % (4) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro intermedio.

Tabla 14

Resultados obtenidos en el pretest sobre el nivel de logro de la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión del grupo experimental

Nivel de logro	Frecuencia	Porcentaje (%)
Inicial	45	96
Intermedio	2	4
Logrado	0	0
Sobresaliente	0	0
Total	47	100

Fuente. Elaboración propia

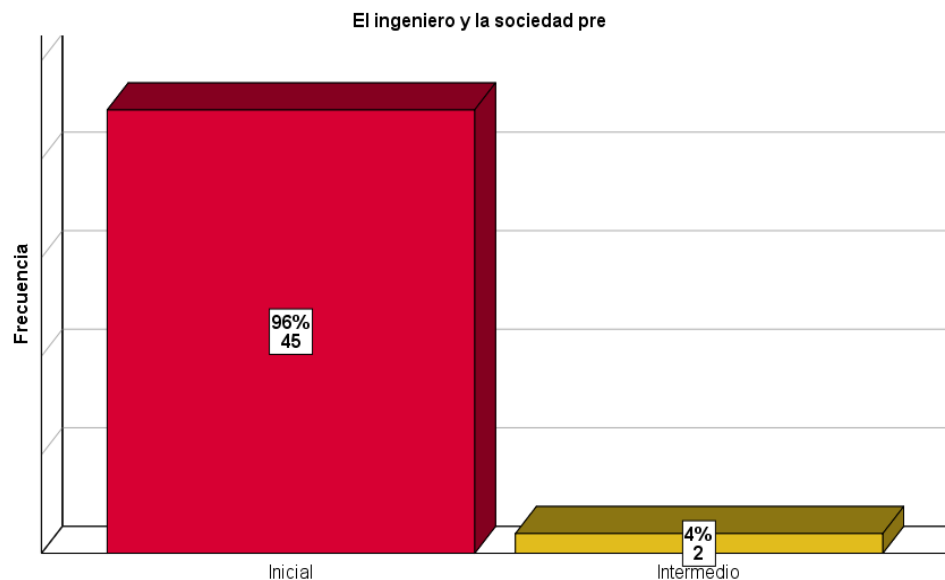


Figura 9. Niveles de logro en el pre test, sobre la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión del grupo experimental.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 9, se muestran resultados obtenidos en el pre test sobre la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión del grupo experimental. En el pre test el 96 % (45) de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel de inicial y el 4% (2) de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel intermedio.

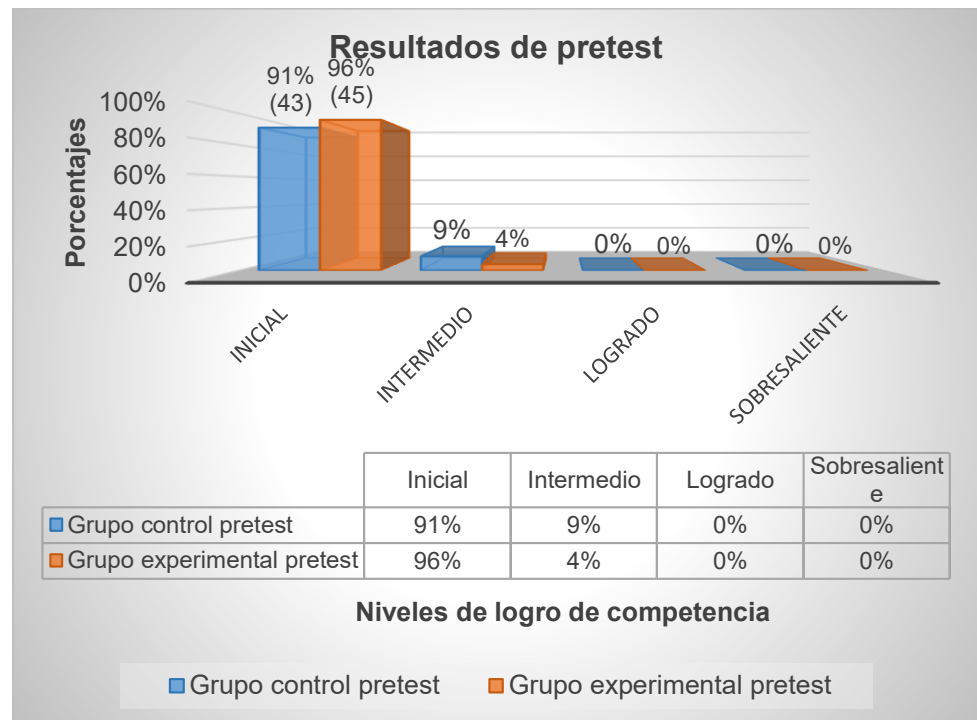


Figura 10. Comparativo de los niveles de logro en el pretest, sobre la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15

Resultados obtenidos en el pretest sobre el nivel de logro de la competencia identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica del grupo control.

Nivel de logro	Frecuencia	Porcentaje (%)
Inicial	23	49
Intermedio	24	51
Logrado	10	0
Sobresaliente	0	0
Total	47	100

Fuente. Elaboración propia

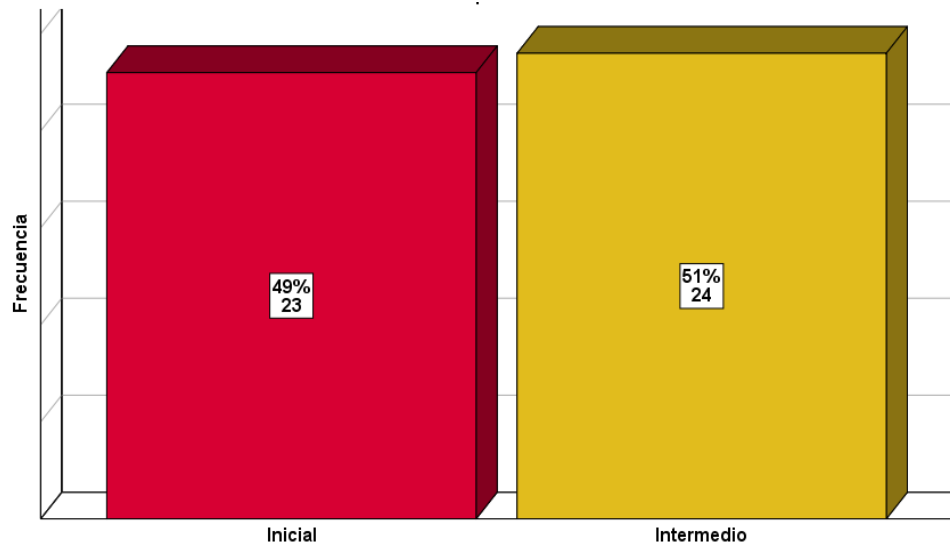


Figura 11. Niveles de logro en el pre test, sobre la competencia identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica del grupo control.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 11, se muestran resultados obtenidos en el pre test sobre el nivel de logro de la competencia identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica del grupo control. En el pre test el 49% (23) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro inicial y el 51% (24) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro intermedio.

Tabla 16

Resultados obtenidos en el pretest sobre el nivel de logro de la competencia identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica del grupo experimental.

Nivel de logro	Frecuencia	Porcentaje (%)
Inicial	38	81
Intermedio	9	19
Logrado	0	0
Sobresaliente	0	0
Total	47	100

Fuente. Elaboración propia

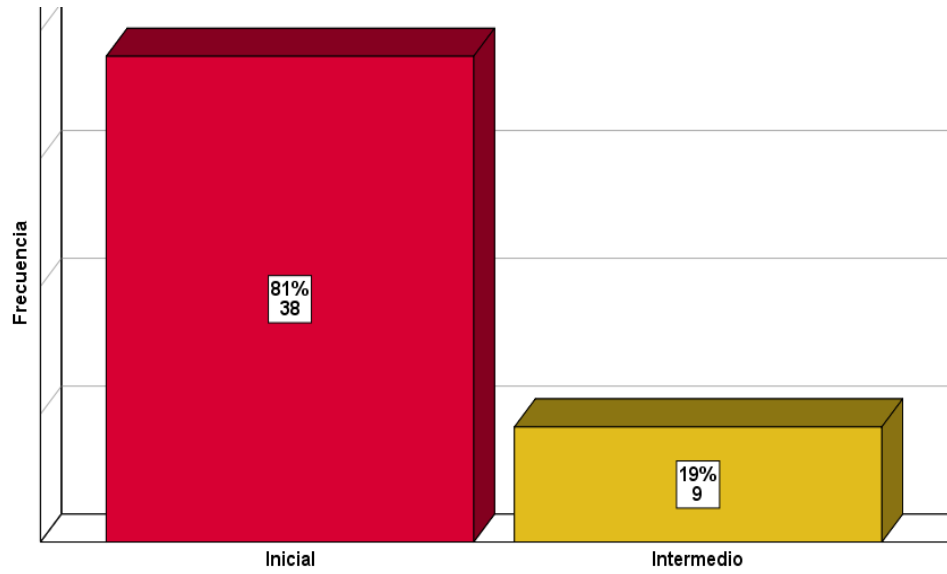


Figura 12. Niveles de logro en el pre test, sobre la competencia análisis del problema del grupo experimental.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 12, se muestran resultados obtenidos en el pre test sobre la competencia identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica del grupo experimental. En el pre test el 81% (38) de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel de inicial y el 19% (9) de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel intermedio.

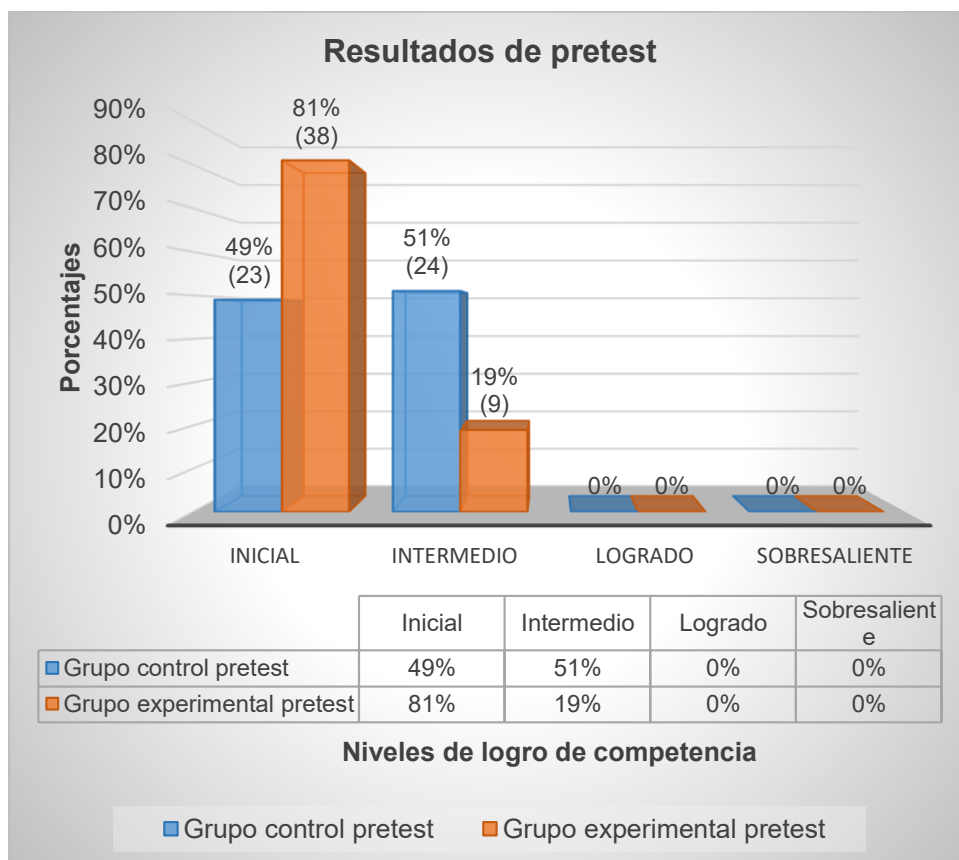


Figura 13. Comparativo de los niveles de logro en el pretest, sobre la identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17

Resultados obtenidos en el pretest sobre el nivel de logro de la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares del grupo control.

Nivel de logro	Frecuencia	Porcentaje (%)
Inicial	0-1	32
Intermedio	2-3	15
Logrado	4-5	0
Sobresaliente	6	0
Total		47
		100

Fuente. Elaboración propia

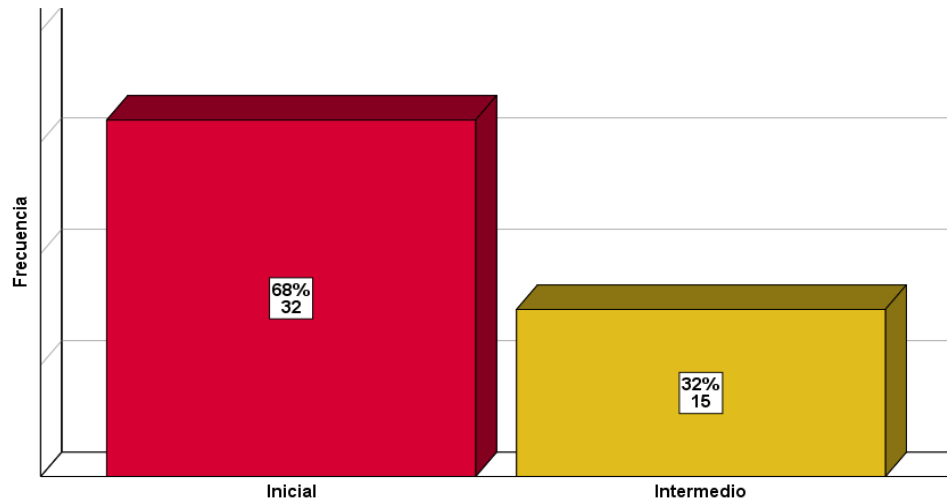


Figura 14. Niveles de logro en el pretest, sobre la competencia aprendizaje experiencial y colaborativo del grupo control.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 14, se muestran resultados obtenidos en el pretest sobre el nivel de logro de la competencia aprendizaje experiencial y colaborativo del grupo control. En el pretest el 68% (32) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro inicial y el 32% (16) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro intermedio.

Tabla 18

Resultados obtenidos en el pretest sobre el nivel de logro de la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares del grupo experimental.

Nivel de logro	Frecuencia	Porcentaje (%)
Inicial	42	89
Intermedio	5	11
Logrado	0	0
Sobresaliente	0	0
Total	47	100

Fuente. Elaboración propia

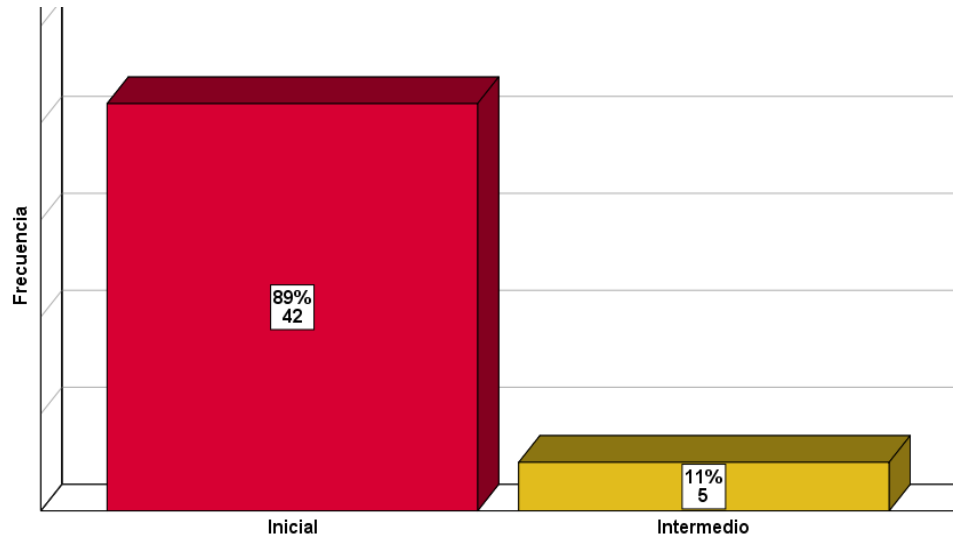


Figura 15. Niveles de logro en el pre test, sobre la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada o adquirida mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares del grupo experimental.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 15, se muestran resultados obtenidos en el pre test sobre la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada o adquirida mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares del grupo experimental. En el pretest el 89% (42) de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel de inicial y el 11% (5) de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel intermedio.

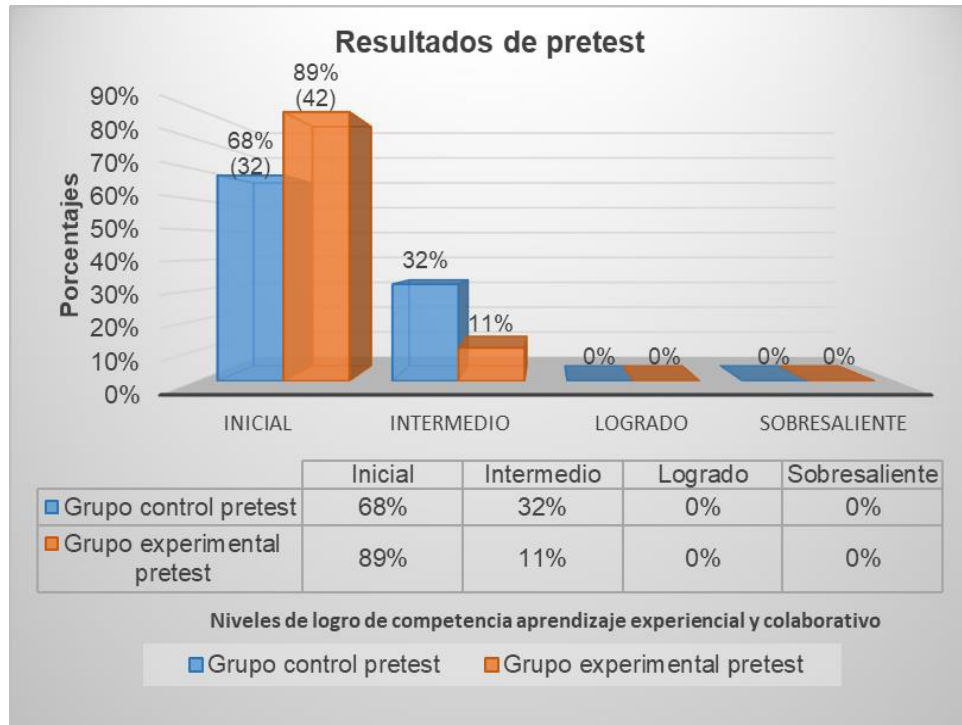


Figura 16. Comparativo de los niveles de logro en el pretest, sobre la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19

Resultados obtenidos en el pretest sobre el nivel de logro de la competencia Diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica del grupo control.

Nivel de logro	Frecuencia	Porcentaje (%)
Inicial	0-1 41	87
Intermedio	2-3 6	13
Logrado	4-5 0	0
Sobresaliente	6 0	0
Total	47	100

Fuente. Elaboración propia

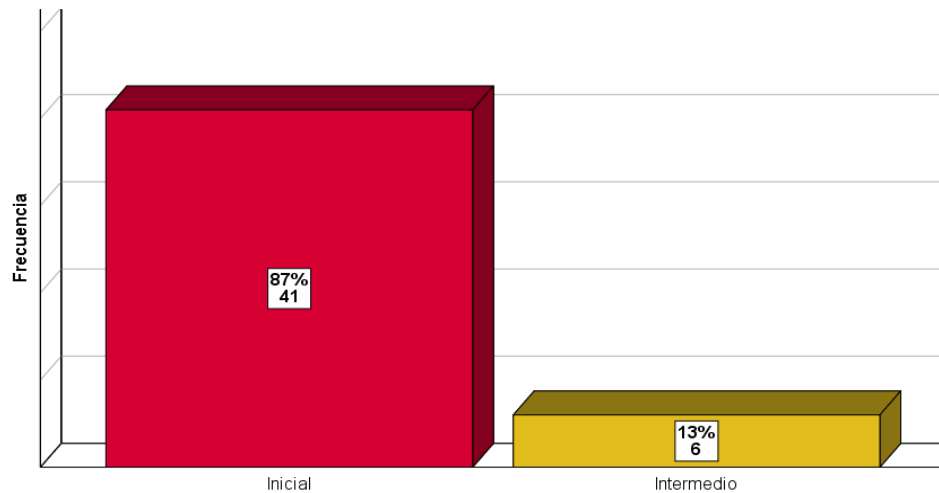


Figura 17. Niveles de logro en el pre test, sobre la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica del grupo control.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 15, se muestran resultados obtenidos en el pretest sobre el nivel de logro de la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica del grupo control. En el pre test el 87% (41) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro inicial y el 13% (6) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro intermedio.

Tabla 20

Resultados obtenidos en el pre test sobre el nivel de logro de la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica del grupo experimental.

Nivel de logro	Frecuencia	Porcentaje (%)
Inicial	42	89
Intermedio	5	11
Logrado	0	0
Sobresaliente	0	0
Total	47	100

Fuente. Elaboración propia

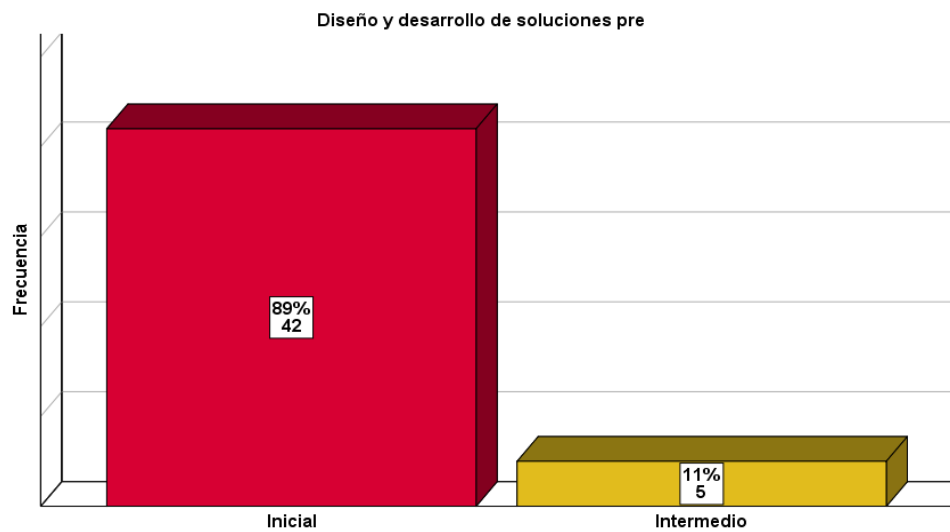


Figura 18. Niveles de logro en el pre test, sobre la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica del grupo experimental.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 18, se muestran resultados obtenidos en el pre test sobre la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica del grupo experimental. En el pretest el 89% (42) de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel de inicial y el 11% (5) de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel intermedio.

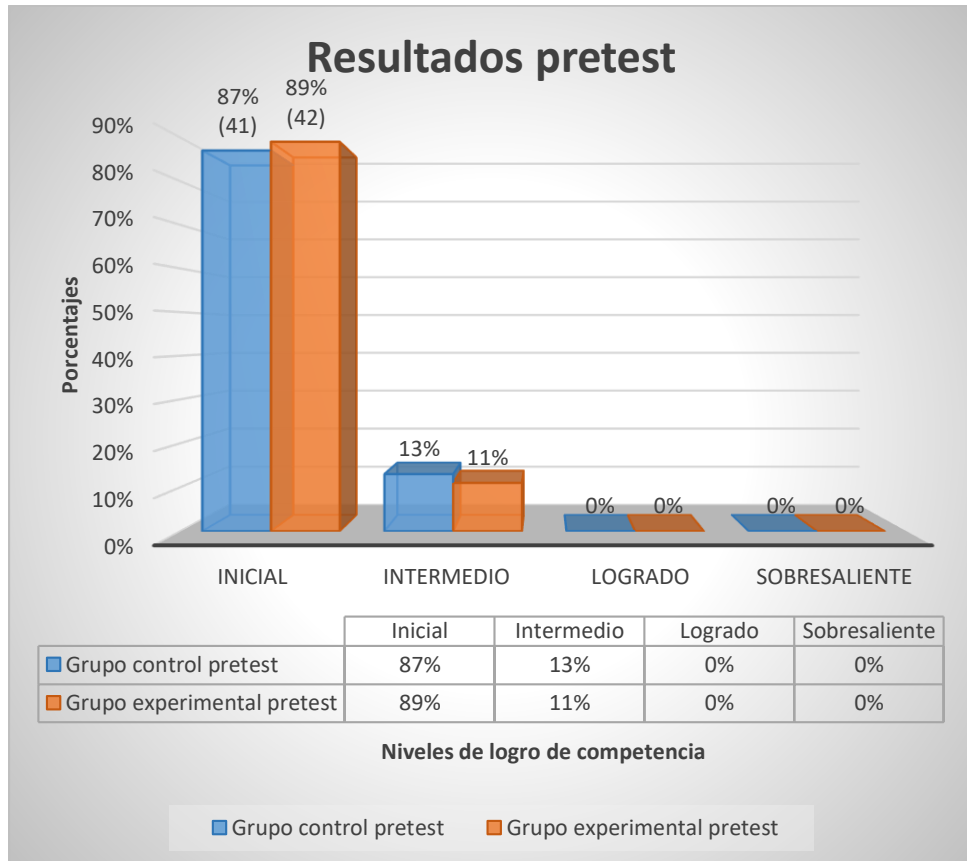


Figura 19. Comparativo de los niveles de logro en el pre test, sobre la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica

Fuente: Elaboración propia

5.1.2. Nivel de logro postest

Tabla 21

Resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de las competencias del grupo control y experimental

Nivel de logro	Grupo control		Grupo experimental		
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)	
Inicial	0-1	11	23	0	0
Intermedio	2-3	29	62	31	66
Logrado	4-5	7	15	15	32
Sobresaliente	6	0	0	1	2
Total		47	100	47	100

Fuente. Elaboración propia

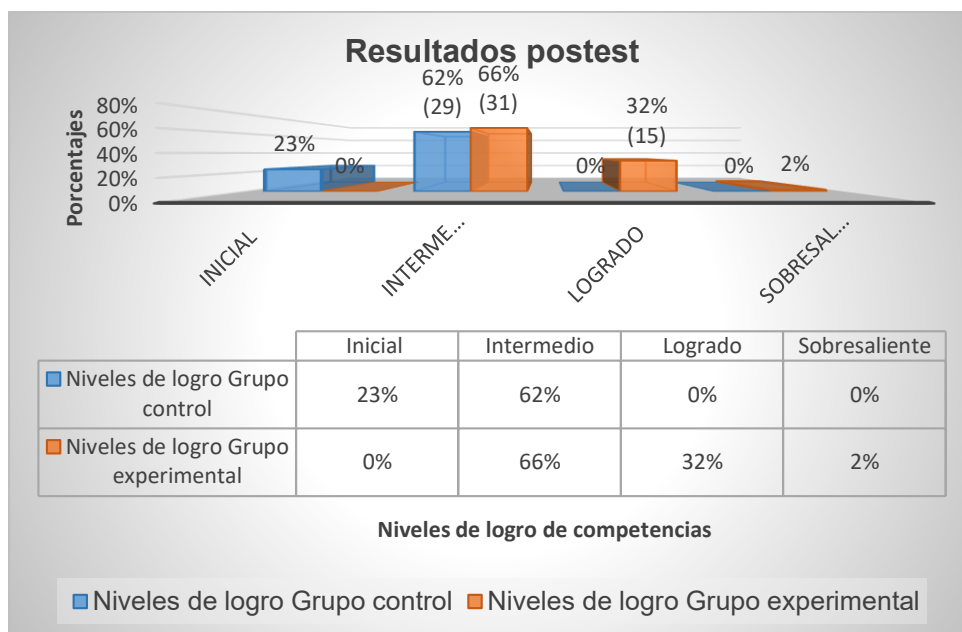


Figura 20. Niveles de logro en el postest, sobre el nivel de logro de las competencias del grupo control y experimental.

Fuente: Elaboración propia

En el postest el 62% (29) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro intermedio, frente al 66% (31) y 32% (15) de los estudiantes del grupo experimental, esto evidencia un aumento significativo en el nivel de logros de inicial a intermedio y logrado, se concluye que el método de aprendizaje basado en proyectos (ABP) influye mejorando el logro de competencias de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental.

Tabla 22

Resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental del grupo control.

Nivel de logro	Frecuencia	Porcentaje (%)	
Inicial	0-1	14	30
Intermedio	2-3	31	66
Logrado	4-5	2	4
Sobresaliente	6	0	0
Total	47	100	

Fuente. Elaboración propia

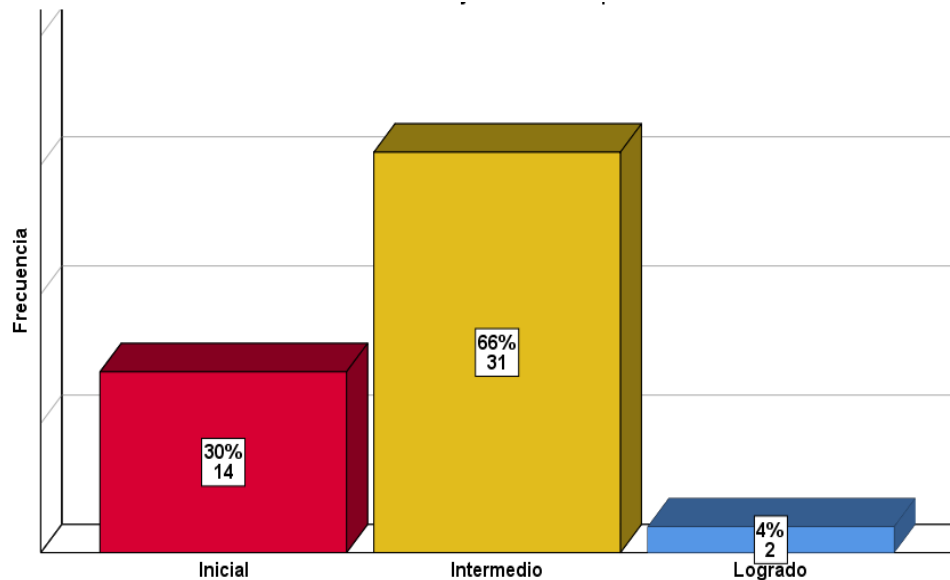


Figura 21. Niveles de logro en el postest, sobre la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental del grupo control.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 21, se muestran resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental del grupo control. En el postest el 66 % (31) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro inicial, el 30 % (14) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro intermedio y el 4% (2) se encuentran en el nivel logrado.

Tabla 23

Resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental del grupo experimental.

Nivel de logro	Frecuencia	Porcentaje (%)
Inicial	1	2
Intermedio	37	79
Logrado	9	19
Sobresaliente	0	0
Total	47	100

Fuente. Elaboración propia

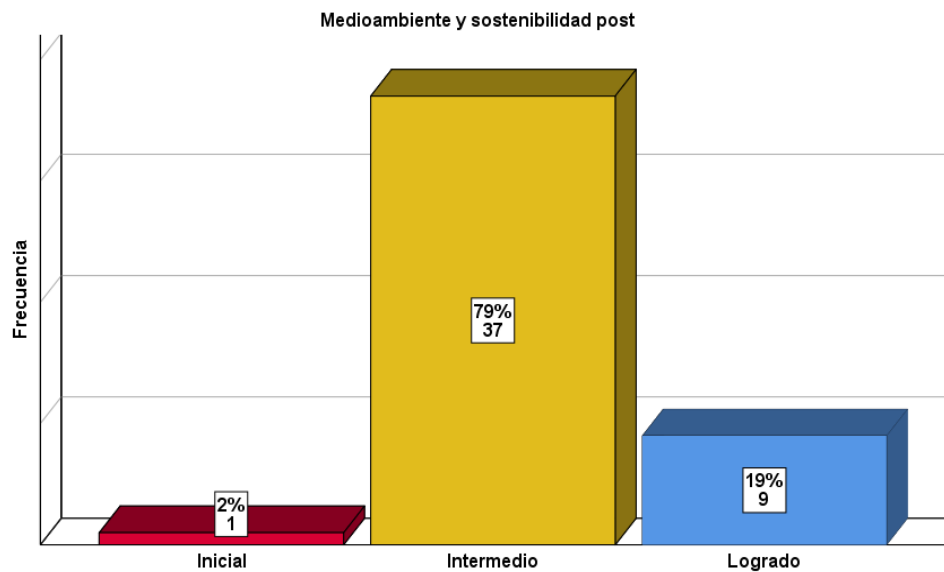


Figura 22. Niveles de logro en el pre test, sobre la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental del grupo experimental.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 22, se muestran resultados obtenidos en el postest sobre la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental del grupo experimental. En el postest el 79 % (37) de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel de intermedio, el 19% (9) de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel logrado y el 2% (1) se encuentran en el nivel inicial.

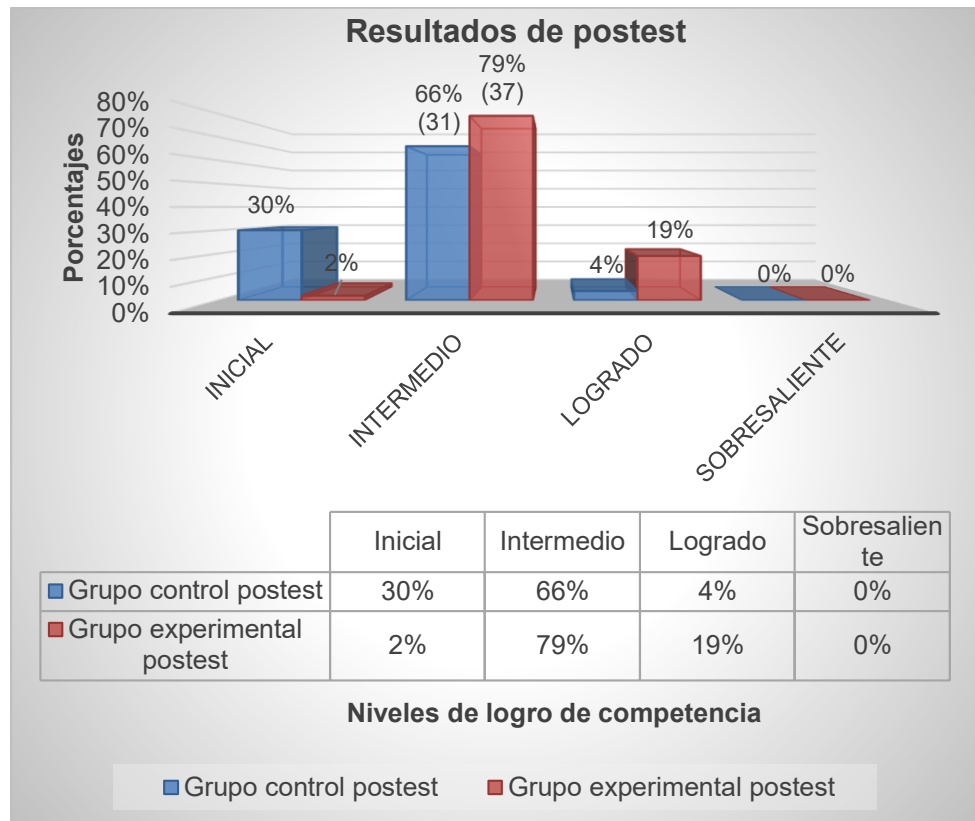


Figura 23. Comparativo de los niveles de logro en el postest, sobre la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental Fuente: Elaboración propia

Tabla 24

Resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia Maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión del grupo control.

Nivel de logro	Frecuencia	Porcentaje (%)	
Inicial	0-1	15	32
Intermedio	2-3	32	68
Logrado	4-5	0	0
Sobresaliente	6	0	0
Total	47	100	

Fuente. Elaboración propia

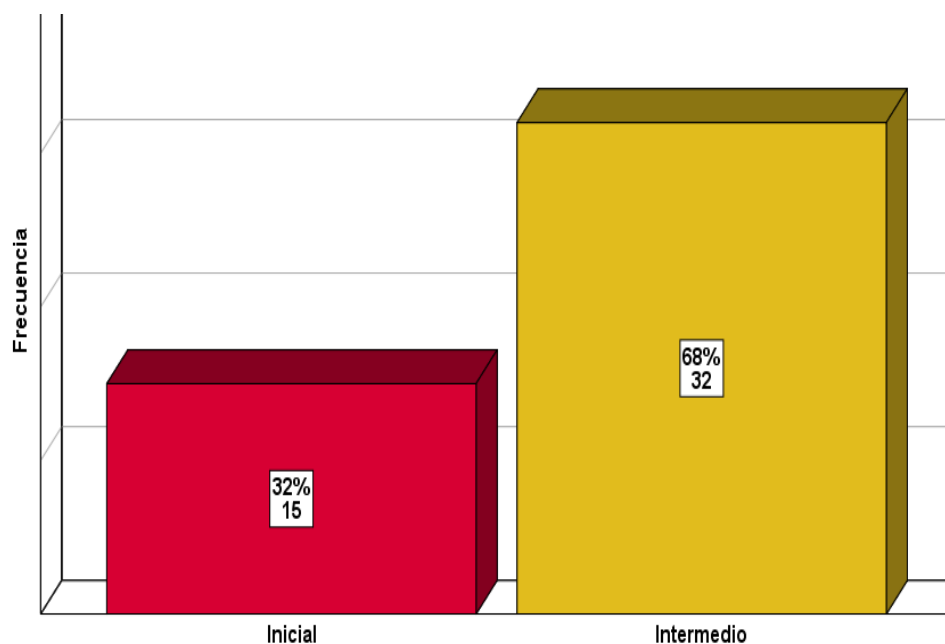


Figura 24. Niveles de logro en el postest, sobre la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión del grupo control.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 24, se muestran resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión del grupo control. En el postest el 68% (32) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro intermedio y el 32% (15) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro inicial.

Tabla 25

Resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión del grupo experimental.

Nivel de logro	Frecuencia	Porcentaje (%)
Inicial	0	0
Intermedio	44	94
Logrado	3	6
Sobresaliente	0	0
Total	47	100

Fuente. Elaboración propia

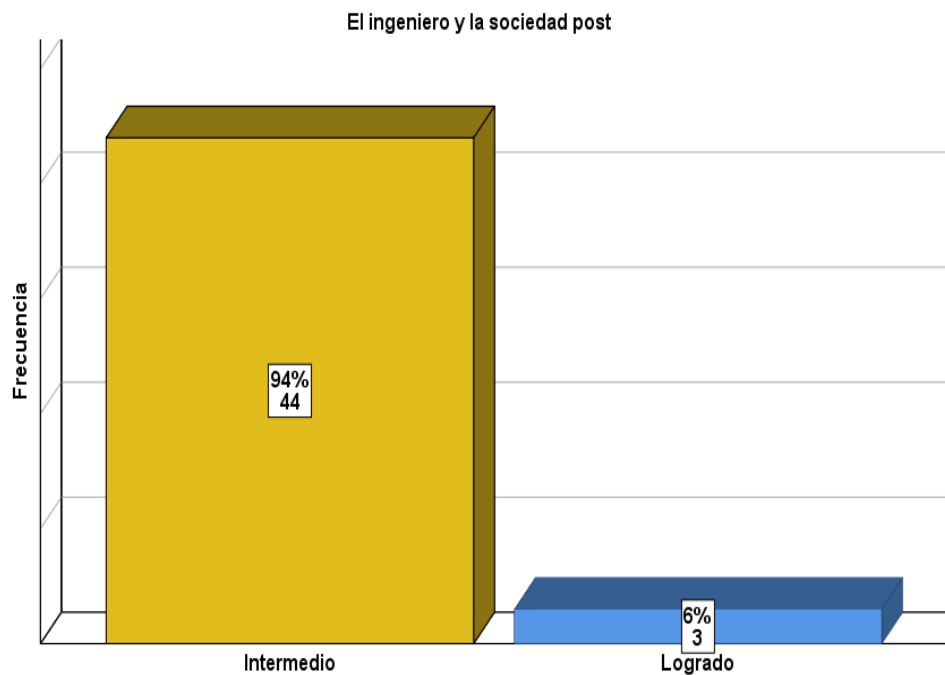


Figura 25. Niveles de logro en el postest, sobre la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión del grupo control.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 25, se muestran resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión del grupo experimental. En el postest el 94% (44) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro intermedio y el 6% (3) de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel de logrado

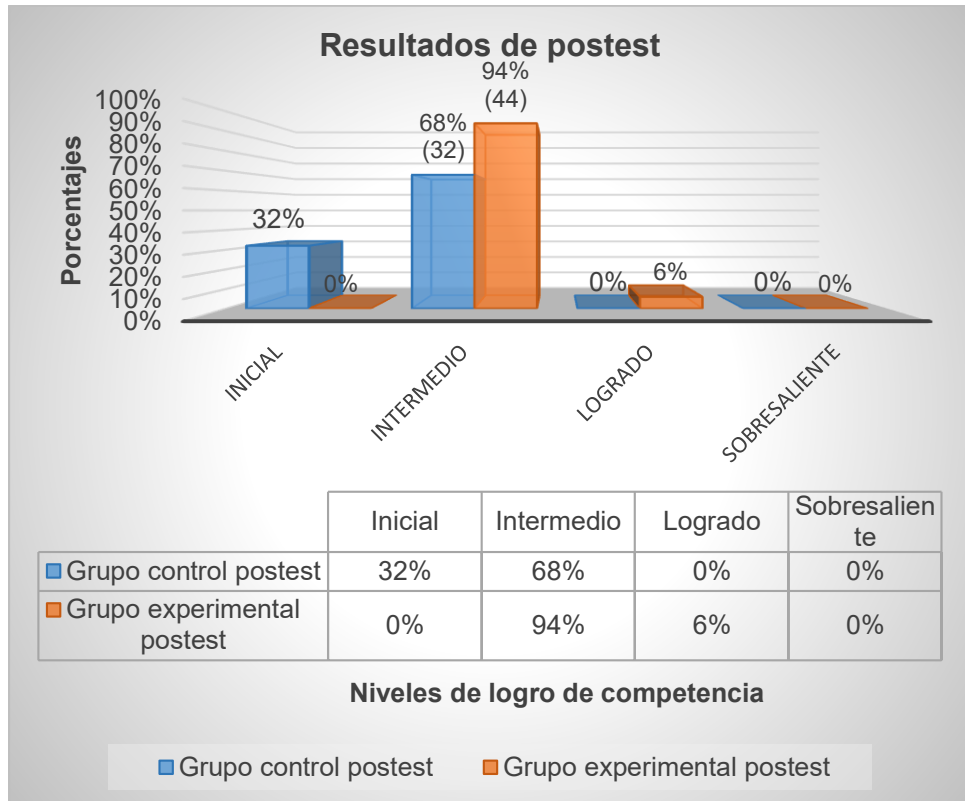


Figura 26. Comparativo de los niveles de logro en el postest, sobre la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26

Resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica.

Nivel de logro	Frecuencia	Porcentaje (%)	
Inicial	0-1	4	9%
Intermedio	2-3	33	70
Logrado	4-5	10	21
Sobresaliente	6	0	0
Total		47	100

Fuente. Elaboración propia

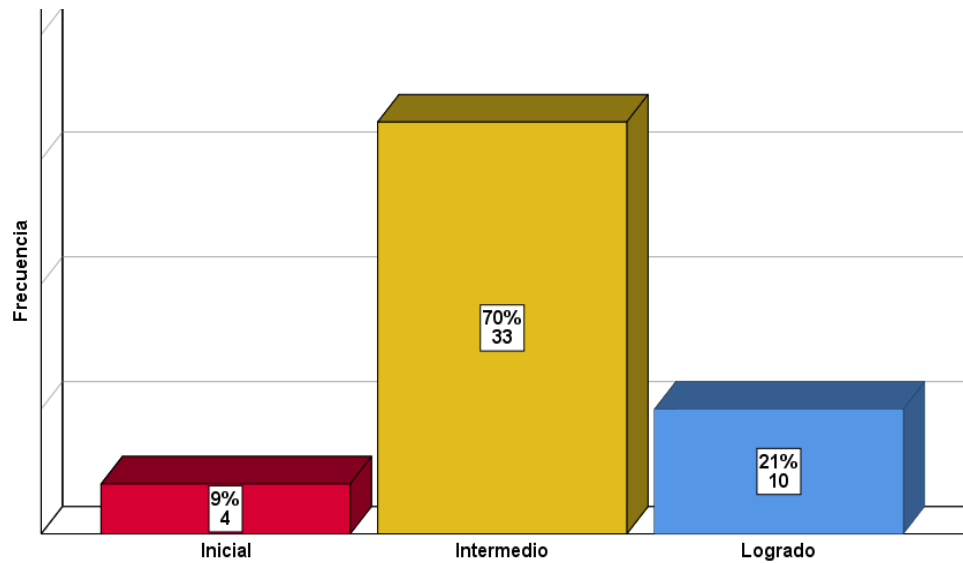


Figura 27. Niveles de logro en el postest, sobre la competencia identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica del grupo control.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 27, se muestran resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica del grupo control. En el postest el 70% (33) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro intermedio, el 21% (10) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logrado y el 9% (4) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro inicial.

Tabla 27

Resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica del grupo experimental.

Nivel de logro	Frecuencia	Porcentaje (%)
Inicial	0	0
Intermedio	24	47
Logrado	23	49
Sobresaliente	2	4
Total	47	100

Fuente. Elaboración propia

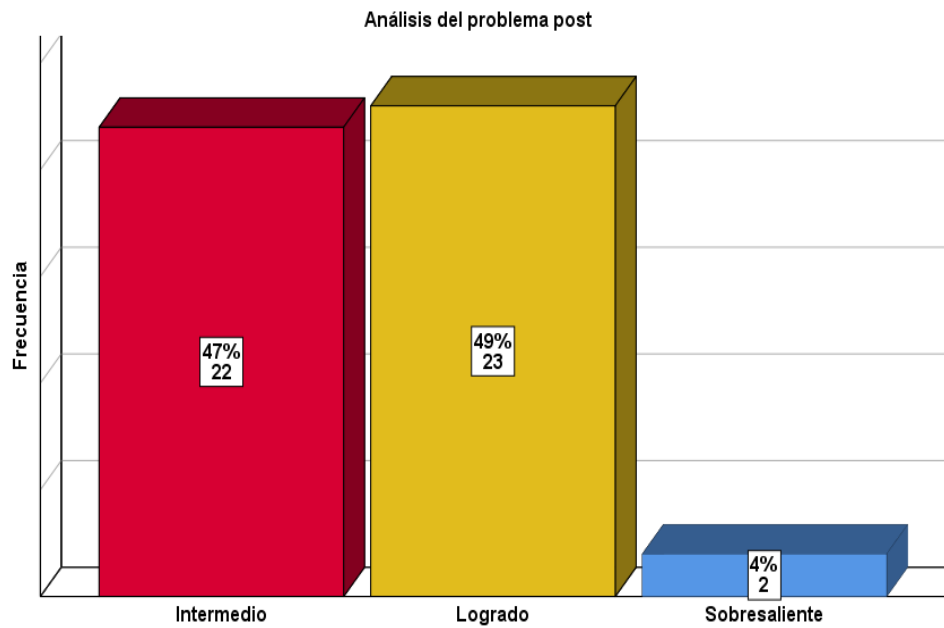


Figura 28. Niveles de logro en el postest, sobre la competencia identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica del grupo experimental.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 28, se muestran resultados obtenidos en el postest sobre la competencia identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica del grupo experimental. En el postest el 49% (23) de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel de logrado, el 47% (22) de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel intermedio y el 4% (2) de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel sobresaliente.

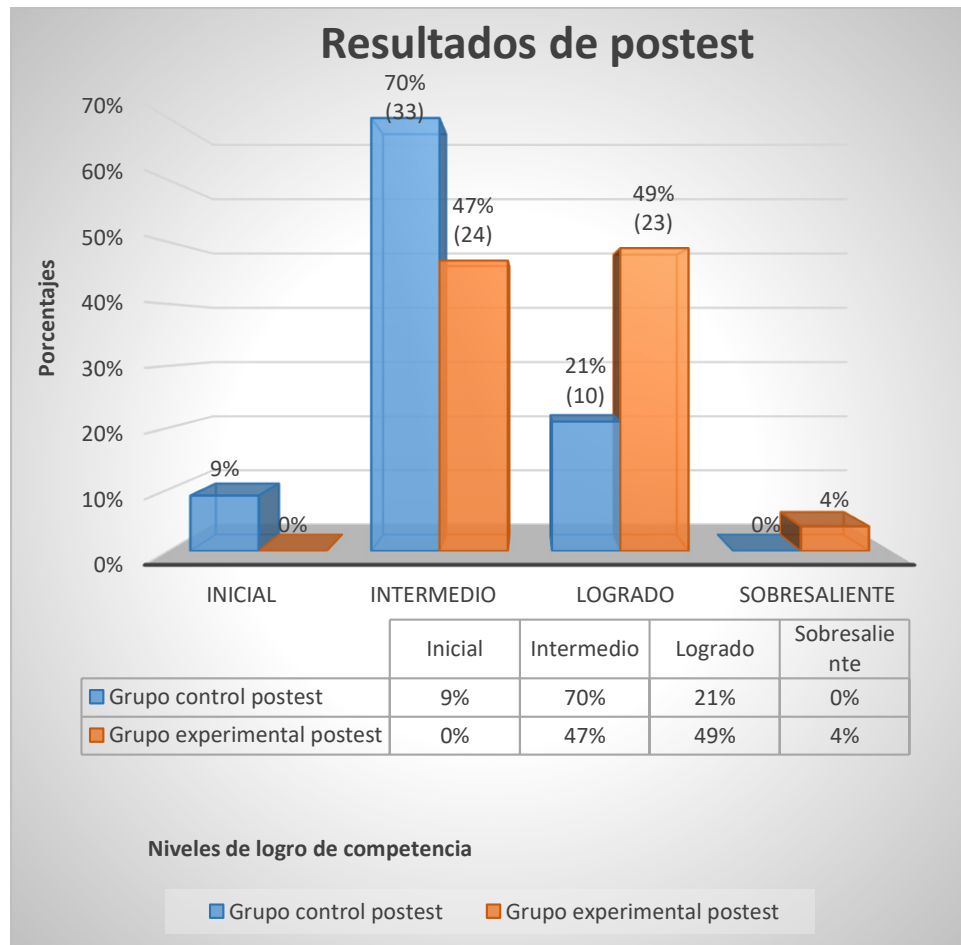


Figura 29. Comparativo de los niveles de logro en el postest, sobre la competencia identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica
Fuente: Elaboración propia

Tabla 28

Resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinarias del grupo control.

Nivel de logro	Frecuencia	Porcentaje (%)	
Inicial	0-1	7	15
Intermedio	2-3	33	70
Logrado	4-5	7	15
Sobresaliente	6	0	0
Total		47	100

Fuente. Elaboración propia

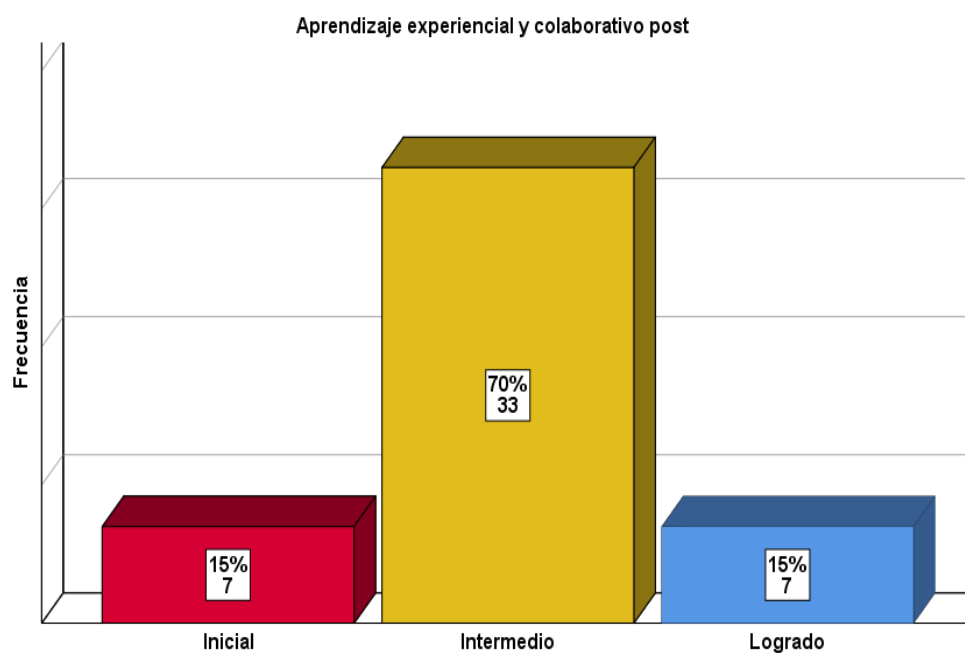


Figura 30. Niveles de logro en el postest, sobre la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares del grupo control.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 30, se muestran resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada o adquirida mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares del grupo control. En el postest el 70% (33) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro intermedio, el 15% (7) de los estudiantes del grupo control se encuentra en el nivel logrado y otro 15% (7) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro inicial.

Tabla 29

Resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada o adquirida mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares del grupo experimental.

Nivel de logro	Frecuencia	Porcentaje (%)	
Inicial	0-1	0	0
Intermedio	2-3	19	40
Logrado	4-5	25	53
Sobresaliente	6	3	6
Total	47	100	

Fuente. Elaboración propia

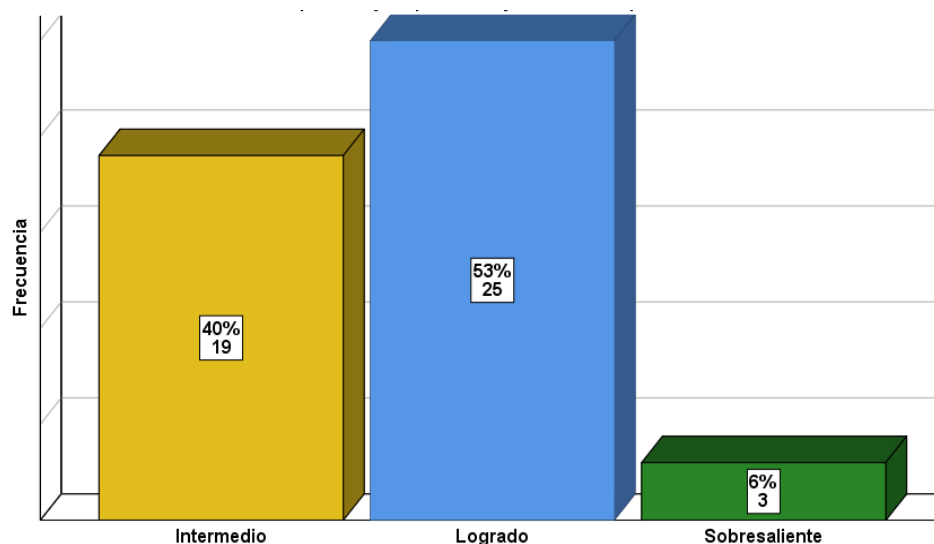


Figura 31. Niveles de logro en el postest, sobre la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares del grupo experimental.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 31, se muestran resultados obtenidos en el postest sobre la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares del grupo experimental. En el postest el 53% (25) de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel

de logrado, el 40% (19) de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel intermedio y el 6% (3) de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel sobresaliente.

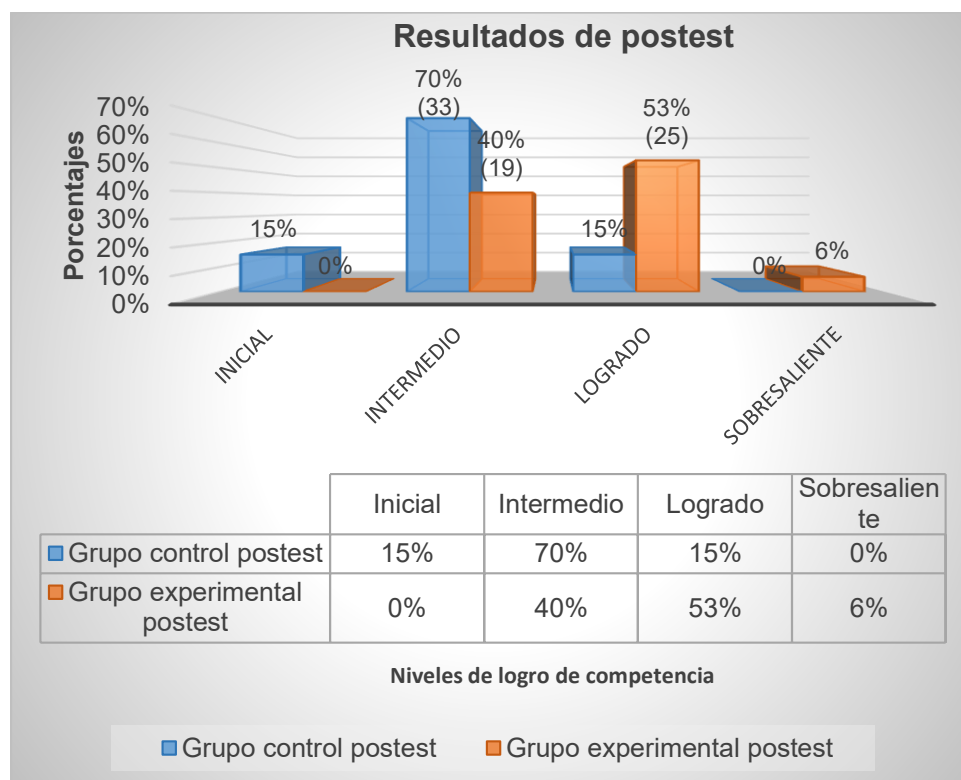


Figura 32. Comparativo de los niveles de logro en el postest, sobre la competencia Construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada o adquirida mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares.

Tabla 30

Resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia diseñar y desarrolla sistemas, componentes para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica del grupo control.

Nivel de logro	Frecuencia	Porcentaje (%)	
Inicial	0-1	6	13
Intermedio	2-3	39	83
Logrado	4-5	2	4
Sobresaliente	6	0	0
Total	47	100	

Fuente. Elaboración propia

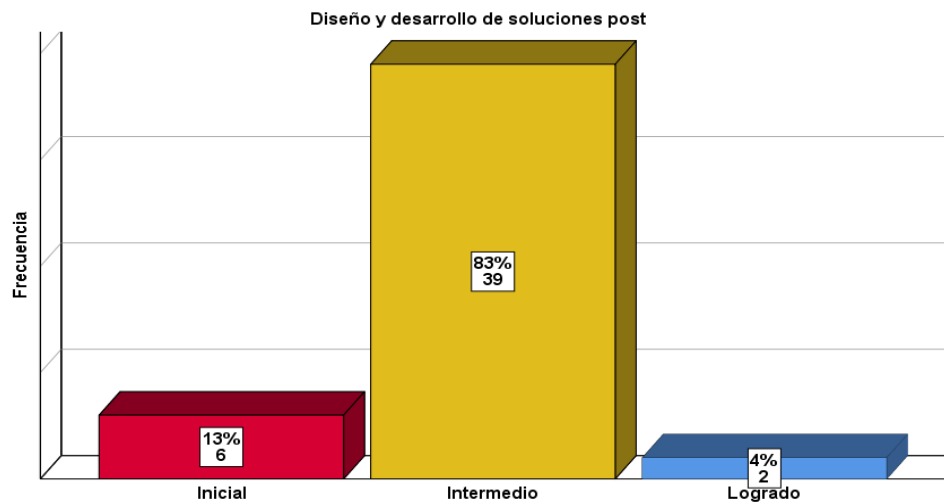


Figura 33. Niveles de logro en el postest, sobre la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 33, se muestran resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica. En el postest el 83% (39) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro intermedio, y el 13% (6) de los estudiantes del grupo control se encuentran en el nivel de logro inicial y el 4% (2).

Tabla 31

Resultados obtenidos en el postest sobre el nivel de logro de la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica del grupo experimental.

Nivel de logro	Frecuencia	Porcentaje (%)
Inicial	0	0
Intermedio	38	81
Logrado	9	19
Sobresaliente	0	0
Total	47	100

Fuente. Elaboración propia

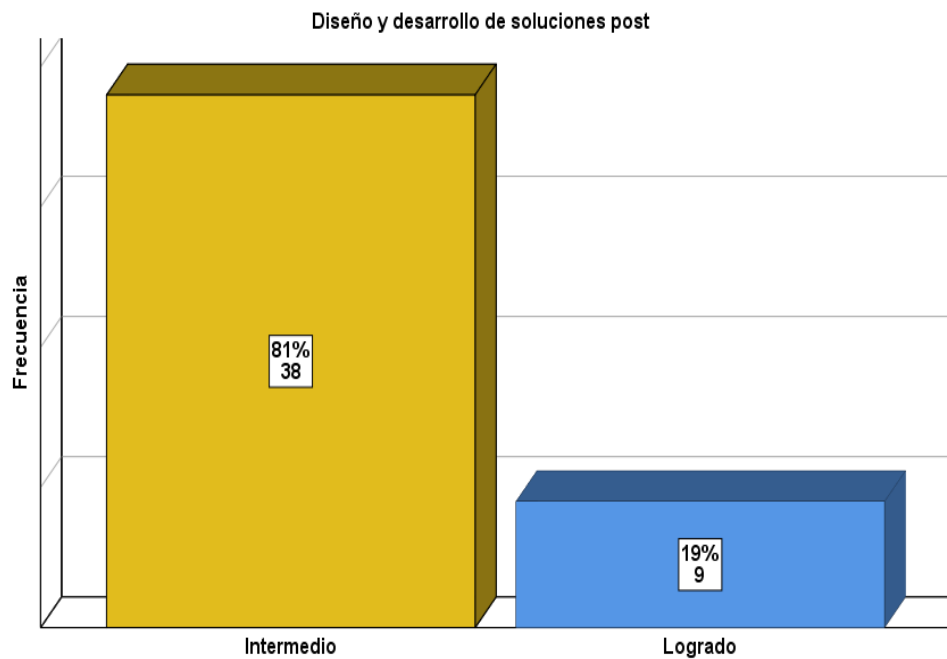


Figura 34. Niveles de logro en el postest, sobre la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica del grupo experimental.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 34, se muestran resultados obtenidos en el postest sobre la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica del grupo experimental. En el postest el 81% (38) de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel de intermedio y el 19% (9) de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel logrado.

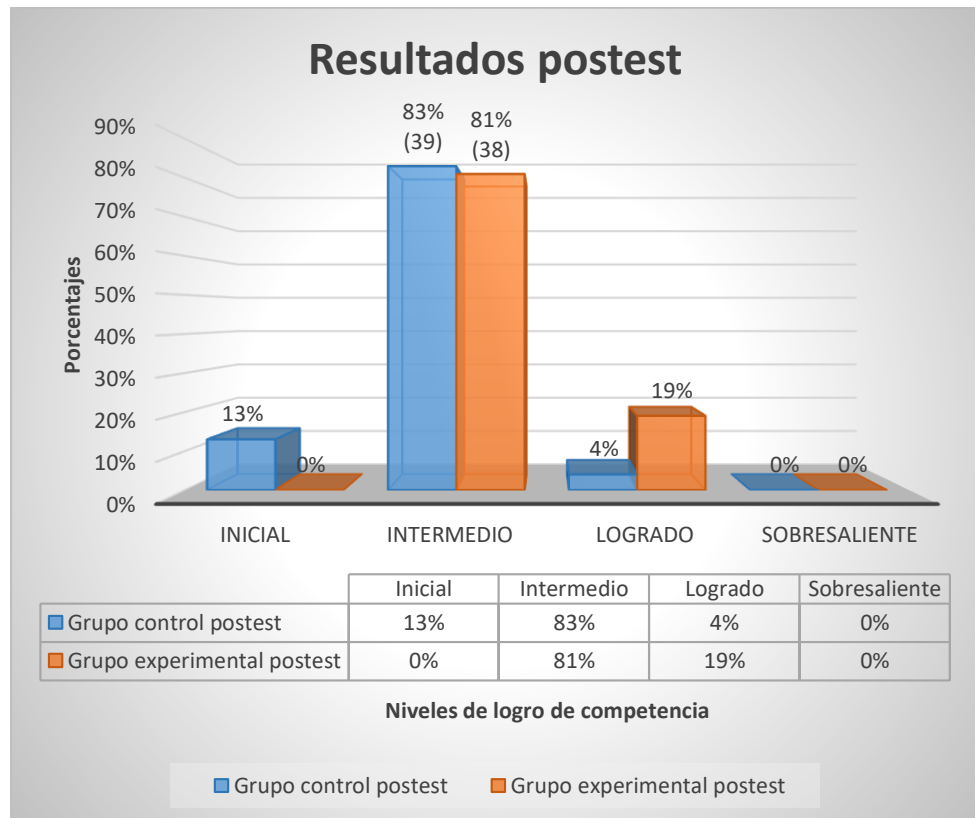


Figura 35. Comparativo de los niveles de logro en el posttest, sobre la competencia diseño y desarrollo de soluciones.

Fuente: Elaboración propia

5.2. Prueba de hipótesis

En vista a que se trata de una prueba estadística no paramétrica con variable cualitativa de tipo ordinal, se aplicó la prueba de los signos utilizada para comparar un grupo antes y después de una muestra relacionada. Se presenta el procedimiento para probar la hipótesis mediante el empleo de la prueba de los signos:

1. Plantear la hipótesis nula: $H_0: \text{Mediana}_{\text{Diferencias}} (\text{Med}_d) = 0$
2. Plantear la alternativa de interés: $H_1: \text{Mediana}_{\text{Diferencias}} (\text{Med}_d) \neq 0$
3. Fijar el nivel de significancia: $\alpha = 0.05$
4. Seleccionar estadístico de prueba: prueba de los signos
5. Realizar los cálculos para determinar el p valor: Programa estadístico SPSS versión 25.
6. Decisión: se rechaza H_0 si $P \leq 0.05$

5.2.1. Hipótesis general

El método de aprendizaje basado en proyectos (ABP) influye mejorando el logro de competencias de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental

Formulación de H_0 y H_1

H_0 : El método de aprendizaje basado en proyectos (ABP) no influye mejorando el logro de competencias de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental.

H_1 : El método de aprendizaje basado en proyectos (ABP) influye mejorando el logro de competencias de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental.

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Estadístico de prueba: Prueba de los signos

Tabla 32

Prueba de los signos hipótesis general

	Estadísticos de prueba ^a Logro de competencias posttest - Logro de competencias pretest
Z	-9,001
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de los signos

Fuente. Elaboración propia

Decisión: como $P = 0.000 < \alpha = 0.05$; entonces, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 , se concluye que el método de aprendizaje basado en proyectos (ABP) influye mejorando el logro de competencias de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental.

5.2.2. Hipótesis específicas 1

El logro de la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental, mejora

significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

Formulación de H₀ y H₁

H₀: El logro de la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental, no mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

H₁: El logro de la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Estadístico de prueba: Prueba de los signos

Tabla 33

Prueba de los signos hipótesis específica 1

	Estadísticos de prueba ^a Medioambiente y sostenibilidad pretest - Medioambiente y sostenibilidad posttest
Z	-8,125
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de los signos

Fuente. Elaboración propia

Decisión: como $P = 0.000 < \alpha = 0.05$; entonces, se rechaza la H₀ y se acepta la H₁, se concluye que El logro de la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la

Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

5.2.3. Hipótesis específicas 2

El logro de la competencia, el Ingeniero y la sociedad, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

H₀: El logro de la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión, no mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

H₁: El logro de la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Estadístico de prueba: Prueba de los signos

Tabla 34

Prueba de los signos hipótesis específica 2

	Estadísticos de prueba ^a El ingeniero y la sociedad pretest - El ingeniero y la sociedad postest
Z	-8,486
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de los signos

Fuente. Elaboración propia

Decisión: como $P = 0.000 < \alpha = 0.05$; entonces, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 , se concluye que El logro de la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

5.2.4. Hipótesis específicas 3

El logro de la competencia identifica, formula y resuelve problemas, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

H_0 : El logro de la competencia identifica, formula y resuelve problemas, no mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

H_1 : El logro de la competencia identifica, formula y resuelve problemas, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Estadístico de prueba: Prueba de los signos

Tabla 35**Prueba de los signos hipótesis específica 3**

	Estadísticos de prueba ^a
	Análisis del problema pretest - Análisis del problema posttest
Z	-8,545
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de los signos

Fuente. Elaboración propia

Decisión: como $P = 0.000 < \alpha = 0.05$; entonces, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 , se concluye que el logro de la competencia identifica, formula y resuelve problemas, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos., luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

5.2.5. Hipótesis específicas 4

El logro de la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinarias, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

H₀: El logro de la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinarias, no mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

H₁: El logro de la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Estadístico de prueba: Prueba de los signos

Tabla 36

Prueba de los signos hipótesis específica 4

	Estadísticos de prueba ^a Aprendizaje experiencial y colaborativo pretest - Aprendizaje experiencial y colaborativo posttest
Z	-8,776
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de los signos

Fuente. Elaboración propia

Decisión: como $P = 0.000 < \alpha = 0.05$; entonces, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 ; se concluye que, el logro de la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

5.2.6. Hipótesis específicas 5

El logro de la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

H₀: El logro de la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas, no mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

H₁: El logro de la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Estadístico de prueba: Prueba de los signos

Tabla 37

Prueba de los signos hipótesis específica 5

Estadísticos de prueba ^a	
Diseño y desarrollo de soluciones pretest - Diseño y desarrollo de soluciones posttest	
Z	-9,056
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de los signos

Fuente. Elaboración propia

Decisión: como $P= 0.000 < \alpha = 0.05$; entonces, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 ; se concluye que, el logro de la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

5.3. Discusión de resultados

En la prueba de hipótesis con una prueba estadística no paramétrica con variable cualitativa de tipo ordinal, se aplicó la prueba de los signos utilizada para comparar un grupo antes y después de una muestra relacionada con el p-valor (0,000), es menor al nivel de significación ($\alpha=0.05$); entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1). Se puede afirmar que el método de aprendizaje basado en proyectos (ABP) influye mejorando el logro de competencias de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental.

En base a los resultados se confirma que los estudiantes del grupo experimental de este estudio han logrado las competencias en los niveles de logro más sobresalientes a través de la metodología de enseñanza ABP. Estos resultados fueron contrastados con los hallazgos de (Cruz, 2017) que presentó la investigación titulada “El aprendizaje basado en proyectos como una estrategia docente para el desarrollo de competencias profesionales en estudiantes de Ingeniería Mecánica”, para optar el grado de maestría en docencia científica y tecnología, en el Instituto Politécnica Nacional, Ciudad de México, el objetivo general de su estudio ha sido determinar el nivel de dominio de las competencias profesionales que muestran los estudiantes del programa de ingeniería mecánica de la ESIME Azcapotzalco. Se concluyó que, el estudiante pudo construir su conocimiento a partir de la implementación de un proyecto contextual al relacionar la teoría con la práctica.

Con respecto al objetivo específico 1, como $P= 0.000 < \alpha = 0.05$; entonces, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 , se concluye que el logro de la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

En base a los resultados se confirma que (Barrera, 2017) realizó una investigación titulada “Aprendizaje basado en proyectos colaborativos mediados por TIC para el desarrollo de competencias en estadística”, para optar el título de Magíster en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación, en la Universidad Pedagógica y Tecnología de Colombia. Se concluyó que, el ambiente de aprendizaje basado en el ABPC, contribuyó en la mejora de las competencias en estadística. Además, la inclusión de las TIC permitió a los estudiantes aprender nuevas herramientas informáticas, favoreciendo así su formación académica.

Con respecto al objetivo específico 2, como $P= 0.000 < \alpha = 0.05$; entonces, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 , se concluyó que el logro de la competencia el Ingeniero y la sociedad, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

En base a los resultados se confirma que Rodríguez, (2017) realizó una investigación titulada “Aprendizaje basado en proyectos en el nivel de competencias investigativas en estudiantes de Instituto Pedagógico, Trujillo, 2017”, se infiere que el grupo experimental después de la aplicación del aprendizaje basado en proyectos mejoró significativamente el nivel de competencias investigativas en estudiantes de instituto pedagógico.

Con respecto al objetivo específico 3, como $P= 0.000 < \alpha = 0.05$; entonces, se rechaza los H_0 y se acepta la H_1 , se concluyó que el logro de la competencia, análisis de problemas mejora significativamente en los

estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

En base a los resultados se confirma que Goñi (2019) realizó una investigación titulada “Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de la investigación formativa en los estudiantes de un instituto pedagógico nacional de Lima”, para optar el grado de maestro en Educación con Mención en Docencia en Educación Superior, en la Universidad San Ignacio de Loyola, en Lima Perú. Se concluyó que, la implementación de la propuesta ayuda al incremento de habilidades investigativas y acerca al estudiante de pedagogía a la problemática real.

Con respecto al objetivo específico 4, como $P = 0.000 < \alpha = 0.05$; entonces, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 ; se concluye que, el logro de la competencia aprendizaje experiencial y colaborativo, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

En base a los resultados se confirma que Barrera (2017) realizó una investigación titulada “Aprendizaje basado en proyectos colaborativos mediados por TIC para el desarrollo de competencias en estadística”, para optar el título de Magíster en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación, en la Universidad Pedagógica y Tecnología de Colombia. Se concluyó que, el ambiente de aprendizaje basado en el ABPC, contribuyó en la mejora de las competencias en estadística. Además, la inclusión de las TIC permitió a los estudiantes aprender nuevas herramientas informáticas, favoreciendo así su formación académica.

Con respecto al objetivo específico 5, como $P = 0.000 < \alpha = 0.05$; entonces, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 ; se concluye que, el logro de la competencia diseño y desarrollo de soluciones, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad

Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

Siendo contrastados con los resultados de Hostia (2018) quien concluyó en su investigación que el en ABP mejora la adquisición de competencias y capacidades de los estudiantes para concebir, diseñar y desarrollar proyectos, habiendo diferencias significativas entre el Pretest y el Posttest que indican la eficiencia del programa experimental.

Conclusiones

1. Se concluye que el método de aprendizaje basado en proyectos (ABP) influye mejorando el logro de competencias de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental.
2. Se concluye que el logro de la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.
3. Se concluye que el logro de la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.
4. Se concluye que, el logro de la competencia identifica, formula y resuelve problemas, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.
5. Se concluye que, el logro de la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinarias, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.
6. Se concluye que, el logro de la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

Recomendaciones

1. Se recomienda mejorar las competencias de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, incorporando la teoría con la práctica, al desarrollar un aprendizaje constructivista.
2. Utilizar estrategia para continuar promoviendo en las aulas el fomento de competencia para el desarrollo sostenible; aportando el conocimiento, las competencias y la confianza que necesitan los estudiantes para labrar un futuro más estable y pacífico, con una educación de sociedades más ecológicas.
3. Crear espacios de aprendizajes que le permitan a los estudiantes trabajar y expresar sus ideas dentro del campo científico-tecnológico y social, y permitir el desarrollo de la sociedad.
4. Utilizar diversas metodologías para resolver problemas en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental; de esta manera, motivar a desarrollar mejores prácticas.
5. Implementar en la Universidad Continental, línea de investigación que coadyuve a mejorar el logro de la competencia aprendizaje experiencial y colaborativo, a través de una metodología activas y colaborativas para que los estudiantes se compenetren con las estrategias propuestas.
6. Hacer uso de ABP, que permitirá que el estudiante sea capaz de construir objetos, procesos o sistemas tecnológicos, basándose en conocimientos científicos, tecnológicos y de diversas prácticas locales, para dar respuesta a problemas del contexto, ligados a las necesidades sociales, poniendo en juego la creatividad y perseverancia.

Referencias Bibliográficas

- Barrera, M. (2017). *Aprendizaje basado en Proyectos Colaborativos mediados por TIC para el desarrollo de competencias en Estadística*. doi:<https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2017v12n2.1590>
- Boned, S. (30 de Enero de 2015). *Aprendizaje por proyecto: Una alternativa al método tradicional de enseñanza- aprendizaje*. Obtenido de https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2940/Sandra_Boned_Fuentes.pdf?sequence=1
- Bramwell-Lalor, S., Ferguson, T., Kelly, K., & Hordatt, C. (2020). Aprendizaje basado en proyectos para la acción de sostenibilidad ambiental. *Revista Sudafricana de Educación Ambiental*, 36. doi:10.4314 / sajee.v36i1.10
- Castro, C. (2020). *Impacto del aprendizaje basado en proyectos en las competencias de redes y comunicaciones I en estudiantes de Ingeniería, Lima 2020*. Universidad César Vallejo. Lima: Repositorio Digital Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/49473>
- Comisión Europea. (2004).
- Cruz, A. (2017). *El Aprendizaje Basado en Proyectos como una estrategia docente para el desarrollo de competencias profesionales en estudiantes de Ingeniería Mecánica*. Ciudad de México: Instituto Politécnico Nacional Secretaria de Investigación y Posgrado. Obtenido de <http://tesis.ipn.mx/handle/123456789/23524>
- Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco. (s.f). *Las competencias básicas en el sistema educativo de la C.A.P.V.* Obtenido de https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/inn_doc_comp_basicas/es_def/adjuntos/competencias/300002c_Pub_BN_Competiciones_Basicas_c.pdf
- Flores-Fuentes, G., & Juárez-Ruiz, E. (2017). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato. *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(3), 71-91. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15553204007>

- Giménez, E. (2016). *Metodología basada en proyectos, aplicación en la asignatura de tecnología de 1° de bachillerato*. Universidad Internacional de La Rioja, Barcelona. Obtenido de <https://reunir.unir.net/handle/123456789/3979>
- Gómez, V. (2018). *El Valor del Aprendizaje Basado en Proyectos Con Tecnologías: Análisis de prácticas de referencia*. Instituto Universitario de Ciencias de la Educación Programa de Doctorado: Formación en la Sociedad del Conocimiento, Salamanca. doi:10.14201/gredos.139484
- Goñi, F. (2019). *Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de la investigación formativa en los estudiantes de un instituto pedagógico nacional de Lima*. Obtenido de http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9135/1/2019_Regalado-Diaz.pdf
- Hernandez, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación, las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de Mexico: McGraw-Hill Interamericana editores. Obtenido de file:///D:/Torre%20y%20caballo/Libros/Hernández%20Sampieri%20y%20Mendoza_Libro_Metodologia%20de%20la%20investigación%20las%20rutas%20cuantitativas,%20cualitativas%20y%20mixta_2018_Mexico.pdf
- Hernandez-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación, las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de Mexico: McGraw-Hill Interamericana editores. Obtenido de file:///D:/Torre%20y%20caballo/Libros/Hernández%20Sampieri%20y%20Mendoza_Libro_Metodologia%20de%20la%20investigación%20las%20rutas%20cuantitativas,%20cualitativas%20y%20mixta_2018_Mexico.pdf
- Hernando, A. (2015). *Viaje a la escuela del Siglo XXI. Así trabajan los colegios más innovadores del mundo*. Obtenido de <https://www.fundaciontelefonica.com/noticias/record-descargas-viaje-escuela-siglo-21-alfredo-hernando/>
- Hostia, D. (2018). *Aprendizaje basado en proyectos colaborativos y competencias de los estudiantes de tercer año de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima: Repositorio UNE-Institucional. Obtenido de <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/2467>

- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado. (2015). *ABP. Aprendizaje basado en proyecto*.
- Luque, D., Quintero, C., & Villalobos, F. (Enero de 2012). Desarrollo de Competencias Investigativas Básicas mediante el aprendizaje basado en proyectos como estrategia de enseñanza. *Actualidades Pedagógicas*, 1(60), 29-49. Obtenido de <https://ciencia.lasalle.edu.co/ap/vol1/iss60/2/>
- Martínez, P., & Echeverría, B. (2009). Formación basada en competencias. *Revista de Investigación Educativa*, 27(1), 125-147. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2833/283322804008.pdf>
- Mendoza, I. (2020). *Competencias básicas, genéricas y específicas*. Obtenido de <https://www.utel.edu.mx/blog/rol-personal/competencias-basicas-genericas-y-especificas/>
- Ministerio de Educación. (2016). *Curriculo Nacional*. Obtenido de <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2016-2.pdf>
- Monereo, C., & Pozo, J. (2007). Competencias básicas. *Nº370 monográfico cuadernos de pedagogía*. (370). Obtenido de https://ddd.uab.cat/pub/artpub/2007/163979/cuaped_a2007m7n370p8.pdf
- Morán, L. (2016). El constructivismo en la educación universitaria ¿Se practica la pedagogía constructivista en la actualidad? Obtenido de https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=684&id_articulo=14317
- Mory, E. (2018). *UNiversidad continental*.
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). *Metodología de la Investigación. Cuantitativa- cualitativa y redacción de la tesis*. Bogotá: Editorial San Marco. Obtenido de [file:///D:/Torre%20y%20caballo/Libros/Naupas-Paitan%20\(2018\)%20Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-%20\(1\).pdf](file:///D:/Torre%20y%20caballo/Libros/Naupas-Paitan%20(2018)%20Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-%20(1).pdf)
- Olmedo, N., & Farrerons, Ó. (2017). *Modelos constructivistas de aprendizaje en programas de formación*. Catalunya-ESpaña: OmniaScience.
- Proyecto DeSeCo, OCDE. (s.f).
- Regalado, L. (2019). *Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de la Investigación en los estudiantes de un Instituto Pedagógico Nacional de Lima*.

- Universidad San Ignacio de Loyola, Escuela de posgrado. Lima: Repositorio USIL. Obtenido de <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/9135>
- Rios, D., & Herrera, D. (2017). Los desafíos de la evaluación por competencias en el ámbito educativo. *43(4)*, 1073-1086. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/s1678-4634201706164230>
- Rodríguez, F. (2017). *Aprendizaje basado en proyectos en el nivel de competencias investigativas en estudiantes de Instituto Pedagógico, Trujillo, 2017*. Universidad César Vallejo. Trujillo: Repositorio UCV. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/22688>
- Saldarriaga, P., Bravo, G., & Loor, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dom. Cien*, *2*, 127-137. Obtenido de <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/298>
- SHUTTLEWORTH, M. (2 de Febrero de 2016). *Explorable*. (D. d. Cualitativa, Productor) Obtenido de Explorable: <https://explorable.com/es/disenio-de-la-investigacion-cualitativa>
- Solórzano, Y. (2017). Aprendizaje autónomo y competencias. *Dominio de las Ciencias*, *3*, 241-253. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5907382>
- Terrones, M. (2018). *Aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos para fomentar la creatividad en la asignatura de tecnología*. Universidad Politécnica de Madrid . Madrid: Repositorio De Universidad Politécnica de Madrid. Obtenido de http://oa.upm.es/53155/1/TFM_MERCEDES_TERRONES_ARAGON.pdf
- Tigse, C. (2019). El constructivismo, según bases teóricas de César Coll. *Revista Andina de Educación*, 25-28. doi:<https://doi.org/10.32719/26312816.2019.2.1.4>
- Tobón, S. (2007). El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedeúticos. *Dialnet(16)*, 14-28. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/2968540.pdf>
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias* (4ta ed.). Bogotá, Colombia: ECDE.
- Universidad Evangélica de El Salvador. (2017). *Manual para la Elaboración de Competencia e Indicadores de Logro*. Obtenido de <https://www.uees.edu.sv/wp->

content/uploads/2018/planeamiento/doc/DPEC/DPEC%20Manual%20para%20
construir%20competencias.pdf

Vargas, Nury, Niño, J., & Flavio, F. (2020). APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS MEDIADOS POR TIC PARA SUPERAR DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE OPERACIONES BÁSICAS MATEMÁTICAS.

Zegarra, L. (2017). *Efectos de la aplicación de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos en el Desarrollo de Competencias en I Curso de Procesos de Manufactura II*. (Tesis de Maestría), Unversidad Peruana Cayetano Heredia, Lima. Obtenido de <http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/1443>

Anexos

Anexo 1: Rubricas de evaluación de competencias

1. EVALÚA EL IMPACTO DE LAS SOLUCIONES DE INGENIERÍA EN UN CONTEXTO GLOBAL, ECONÓMICO Y SOCIO AMBIENTA

Evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socioambiental.				
Criterios / Niveles	INICIAL	INTERMEDIO	LOGRADO	SOBRESALIENTE
Criterios de sostenibilidad	Identifica los materiales, tecnologías, procesos y servicios ecoeficientes.	Distingue y explica qué materiales, tecnologías, procesos y servicios son ecoeficientes para soluciones sostenibles en Ingeniería.	Emplea en forma racional materiales, tecnologías, procesos y servicios ecoeficientes para soluciones sostenibles en Ingeniería.	Practica y difunde el desarrollo sostenible en sus actividades profesionales aplicando normas legales.
Evaluación del impacto	Identifica los potenciales impactos que generan las soluciones de Ingeniería.	Analiza los potenciales impactos económicos, sociales y ambientales que generan las soluciones de Ingeniería.	Evalúa los posibles impactos económicos, sociales y ambientales, que genera la solución de Ingeniería.	Evalúa los posibles impactos económicos, sociales y ambientales, que genera la solución de ingeniería, gestionando los riesgos.

2. EL INGENIERO Y LA SOCIEDAD

Maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión.				
Criterios / Niveles	INICIAL	INTERMEDIO	LOGRADO	SOBRESALIENTE
Temas sociales, económicos, políticos, ambientales	Identifica acontecimientos sociales, económicos, ambientales y políticos, incorporándolos como lecciones aprendidas en su formación universitaria.	Explica acontecimientos sociales, económicos, ambientales y políticos, incorporándolos como lecciones aprendidas para su futura práctica profesional.	Analiza acontecimientos sociales, económicos, ambientales y políticos, incorporándolos como lecciones aprendidas para su futura práctica profesional.	Evalúa acontecimientos sociales, económicos, ambientales y políticos, valorándolos como lecciones aprendidas para su práctica profesional.
Temas tecnológicos y científicos	Identifica acontecimientos tecnológicos y científicos incorporándolos como lecciones aprendidas en su formación universitaria.	Explica acontecimientos tecnológicos y científicos incorporándolos como lecciones aprendidas para su futura práctica profesional.	Analiza acontecimientos tecnológicos y científicos incorporándolos como lecciones aprendidas para su futura práctica profesional.	Evalúa acontecimientos tecnológicos y científicos incorporándolos como lecciones aprendidas para su práctica profesional.

3. ANÁLISIS DE PROBLEMAS

Identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica.				
Criterios / Niveles	INICIAL	INTERMEDIO	LOGRADO	SOBRESALIENTE
Identifica y formula el problema	Reconoce las condiciones existentes del problema desarrollando una declaración.	Identifica el problema y lo formula parcialmente.	Formula con claridad el problema	Formula con claridad el problema explicándolo con claridad y precisión.
Solución de problemas	Plantea alternativas de solución al problema	Compara las alternativas de solución al problema	Elige la mejor alternativa de solución al problema	Implementa la solución elegida del problema

4.

Construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada o adquirida mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares				
Criterios / Niveles	INICIAL (1)	INTERMEDIO (2)	LOGRADO (3)	SOBRESALIENTE
Construcción de saberes a partir de la experiencia propia y ajena	Explica la información que recoge de la experiencia propia o ajena, contextualizándola al desempeño que la tarea o actividad requiere.	Aplica el conocimiento adquirido a través de la experiencia propia o de la experiencia ajena, contextualizándolo al desempeño que la tarea o actividad requiere.	Aplica el conocimiento adquirido a través de la experiencia propia o de la experiencia ajena, siendo parte de redes o comunidades de aprendizaje mediados por TIC, contextualizándolo al desempeño que la tarea o actividad requiere.	Resuelve sus necesidades de aprendizaje a partir de identificar y utilizar su propia experiencia, o la experiencia ajena, siendo parte de redes o comunidades de aprendizaje mediadas por TIC, contextualizando dichas experiencias al desempeño que la tarea o actividad requiere.
Construcción de saberes a partir del trabajo colaborativo y multidisciplinario	Participa en equipos de trabajos, redes o comunidades de aprendizaje, mediadas o no por TIC; pero aún no logra construir nuevos aprendizajes.	Construye sus aprendizajes a partir del trabajo colaborativo, participando en equipos de trabajo, redes o comunidades de aprendizaje, mediadas o no por TIC; pero sin buscar aún metas comunes.	Construye sus aprendizajes a partir del trabajo colaborativo, participando activamente en equipos de trabajo, redes y comunidades de aprendizaje, mediadas o no por TIC, estableciendo relaciones de cooperación para alcanzar metas comunes.	Propone formas de participación activa de todos los miembros de su equipo, estableciendo relaciones de colaboración en redes y comunidades de aprendizaje, mediadas o no por TIC, para alcanzar metas comunes, optimizando recursos y buscando que la construcción de aprendizajes se dé en todos los miembros del equipo.

5. DISEÑO Y DESARROLLO DE SOLUCIONES

Diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica.

Criterios / Niveles	INICIAL	INTERMEDIO	LOGRADO	SOBRESALIENTE
Analiza necesidades y restricciones	Define las necesidades, limitaciones y restricciones a considerar en los criterios del diseño.	Identifica las necesidades que requieren ser satisfechas mediante soluciones de Ingeniería, reconociendo algunas restricciones, pero no todas ellas son realistas.	Clasifica las necesidades que requieren ser satisfechas mediante soluciones de Ingeniería, considerando las restricciones realistas.	Analiza las necesidades que requieren ser satisfechas mediante soluciones de Ingeniería, considerando restricciones existentes.
Diseño de sistemas, componentes o procesos	Identifica los procedimientos y recursos necesarios para el diseño de un componente, sistema o proceso.	Aplica los procedimientos necesarios para el diseño preliminar de un componente, sistema o proceso, considerando los recursos pertinentes.	Diseña un componente, sistema o proceso considerando los recursos pertinentes y las restricciones realistas.	Evalúa el diseño de un componente, sistema o proceso.
Desarrollo de soluciones	Identifica las especificaciones técnicas aplicables al diseño desarrollado.	Explica las especificaciones técnicas aplicables al diseño desarrollado.	Formula las especificaciones técnicas aplicables al diseño desarrollado.	Evalúa las especificaciones técnicas aplicables al diseño desarrollado.

Fuente: Diseño Curricular 2018 / facultad de ingeniería. Carrera de Ingeniería Mecatrónica. Dirección de gestión académica. Universidad continental

Anexo 2: Matriz de consistencia

Título: El aprendizaje basado en proyectos en el logro de competencias de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental.

Autor: Jaime Antonio Huaytalla Pariona

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>General ¿Cómo influye el aprendizaje basado en proyectos (ABP) en el logro de competencias de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental?</p>	<p>General Establecer el modo de influencia del aprendizaje basado en proyectos (ABP) en el logro de competencias de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental.</p>	<p>General El método de aprendizaje basado en proyectos (ABP) influye <u>mejorando</u> el logro de competencias de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental</p>	<p>Variable independiente: Método de aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>Variable dependiente: Competencias en los estudiantes</p> <p>Dimensiones: - Evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental. - El ingeniero y la sociedad - Análisis de problemas. - Aprendizaje experiencial y colaborativo.</p>	<p>Método: Científico. Tipo: Experimental Diseño: Cuasiexperimental Población: 94 estudiantes matriculados a la asignatura de Introducción a la Ingeniería Mecatrónica. Muestra: 47 estudiantes del grupo NCR 4728 de la asignatura de Introducción a la Ingeniería Mecatrónica. Instrumentos: Encuestas, Propuestas de proyectos, Sesiones de aprendizaje, Rúbricas de evaluación.</p>
<p>Específicos - ¿En qué medida, el aprendizaje basado en proyectos (ABP), influye en el logro de la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental, los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental? ¿En qué medida, el aprendizaje basado en proyectos (ABP), influye en el logro de la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental?</p>	<p>Específicos - Determinar el nivel de logro de la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos</p> <p>Determinar el nivel de logro de la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la</p>	<p>Específicos El logro de la competencia evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>El logro de la competencia maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la</p>		

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>- ¿En qué medida, el aprendizaje basado en proyectos (ABP), influye en el logro de la competencia identifica, formula y resuelve problemas de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental?</p> <p>¿En qué medida, el aprendizaje basado en proyectos (ABP), influye en el logro de la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental?</p> <p>¿En qué medida, el aprendizaje basado en proyectos (ABP), influye en el logro de la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental?</p>	<p>aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>- Determinar el nivel de logro de la competencia identifica, formula y resuelve problemas de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>- Determinar el nivel de logro de la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>- Determinar el nivel de logro de la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de</p>	<p>de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>El logro de la competencia identifica, formula y resuelve problemas, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>El logro de la competencia construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares, mejora significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>El logro de la competencia diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas, mejora</p>	<p>- Diseño y desarrollo de soluciones.</p>	

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
	la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.	significativamente en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental, luego de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.		

Anexo 3: Matriz de operacionalización de variables

Dimensiones	Indicadores	Categoría	Nivel de medición	Nro de ítem								
Evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental: Evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global, económico y socio ambiental. (transversales)	Criterios de sostenibilidad	Inicial Intermedio Logrado Sobresaliente	Nivel Ordinal	1, 2								
	Evaluación del impacto											
El Ingeniero y la Sociedad: Maneja temas contemporáneos relacionados con la práctica de su profesión. (transversales)	Temas sociales, económicos, políticos, ambientales			Inicial Intermedio Logrado Sobresaliente	Nivel Ordinal	3, 4						
	Temas tecnológicos y científicos											
Análisis de Problemas: Identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería Mecatrónica. (específicas)	Identifica y formula el problema					Inicial Intermedio Logrado Sobresaliente	Nivel Ordinal	5, 6				
	Solución de problemas											
Aprendizaje experiencial y colaborativo: Construye conocimiento a partir de la experiencia directa e indirecta desarrollada o adquirida mediante el trabajo colaborativo con o sin el uso de TIC, siendo parte de redes y comunidades multidisciplinares. (generales)	Construcción de saberes a partir de la experiencia propia y ajena							Inicial Intermedio Logrado Sobresaliente	Nivel Ordinal	7, 8		
	Construcción de saberes a partir del trabajo colaborativo y multidisciplinario											
Diseño y desarrollo de soluciones: Diseña y desarrolla sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades dentro de las restricciones realistas en Ingeniería Mecatrónica. (específicas)	Analiza necesidades y restricciones									Inicial Intermedio Logrado Sobresaliente	Nivel Ordinal	9, 10, 11
	Diseño de sistemas, componentes o procesos											
	Desarrollo de soluciones											

Anexo 4: Secuencia didáctica

ETAPAS	CONTENIDOS	DESCRIPCIÓN	SESIONES
Punto de partida	<ul style="list-style-type: none"> - Tema principal - Pregunta Inicial - ¿Qué sabemos? 	<ul style="list-style-type: none"> - Elegir un tema de contexto real y de interés para los estudiantes. - Establecer preguntas abiertas para identificar los saberes previos. - Visita de campo. 	Sesión 02
Formación de equipos	-	<ul style="list-style-type: none"> - Conformar grupos con diversidad de perfiles. - Generar lluvia de ideas. 	Sesión 03
Definición del producto final	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de objetivos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación preliminar de la idea de solución elegida. - Definición de objetivos y alcances del proyecto de solución elegida. - Feedback por parte del docente. 	Sesión 04
Organización y planificación	<ul style="list-style-type: none"> - Asignación de roles. - Definición de tareas y tiempos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación del plan de trabajo donde se especifiquen las tareas a realizar, los roles de cada integrante y fechas previstas. 	Sesión 05
Recopilación de información	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de los objetivos. - Recuperación de los conocimientos previos. - Introducción de nuevos conceptos. - Búsqueda de información. 	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de avances de investigación relacionada al desarrollo del proyecto. - Establecer los conocimientos que existen en el grupo y los que se deberían reforzar. 	Sesión 06
Análisis y síntesis	<ul style="list-style-type: none"> - Puesta en común. - Resolución de problemas. - Toma de decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Posterior a la presentación de investigación inicial, los estudiantes debaten sobre la solución elegida y llegan a un consenso de mejora o reestructuración del proyecto. - Se define la estructura del proyecto y se toman acciones para la ejecución del plan de actividades. 	Sesión 07 Sesión 08
Producción	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de los nuevos conocimientos. - Puesta en práctica de las competencias básicas. - Desarrollo y ejecución del producto final. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se da inicio a la ejecución del proyecto. - Elaboración y validación de diseños. - Adquisición de materiales. - Ensamblaje del proyecto. - Puesta a prueba. - Análisis de resultados. - Monitoreo del proceso de ejecución por parte del docente. 	Sesión 09 Sesión 10 Sesión 11 Sesión 12 Sesión 13 Sesión 14
Presentación del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Preparación. - Defensa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de los proyectos de investigación. - Preguntas por parte del docente. 	Sesión 15
Repsuesta colectiva a la pregunta inicial	<ul style="list-style-type: none"> - Reflexión sobre la experiencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Retroalimentación sobre cada proyecto por parte del docente. - Indicaciones para poder escalar los proyectos. - Retroalimentación y experiencias por parte de los estudiantes. 	Sesión 15

ETAPAS	CONTENIDOS	DESCRIPCIÓN	SESIONES
	- Uso de sistemas de mensajería instantánea.		
Evaluación y autoevaluación	-	- Evaluación de competencias por medio de rubricas.	Sesión 15

Anexo 5. Base de datos

Jaime Huaytalla 20-02-21 Data hipótesis.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Visible: 47 de 47 variables

	Grupo	I1pre	I2pre	D1pre	D1preC	I3pre	I4pre	D2pre	D2preC	I5pre	I6pre	D3pre	D3preC	I7pre	I8pre	I9pre	D4pre	D4preC	I10pre	I11pre	D5pre	D5preC	I12pre
1	Grupo cont...	0	1	1	Inicial	1	0	1	Inicial	0	0	0	Inicial	0	0	0	0	Inicial	1	0	1	Inicial	
2	Grupo cont...	1	1	2	Intermedio	1	1	2	Intermedio	0	0	0	Inicial	1	0	0	1	Inicial	1	1	2	Intermedio	
3	Grupo cont...	1	1	2	Intermedio	1	0	1	Inicial	0	1	1	Inicial	1	1	0	2	Intermedio	1	1	2	Intermedio	
4	Grupo cont...	0	1	1	Inicial	1	1	2	Intermedio	0	0	0	Inicial	0	0	0	0	Inicial	1	1	2	Intermedio	
5	Grupo cont...	0	1	1	Inicial	1	0	1	Inicial	0	0	0	Inicial	0	0	0	0	Inicial	1	0	1	Inicial	
6	Grupo cont...	0	1	1	Inicial	0	0	0	Inicial	0	0	0	Inicial	0	0	0	0	Inicial	1	0	1	Inicial	
7	Grupo cont...	0	1	1	Inicial	1	0	1	Inicial	0	0	0	Inicial	0	0	0	0	Inicial	0	0	0	Inicial	
8	Grupo cont...	0	0	0	Inicial	1	1	2	Intermedio	0	0	0	Inicial	0	0	0	0	Inicial	1	0	1	Inicial	
9	Grupo cont...	1	1	2	Intermedio	1	0	1	Inicial	0	1	1	Inicial	1	1	0	2	Intermedio	1	1	2	Intermedio	
10	Grupo cont...	1	1	2	Intermedio	1	0	1	Inicial	0	1	1	Inicial	1	0	0	1	Inicial	1	1	2	Intermedio	
11	Grupo cont...	0	1	1	Inicial	1	0	1	Inicial	0	0	0	Inicial	0	0	0	0	Inicial	0	0	0	Inicial	
12	Grupo cont...	1	1	2	Intermedio	1	0	1	Inicial	0	0	0	Inicial	0	0	0	0	Inicial	1	0	1	Inicial	
13	Grupo cont...	0	1	1	Inicial	1	0	1	Inicial	0	0	0	Inicial	0	0	0	0	Inicial	1	0	1	Inicial	
14	Grupo cont...	1	1	2	Intermedio	1	0	1	Inicial	0	0	0	Inicial	1	0	0	1	Inicial	1	1	2	Intermedio	
15	Grupo cont...	1	1	2	Intermedio	0	1	1	Inicial	0	1	1	Inicial	1	1	0	2	Intermedio	1	1	2	Intermedio	
16	Grupo cont...	0	0	0	Inicial	0	0	0	Inicial	0	0	0	Inicial	0	0	0	0	Inicial	1	0	1	Inicial	
17	Grupo cont...	1	1	2	Intermedio	0	1	1	Inicial	1	1	2	Intermedio	1	0	0	1	Inicial	1	0	1	Inicial	
18	Grupo cont...	1	1	2	Intermedio	0	1	1	Inicial	0	0	0	Inicial	0	0	0	0	Inicial	0	0	0	Inicial	
19	Grupo cont...	1	1	2	Intermedio	1	1	2	Intermedio	0	1	1	Inicial	1	0	0	1	Inicial	1	0	1	Inicial	
20	Grupo cont...	1	1	2	Intermedio	1	1	2	Intermedio	0	0	0	Inicial	1	0	0	1	Inicial	1	1	2	Intermedio	
21	Grupo cont...	1	0	1	Inicial	0	0	0	Inicial	0	0	0	Inicial	0	0	0	0	Inicial	0	0	0	Inicial	
22	Grupo cont...	0	1	1	Inicial	0	0	0	Inicial	0	0	0	Inicial	0	0	0	0	Inicial	1	0	1	Inicial	
23	Grupo cont...	0	1	1	Inicial	0	0	0	Inicial	0	0	0	Inicial	0	1	0	1	Inicial	1	0	1	Inicial	
24	Grupo cont...	1	1	2	Intermedio	0	0	0	Inicial	0	0	0	Inicial	0	0	0	0	Inicial	1	0	1	Inicial	
25	Grupo cont...	1	1	2	Intermedio	1	1	2	Intermedio	1	1	2	Intermedio	1	1	1	3	Intermedio	1	1	2	Intermedio	
26	Grupo cont...	0	1	1	Inicial	0	1	1	Inicial	0	1	1	Inicial	0	0	0	0	Inicial	1	0	1	Inicial	
27	Grupo cont...	1	1	2	Intermedio	1	1	2	Intermedio	0	0	0	Inicial	0	0	0	0	Inicial	1	0	1	Inicial	
28	Grupo cont...	1	1	2	Intermedio	0	1	1	Inicial	0	1	1	Inicial	1	0	0	1	Inicial	1	1	2	Intermedio	
29	Grupo cont...	1	1	2	Intermedio	0	0	0	Inicial	0	1	1	Inicial	0	0	0	0	Inicial	1	1	2	Intermedio	
30	Grupo cont...	0	1	1	Inicial	0	0	0	Inicial	0	0	0	Inicial	0	0	0	0	Inicial	0	0	0	Inicial	
31	traductor español a inglés - Buscar con Google - Google Chrome	2	Intermedio	1	1	2	Intermedio	0	1	1	Inicial	1	0	0	1	Inicial	1	1	2	Intermedio			
32	traductor español a inglés - Bus...	2	Intermedio	0	1	1	Inicial	0	0	0	Inicial	0	0	0	0	Inicial	1	0	1	Inicial			
33		2	Intermedio	0	1	1	Inicial	0	1	1	Inicial	1	0	0	1	Inicial	1	0	1	Inicial			
34		0	Inicial	0	0	0	Inicial	0	0	0	Inicial	0	0	0	0	Inicial	0	0	0	Inicial			
35		1	Inicial	0	1	1	Inicial	0	1	1	Inicial	0	0	0	0	Inicial	1	0	1	Inicial			
36		2	Intermedio	0	1	1	Inicial	0	1	1	Inicial	1	0	0	1	Inicial	1	0	1	Inicial			

Activar Windows

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

01:56 a.m. 24/02/2021

Jaime Huaytalla 20-02-21 Data hipótesis.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	Grupo	Númérico	8	0		{1, Grupo c...	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
2	I1pre	Númérico	2	0		Ninguno	Ninguno	6	Derecha	Escala	Entrada
3	I2pre	Númérico	2	0		Ninguno	Ninguno	5	Derecha	Escala	Entrada
4	D1pre	Númérico	4	0	Análisis del pro...	Ninguno	Ninguno	6	Derecha	Ordinal	Entrada
5	D1preC	Númérico	4	0	Análisis del pro...	{1, Inicial}...	Ninguno	9	Derecha	Ordinal	Entrada
6	I3pre	Númérico	2	0		Ninguno	Ninguno	6	Derecha	Escala	Entrada
7	I4pre	Númérico	2	0		Ninguno	Ninguno	5	Derecha	Escala	Entrada
8	D2pre	Númérico	4	0	Medioambiente...	Ninguno	Ninguno	6	Derecha	Ordinal	Entrada
9	D2preC	Númérico	4	0	Medioambiente...	{1, Inicial}...	Ninguno	9	Derecha	Ordinal	Entrada
10	I5pre	Númérico	2	0		Ninguno	Ninguno	5	Derecha	Escala	Entrada
11	I6pre	Númérico	2	0		Ninguno	Ninguno	5	Derecha	Escala	Entrada
12	D3pre	Númérico	4	0	El ingeniero y l...	Ninguno	Ninguno	6	Derecha	Ordinal	Entrada
13	D3preC	Númérico	4	0	El ingeniero y l...	{1, Inicial}...	Ninguno	7	Derecha	Ordinal	Entrada
14	I7pre	Númérico	2	0		Ninguno	Ninguno	5	Derecha	Escala	Entrada
15	I8pre	Númérico	2	0		Ninguno	Ninguno	5	Derecha	Escala	Entrada
16	I9pre	Númérico	2	0		Ninguno	Ninguno	6	Derecha	Escala	Entrada
17	D4pre	Númérico	4	0	Diseño y desar...	Ninguno	Ninguno	6	Derecha	Ordinal	Entrada
18	D4preC	Númérico	4	0	Diseño y desar...	{1, Inicial}...	Ninguno	9	Derecha	Ordinal	Entrada
19	I10pre	Númérico	2	0		Ninguno	Ninguno	6	Derecha	Escala	Entrada
20	I11pre	Númérico	2	0		Ninguno	Ninguno	7	Derecha	Escala	Entrada
21	D5pre	Númérico	4	0	Aprendizaje ex...	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
22	D5preC	Númérico	4	0	Aprendizaje ex...	{1, Inicial}...	Ninguno	9	Derecha	Ordinal	Entrada
23	I1post	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
24	I2post	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
25	D1post	Númérico	8	0	Análisis del pro...	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
26	D1postC	Númérico	8	0	Análisis del pro...	{1, Inicial}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
27	I3post	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
28	I4post	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
29	D2post	Númérico	8	0	Medioambiente...	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
30	D2postC	Númérico	8	0	Medioambiente...	{1, Inicial}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
31	I5post	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
32	I6post	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
33	D3post	Númérico	8	0	El ingeniero y l...	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
34	D3postC	Númérico	8	0	El ingeniero y l...	{1, Inicial}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
35	I7post	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
36	I8post	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
37	I9post	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada

Vista de datos **Vista de variables**

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

01:58 a.m. 24/02/2021

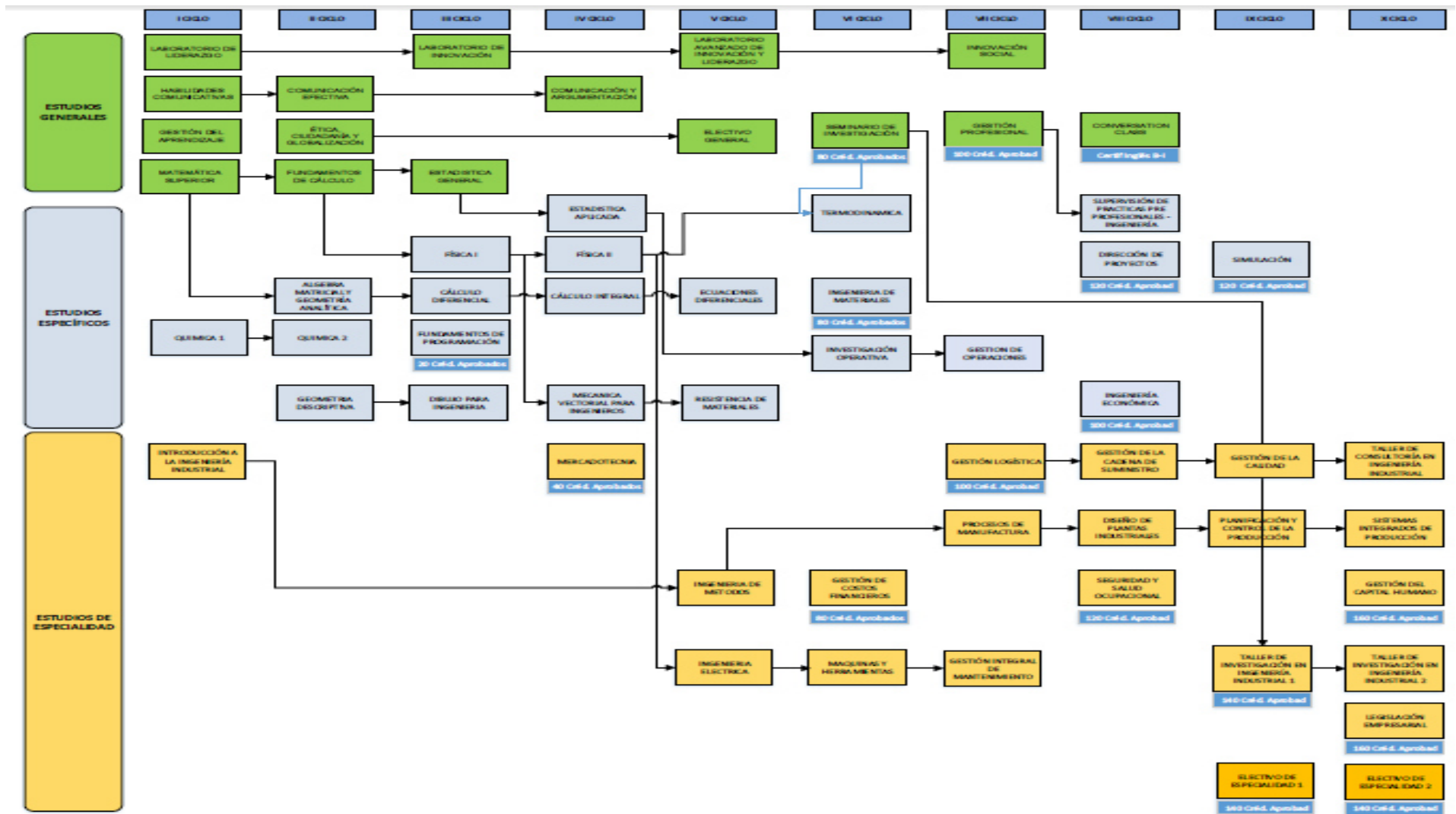
Anexo 6: Plan de estudios

Ciclo	CURSO	PRE REQUISITO	Tipo de curso	Créditos	Total horas	HT	HP	COMPETENCIAS																
								Aprende	Aprende	Ciudad	Comuni	Gestión	Mentali	Conocimi	Experime	Medioam	EI	Gestión	Diseño y	Análisis	Uso de			
1	Habilidades Comunicativas	Ninguno	G	4	4	4	0					1												
	Matemática Superior	Ninguno	G	5	6	4	2	1																
	Laboratorio de Liderazgo	Ninguno	G	2	2	2	0		1					1										
	Gestión del Aprendizaje	Ninguno	G	3	4	2	2	1	1				1											
	Introducción a la Ingeniería Industrial	Ninguno	E	3	4	2	2									1	1					1		
	Química 1	Ninguno	F	3	4	2	2								1									
TOTAL CICLO 1					20	24	16	8																
2	Comunicación Efectiva	Habilidades Comunicativas	G	3	4	2	2					1	1											
	Fundamentos del Cálculo	Matemática Superior	G	4	6	2	4	1							1									
	Ética, Ciudadanía y Globalización	Ninguno	G	3	4	2	2	1		1														
	Álgebra Matricial y Geometría Analítica	Matemática Superior	F	4	6	2	4								1									
	Geometría Descriptiva	Ninguno	F	4	6	2	4								1									
	Química 2	Química 1	F	3	4	2	2								1	1								
TOTAL CICLO 2					21	30	12	18																
3	Laboratorio de Innovación	Laboratorio de Liderazgo	G	1	2	0	2		1					1										
	Estadística General	Fundamentos del Cálculo	G	3	4	2	2	1							2									
	Cálculo Diferencial	Álgebra Matricial y Geometría Analítica	F	5	6	4	2								2									
	Física 1	Fundamentos del Cálculo	F	4	6	2	4								1	1								
	Dibujo para Ingeniería	Geometría Descriptiva	F	4	6	2	4								1								1	
	Fundamentos de Programación	20 créditos aprobados	E	4	6	2	4								1									
TOTAL CICLO 3					21	30	12	18																
4	Comunicación y Argumentación	Comunicación Efectiva	G	3	4	2	2					2	2											
	Mercadotecnia	40 créditos aprobados	F	3	4	2	2													1	1			
	Cálculo Integral	Cálculo Diferencial	F	5	6	4	2								2									
	Estadística Aplicada	Estadística General	F	3	4	2	2								2									

Ciclo	CURSO	PRE REQUISITO	Tipo de curso	Créditos	Total horas	HT	HP	COMPETENCIAS																
								Aprende	Aprende	Ciudad	Comuni	Gestión	Mentali	Conocimi	Experime	Medioam	EI	Gestión	Diseño y	Análisis	Uso de			
	Mecánica Vectorial para Ingenieros	Física 1	F	4	6	2	4									2								
	Física 2	Física 1	F	4	6	2	4									1	1							
TOTAL CICLO 4					22	30	14	16																
5	Laboratorio Avanzado de Innovación y Liderazgo	Laboratorio de Innovación	G	1	2	0	2	2	2						2									
	Ecuaciones Diferenciales	Cálculo Integral	F	5	6	4	2								2									
	Electivo general	Ética, Ciudadanía y Globalización	G	3	4	2	2	2		2														
	Resistencia de Materiales	Mecánica Vectorial para Ingenieros	F	4	6	2	4								2									
	Ingeniería de Métodos	Introducción a la Ingeniería Industrial	E	4	6	2	4															1		
	Ingeniería Eléctrica	Física 2	F	3	4	2	2								2									
TOTAL CICLO 5					20	28	12	16																
6	Ingeniería de Materiales	80 créditos aprobados	E	4	6	2	4								2									
	Seminario de Investigación	80 créditos aprobados	G	3	4	2	2	2	2				2											
	Termodinámica	Física II	F	4	6	2	4								2									
	Máquinas e Instrumentos	Ingeniería Eléctrica	E	4	6	2	4									2						2	2	
	Investigación Operativa	Estadística Aplicada	F	4	6	2	4								2									
	Gestión de Costos Financieros	80 créditos aprobados	E	3	4	2	2														2			2
TOTAL CICLO 6					22	32	12	20																
7	Gestión Profesional	100 créditos aprobados	G	1	2	0	2								3									
	Innovación Social	Laboratorio Avanzado de Innovación y Liderazgo	G	2	4	0	4		3	3				3										
	Gestión de Operaciones	Investigación Operativa	E	4	6	2	4								2				2	2	2	2	2	
	Procesos de Manufactura	Ingeniería de Métodos	E	5	6	4	2									2								
	Gestión Logística	100 créditos aprobados	E	5	6	4	2								2					2		2	2	
	Gestion Integral de Mantenimiento	Máquinas e Instrumentos	E	3	4	2	2													2	2			
TOTAL CICLO 7					20	28	12	16																
8	Supervisión Prácticas Preprofesionales - Ingeniería	Gestión Profesional	F	1	2	0	2								3									

Ciclo	CURSO	PRE REQUISITO	Tipo de curso	Créditos	Total horas	HT	HP	COMPETENCIAS																		
								Aprende	Aprende	Ciudad	Comuni	Gestión	Mentali	Conocimi	Experime	Medioam	EI	Gestión	Diseño y	Análisis	Uso de					
	Conversation class	Certificado dominio Inglés (B1)	G	3	4	2	2			3																
	Dirección de Proyectos	120 créditos aprobados	F	4	6	2	4				2							3								
	Diseño de Plantas Industriales	Procesos de Manufactura	E	4	6	2	4								2				2							
	Gestión de la Cadena de Suministro	80 créditos aprobados	E	4	4	4	0														2					
	Ingeniería Económica	100 créditos aprobados	F	3	4	2	2							3			2				2					
	Seguridad y Salud Ocupacional	120 créditos aprobados	F	3	4	2	2								3	3										
TOTAL CICLO 8					22	30	14	16																		
9	Taller de Investigación en Ingeniería Industrial 1	Seminario de Investigación + 140 créditos aprobados	E	4	6	2	4	3					3	3				3			3					
	Gestión de la Calidad	Gestión de la Cadena de Suministros	E	5	6	4	2								3						3					
	Planificación y Control de la Producción	Diseño de Plantas Industriales	E	5	6	4	2														3					
	Simulación	120 créditos aprobados	F	4	6	2	4							3	3									2		
	Electivo de especialidad 1	140 créditos aprobados	E	3	4	2	2																			
TOTAL CICLO 9					21	28	14	14																		
10	Taller de Investigación en Ingeniería Industrial 2	Taller de Investigación en Ingeniería Industrial 1	E	4	6	2	4	3					3	3							3	3	3			
	Gestión del Capital Humano	160 créditos aprobados	F	3	4	2	2										3									
	Taller de Consultoría en Ingeniería Industrial	Gestión de la Calidad	E	4	6	2	4	3	3	3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	Legislación empresarial	160 créditos aprobados	E	3	4	2	2					3						3								
	Sistemas Integrados de Producción	Planificación y Control de la Producción	E	4	6	2	4	3	3	3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	Electivo de especialidad 2	140 créditos aprobados	E	3	4	2	2																			
TOTAL CICLO 10					21	30	12	18	12	8	6	7	6	8	24	8	8	8	8	8	9	11	9			
TOTAL PLAN DE ESTUDIOS					210	290	130	160																		

Anexo 7: Malla curricular



Anexo 8: Competencias del CNEB

A continuación se presentan las competencias del Currículo Nacional de la Educación Básica y sus capacidades:

	COMPETENCIAS	CAPACIDADES
1	Construye su identidad	<ul style="list-style-type: none"> - Se valora a sí mismo - Autorregula sus emociones - Reflexiona y argumenta éticamente - Vive su sexualidad de manera plena y responsable
2	Se desenvuelve de manera autónoma a través de su motricidad	<ul style="list-style-type: none"> - Comprende su cuerpo - Se expresa corporalmente
3	Asume una vida saludable	<ul style="list-style-type: none"> - Comprende las relaciones entre la actividad física, alimentación, postura e higiene y la salud - Incorpora prácticas que mejoran su calidad de vida
4	Interactúa a través de sus habilidades sociomotrices	<ul style="list-style-type: none"> - Se relaciona utilizando sus habilidades sociomotrices - Crea y aplica estrategias y tácticas de juego
5	Aprecia de manera crítica manifestaciones artístico-culturales	<ul style="list-style-type: none"> - Percibe manifestaciones artístico-culturales - Contextualiza las manifestaciones artístico-culturales - Reflexiona creativa y críticamente sobre las manifestaciones artístico-culturales
6	Crea proyectos desde los lenguajes artísticos	<ul style="list-style-type: none"> - Explora y experimenta los lenguajes de las artes - Aplica procesos de creación - Evalúa y comunica sus procesos y proyectos.
7	Se comunica oralmente en lengua materna	<ul style="list-style-type: none"> - Obtiene información de textos orales - Infiere e interpreta información de textos orales - Adecua, organiza y desarrolla las ideas de forma coherente y cohesionada - Utiliza recursos no verbales y paraverbales de forma estratégica - Interactúa estratégicamente con distintos interlocutores - Reflexiona y evalúa la forma, el contenido y el contexto del texto oral
8	Lee diversos tipos de textos escritos en lengua materna	<ul style="list-style-type: none"> - Obtiene información del texto escrito - Infiere e interpreta información del texto - Reflexiona y evalúa la forma, el contenido y el contexto del texto escrito
9	Escribe diversos tipos de textos en lengua materna	<ul style="list-style-type: none"> - Adecúa el texto a la situación comunicativa - Organiza y desarrolla las ideas de forma coherente y cohesionada - Utiliza convenciones del lenguaje escrito de forma pertinente - Reflexiona y evalúa la forma, el contenido y el contexto del texto escrito
10	Se comunica oralmente en castellano como segunda lengua	<ul style="list-style-type: none"> - Obtiene información de textos orales - Infiere e interpreta información de textos orales - Adecua, organiza y desarrolla las ideas de forma coherente y cohesionada - Utiliza recursos no verbales y paraverbales de forma estratégica - Interactúa estratégicamente con distintos interlocutores

		- Reflexiona y evalúa la forma, el contenido y el contexto del texto oral
11	Lee diversos tipos de textos escritos en castellano como segunda lengua	- Obtiene información del texto escrito - Infiere e interpreta información del texto - Reflexiona y evalúa la forma, el contenido y el contexto del texto escrito
12	Escribe diversos tipos de textos en castellano como segunda lengua	- Adecúa el texto a la situación comunicativa - Organiza y desarrolla las ideas de forma coherente y cohesionada - Utiliza convenciones del lenguaje escrito de forma pertinente - Reflexiona y evalúa la forma, el contenido y el contexto del texto escrito
13	Se comunica oralmente en inglés como lengua extranjera	- Obtiene información de textos orales - Infiere e interpreta información de textos orales - Adecua, organiza y desarrolla las ideas de forma coherente y cohesionada - Utiliza recursos no verbales y paraverbales de forma estratégica - Interactúa estratégicamente con distintos interlocutores - Reflexiona y evalúa la forma, el contenido y el contexto del texto oral
14	Lee diversos tipos de textos escritos en inglés como lengua extranjera	- Obtiene información del texto escrito - Infiere e interpreta información del texto - Reflexiona y evalúa la forma, el contenido y el contexto del texto escrito
15	Escribe diversos tipos de textos en inglés como lengua extranjera	- Adecúa el texto a la situación comunicativa - Organiza y desarrolla las ideas de forma coherente y cohesionada - Utiliza convenciones del lenguaje escrito de forma pertinente - Reflexiona y evalúa la forma, el contenido y el contexto del texto escrito
16	Convive y participa democráticamente en la búsqueda del bien común	- Interactúa con todas las personas - Construye y asume acuerdos y normas - Maneja conflictos de manera constructiva - Delibera sobre asuntos públicos - Participa en acciones que promueven el bienestar común
17	Construye interpretaciones históricas	- Interpreta críticamente fuentes diversas - Comprende el tiempo histórico - Explica y argumenta procesos históricos
18	Gestiona responsablemente el espacio y el ambiente	- Comprende las relaciones entre los elementos naturales y sociales - Maneja fuentes de información para comprender el espacio geográfico y el ambiente. - Genera acciones para preservar el ambiente local y global.
19	Gestiona responsablemente los recursos económicos	- Comprende las relaciones entre los elementos del sistema económico y financiero - Toma decisiones económicas y financieras
20	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos	- Problematisa situaciones - Diseña estrategias para hacer indagación - Genera y registra datos e información - Analiza datos e información - Evalúa y comunica el proceso y los resultados de su indagación
21	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo	- Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo - Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico
22	Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	- Determina una alternativa de solución tecnológica - Diseña la alternativa de solución tecnológica - Implementa y valida alternativas de solución tecnológica - Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica

23	Resuelve problemas de cantidad	<ul style="list-style-type: none"> - Traduce cantidades a expresiones numéricas - Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo - Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones
24	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	<ul style="list-style-type: none"> - Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas - Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas - Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales - Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia
25	Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	<ul style="list-style-type: none"> - Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas - Comunica la comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos - Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos - Sustenta conclusiones o decisiones basadas en información obtenida
26	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	<ul style="list-style-type: none"> - Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones - Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas - Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio - Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas
27	Gestiona proyectos de emprendimiento económico o social	<ul style="list-style-type: none"> - Crea propuestas de valor - Trabaja cooperativamente para lograr objetivos y metas - Aplica habilidades técnicas - Evalúa los resultados del proyecto de emprendimiento
28	Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las TIC	<ul style="list-style-type: none"> - Personaliza entornos virtuales - Gestiona información del entorno virtual - Interactúa en entornos virtuales - Crea objetos virtuales en diversos formatos
29	Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	<ul style="list-style-type: none"> - Define metas de aprendizaje - Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje - Monitorea y ajusta su desempeño durante el proceso de aprendizaje

Anexo 9: Sesiones de aprendizaje para la implementación de la metodología ABP

I. Datos generales

Asignatura	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA MECATRÓNICA	Sección	4734
------------	--	---------	------

II. Resultado de aprendizaje de la unidad

Al finalizar el curso, el estudiante plantea un prototipo o un servicio de innovación tecnológica en Ingeniería que reconoce el rol del ingeniero mecatrónico en la sociedad e identifica su compromiso con la responsabilidad social, con actitud de respeto por los demás y el medio ambiente.

III. Secuencia didáctica

Unidad	Resultado de aprendizaje de la unidad	Sem	Propósito	Conocimientos	Actividades	Entregables	Tipo de sesión de aprendizaje
1	Al finalizar la unidad, el estudiante describe el perfil del ingeniero mecatrónico y reconoce los componentes de circuitos elementales.	1	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer las generalidades de la ingeniería mecatrónica, características de la profesión. - Conocer la historia y evolución de la mecatrónica. 	Aspectos relevantes de la carrera profesional y la asignatura	<p>Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bienvenida a los estudiantes. - Presentación del docente. - Presentación del curso. <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluación diagnóstica. - Exposición del Sílabo. - Exposición de la Metodología de trabajo. - Resolución de evaluación diagnóstica. - El docente recolecta las expectativas de los estudiantes referentes al curso. - El docente realiza una pequeña introducción al curso apoyándose en un material audiovisual "50 years of robotics" <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes responden a preguntas básicas sobre la mecatrónica. 	Evaluación diagnóstica	Teórica
				<ul style="list-style-type: none"> Origen y desarrollo de la Ingeniería Mecatrónica • Antecedentes históricos de la mecatrónica. • Campos de aplicación. 	<p>Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente realiza una pequeña introducción al curso, basándose en los antecedentes históricos del mismo. - Presentación del video "La Mecatrónica". <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes resaltan las partes más importantes del material audiovisual mostrado y se debate sobre el tema. - El docente presenta organizadores de conocimiento sobre el tema: Campos de aplicación de la mecatrónica. 		

Unidad	Resultado de aprendizaje de la unidad	Sem	Propósito	Conocimientos	Actividades	Entregables	Tipo de sesión de aprendizaje
					<ul style="list-style-type: none"> - El docente asigna actividad grupal respecto al desarrollo de un proyecto básico de investigación sobre "Sistemas mecatrónicos como solución a problemas cotidianos". <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los alumnos responden a preguntas básicas sobre la mecatrónica. - Los estudiantes formulan sus preguntas. 		
		2	Identificar problemáticas en contextos reales y brindar alternativas de solución	Importancia de la investigación, metodologías activas de realización de proyectos.	<p>Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente realiza una breve descripción de los proyectos que realizó como parte de su experiencia profesional. - Los estudiantes realizan preguntas y opinan acerca de lo expuesto por el docente. <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes presentan su material expositivo acerca de la actividad asignada en la sesión anterior. - El docente retroalimenta cada exposición y evalúa el desempeño de cada equipo. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes sacan conclusiones y brindan recomendaciones con respecto a sus trabajos presentados. 	Prototipo, Diseño preliminar e Informe	Teórica
				Metodologías experienciales de realización de proyectos.	<p>Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente presenta casos reales de alternativas de solución abordadas por la mecatrónica y robótica. - Los estudiantes realizan comentarios sobre lo expuesto. <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente plantea una visita a la comunidad de Cochas a partir de una solicitud de búsqueda de soluciones tecnológicas propuesta por la UC ante las múltiples necesidades y problemáticas que aquejan a los pobladores. - El docente establece la metodología de trabajo en la visita agendada y solicita la elaboración de guía de entrevistas, encuestas y otros, para el recojo de información en la mencionada comunidad. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes formulan sus preguntas al docente. - Los estudiantes se agrupan por afinidad. 	Formatos de ruta de entrevista y encuestas.	Práctica
		3	Realizar procesos de indagación y	Procesamiento de información recaudada en	<p>Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente da la bienvenida a la sesión y resalta la importancia de la visita realizada a la comunidad. 	Material expositivo, gráficos, reporte Excel e Informe.	Teórica

Unidad	Resultado de aprendizaje de la unidad	Sem	Propósito	Conocimientos	Actividades	Entregables	Tipo de sesión de aprendizaje
			tratamiento de información. Conocer las metodologías de planteamiento de proyectos, basados en las necesidades.	encuestas y entrevistas.	<p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente organiza a los estudiantes según los grupos formados anteriormente para la recolección de información. - El docente guía a los estudiantes durante su proceso de trabajo y solicita que diseñen un material expositivo acerca de sus hallazgos. - Los estudiantes procesan la información recolectada, tabulan y contrastan resultados. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes culminan con lo solicitado por el docente. 		
				Capacidad de identificar la necesidad, según las prioridades de la comunidad.	<p>Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente comenta sobre los proyectos realizados por la unidad de investigación de la UC y motiva a los estudiantes a contribuir con nuevos aportes. <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes exponen los resultados encontrados en su visita a la comunidad y emiten juicios de valor a partir de lo analizado. - El docente retroalimenta la exposición y plantea la elección de las 3 principales áreas en las que se encuentran las necesidades y/o problemáticas de la comunidad. - Los estudiantes debaten contrastando sus hallazgos y definen las áreas para las cuáles plantearán sus alternativas de solución. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes reflexionan sobre las necesidades existentes y la posibilidad de aportar con sus creaciones. 	Material expositivo, gráficos, reporte Excel e Informe.	Práctica
		4	Realizar un plan de trabajo de acuerdo con los aspectos que se requieren para la creación del proyecto mecatrónico.	Importancia de la organización, planificación y gestión de proyectos.	<p>Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente recibe a los estudiantes con un video acerca de las metodologías ágiles de creación de soluciones. <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente conforma grupos y aplica la dinámica de lluvia de ideas para poder brindar alternativas de solución a los problemas y necesidades encontrados. - Los estudiantes perfilan mejor sus propuestas de solución y definen a mayor detalle la necesidad que espera ser cubierta. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes reciben feedback por parte del docente. 	Lista de posibles soluciones, evidencia de búsqueda rápida de alternativas de solución.	Teórica

Unidad	Resultado de aprendizaje de la unidad	Sem	Propósito	Conocimientos	Actividades	Entregables	Tipo de sesión de aprendizaje
				Importancia de la organización, planificación y gestión de proyectos.	<p>Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente aborda el tema de investigación con un relato breve acerca de su importancia en el desarrollo de la tecnología. <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente y los estudiantes realizan un proceso de selección para elegir a los 3 proyectos que se enfocarán a resolver a los problemas relacionados con la contaminación, educación y salud. - El docente conforma los grupos para desarrollar los proyectos. - Los estudiantes, con ayuda del docente, elaboran su plan de asignación de roles y actividades. - El docente establece el cronograma de entrega y evaluación del proyecto. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los alumnos formulan sus inquietudes. 	Informe de asignación de roles y plan de actividades	Práctica
2	Al finalizar la unidad, el estudiante identifica los campos de acción de la Ingeniería Mecatrónica mediante el reconocimiento de los dispositivos semiconductores elementales.	5	Realizar un plan de trabajo de acuerdo con los aspectos que se requieren para la creación del proyecto mecatrónico.	Gestión de Tics, gestión de la información, planteamiento de problemática.	<p>Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente promueve una lluvia de ideas para intercambiar opiniones acerca de los procesos de investigación, <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes presentan su informe sobre antecedentes, planteamiento de problema, justificación y objetivos de proyecto de investigación elegido. - El docente retroalimenta la participación de los estudiantes. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes reflexionan a partir del feedback realizado por el docente. 	Informe de antecedentes, planteamiento de problema, justificación y objetivos de proyecto de investigación elegido.	Teórica
				Trabajo en equipo. Conformación de grupo de trabajo según perfil personal y académico de cada integrante.	<p>Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente expone un breve video acerca del rol de los ingenieros en la sociedad. <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes inician proceso de "pivote" de ideas a partir de las recomendaciones brindadas por el docente. - Los estudiantes exponen sus ideas replanteadas. 	Material expositivo e informe de cronograma de actividades.	Práctica

Unidad	Resultado de aprendizaje de la unidad	Sem	Propósito	Conocimientos	Actividades	Entregables	Tipo de sesión de aprendizaje
					<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes presentan su cronograma interno de actividades y designan responsables para cada área de trabajo. Cierre <ul style="list-style-type: none"> - Los alumnos responden a preguntas básicas sobre la mecatrónica. - Los estudiantes formulan sus preguntas. 		
		6	Identificar los roles que cada estudiante va a tener dentro del equipo de trabajo.	Manejo de información. Aprendizaje autónomo.	Inicio <ul style="list-style-type: none"> - El docente realiza lluvia de ideas para recolectar saberes previos acerca de los sistemas mecatrónicos básicos. Desarrollo <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes, con guía del docente, inician el proceso de consolidación de alternativa de solución. - Los estudiantes se dividen en sub-áreas de trabajo, e inician proceso de búsqueda de información correspondiente a cada una. - El docente solicita la elaboración de material expositivo sobre los hallazgos de cada grupo. Cierre <ul style="list-style-type: none"> - El docente responde a preguntas de los estudiantes. 	Material expositivo sobre actividades a realizar dentro del equipo.	Teórica
			Identificar los roles que cada estudiante va a tener dentro del equipo de trabajo.	Manejo de información. Aprendizaje autónomo.	Inicio <ul style="list-style-type: none"> - El docente esquematiza las partes importantes de cada sistema mecatrónico y el rol de cada sub-área identificada. Desarrollo <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes exponen su material expositivo sobre los hallazgos encontrados acerca del rol de cada sub-área. - El docente complementa este intercambio de información entre estudiantes y propone el aprendizaje autónomo como alternativa para agilizar proceso en la ejecución del proyecto Cierre <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes rescatan la importancia de lo expuesto en la clase. 	Presentación oral sobre las actividades a desarrollar dentro del proceso de ejecución de proyectos.	Práctica
		7	Afinar aspectos del avance del planteamiento de problema, marco teórico y antecedentes morfológicos de	Validación de problemática. Eficiencia y viabilidad de soluciones.	Inicio <ul style="list-style-type: none"> - El docente brinda las indicaciones para el proceso de presentación de planteamiento de problema y formulación de alternativa de solución. Desarrollo <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes, exponen sus avances. 	Informe (introducción, planteamiento del problema y marco teórico)	Teórica
	Práctica						

Unidad	Resultado de aprendizaje de la unidad	Sem	Propósito	Conocimientos	Actividades	Entregables	Tipo de sesión de aprendizaje
			la solución planteada.		<ul style="list-style-type: none"> - El docente realiza retroalimentación y brinda recomendaciones a cada equipo. - El docente da a conocer las indicaciones y consignas de evaluación de la presentación de la semana 8. Cierre <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes realizan preguntas al docente. 		
		8	Presentar el prototipo mínimo viable, con todos los aspectos morfológicos requeridos.	Dominio de tema, conocimiento de problemática.	Inicio <ul style="list-style-type: none"> - El docente da las indicaciones pertinentes para llevar a cabo la presentación de los avances de proyectos. Desarrollo <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes presentan su informe con avances y exponen sus proyectos apoyándose con un prototipo mínimo viable (materiales alternativos). - El docente realiza la retroalimentación y brinda indicaciones para continuar con las etapas siguientes del proyecto. Cierre <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes formulan preguntas. 	Informe (introducción, planteamiento del problema y marco teórico). Prototipo mínimo viable.	
3	Al finalizar la unidad, el estudiante organiza las etapas de planeamiento del proyecto de innovación tecnológica mediante la elaboración de un proyecto grupal.	9	Crear y diseñar modelos tridimensionales de las partes estructurales de cada prototipo.	Diseño asistido por computadora.	Inicio <ul style="list-style-type: none"> - El docente muestra un video sobre las principales tecnologías de manufactura disponibles en nuestro país. Desarrollo <ul style="list-style-type: none"> - El docente lleva a cabo una sesión sobre diseño asistido por computadora (CAD). - Los estudiantes realizan algunos ejercicios sobre modelado bidimensional y tridimensional. Cierre <ul style="list-style-type: none"> - El docente revisa los diseños realizados y brinda recomendaciones para 	Propuesta de diseño preliminar en modelo computarizado.	Teórica
				Diseño asistido por computadora.	Inicio <ul style="list-style-type: none"> - El docente realiza breve introducción acerca del modelado 3D y la importancia de la representación en planos. Desarrollo <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes realizan el modelado tridimensional de sus proyectos, aplican estándares de diseño y generan planos de representación. Cierre <ul style="list-style-type: none"> - El docente brinda retroalimentación y da indicaciones acerca de lo entregado por los estudiantes 	Modelo CAD con planos y simulaciones.	Práctica

Unidad	Resultado de aprendizaje de la unidad	Sem	Propósito	Conocimientos	Actividades	Entregables	Tipo de sesión de aprendizaje
		10	Conocer la importancia del diseño mecánico y su intervención en la mecatrónica. Obtener la validación de esfuerzos a partir de los diseños CAD.	Análisis de esfuerzos.	<p>Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente realiza la introducción al tema “validación de esfuerzos”, utiliza video de apoyo. <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes presentan sus modelos ya implementados en CAD y proceden a realizar la validación de esfuerzos. - El docente guía los estudiantes en el proceso. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes obtienen el informe de análisis de esfuerzos. 	Informe preliminar de análisis de esfuerzos.	Teórica
				Validación de esfuerzos	<p>Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente brinda las indicaciones para la presentación de los informes. <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes exponen sus informes de diseño y análisis de esfuerzos. - El docente complementa lo expuesto por sus estudiantes y valida cada diseño para su posterior ejecución en prototipo real. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes realizan preguntas. 	Informe de diseño y análisis de esfuerzos.	Práctica
		11	Conocer los dispositivos necesarios para la implementación del prototipo.	Componentes actuadores, materiales estructurales.	<p>Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente introduce el tema “sensores y actuadores” apoyándose en una experiencia previa de trabajo. <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes busca, cotizan, evalúan y eligen los elementos actuadores y sensores indicados para sus proyectos. - El docente guía sus procesos mediante el manejo de información de las fichas técnicas de cada dispositivo. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes comprenden la importancia de conocer proveedores y de interpretar las fichas técnicas de los fabricantes. 	Matriz morfológica de componentes actuadores y sensores a utilizar en el proyecto.	Teórica
				Componentes actuadores, materiales estructurales.	<p>Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente presenta modelo de cotización de materiales, componentes y uso de equipos. <p>Desarrollo</p>	Modelo de cotización y plan de adquisición de materiales,	Práctica

Unidad	Resultado de aprendizaje de la unidad	Sem	Propósito	Conocimientos	Actividades	Entregables	Tipo de sesión de aprendizaje
		1 2	Crear y analizar un diseño de placa electrónica correspondiente al proyecto.		<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes realizan su propio modelo de cotización de materiales, componentes y uso de equipos necesarios para llevar a cabo el proyecto. - El docente brinda recomendaciones. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes reflexionan acerca de los costos que emerge la realización de los proyectos y plantean estrategias de financiamiento. 	componentes e insumos.	
				Diseño electrónico. Placas electrónicas.	<p>Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente muestra un video sobre la importancia de la electrónica en la evolución tecnológica. <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes analizan la parte electrónica a incorporar en sus proyectos. - El docente lleva a cabo una sesión teórico-práctica acerca del diseño electrónico. Según la naturaleza de los proyectos, el docente elige los temas necesarios a exponer en la sesión (control de motores, puentes h, acondicionadores de señal, amplificadores, etc). - Los estudiantes, con indicación del docente, realizan sus diseños electrónicos en el software proteus. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente brinda retroalimentación a cada equipo. 	Bocetos de diseño electrónico.	Teórica
				Diseño electrónico. Placas electrónicas.	<p>Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente inicia la sesión con lluvia de preguntas para recolectar los saberes previos de los estudiantes. <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes implementan el diseño electrónico necesario para cada proyecto. - El docente muestra las tecnologías existentes para la fabricación de placas. - El docente conduce a los estudiantes a FabLab UC donde se les brinda una inducción sobre la fabricación de tarjetas electrónicas en el equipo MONOFAB. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes plantean estrategias para la fabricación de sus tarjetas electrónicas. 	Diseño de tarjetas electrónicas.	Práctica
4	Al finalizar la unidad, el	1 3	Crear y analizar un modelo de	Programación y control.	Inicio	Algoritmos básicos de programación	Teórica

Unidad	Resultado de aprendizaje de la unidad	Sem	Propósito	Conocimientos	Actividades	Entregables	Tipo de sesión de aprendizaje
	estudiante expone el proyecto implementado de innovación tecnológica.		sistema de control, con una adecuada programación y diseño.		<ul style="list-style-type: none"> - El docente realiza lluvia de ideas para conocer los saberes previos de los estudiantes con respecto a la programación. <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente lleva a cabo una sesión teórico-práctica de Arduino, plataforma usualmente utilizada para el desarrollo de proyectos. - Los estudiantes interactúan con la plataforma y realizan algoritmos de programación básicos. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente sugiere foros y comunidades de makers para que puedan visualizar los proyectos hechos en Arduino. 		
				Programación y control.	<p>Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente inicia la sesión mostrando la importancia del dominio de la programación y sistemas de control. <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes adaptan algoritmos de control para sus proyectos, teniendo en cuenta las actividades previstas de sus prototipos, se rigen al diagrama de flujo de control elaborado previamente. - El docente realiza feedback de lo expuesto por los estudiantes. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes responde a las preguntas del docente, referidas a sus entregables. 	Diagrama de flujo de control. Algoritmos de control.	Práctica
		14	Afinar aspectos del avance al 80% y resolver dudas de cara a la presentación del producto final	Validación de prototipo.	<p>Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente brinda las indicaciones para el proceso de presentación de avances y entrega preliminar. <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes, exponen todos los avances obtenidos durante las últimas 5 semanas de trabajo. - El docente evalúa detalladamente los avances mostrados por los estudiantes. Brinda recomendaciones y realiza ronda de preguntas. - Los estudiantes hacen un listado de las observaciones y plantean estrategias rápidas de solución. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes realizan preguntas al docente. 	Informe (introducción, planteamiento del problema, marco teórico, diseño mecánico, electrónico, algoritmo de programación y cuadro de costos). Avance de prototipo real al 80%.	Teórica Práctica

Unidad	Resultado de aprendizaje de la unidad	Sem	Propósito	Conocimientos	Actividades	Entregables	Tipo de sesión de aprendizaje
		1 5	Presentar el prototipo final, con todos los aspectos requeridos: relevante para el contexto.	Análisis de resultados	<p>Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente brinda las indicaciones para el proceso de presentación de prototipo terminado. <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes, exponen su trabajo culminado al 100%. - El docente evalúa los trabajos elaborados y brinda indicaciones para la última etapa a llevarse a cabo en la semana 16. - El docente indica a los estudiantes la importancia de la implementación de los proyectos en entornos reales y la obtención de resultados en investigación. - Los estudiantes plantean las estrategias para la puesta a prueba y recolección de resultados. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes realizan preguntas al docente. 	Informe (introducción, planteamiento del problema, marco teórico, diseño mecánico, electrónico, algoritmo de programación y cuadro de costos). Avance de prototipo real al 100%.	Teórica
		1 6	Presentar los dispositivos mecatrónicos desarrollados durante la asignatura	Presentación y defensa de proyecto realizado	<p>Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente da la bienvenida a los estudiantes al proceso de presentación final. - El docente presenta a los estudiantes al equipo externo de evaluación, conformado por el director y docentes de la EAP de Ingeniería Mecatrónica. <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes presentan sus proyectos de investigación y ponen en funcionamiento los equipos mecatrónicos obtenidos. - Cada integrante del equipo externo de evaluación brinda retroalimentación a los grupos. - Los estudiantes tienen derecho a replica y defensa de sus prototipos elaborados. - El docente-moderador de la sesión, agradece la presentación y recalca la importancia de la investigación en las aulas. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes comparten experiencias entre sí y con el equipo evaluador. - Los estudiantes reflexionan acerca de lo aprendido en las semanas de trabajo. 	Informe (introducción, planteamiento del problema, marco teórico, diseño mecánico, electrónico, algoritmo de programación, cuadro de costos, análisis de resultados, objetivos y metas cumplidas). Presentación de prototipo real terminado y funcionando.	Práctica

Anexo 10: Fotografías de evidencia

