



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA



TESIS
TÍTULO

APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS Y SU INFLUENCIA EN EL DESEMPEÑO
ACADEMICO DE LOS ESTUDIANTES DE LA ASIGNATURA AUTOMATIZACION
INDUSTRIAL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL, UNIVERSIDAD
ANDINA DEL CUSCO, 2021

Para optar el grado académico de:

Maestro en Docencia Universitaria

Presentado por:

Bachiller Felipe Apaza Canaza

Asesora:

Dra. Shaili Julie Cavero Pacheco

CUSCO – PERU

2021



DEDICATORIA

Dedico a Dios, a Jesús y nuestra Madre María Auxiliadora por ser siempre mi guía en el camino de mi vida espiritual, personal y profesional. Asimismo, estar fortalecido en la fe y esperanza que perdura en mi persona.

A las personas que siempre estarán presentes en mis pensamientos y mi corazón que partieron a la gloria de Dios: abuelita Luisa Canaza Mamani, mi querido padre Felipe Apaza Layme “Chino”, tío Pastor Apaza Layme y apreciado hermano Edison Apaza Canaza “Chamaco”. Muy agradecido a mi querida madre Natividad Canaza de Apaza “Oso” por siempre estar ahí presente. A mi hermana Marisol por sus sabios consejos, mi hermana Jaqueline “Gatito” por sus aportes muy valiosos y mi hermano Maxwell.

A los miembros de la familia de mi tío Pastor y tío Crisóstomo por siempre estar presentes en todo momento de mi vida profesional.

Finalmente, a Erwin Quispe Condori por ser un amigo incondicional, compañero de trabajo y ser parte de mi familia.



AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento muy especial a la Dra. Ing. Shaili Julie Caverero Pacheco por brindarme sus conocimientos muy valiosos y encaminarme en la línea de investigación. Además del continuo seguimiento del trabajo de investigación y su gran apoyo que hicieron posible la culminación de este trabajo. Gracias a sus recomendaciones y sugerencias puedo adquirir nuevos conocimientos.

A la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco por haberme brindado la oportunidad de realizar el trabajo de investigación. También a mis estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial del semestre académico 2021-I, porque sin ellos no hubiera sido posible realizar el trabajo de investigación.

A la Sra. Kenia Cachi León, por su gran apoyo que siempre lo tendré presente desde inicios de mi formación profesional.

A mi profesor Ismael Smith Zamora Rodríguez, por compartir sus conocimientos del software de estadística SPSS.

A mis familiares, colegas y compañeros de trabajo que de una u otra forma me brindaron su valioso apoyo para dar conclusión al estudio.

A mis compañeros de la maestría, María, Rocío, Sandra, Rubén, Anthony y al Dr. Oscar, por compartir grandes momentos en las aulas de la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina del Cusco.



ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE	iv
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
CAPITULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del Problema	1
1.2. Formulación del Problema.....	4
1.2.1. Problema General	4
1.2.2. Problemas Específicos	4
1.3. Justificación.....	5
1.3.1. Conveniencia.....	5
1.3.2. Relevancia Social.....	5
1.3.3. Implicancias Prácticas	6
1.3.4. Valor Teórico.....	6
1.3.5. Utilidad metodológica	7
1.4. Objetivos	7
1.4.1. Objetivo General	7
1.4.2. Objetivos específicos.....	7
1.5. Delimitación del Estudio	8
1.5.1. Delimitación espacial.....	8
1.5.2. Delimitación temporal	8
CAPÍTULO II	9
MARCO TEORICO.....	9
2.1. Antecedentes de Estudio.....	9
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	9
2.1.2. Antecedentes nacionales	11
2.2. Bases Teóricas	13
2.2.1. Aprendizaje	13
2.2.2. Estrategia de Aprendizaje.....	13
2.2.3. Aprendizaje Basado en Proyectos.....	14
2.2.4. Desempeño Académico	17
2.2.5. Conocimientos de Ingeniería	18
2.2.6. Investigación	19
2.2.7. Trabajo Individual y en Equipo	21
2.2.8. Uso de Herramientas Modernas	23
2.3. Hipótesis	26
2.3.1. Hipótesis General.....	26
2.3.2. Hipótesis Específicas.....	26
2.4. Variables	26
2.4.1. Identificación de variables	26



2.4.2. Operacionalización de Variables	27
2.5. Definición de Términos Básicos	29
2.5.1. Proyecto Integrador	29
2.5.2. Automatización	29
2.5.3. Asignatura Integradora	30
2.5.4. Evaluación de Resultados del Estudiante	30
2.5.5. Mejora Continua	30
2.5.6. Plan de Mejora	30
2.5.7. Resultados del Estudiantes	31
2.5.8. Docencia Tradicional	31
2.5.9. Taxonomía de Bloom	31
2.5.10. Logro del Aprendizaje	32
a. Dimensiones del Logro	32
2.5.11. Rúbrica	33
CAPITULO III	34
MÉTODO	34
3.1. Alcance del Estudio	34
3.2. Diseño de Investigación	34
3.3. Población	35
3.4. Muestra	35
3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	35
3.5.1. Técnica	35
3.5.2. Instrumentos	35
3.6. Validez y Confiabilidad de Instrumentos	36
3.7. Plan de Análisis de Datos	37
CAPITULO IV	39
RESULTADOS	39
4.1. Resultados con respecto a los Objetivos Específicos	39
4.1.1. Determinar la Influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos en los Conocimientos de Ingeniería de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la universidad Andina del Cusco, 2021	39
4.1.2. Determinar la Influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos en la Investigación que realizan los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la universidad Andina del Cusco, 2021.	47
4.1.3. Determinar la Influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos en el Trabajo Individual y en Equipo que realizan los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la universidad Andina del Cusco, 2021	54
4.1.4. Determinar la Influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos en el Uso de Herramientas Modernas que realizan los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.	62



4.2. Resultados Respecto al Objetivo General	69
4.2.1. Nivel de Logro del Desempeño Académico en la asignatura de Automatización Industrial.....	69
CAPITULO V	75
DISCUSIÓN	75
5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos	75
5.2. Limitaciones del Estudio.....	80
5.3. Comparación Crítica con la Literatura Existente.....	81
5.4. Implicancias del Estudio	84
CONCLUSIONES.....	85
RECOMENDACIONES	87
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Diferencias básicas entre las técnicas de aprendizaje cooperativo y las técnicas tradicionales de aprendizaje grupal.....</i>	22
Tabla 2 <i>Operacionalización de Variables.....</i>	27
Tabla 3 <i>Plan de Análisis de Datos.....</i>	38
Tabla 4 <i>Resultados por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería del grupo experimental.</i>	39
Tabla 5 <i>Resultados por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería, del grupo control.</i>	40
Tabla 6 <i>Comparación por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería, entre el grupo experimental y control.....</i>	41
Tabla 7 <i>Estadísticos de prueba de U Mann Whitney.....</i>	46
Tabla 8 <i>Resultados por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [B]: Investigación, para el grupo experimental.....</i>	47
Tabla 9 <i>Resultados por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [B]: Investigación, para el Grupo Control.....</i>	48
Tabla 10 <i>Comparación por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [B]: Investigación, entre el grupo experimental y control.....</i>	49
Tabla 11 <i>Estadísticos de prueba de U Mann Whitney.....</i>	54
Tabla 12 <i>Resultado por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo del Grupo Experimental.....</i>	55
Tabla 13 <i>Promedio obtenido por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo para el Grupo Control.....</i>	56
Tabla 14 <i>Comparación de resultados por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo entre el Grupo Experimental y Control.....</i>	57
Tabla 15 <i>Estadísticos de prueba de U Mann Whitney.....</i>	61
Tabla 16 <i>Resultados por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas, para el Grupo Experimental.....</i>	62
Tabla 17 <i>Resultados por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas, para el Grupo Control.....</i>	63
Tabla 18 <i>Comparación de resultados por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas, entre el Grupo Experimental y el Grupo Control.....</i>	64
Tabla 19 <i>Estadísticos de prueba de U Mann Whitney.....</i>	69
Tabla 20 <i>Comparación del promedio por Resultado del estudiante [A], [B], [D] y [K] entre el Grupo Experimental y el Grupo Control.....</i>	70
Tabla 21 <i>Estadísticos de prueba de U Mann Whitney.....</i>	74



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Nivel de Logro por Indicador de Desempeño del Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería del grupo experimental.	40
Figura 2. Nivel de logro por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [A]: “Conocimientos de Ingeniería” del grupo control.....	41
Figura 3. Comparación del nivel de logro por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería entre el grupo Experimental y control.	42
Figura 4. Frecuencia del puntaje del Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería del grupo experimental.....	42
Figura 5. Frecuencia del puntaje del Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería, del grupo control.....	43
Figura 6. Comparación del promedio del Resultado del Estudiante [A]: “Conocimientos de Ingeniería” entre el grupo experimental y control.	44
Figura 7. Comparación del nivel del logro del Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería, entre el grupo experimental y control.....	45
Figura 8. Nivel de logro por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [B]: Investigación, del grupo experimental.....	48
Figura 9. Nivel de logro por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [B]: Investigación del Grupo Control.	49
Figura 10. Comparación del nivel de logro por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [B]: Investigación, entre el grupo experimental y control.	50
Figura 11. Frecuencia del puntaje del Resultado del Estudiante [B]: Investigación, del grupo experimental.....	51
Figura 12. Frecuencia del puntaje del Resultado del Estudiante [B]: Investigación del grupo control.	51
Figura 13. Comparación del promedio del Resultado del Estudiante [B]: “Investigación” entre el grupo experimental y control.	52
Figura 14. Comparación del nivel de logro del Resultado del Estudiante [B]: Investigación, entre el grupo experimental y control.	53
Figura 15. Nivel de Logro por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo del Grupo Experimental.....	55
Figura 16. Nivel de logro por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo del Grupo Control.....	56
Figura 17. Comparación del nivel de logro por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo entre el Grupo Experimental y el Grupo Control.....	58
Figura 18. Frecuencia del puntaje del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y Grupal del Grupo Experimental.....	58



Figura 19. <i>Frecuencia del puntaje del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y Grupal del Grupo Control</i>	59
Figura 20. <i>Comparación del promedio del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo entre el grupo experimental y control</i>	59
Figura 21. <i>Comparación del nivel de logro del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo entre el Grupo Experimental y Grupo Control</i>	60
Figura 22. <i>Nivel de logro por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas del Grupo Experimental</i>	63
Figura 23. <i>Nivel de logro por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas del Grupo Control</i>	64
Figura 24. <i>Comparación del nivel de logro por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas, entre el Grupo Experimental y Control</i>	65
Figura 25. <i>Frecuencia del puntaje del Resultado del Estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas del Grupo Experimental</i>	66
Figura 26. <i>Frecuencia del puntaje del Resultado del Estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas del Grupo Control</i>	66
Figura 27. <i>Comparación del promedio del Resultado del Estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas entre el Grupo Experimental y el Grupo Control</i>	66
Figura 28. <i>Comparación del nivel de logro del Resultado del Estudiante [K]: “Uso de Herramientas Modernas” entre el Grupo Experimental y el Grupo Control</i>	67
Figura 29. <i>Comparación del nivel de logro del Resultado del Estudiante [A], [B], [D] y [K] entre el Grupo Experimental y el Grupo Control</i>	71
Figura 30. <i>Comparación del nivel de logro del desempeño académico en la asignatura de Automatización Industrial entre el Grupo Control y el Grupo Experimental</i>	71
Figura 31. <i>Frecuencia del puntaje del Desempeño Académico del Grupo Experimental</i>	72
Figura 32. <i>Frecuencia del puntaje del Desempeño Académico del Grupo Control</i>	72
Figura 33. <i>Comparación del promedio del Desempeño Académico entre el Grupo Experimental y el Grupo Control</i>	73



RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar la influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos en el Desempeño Académico de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021; aplicando un enfoque cuantitativo de alcance explicativo, con un diseño experimental y subdiseño cuasi experimental como posprueba únicamente. La muestra es censal y el tipo de muestreo es no probabilístico, y estuvo constituido por 59 alumnos, entre estudiantes varones y mujeres. Los grupos se formaron de forma natural de acuerdo al sistema de matrícula de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, divididos en dos grupos denominados grupo experimental y control, formados por 30 y 29 estudiantes respectivamente. El instrumento para la recolección de datos fue la rúbrica formada por 13 indicadores de desempeño; los resultados revelaron que el grupo experimental obtuvo como promedio y nivel de logro un 2.44 y 81% que se encuentra entre los niveles de desempeño **aplica** y **logra** con el 93.3% de estudiantes, mientras que para el grupo control el resultado fue de 1.63 puntos y 54%, que se encuentra entre los niveles de desempeño **comprende** y **aplica** con el 77.8% de estudiantes. De lo cual se concluye que el Aprendizaje Basado en Proyectos influye significativamente en el Desempeño Académico de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, lo cual se confirma con el análisis estadístico realizado.

Palabras claves: Aprendizaje Basado en Proyectos, Resultados del estudiante, Nivel de logro, Nivel de logro, Nivel de desempeño, Desempeño Académico.



ABSTRACT

The goal of the current research was to determine the influence of learning based on projects related to student's Academic Performance of the Industrial Automation subject from the Professional School of Industrial Engineering of Andina University in Cusco. Enforcing a quantitative approach of explanatory scope, with an experimental design and a quasi-experimental subdesign as a post-test only. The sample is through a census and the type of sampling is non-probabilistic, and it was made up of 59 students, male and female students. The groups were formed according to the enrollment system of the Faculty of Engineering and Architecture. They were split into two groups and they were called the experimental group (30 students) and the control group (29 students) respectively. The tool for data collection was the rubric made up of 13 performance indicators. The results revealed that the experimental group got an average and achievement level of 2.44 and 81%, which is between the levels of performance **applies** and **achieves** with 93.3% of students. But on the other hand the control group got 1.63 points and 54%, which is between the levels of performance **understands** and **applies** with 77.8% of students.

From which we conclude that any learning based on projects has significant effects during the process of the Academic Performance of the students of the Industrial Automation subject from the Professional School of Industrial Engineering.

Keywords: Learning Based on Projects, Students' outcomes, Achievement level, Performance level, Academic Performance.



CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

En el Perú, el desempeño académico como indicador de calidad de la educación superior juega un rol muy importante en el contexto laboral. Ferrer (2014) afirma lo siguiente:

El sistema educativo y de capacitación no prepara adecuadamente a los jóvenes para el mundo laboral. Como principales demandantes de mano de obra, las empresas enfrentan acelerados cambios económicos y tecnológicos. Para abordarlos deben ajustar su forma de producir, por lo que aumentan y varían sus requisitos en relación con las calificaciones de su fuerza laboral, tanto respecto de las habilidades y conocimientos técnicos y profesionales, llamadas habilidades duras, como de sus competencias sociales y metodológicas, y sobre todo de las capacidades de comunicación, trabajo en equipo y solución de problemas, llamadas habilidades blandas (p. 51).

Asimismo, el estudio del desempeño académico ha permitido comprender los factores que influyen en los resultados de aprendizaje de los estudiantes como son del tipo psicológico entre la que podemos destacar la desmotivación y la no valoración de sus capacidades y habilidades adquiridas; y en la parte pedagógica la metodología de los cursos y la forma como el docente transmite el conocimiento, que está en relación al modo pedagógico de la institución. Estos factores pueden determinar el fracaso o éxito del estudiante al finalizar su carrera profesional (Carrion Perez, 2002; citado por Isaza (2014), p. 26).

La Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Andina del Cusco. Una de las áreas de especialidad que es de Tecnología e Innovación Industrial tiene por competencia específica "diseñar tecnologías y estrategias de producción de bienes y servicios con creatividad e innovación para promover la mejora continua", esta especialidad tiene al curso de Automatización Industrial como asignatura integradora, pues pertenece al área de tecnología básica de carácter teórico-práctico del décimo semestre. En esta asignatura los alumnos desarrollan un proyecto integrador como fin de carrera, en el que se pueda evidenciar y validar el desarrollo de las competencias con una solución completa y óptima



hacia un problema real de la especialidad. Estas competencias están orientadas al diseño o creación de un sistema, producto, servicio, proceso o procedimiento para satisfacer requerimientos y necesidades, y cumplir restricciones y limitaciones dadas, aplicando todos los conocimientos y habilidades adquiridas por el estudiante a lo largo de sus estudios. La evaluación de sus proyectos integradores se realiza al finalizar el semestre académico, lo cual permite medir el nivel de logro por indicador de desempeño académico de los resultados de los estudiantes, para proponer acciones de mejora a nivel de la asignatura, laboratorios y escuela profesional. En este sentido la labor del docente presenta un rol muy importante.

El desarrollo de la asignatura se lleva mediante la aplicación de una metodología tradicional de enseñanza, donde el docente transmite sus conocimientos de los conceptos teóricos de forma directa a sus estudiantes, los cuales constituyen un elemento pasivo en el proceso de aprendizaje durante las dos primeras unidades del semestre académico. Es en la tercera unidad cuando los estudiantes, formados en grupos de trabajo previamente, aplican y elaboran los proyectos integradores de fin de carrera, lo cual los deja con muy poco tiempo para su diseño e implementación del proyecto. Asimismo, se carece de un seguimiento o plan estratégico adecuado en el proceso de la elaboración que permita evaluar la calidad e impacto del proyecto integrador, el cual debe estar relacionado con las competencias y los objetivos de la asignatura que, además, deben lograr los estudiantes al finalizar el semestre académico.

Por parte de los estudiantes se evidencia el bajo interés por aprender, desorganización en el trabajo grupal, dificultad para identificar y plantear problemas tecnológicos, falta de compromiso y la saturación de actividades tanto académicas y extracurriculares que se desarrollan en la tercera unidad del semestre académico. Los temas de la asignatura son amplios y tampoco se profundiza en el análisis y desarrollo de ejercicios prácticos correspondientes a los conceptos teóricos. En la parte práctica, el laboratorio siempre ha parecido cumplir con una función esencial: como ambiente de aprendizaje, lo cual está orientado a la ejecución de trabajos



de aplicaciones prácticas donde los estudiantes solo demuestran las funciones básicas de los procesos de automatización industrial.

Por su parte, el Instituto de Calidad y Acreditación de Programas de Computación, Ingeniería y Tecnología (ICACIT), mediante sus pares evaluadores, ha detectado debilidades como los conocimientos de ingeniería para la resolución de problemas, experimentación de equipos e instrumentos, trabajo en equipo, comunicación, uso de herramientas de software de especialidad, diseño y desarrollo de soluciones, dificultades para relacionar las distintas fases de un proyecto, entre otros; por consiguiente, el proyecto carece de diseño en ingeniería. Los proyectos integradores, si bien representan actividades relacionadas a un diseño básico o de aplicación de conceptos, así como prácticas relacionadas a experimentos de laboratorio o de procesos, no cumplen con lo esperado para ser considerados de nivel de ingeniería. Todo esto conlleva a un bajo desempeño académico en la asignatura integradora de Automatización Industrial.

El avance tecnológico en la industria implica una serie de necesidades apremiantes en la formación de los nuevos profesionales; es necesario que los ingenieros industriales tengan entre sus competencias el dominio de los aspectos relacionados a su área de conocimiento sobre la automatización industrial.

Considerando lo anterior, se puede afirmar que es necesario la implementación de una nueva metodología de enseñanza que pueda evidenciar y validar el desarrollo de las competencias con una solución completa y óptima a un problema real de la especialidad. Estas competencias están orientadas al diseño de automatización de procesos que satisfice requerimientos y necesidades, cumpla restricciones y limitaciones dadas, y aplique todos los conocimientos, capacidades y habilidades adquiridas por el estudiante a lo largo de sus estudios. Todas estas ventajas se enmarcan en la Metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos. Rodríguez et al. (2010) mencionan que: “Las estrategias del ABP y del ABPr se utilizan en la educación tecnológica y de diseño para comprometer a los estudiantes en los procesos de



investigación y en soluciones a problemas tecnológicos” (p. 17). Siendo el ABPr: Aprendizaje Basado en Proyectos.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿De qué manera influye el Aprendizaje Basado en Proyectos en el Desempeño Académico de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina Del Cusco, 2021?

1.2.2. Problemas Específicos

1. ¿De qué manera influye el Aprendizaje Basado en Proyectos en los Conocimientos de Ingeniería de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021?
2. ¿De qué manera influye el Aprendizaje Basado en Proyectos en la Investigación que realizan los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021?
3. ¿De qué manera influye el Aprendizaje Basado en Proyectos en el Trabajo Individual y en Equipo que realizan los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021?
4. ¿De qué manera influye el Aprendizaje Basado en Proyectos en el Uso de Herramientas Modernas que realizan por los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021?



1.3. Justificación

1.3.1. *Conveniencia*

El avance tecnológico en la industria implica una serie de necesidades apremiantes en la formación de los nuevos profesionales de Ingeniería Industrial. Es necesario que, entre sus competencias, los estudiantes tengan el dominio de los aspectos relacionados a su área de conocimiento sobre la automatización industrial mediante la elaboración de proyectos integradores con diseño en ingeniería, permitiéndoles fortalecer su perfil profesional en la especialidad de Tecnología e Innovación Industrial de manera práctica con aplicaciones de la realidad local y nacional, así como posibilitar su participación con propuestas tecnológicas de innovación industrial.

La evaluación de los proyectos integradores elaborados por los estudiantes permite medir el nivel de logro por indicadores del Desempeño Académico, para proponer acciones de mejora a nivel de la asignatura, laboratorios y escuela profesional.

Actualmente, la acreditación representa un medio de evaluación del nivel de Desempeño Académico de los programas universitarios, por lo que tiene una importancia estratégica en la mejora de la calidad académica de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial.

1.3.2. *Relevancia Social*

Desde el punto de vista social, indudablemente se beneficiarán los estudiantes con el desarrollo de habilidades y la formación de competencias en innovación tecnológica, así como posibilitar adecuaciones e implementaciones de la automatización en la Industria local. Asimismo, también se incide en los grupos de interés de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial y la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, con la propuesta metodológica del Aprendizaje Basado en Proyectos pues fortalece las asignaturas integradoras para la elaboración de los proyectos.



1.3.3. Implicancias Prácticas

La elaboración de un método para el diseño de actividades docentes organizadas mediante Aprendizaje Basado en Proyectos tiene por finalidad mejorar el Desempeño Académico en los estudiantes de la asignatura integradora de Automatización Industrial de la especialidad de Tecnología e Innovación Industrial. El objetivo es fortalecer el desarrollo de proyectos donde se pueda evidenciar un nivel de ingeniería en la solución completa y óptima de un problema real de la especialidad mediante la innovación tecnológica, así como posibilitar adecuaciones e implementaciones de la automatización en la industria local y nacional, en el que se pueda evidenciar y validar el desarrollo de las competencias adquiridas por los estudiantes de acuerdo a su perfil profesional.

1.3.4. Valor Teórico

Con la implementación de la metodología de aprendizaje basado en proyectos en asignaturas integradores en el área de ingeniería, donde se desarrollan actividades de aprendizaje interdisciplinarias centradas en el estudiante; y los docentes actúan como facilitadores o guías en lugar de como transmisores de conocimientos con la aplicación de buenas prácticas enseñanza para que los estudiantes elaboren proyectos integradores con diseño de ingeniería. Se evalúa el proyecto integrador desarrollado por los estudiantes para medir el nivel de logro de los indicadores de desempeño académico como son conocimientos en ingeniería, investigación, trabajo individual y grupal y uso de herramientas modernas; con los resultados obtenidos se puede proponer acciones de mejora a nivel de la asignatura, laboratorios y escuela profesional.

Actualmente, la Acreditación representa un medio de evaluación del nivel de Desempeño Académico de los programas universitarios, por lo que tiene una importancia estratégica en la mejora de la Calidad Académica de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial.



1.3.5. Utilidad metodológica

Para la recolección de datos en la investigación se usó instrumentos denominados rubricas ya existentes en la escuela profesional de ingeniería industrial que permiten medir los indicadores de desempeño de los resultados del estudiante los cuales representan un conjunto de competencias que los alumnos deben lograr al egresar, mediante la medición y los resultados obtenidos se realizan acciones de mejora continua tanto a nivel de asignatura y la estructura curricular por competencias, para los procesos de acreditación con ICACIT Instituto de Calidad y Acreditación de Programas de Computación, Ingeniería y Tecnología) y RIEV (Red internacional de Evaluadores). De tal manera que permita a los alumnos adquirir conocimientos y competencias clave en el siglo XXI.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar la influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos en el Desempeño Académico de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Determinar la influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos en los Conocimientos de Ingeniería de los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la universidad Andina del Cusco, 2021.
2. Determinar la influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos en la Investigación que realizan los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la universidad Andina del Cusco, 2021.
3. Determinar la influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos en el Trabajo individual y en Equipo que realizan los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la universidad Andina del Cusco, 2021.



4. Determinar la influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos en el Uso de Herramientas Modernas que realizan los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la universidad Andina del Cusco, 2021.

1.5. Delimitación del Estudio

1.5.1. Delimitación espacial

La investigación se llevó a cabo en la asignatura integradora de Automatización Industrial que pertenece a la especialidad de Tecnología e Innovación de Ingeniería Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Andina del Cusco, ubicada en la urbanización Larapa Grande s/n en el distrito de San Jerónimo, provincia de Cusco, región Cusco.

1.5.2. Delimitación temporal

La intervención de la investigación se realizó en el semestre académico 2021-I.



CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de Estudio

2.1.1. Antecedentes internacionales

Zafra (2020) en la investigación titulada: *Aprendizaje de la Automatización Industrial en tiempos de pandemia. Una experiencia virtual de Aprendizaje Basado en Proyectos* tuvo como **objetivo** la elaboración de una estrategia didáctica de aprendizaje basado en proyectos para desarrollar habilidades en los estudiantes para que les permitan diseñar, implementar y controlar procesos de automatización enfocados en la industria 4.0. A través de un estudio de caso exploratorio, construida con un método de estudio inductivo y desde un enfoque cualitativo, el autor propuso en su diseño de estrategia de aprendizaje el uso de herramientas de tecnología e información (TIC) aplicadas en el desarrollo del curso y las clasificó en herramientas TIC para el aprendizaje virtual y herramientas técnicas. En cuanto a las herramientas técnicas aplicó el uso de software libre para el diseño, programación y control de sistemas automatizados. Dentro de sus resultados obtenidos, menciona el autor que más del 80% de la muestra encontró en el curso mecanismos para mejorar sus habilidades en automatización industrial con un nivel de satisfacción muy bueno o excelente; en contraste se evidencia que el 20% restante se inclina por una valoración media y satisfactoria, además de que ninguno de los alumnos/as valoró la estrategia como deficiente; llegando a la siguiente conclusión: se adquieren las bases suficientes para poder entender los lenguajes de programación y, sobre todo, Codesys, para lograr tener las suficientes herramientas y manejar un aprendizaje autónomo en el cual se tenga en claro los fundamentos necesarios y el vocabulario respectivo sobre el área. Estos elementos favorecen la metodología de clase para abordar los temas correspondientes a la programación y automatización.



Asimismo, de los **resultados** obtenidos con respecto al mejoramiento de conocimiento y habilidades en diseño, aplicación y control en los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial, el 44% considera muy buena la metodología y el 39%, excelente; el autor **concluyó** que en la estrategia implementada se logró identificar habilidades nuevas de diseño y aplicación de automatismos en la industria, búsqueda de soluciones a problemas reales del sector productivo y la motivación por parte de los estudiantes a entregar proyectos adecuadamente elaborados en pro de las soluciones. También, la investigación concluyó que la planificación de las diferentes actividades llevadas a cabo con la metodología de aprendizaje basado en proyectos involucra la organización de tiempos, la inclusión de temáticas, inclusión de retos y requiere un mayor acompañamiento por parte del docente.

Los autores Toledo et al. (2017) en la investigación titulada: *La Evaluación en el Aprendizaje Cooperativo: el Peso del Trabajo Individual dentro del Trabajo en Equipo* tuvieron como **objetivo** principal dar respuesta a la necesidad de calificación individual dentro de las formaciones de equipos de aprendizaje cooperativo en el ámbito universitario; La metodología utilizada fue mixta (métodos cuantitativos y cualitativos). En un primer momento, mediante la elaboración de un cuestionario conformado por un total de 14 ítems, que fue administrado a una muestra de 125 estudiantes del grado de Magisterio de Educación Infantil de la Universidad de Zaragoza, comprendidos entre las edades de 18 y 24 años. El estudio tuvo como finalidad recoger información sobre las percepciones que estos estudiantes universitarios manifiestan acerca de la utilidad y eficacia de este sistema de calificación individual en el trabajo grupal. En una segunda fase, se realizaron grupos de discusión, que estuvieron divididos en dos grupos de 7 y 8 individuos, para complementar la información de carácter cuantitativo, recopilada en la primera fase de la investigación. Los resultados revelaron, en cuanto a su proceso de aprendizaje, que un 78% del conjunto del alumnado indicó el logro de una comprensión de determinados contenidos de la asignatura que, con una alta probabilidad, no habrían conseguido resolver de manera individual. Durante el tiempo que estos alumnos estudian juntos, comparten



apuntes y resuelven dudas, se establecen entre ellos sistemas de intercambio de ayudas que conducen a una mayor exigencia a nivel individual pues, según este procedimiento, el trabajo e inversión de esfuerzos de cada uno contribuirá irremediablemente al éxito grupal (y viceversa); no obstante, los autores concluyeron que es imprescindible que cada Equipo Base asuma el compromiso de alcanzar sus objetivos, a la par que cada miembro debe comprometerse con las funciones y tareas que le haya correspondido.

Parra et al. (2015) en la investigación titulada: *Docencia Socioformativa y Desempeño académico en la educación superior* tuvieron como objetivo determinar la relación entre la docencia socioformativa y el desempeño académico en estudiantes universitarios, quienes a través de un estudio descriptivo-correlacional, con una muestra de 570 docentes y 1299 estudiantes, mediante la técnica de encuesta y con el cuestionario como instrumento, obtuvieron los resultados comparativos donde observaron diferencias significativas entre los docentes y estudiantes, situación en la que los docentes consideran más que la docencia se caracteriza por enfocarse en el aprendizaje desde la socioformación; no obstante, los estudiantes expresan que todavía es más frecuente que el docente se centre en la enseñanza.

El estudio en mención muestra que, a medida que los docentes dejan de centrarse en contenidos y comienzan a abordar problemas y casos, se sienten más satisfechos con el proceso formativo, lo cual es mejor valorado por los estudiantes.

Dentro de los **hallazgos** encontrados, los autores mencionan que los estudiantes muestran interés por aprender, además de que se interesan en la solución de problemas del contexto real y en la realización de proyectos de aplicación.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Llatas (2020) en la investigación titulada: *Metodología basada en proyectos para desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Alas Peruanas-Jaén- 2019* tuvo como objetivo mejorar el desarrollo de competencias matemáticas en sus estudiantes. Para ello empleó una investigación de enfoque cuantitativo, con diseño de



investigación cuasi experimental. La muestra estuvo conformada por 60 estudiantes de un universo de 120, aplicando un cuestionario de 8 ítems sobre competencias matemáticas.

Los **resultados** mostraron que, con el nivel de capacidades matemáticas en los estudiantes en la prueba realizada del pos test, el grupo control presentó el nivel muy malo en un 50%, malo en un 36.67%, mientras que en el grupo experimental los estudiantes alcanzaron hasta el 63.3% en el nivel muy bueno y 33.3% en el nivel bueno, lo que evidencia una mejora en las capacidades matemáticas. El autor **concluyó** que al aplicar la metodología basada en proyectos sí se lograron alcanzar las competencias matemáticas de los estudiantes de Ingeniería Civil del primer ciclo en el área de Matemática I de la Universidad Alas Peruanas con filial en Jaén.

Rodríguez (2018) en la investigación titulada: *Aprendizaje basado en proyectos en el nivel de competencias investigativas en estudiantes de Instituto Pedagógico, Trujillo, 2017* tuvo como objetivo determinar la influencia del aprendizaje basado en proyectos en la mejora del nivel de competencias investigativas en estudiantes de un instituto. El tipo de investigación fue experimental, de diseño cuasi-experimental y la población de estudio fue 158 estudiantes del primer semestre académico de diferentes carreras profesionales del Instituto Pedagógico Indoamérica; la muestra fue no probabilística, intencional, conformada por 57 estudiantes del grupo experimental y 60 del grupo control, en total 117 estudiantes. El instrumento utilizado para el recojo de datos fue el cuestionario para evaluar el nivel de competencias investigativas en siete dimensiones con 34 ítems.

Los **resultados** revelaron que en la dimensión comunicación oral y escrita básica especializada: redacción de un reporte o informe, el grupo control prácticamente se mantuvo en el nivel medio con el 52% y en el nivel bajo con el 48%; en cambio el grupo experimental, el 16% se ubicó en el nivel alto y el 84% en el nivel medio; el autor concluyó que los estudiantes del grupo experimental lograron superar el nivel bajo, ubicándose en el nivel medio y nivel alto, mientras que el grupo control se mantuvo en el nivel bajo y medio; el estudio concluyó, además,



que existe evidencia en la mejora sobre el nivel de las competencias investigativas en los estudiantes del primer semestre académico de Instituto Pedagógico Indoamérica como consecuencia de la aplicación del aprendizaje basado en proyectos.

Zegarra (2017) en la investigación titulada: *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* tuvo como objetivo determinar los efectos de la aplicación de un programa sustentado en la metodología de aprendizaje basado en proyectos en el desarrollo de competencias en la asignatura. Para ello el autor empleó una investigación de enfoque cuantitativo, de nivel explicativo con un diseño de investigación cuasi experimental. Con respecto al trabajo en equipo, los resultados obtenidos por el grupo experimental son superiores al del grupo control (promedio de 8.4737 y 4.7647 respectivamente); el trabajo concluyó que el fortalecimiento de las competencias actitudinales propició mejorar la capacidad de trabajo en equipo en el estudiante; de acuerdo a los resultados obtenidos, el grupo control se mantuvo en el mismo nivel sin demostrar ningún desarrollo a diferencia del grupo experimental.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Aprendizaje

Para Schunk (2012) el aprendizaje presenta varios puntos de vista sobre las causas, los procesos y las consecuencias de él. Siendo una definición general lo siguiente: “El aprendizaje es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencia” (p.8).

Además, menciona que todo aprendizaje implica un cambio, perdura a lo largo del tiempo y ocurre por medio de la experiencia; los cuales también son considerados como criterios (p. 3-4).

2.2.2. Estrategia de Aprendizaje

Tomando como referencia las definiciones de Díaz Barriga y Castañeda; y Gaskins y Elliot (citados por Díaz y Hernández, 2002) se puede dilucidar una definición más formal sobre las



estrategias de aprendizaje: “Las estrategias de aprendizaje son procedimientos (conjuntos de pasos, operaciones o habilidades) que un aprendiz emplea en forma consciente, controlada e intencional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas” (p. 233).

2.2.3. Aprendizaje Basado en Proyectos.

Como mencionan Barriga y Jonnaert et. al. (citados por Zafra, 2020) “el aprendizaje basado en proyectos como estrategia integradora es la más adecuada para movilizar saberes en situaciones diversas de esta manera los estudiantes pueden plantear, implementar y evaluar actividades con fines de aplicación en el mundo real” (p. 8).

Asimismo, Blumenfeld et al. (citado por Zafra, 2020) menciona:

Dentro del marco del ABP, aprendizaje basado en proyectos, los alumnos/a buscan respuesta y soluciones a problemas comunes, desde la mayéutica, el debate o formulación de hipótesis, diseñando planes o actividades, recolectando y analizando datos, para establecer conclusiones, que posteriormente serán comunicadas en resultados a otros, propiciando nuevas preguntas y el mejoramiento continuo de productos, procesos y servicios. (p. 8)

a. Características

El aprendizaje basado en proyectos para Tipp elt y Linderman (2001) presenta las siguientes características (p.10):

1. Afinidad con situaciones reales

Las tareas y problemas planteados tienen una relación directa con las situaciones reales del mundo laboral.

2. Relevancia práctica

Las tareas y problemas planteados son relevantes para el ejercicio teórico y práctico de la inserción laboral y el desarrollo sociopersonal.

3. Enfoque orientado a los participantes



La elección del tema del proyecto y la realización están orientadas a los intereses y necesidades de los aprendices.

4. Enfoque orientado a la acción

Los aprendices han de llevar a cabo de forma autónoma acciones concretas, tanto intelectuales como prácticas.

5. Enfoque orientado al producto

Se trata de obtener un resultado considerado como relevante y provechoso, el cual será sometido al conocimiento, valoración y crítica de otras personas.

6. Enfoque orientado al proceso

Se trata de orientar a procesos de aprender a aprender, aprender a ser, aprender a vivir juntos y aprender a hacer.

7. Aprendizaje holístico – integral

En el método de proyectos intervienen las competencias cognitivas, afectivas y psicomotrices.

8. Autoorganización

La determinación de los objetivos, la planificación, la realización y el control son en gran parte decididos y realizados por los mismos aprendices.

9. Realización colectiva

Los aprendices aprenden y trabajan de forma conjunta en la realización y desarrollo del proyecto.

10. Carácter interdisciplinario

A través de la realización del proyecto, se pueden combinar distintas áreas de conocimientos, materias y especialidades.

b. Ventajas

El aprendizaje basado en proyectos para Martí, Heydrich, Rojas y Hernández (2010) presenta las siguientes ventajas (p.14):



1. Desarrollo de competencias

Los estudiantes aumentan el nivel de conocimientos, habilidades y alcanza un elevado nivel de habilidad en una disciplina o especialidad.

2. Desarrollo de habilidades de investigación

El proyecto mejora ostensiblemente las aptitudes de los estudiantes para la investigación. Incrementa las capacidades de análisis y de síntesis, especialmente cuando el proyecto está enfocado a que los estudiantes desarrollen estas habilidades. Ayuda a que los estudiantes incrementen sus conocimientos y aptitudes.

3. Desarrollo de competencias de aprendizaje del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación

El proyecto puede estar enfocado a alentar a los estudiantes en la adquisición de nuevas habilidades y conocimientos en el manejo de las tecnologías de información y comunicación.

4. Aprendizaje sobre como evaluar y coevaluar

Los estudiantes incrementan esta habilidad y se responsabilizan con su propio trabajo y desempeño a la vez que evalúan el trabajo y desempeño de sus compañeros.

5. Compromiso en un proyecto

Los educandos se comprometen de forma activa y adecuadamente con la realización del trabajo de proyecto, por lo que se encuentran internamente motivados.

c. Fases

Moust, Bouhijis y Schidt (2007), Exley y Dennick (2007), Morales y Landa (2004), Actualidad pedagógica (2013) y Aula planeta (2015), (citadas por Zegarra, 2017) menciona que se tienen varias fases sobre el ABPr muy similares, por lo que ha establecido para su estudio 9 fases que son muy similares entre las que menciona.

Selección del tema planteamiento del proyecto. Se elige un tema que los motive y les permita cumplir con los objetivos del curso, así como desarrollar las competencias que se ha programado



trabajar. Después, se les plantea una pregunta abierta que permita evaluar los conocimientos previos sobre el tema y les motive a pensar que deben investigar para ejecutar el proyecto.

Formación de los equipos. Se organiza grupos de cuatro a cinco alumnos para que haya diversidad de opiniones.

Definición del proyecto (producto). Establece el proyecto que se va a desarrollar que cumpla con los objetivos y competencias programados, los cuales deben de estar en el instrumento de evaluación.

Planificación. Se solicita el plan de trabajo detallado.

Investigación. Los estudiantes deben de investigar y analizar toda la información que necesiten; el docente solo los orienta.

Discusión. Los estudiantes con toda la información obtenida realizaran el análisis en grupo, con el fin de establecer la mejor solución para el desarrollo del proyecto.

Elaboración del producto. En esta fase los estudiantes tendrán que aplicar lo aprendido y planificado para la obtención del producto.

Presentación del producto. Los estudiantes deben exponer al docente y a sus compañeros lo que han aprendido y mostrar su producto, haciendo un análisis y evaluación del producto, así como de los recursos y conocimientos desarrollados.

Evaluación. Se evalúa el proyecto de los estudiantes mediante la rúbrica.

2.2.4. Desempeño Académico

a) Definición

Isaza (2014) menciona que “El desempeño académico es un indicador de los aprendizajes que presenta un estudiante en términos de capacidades y habilidades, como resultado de la participación de una situación educativa” (p. 26).



Asimismo, el desempeño académico “en el ámbito de educación superior ha tomado fuerza por ser un indicador de calidad de las instituciones” (Pizarro,1985; Isaza y Henao, 2012; citados por Isaza, 2014, p. 26).

Además, Patiño et al. (2003) comprenden:

Al desempeño académico entendido como el conjunto de transformaciones que se dan en los estudiantes, no sólo en el aspecto cognoscitivo, sino también en las aptitudes, actitudes, competencias, ideales e intereses, a través del proceso enseñanza-aprendizaje que se evidencia en la manera como éstos se enfrentan en la cotidianidad a los retos que le impone su propia existencia y relación con los otros. (p. 11)

b) Evaluación del desempeño académico

Los autores Quintero Quintero y Orozco Vallejo (2013) mencionan que:

Para la evaluación del desempeño académico hay una variedad de posturas que se pueden organizar en dos categorías: Las dirigidas a la consecución de un valor cualitativo o cuantitativo y aquellas que la consideran parte del aprendizaje y que por lo tanto la visualizan como una oportunidad para reflexionar referente todo el proceso educativo. (p.8)

2.2.5. Conocimientos de Ingeniería

Para ICACIT (2020), “los conocimientos de ingeniería aplican conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería en la solución de problemas complejos” (p. 9).

a) Ingeniería

Una de las disciplinas académicas es la ingeniería que tiene la finalidad de formar profesionales capaces de identificar diferentes problemas y necesidades que vive la humanidad. Estos problemas pueden ser complejos y demandan una visión globalizada para generar conocimiento a través de soluciones creativas, lo cual hace que la ingeniería tenga que considerarse desde esta perspectiva. Los ingenieros deben desarrollar competencias particulares como es el caso de las matemáticas (García, 2014).



De La Hoz Lara (2015) menciona que “la ingeniería es la creatividad en acción para generar soluciones, garantizando el desarrollo sostenible, el bienestar del ser humano y el avance de la sociedad”.

b) Diseño en ingeniería

Dentro del glosario de términos de ICACIT elaborado por Orozco et al. (2020), menciona que el diseño en ingeniería:

Es un proceso creativo, iterativo y de toma de decisiones, en el que las ciencias básicas, las matemáticas y las ciencias de la ingeniería son aplicadas para buscar soluciones viables a un problema que no necesariamente tiene una única respuesta. Este proceso incluye conceptualizar ideas; identificar y formular problemas; aplicar exhaustivamente diversas disciplinas y tecnologías; crear ideas; identificar restricciones y encontrar soluciones al problema bajo dichas restricciones; verificar los resultados; demostrar las ideas con planos, argumentos, ecuaciones o programas; comunicarse con otros; colaborar con otros (trabajo en equipo); y planificar continuamente e implementar según lo planificado. Se espera que se realicen todas estas tareas de una manera holística. Las restricciones abarcan asuntos de salud pública y seguridad, cultural, social, económico y ambiental. (p. 2)

2.2.6. Investigación

Para ICACIT (2020), “la investigación conduce estudios de problemas complejos de ingeniería, usando conocimientos basados en la investigación y métodos de investigación incluyendo el diseño y la conducción de experimentos, el análisis y la interpretación de información, y la síntesis de información para producir conclusiones válidas” (p. 9).

Rivas (citado por Giraldo, 2011) menciona que: “El término investigar se define en un contexto simple como el proceso de cuestionarse o preguntarse cómo resolver un problema utilizando un método sistemático y ordenado” (p. 17). Adicionalmente, Giraldo (2011) menciona que existen varios tipos de investigación:



Que pueden dividirse en: a) Investigación básica, que se desarrolla en el laboratorio y contribuye a la ampliación del conocimiento científico y b) Investigación aplicada, la cual se enfoca en la utilización del conocimiento adquirido para el beneficio de la sociedad y suele conocerse como investigación y desarrollo, avance de la tecnología principalmente. (pp. 17-18)

a) Objeto de estudio en la investigación

Barriga y Henríquez (2003) mencionan que: “El fenómeno de interés es el objeto de estudio, es lo que queremos saber; la forma de construir su representación es el proceso investigativo, con toda su complejidad empírica, metodológica, teórica y epistemológica” (p. 79).

b) Experimento

Rodríguez y Vargas (2009) mencionan que:

En la investigación el experimento es utilizado con la intención de producir conocimiento sobre lo que trata el mismo experimento; mientras que, en la educación, la intención es pedagógica, o sea, promover experiencias organizadas que faciliten la enseñanza-aprendizaje, y el experimento se utiliza aislado del proceso de una investigación (descontextualizado del quehacer científico) como mecanismo educativo para acercar a los participantes a la materia de la que trata la actividad, así como propiciar el desarrollo de una lógica que requiere el hacer el experimento e incentivar el gusto por la ciencia. (p. 3)

c) Pensamiento Crítico

Creamer (citado por Nuñez et al., 2017) indica que el pensamiento crítico: “Se concibe como el pensamiento intelectualmente disciplinado de conceptualizar, aplicar, analizar, sintetizar y evaluar la información recabada a partir de la observación, experiencia, reflexión, razonamiento o comunicación” (p. 86).



2.2.7. Trabajo Individual y en Equipo

Para ICACIT (2020), “en el trabajo individual y en equipo los estudiantes se desenvuelven eficazmente como individuo, como miembro o líder de equipos diversos” (p. 10).

Egg y Aguilar (2001) proponen que el trabajo individual y en equipo se trata de un pequeño número de personas que, con conocimiento y habilidades complementarias, unen sus capacidades para lograr determinados objetivos y realizar actividades orientadas hacia la consecución de los mismos. El trabajo individual y colectivo, propio del equipo se realiza dentro de un contexto socioafectivo caracterizado por un clima de respeto y confianza mutua, satisfactorio y gratificante. La característica de un equipo es el espíritu de complementariedad en la realización de actividades y tareas, de las que todos se consideran mutuamente responsables, en cuanto grupo cooperativo que tiene un propósito común. Desde el punto de vista operativo, la distribución de responsabilidades individuales y del trabajo conjunto se realiza mediante una adecuada coordinación y articulación de tareas.

Entre las múltiples definiciones de trabajo de equipo que se establecen, se sugiere la de Katzenbach (2000) y Smith (2000), quienes lo entienden como un número reducido de personas con capacidades complementarias, comprometidas con un mismo objetivo de trabajo y una planificación y responsabilidad compartidas.

a) Aprendizaje Cooperativo

El aprendizaje cooperativo es una forma de organización social de las situaciones de enseñanza y aprendizaje en la que los alumnos perciben que pueden aprender y obtener sus objetivos si y solo si sus compañeros también lo hacen. Los alumnos trabajan para conseguir objetivos compartidos y existe una responsabilidad mutua en trabajar para el éxito del otro (García et al., 2019).



Tabla 1

Diferencias básicas entre las técnicas de aprendizaje cooperativo y las técnicas tradicionales de aprendizaje grupal

Técnicas de aprendizaje Cooperativo	Técnicas Tradicionales de aprendizaje Grupal
Interdependencia positiva: interés por el máximo rendimiento	Interés por el resultado del Trabajo
Responsabilidad individual de la tarea asumida	Responsabilidad solo grupal
Grupos Heterogéneos	Grupos Homogéneos
Liderazgo Compartido	Un solo líder
Responsabilidad de ayudar a los demás miembros del grupo	Elección libre de ayudar a los compañeros/as
Meta: aprendizaje del máximo posible	Meta: Completar la tarea asignada
Enseñanza de habilidades sociales	Se da por supuesto que los sujetos poseen habilidades interpersonales.
Papel del profesor: Intervención directa y supervisión del trabajo en equipo	Papel del profesor: evaluación del producto
El trabajo se realiza fundamentalmente en el aula	El trabajo se realiza fundamentalmente fuera del aula

Nota. Reproducida de García (citado por García et al., 2019).

Asimismo, (Gómez, 2002) menciona que:

El trabajo en grupo lo podemos entender como aquel método que permite a los alumnos, convenientemente agrupados, la realización y discusión de un trabajo concreto, intervenir en una actividad exterior, encontrar la solución a un problema sometido al examen del grupo, con la finalidad de concluir con unos razonamientos concretos que generalmente suelen plasmarse en un informe. Al trabajar en grupo, el alumno puede resolver problemas prácticos, aplicar conocimientos teóricos y recibir orientación por parte del profesor. (pp. 296-297)

Este método tiene unas características propias:



- Su número debe estar compuesto por cuatro o cinco alumnos. Los grupos excesivamente grandes dificultan la colaboración entre alumnos y favorecen la aparición de miembros en actitud contemplativa.
- La misión del profesor es limitarse a resolver cuestiones. Su labor es simplemente orientar y motivar la realización del trabajo.

2.2.8. Uso de Herramientas Modernas

Para ICACIT (2020), “el uso de herramientas modernas selecciona y utiliza técnicas, recursos y herramientas modernas de la ingeniería, además de las tecnologías de información en problemas de ingeniería someramente definidos, con una comprensión de las limitaciones” (p. 9).

a) Las nuevas tecnologías de información y comunicación

Para Gonzalez y Gisbert et al. (citado por Adell, 1997) “[se entiende] por nuevas tecnologías de la información y la comunicación el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información”.

Cabero (citado por Adell, 2006) ha sintetizado las características más distintivas de las nuevas tecnologías en los siguientes rasgos: inmaterialidad, interactividad, instantaneidad, innovación, elevados parámetros de calidad de imagen y sonido, digitalización, influencia más sobre los procesos que sobre los productos, automatización, interconexión y diversidad.

b) Ingeniería industrial

La Ingeniería Industrial, mediante el uso de las herramientas para la innovación y el mejoramiento, según Giraldo (2011) esta puesta al servicio:

Del mejoramiento de la productividad y la competitividad aborda como uno de sus objetos de estudio formas eficientes de aprovechar las oportunidades y de proteger de una manera comprensiva a las organizaciones de las amenazas, mediante la generación y



desarrollo de soluciones integradas que le ayuden a obtener eficazmente resultados a corto, mediano y largo plazo, a asegurar las operaciones de los diferentes procesos de forma continua y, así mismo, conformar políticas de control y de regulación para el monitoreo de parámetros relacionados con el crecimiento, la rentabilidad y la supervivencia, para reducir el riesgo total, utilizando un enfoque de modelado y de pensamiento sistémico. (p. 10)

c) *Gestión de Proyectos*

Para Wallace (2014), la Gestión de Proyectos “consiste en planificar, implementar y finalizar un proyecto dentro de ciertos límites. Por lo general, estos límites se relacionan con el tiempo, el costo, el desempeño y, cada vez más, con la seguridad y el riesgo” (p. 18).

d) *Búsqueda de información eficiente*

La revisión de la literatura para Moncada (2014) es “una de las actividades esenciales del quehacer académico por lo que generar conocimiento basado en la información que se origina de la literatura científica, es uno de los principios para la búsqueda de información y requiere especial atención” (p. 107).

Asimismo, la consulta de bibliografía es un aspecto didáctico fundamental en la enseñanza universitaria; menciona Gómez (2002) que es:

La selección de la bibliografía es una parte de la labor del profesor tan importante como la elaboración de un temario. Independientemente de que el profesor entregue más o menos elaborados los apuntes, transparencias y demás materiales, el dirigir al alumno hacia libros escogidos de consulta y estudio incentiva la actitud investigadora del mismo a la vez que desarrolla en él una actitud crítica (p. 299).

e) *Lucy char*

Lucichart es una aplicación de diagramas: ideas, información, procesos; pizarras y visualización de datos lo cual se realiza en línea con la finalidad que los equipos de trabajo puedan tomar decisiones o realizar diferentes actividades del tipo individual o grupal en tiempo



real. Asimismo, se puede administrar y garantizar que las actividades se puedan ejecutar con la retroalimentación y monitoreo permanente.

f) Simmaq 3D

Es un software que permite la simulación didáctica de máquinas en escenarios virtuales 3D que representan ambientes virtuales realistas didácticos de automatización industrial para el entrenamiento y desarrollo de habilidades concretas en la programación de Controladores Lógicos Programables (PLC) y control de procesos productivos.

g) Cade Simu

Es un programa que permite insertar los distintos símbolos que se encuentran agrupados en las librerías o categorías de electricidad y electrónica para la realización de esquemas. Para la parte de electricidad se puede implementar lógica cableada industrial y en electrónica realizar la programación de Controladores Lógicos programables (PLC); finalizando con la simulación con una representación a nivel simbólica y gráfica.

h) PC Simu

Es un simulador gráfico de automatización industrial, que trabaja en forma conjunta con el programa de Cade Simu mediante la configuración de entradas y salidas de los diferentes componentes o dispositivos.

i) P& ID design

Es un programa que permite la realización de esquemas de control de procesos automatizados con la representación simbólica de tuberías y de instrumentación industrial permitiendo a los usuarios captar fácilmente la lógica del diseño en un esquema 2D y se complementa con la generación de una lista e informes de materiales.

j) Ms Project

Es un software para la gestión de proyectos que permite la planificación considerando las diferentes actividades, planes, asignación de recursos a tareas, establecer cronogramas, dar seguimiento al progreso, administrar presupuestos y analizar cargas de trabajo.



2.3. Hipótesis

2.3.1. *Hipótesis General*

El Aprendizaje Basado en Proyectos influye significativamente en el Desempeño Académico de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.

2.3.2. *Hipótesis Específicas*

- H1: El Aprendizaje Basado en Proyectos influye significativamente en los Conocimientos de Ingeniería de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.
- H2: El Aprendizaje Basado en Proyectos influye significativamente en la Investigación que realizan los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.
- H3: El Aprendizaje Basado en Proyectos influye significativamente en el Trabajo Individual y en Equipo que realizan los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.
- H4: El Aprendizaje Basado en Proyectos influye significativamente en el Uso de Herramientas Modernas que realizan los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.

2.4. Variables

2.4.1. *Identificación de variables*

- V1: Variable independiente: Aprendizaje Basado en Proyectos.
- V2: Variable dependiente: Desempeño Académico.



2.4.2. Operacionalización de Variables

Título: Aprendizaje Basado en Proyectos y su influencia en el Desempeño Académico de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, Universidad Andina del Cusco, 2021

Tabla 2

Operacionalización de Variables

Variable Dependiente	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores de desempeño	Instrumentos
Desempeño Académico El desempeño académico es un indicador de los aprendizajes que presenta un estudiante en términos de capacidades y habilidades, como resultado de la participación de una situación educativa (Isaza, 2014).	En el contexto educativo universitario es una variable de estudio el desempeño académico como indicador de calidad en la educación superior.	Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería. La capacidad de identificar, formular, buscar información y analizar problemas complejos de ingeniería para llegar a conclusiones fundamentadas usando principios básicos de matemáticas, ciencias naturales y ciencias de la ingeniería.	[A1]: El estudiante identifica y define el problema y la información para y cuantificar y modelar. [A2]: El estudiante formula el problema con conocimiento (matemáticas, ciencias, ingeniería) y las limitaciones con el entorno (humanos, ambiental, físicas y otros) para formular un problema de ingeniería industrial.	Rubrica
		Resultado del Estudiante [B]: Investigación. La capacidad de conducir estudios de problemas complejos de ingeniería usando conocimientos basados en la investigación y métodos de investigación incluyendo el diseño y la conducción de experimentos, el análisis y la interpretación de información, y	[A3]: El estudiante resuelve el problema con múltiples enfoques (ingeniería, métodos estadísticos y matemáticas) para llegar a soluciones adecuadas para el dimensionamiento del sistema. [B1]: El estudiante identifica y describe el objeto de estudio, con los conceptos teóricos relacionados. [B2]: El estudiante ejecuta un experimento en forma estructurada y sistemática con datos organizados. [B3]: El estudiante analiza e interpreta críticamente la información para llegar a conclusiones, produciendo un informe técnico significativo.	



la síntesis de información para producir conclusiones válidas.

Resultado del Estudiante [D]:

Trabajo individual y en equipo.

La capacidad de desenvolverse eficazmente como individuo, como miembro o líder en diversos equipos, y en entornos multidisciplinarios.

[D1]: El estudiante escucha la participación de los integrantes del grupo.

[D2]: El estudiante respeta la opinión de los profesionales de otras disciplinas.

[D3]: El estudiante participa con pertinencia de su disciplina, en equipos multidisciplinarios.

Resultado del Estudiante[K]:

Uso de herramientas modernas.

La capacidad de crear seleccionar y utilizar técnicas, habilidades, recursos y herramientas modernas de la ingeniería y las tecnologías de la información, incluyendo la predicción y el modelamiento, con una comprensión de las limitaciones.

[K1]: El estudiante demuestra el uso de programas informáticos para la toma de decisiones (analizando con software adecuado).

[K2]: El estudiante demuestra el uso de herramientas de ingeniería industrial (six sigma, lean, calidad, diseño del trabajo).

[K3]: El estudiante demuestra el uso de herramientas de gestión de proyectos para ingeniería.

[K4]: El estudiante demuestra el uso de recursos de biblioteca técnica y búsqueda de bibliografía física y virtual, de fuentes académicas confiables.



2.5. Definición de Términos Básicos

2.5.1. *Proyecto Integrador*

El proyecto Integrador para Silva (2008) citado por (Rivero Herrada et al., 2017) lo define como:

El proyecto integrador considerado a partir del diseño curricular de los programas y planes de estudios, es una actividad planificada que compromete al estudiante a diseñar y ejecutar soluciones con el fin de tener relación con el entorno social, cultural, empresarial, tecnológico y científico. También, es un impulsador del emprendimiento ya que interrelaciona las dimensiones del profesional integral (ser, conocer, hacer) con las habilidades logradas en el desarrollo de las asignaturas ligado con la práctica adquirida en su formación (p. 244).

2.5.2. *Automatización*

Para DiFrank (citado por Maya et al., 2017) el término de la automatización es entendido como las “operaciones automáticas realizadas por un aparato, proceso o sistema que están controladas por elementos mecánicos o electrónicos que actúan como los órganos del ser humano” (p. 573).

Siguiendo esta reflexión, la Automática es la ciencia que estudia la automatización y sus aplicaciones, en especial las técnicas desarrolladas con el fin de reducir y eliminar la intervención humana en la producción o en el funcionamiento de bienes y servicios. Su finalidad es la sustitución del operador humano por un operador artificial (dispositivo mecánico o electrónico) en la ejecución de una tarea física o mental previamente programada.

Por consiguiente, la automatización industrial se define como la aplicación de la automática a un proceso o a un dispositivo industrial. Aquello que se quiere automatizar recibe el nombre de planta.



2.5.3. Asignatura Integradora

Casta (2016) indica que es una alternativa curricular en Planes de Estudio de estructura fuertemente disciplinar para:

- Contribuir a la formación profesional de los alumnos.
- Controlar y perfeccionar individualmente el proceso de desarrollo de las competencias que la universidad se comprometió a formar en sus egresados.
- Incrementar las motivaciones y la significación de los aprendizajes en los alumnos mediante una mayor comprensión sistémica de su profesión, de los roles que podrá jugar en ella una vez egresado y de las perspectivas de desarrollo que esta le brinda para toda su vida.

2.5.4. Evaluación de Resultados del Estudiante

Dentro del glosario de términos de ICACIT, elaborado por Orozco et al. (2020), se menciona que la Evaluación de Resultados del Estudiante:

Consiste en uno o más procesos destinados a interpretar la información y las evidencias acumuladas mediante los procesos de medición. La evaluación determina el grado en que los resultados del estudiante están siendo logrados. La evaluación da lugar a decisiones y acciones para mejorar el programa (p. 3).

2.5.5. Mejora Continua

Dentro del glosario de términos de ICACIT, elaborado por Orozco et al. (2020) se menciona que la Mejora Continua es un “proceso que implica elevar los niveles de la calidad de manera permanente” (p. 3).

2.5.6. Plan de Mejora

Dentro del glosario de términos de ICACIT, elaborado por Orozco et al. (2020) se menciona que el Plan de Mejora “es un instrumento de gestión que se elabora con el fin de establecer estrategias para lograr los estándares de calidad, que están relacionados con las



condiciones que debe proveer la institución educativa, para asegurar el logro de aprendizajes y la formación integral de los estudiantes” (p. 3).

2.5.7. Resultados del Estudiantes

Dentro del glosario de términos de ICACIT, elaborado por Orozco et al. (2020) se menciona que los Resultados del Estudiante:

Describen lo que se espera que los estudiantes sepan y sean capaces de hacer al momento de la graduación. Los resultados del estudiante se refieren a las habilidades, conocimientos y comportamientos que los estudiantes adquieren a lo largo de su progreso en el programa (p. 4).

Por otra parte, los indicadores de desempeño articulan las características claves de un resultado del estudiante y permiten a los profesores reconocer un resultado a simple vista.

2.5.8. Docencia Tradicional

La docencia tradicional se caracteriza por ser una simple transmisión de conocimiento al alumno; los autores Parra et al. (2015) mencionan que:

El docente es el protagonista del proceso educativo y el fin es transmitir contenidos ordenados por temas. Esto lleva a que el aprendizaje esté despersonalizado, que conlleva a la desmotivación y aumenta el riesgo de la deserción. En la socioformación, el nuevo rol de los docentes implica centrarse en lograr que los estudiantes sean los protagonistas de su formación y ellos mismos contribuyan a una mejor calidad de vida, el tejido social, el desarrollo socioeconómico y la sustentabilidad ambiental. (p. 44)

2.5.9. Taxonomía de Bloom

La taxonomía de Bloom se divide en tres dominios la forma en que las personas aprenden. Uno de los dominios que establece la taxonomía de Bloom es el cognitivo que hace énfasis en los desempeños intelectuales de las personas en el que se puede encontrar 6 niveles: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación respectivamente. En primer nivel conocimiento hace referencia a recordar el material



aprendido con anterioridad como hechos, términos, conceptos básicos y respuestas. El segundo nivel comprensión es demostrar el entendimiento de hechos e ideas organizando, comparando, traduciendo, interpretando, haciendo descripciones y exponiendo las ideas principales. Mientras que el tercer nivel aplicación consiste en resolver o solucionar problemas (situaciones nuevas) aplicando el conocimiento adquirido, hechos, técnicas y reglas de manera diferente. (Fowler, 2002, pp. 2-3)

2.5.10. Logro del Aprendizaje

Las guías de aprendizaje en la Universidad Politécnica de Madrid (2009), y Hederich y Camargo (como citó Vargas, 2020) categorizan como “logros de aprendizaje” al resultado que el estudiante alcanza en el sistema educativo, estos logros son enunciados en forma de objetivos, el resultado de este “logro” deben ser observables tanto de conocimientos, como actitudes y destrezas, siendo necesario elaborar instrumentos para evidenciar y contrastar los resultados a través de los denominados indicadores de logro, estos resultados se miden de manera individual por medio de juicios de valor o evaluación durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

a. Dimensiones del Logro

El logro de los aprendizajes presenta tres dimensiones que deben desarrollar los estudiantes (Ortíz, 2015):

Logros Cognitivos

“Son los conocimientos que el estudiante debe alcanzar al finalizar el proceso de enseñanza aprendizaje, que además de conocer debe **comprender**” (Ortíz, 2015, pp. 77-78).

Logros Procedimentales

“Son las habilidades que los estudiantes deben lograr a través de actividades prácticas, ejecutar, manipular o demostrar en su actuar demostrando que **sabe hacer**” (Ortíz, 2015, pp. 78).



Logros actitudinales

“Están representados por los valores morales y ciudadanos; el ser estudiante, su capacidad de sentir, de convivir, es el componente activo – emocional de su personalidad” (Ortíz, 2015, pp. 78).

2.5.11. Rúbrica

La rúbrica presenta las siguientes características. Mor (2013), miembro de ICACIT, menciona las siguientes:

- Calificación cualitativa de las competencias.
- Conjunto de criterios graduados que permiten valorar el nivel de logro de una competencia, conocimiento, habilidad. Cabe destacar que el desempeño se mide a nivel de habilidad.
- Explican el mayor o menor dominio o logro de una competencia.
- Las rúbricas pueden guiar al cuerpo de profesores en el proceso de recopilación de información, ayudar a identificar fortalezas y debilidades en el desempeño de los estudiantes relacionados a indicadores de desempeño específico.



CAPITULO III

MÉTODO

3.1. Alcance del Estudio

Se considera de nivel explicativo porque se mostrará la influencia de la Metodología Aprendizaje basado en proyectos (causa) en el desempeño académico (efecto).

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Según Hernández (2018), “el alcance explica por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o porque se relacionan dos o más variables” (p. 110-112).

3.2. Diseño de Investigación

El diseño es experimental porque se manipula la variable independiente (Metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos) para ver su influencia en la variable dependiente (Desempeño Académico). El diseño se refiere a un estudio en el que se manipularán intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas antecedentes) para analizar las consecuencias que tal manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos consecuentes) dentro de una situación de control para el investigador (Hernández, 2018).

El subdiseño es cuasi experimental en los cuales los sujetos o grupos de sujetos de estudio no están asignados aleatoriamente. Los grupos se conformarán de forma natural con un máximo de 30 estudiantes (no habrá selección), los cuales se inscribirán de acuerdo al sistema de matrícula de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Este tipo de diseño solo se desarrolla con posprueba únicamente. Este diseño incluye dos grupos: un grupo recibe el tratamiento (grupo experimental) y el otro no (grupo control). Cuando concluye la manipulación, a ambos grupos se les administra una medición sobre la variable dependiente en estudio (Hernández, 2018).



En el grupo experimental se aplicó la metodología de aprendizaje basado en proyectos y en el de control se mantuvo la metodología tradicional.

3.3. Población

La población se conformó por los estudiantes inscritos en la asignatura integradora de Automatización Industrial del semestre académico 2021 – I, para lo cual se dividieron en 2 grupos denominados experimental y control; formado por 30 y 29 alumnos respectivamente, según el sistema de matrícula de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

3.4. Muestra

La muestra es censal porque se trabajó con toda la población y el tipo de muestreo es no probabilístico. Se trabajó con 2 grupos, los cuales representan al grupo experimental y control formado por 30 y 29 estudiantes, respectivamente.

3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.5.1. Técnica

El procedimiento para la recolección de los datos se realizó mediante la evaluación del proyecto integrador.

3.5.2. Instrumentos

Para la evaluación del proyecto integrador y el desarrollo del desempeño académico de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial, se utilizaron los instrumentos de recolección de datos que están divididos en cuatro partes denominadas rúbricas que evaluó a la variable dependiente. Se utilizó únicamente después de aplicar la metodología de aprendizaje basado en proyectos.

La primera rúbrica evaluó los indicadores del desempeño académico con respecto al resultado del estudiante [A]: Conocimientos en Ingeniería, que consta de 3 indicadores de desempeño, con un valor máximo de 9 puntos y un mínimo de 0 puntos.



La segunda rúbrica evaluó los indicadores del desempeño académico con respecto al resultado del estudiante [B]: Investigación, que consta de 3 ítems, con un valor máximo de 9 puntos y un mínimo de 0 puntos.

La tercera rúbrica evaluó los indicadores del desempeño académico con respecto al resultado del estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo, que consta de 3 ítems, con un valor máximo de 9 puntos y un mínimo de 0 puntos.

La cuarta rúbrica evaluó los indicadores del desempeño académico con respecto al resultado del estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas, que consta de 4 ítems, con un valor máximo de 12 puntos y un mínimo de 0 puntos.

3.6. Validez y Confiabilidad de Instrumentos

El desempeño académico del estudiante es evaluado en cada asignatura en función de los resultados del estudiante, de acuerdo a los criterios de acreditación de programas de Ingeniería, articulados con indicadores de desempeño académico que son medidos en cada asignatura. Por cada asignatura se consignan instrumentos de evaluación de los resultados del estudiante, que permiten medir si el alumno conoce, comprende, aplica en nivel intermedio o logra el resultado del estudiante planteado.

La medición del desempeño académico se dio inicio en el semestre 2018-II y 2019-I para la estructura curricular 2013, a partir del semestre 2019-II, 2020-I, 2020-II y 2021-I para la estructura curricular 2016. Para efectos de la evaluación se han elegido las asignaturas integradoras (nivel 3) de acuerdo al mapeo de asignaturas y se consideraron 36 indicadores de desempeño académico. Por cada resultado del estudiante se consideran entre 2 a 4 indicadores de desempeño académico, estos indicadores permiten medir el logro del estudiante.

En el año 2019, se realizó la medición de los resultados del estudiante en función a los criterios de acreditación para programas de Ingeniería vigentes, para lo cual se trabajó con los 12 resultados del estudiante y 36 indicadores de desempeño, que se encuentran vigentes.



El proceso para evaluar en qué medida los resultados del estudiante son alcanzados está a cargo del Comité de Calidad de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial (Resolución 410-2018-CFIA-UAC).

Una de las **actividades** del Comité de Calidad es elaborar los **instrumentos de medición** (denominados rúbricas de desempeño académico) de los resultados de las asignaturas integradoras seleccionadas.

Los docentes evaluadores aplican los instrumentos y obtienen la medición de cada uno de los resultados del estudiante por indicador.

El Comité de Calidad de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial analiza y evalúa los resultados obtenidos y propone acciones de mejora (Plan de Mejora), elabora el informe correspondiente y lo presenta a la Comisión Central de Proceso de Acreditación de la Escuela Profesional (Resolución N°1632-2019-DFIA-UAC).

3.7. Plan de Análisis de Datos

La tabulación de los datos se realizó para el grupo control y experimental con las calificaciones obtenidas para las 4 dimensiones (Resultados del Estudiante) con un total de 13 indicadores para la posprueba, obteniéndose la base de datos requerida para utilizar un software estadístico.

Se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (para datos menores a 50) a la base de datos (variable dependiente y sus dimensiones), que tiene por finalidad establecer si la distribución de la variable y sus dimensiones corresponde a una distribución normal o no, pues permite elegir la estadística correcta para realizar el contraste de la hipótesis.

Los valores obtenidos en la prueba de Shapiro-Wilk son de significancia **sig < 0.05**, por lo que se determinó el uso de pruebas no paramétricas. El análisis de la información se realizó con tablas de promedio, nivel de logro por indicador de desempeño, resultado del estudiante, figuras de frecuencia y cajas.



Para la comparación de 2 grupos independientes se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney (comparación de medianas), cada uno inferior a 50 estudiantes, en el que el grupo experimental se conformó de 30 alumnos y el grupo control de 29.

Tabla 3

Plan de Análisis de Datos

Hipótesis a ser probada	Hipótesis Nula Hipótesis Alternativa	Nivel de Significancia	Prueba Estadística	Regla de Decisión
El Aprendizaje Basado en Proyectos influye significativamente en el Desempeño Académico de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.	El Aprendizaje Basado en Proyectos no influye en el Desempeño Académico de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.	0.05% al 95%	U de Mann-Whitney/comparación de medianas	Nivel de significancia <0.05 se acepta la hipótesis de investigación >=0.05 se acepta la hipótesis nula.



CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. Resultados con respecto a los Objetivos Específicos

4.1.1. *Determinar la Influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos en los Conocimientos de Ingeniería de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la universidad Andina del Cusco, 2021*

a) *Resultado del Estudiante [A]: Indicadores de desempeño sobre Conocimientos de Ingeniería:*

[A1]: El estudiante aplica conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería en la solución de problemas.

[A2]: El estudiante aplica fundamentos de estadística y probabilidad para resolver problemas de ingeniería.

[A3]: El estudiante aplica fundamentos de química y física para resolver problemas de ingeniería.

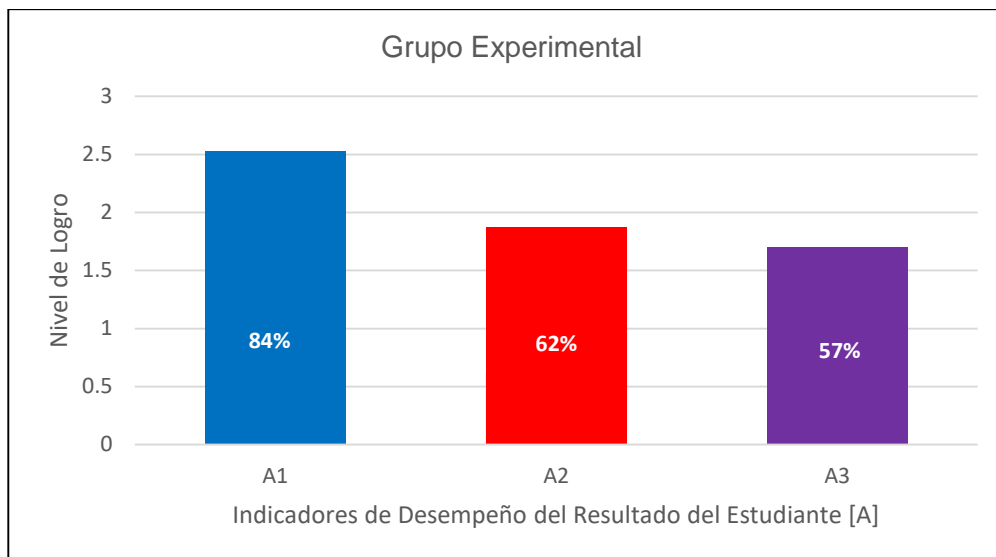
Tabla 4

Resultados por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería del grupo experimental.

	Grupo Experimental		
		Promedio	Porcentaje
Indicadores de Desempeño	A1	2.53	84%
	A2	1.87	62%
	A3	1.7	57%
Resultado del Estudiante	[A]	2.03	68%

La Tabla 4 muestra el porcentaje del nivel de logro del Resultado del Estudiante [A]: “Conocimientos de Ingeniería”; es del 68% para el grupo experimental.

Figura 1. Nivel de Logro por Indicador de Desempeño del Resultado del Estudiante [A]:
Conocimientos de Ingeniería del grupo experimental.



La Figura 1 muestra el nivel de logro alcanzado por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería, siendo el indicador de desempeño [A1] el que alcanza mayor nivel de logro con 84% y el [A3] el menor nivel de logro con 57%.

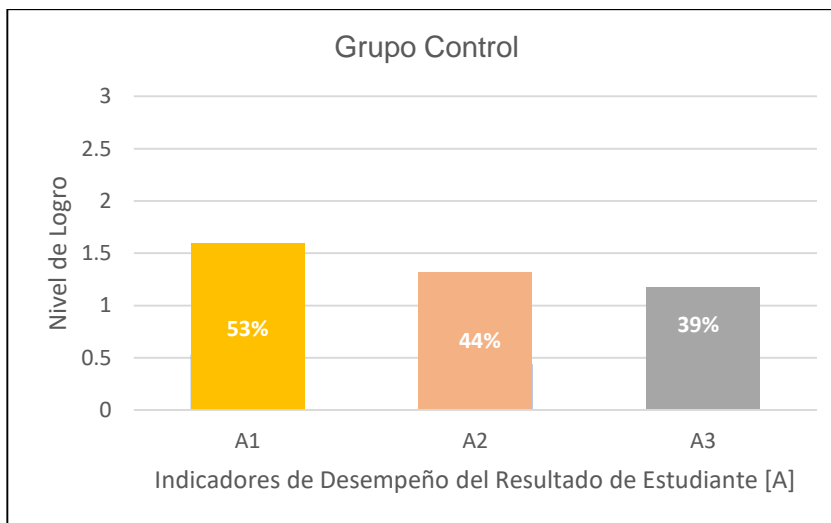
Tabla 5

Resultados por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería, del grupo control.

Indicadores de Desempeño		Grupo Control	
		Promedio	Porcentaje
	A1	1.59	53%
	A2	1.31	44%
	A3	1.17	39%
Resultado del Estudiante	[A]	1.36	45%

La Tabla 5 muestra el porcentaje del nivel de logro del Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería; es del 45% para el grupo control.

Figura 2. Nivel de logro por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [A]:
“Conocimientos de Ingeniería” del grupo control.



La Figura 2 muestra el nivel de logro alcanzado por indicador de desempeño del resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería, siendo el indicador de desempeño [A1] el que alcanza mayor nivel de logro con 53% y el [A3] el menor nivel de logro con 39%.

Tabla 6

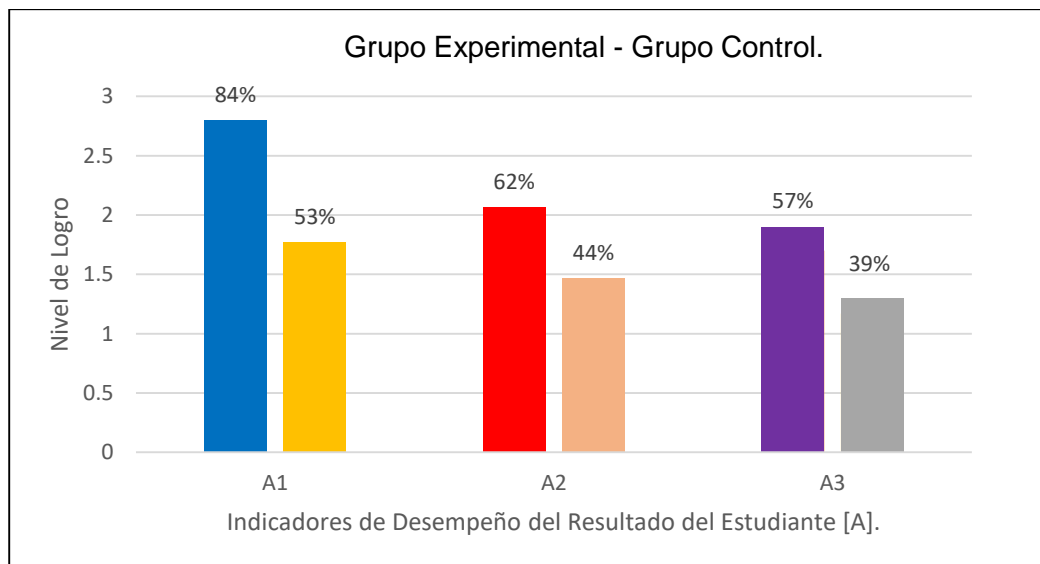
Comparación por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería, entre el grupo experimental y control.

Indicadores de Desempeño	de	Indicador	Grupo Experimental		Grupo Control	
			Promedio	Porcentaje	Promedio	Porcentaje
Indicadores de Desempeño	de	A1	2.53	84%	1.59	53%
		A2	1.87	62%	1.31	44%
		A3	1.70	57%	1.17	39%
Resultado del Estudiante	del	[A]	2.03	68%	1.36	45%

En la Tabla 6 se muestra el promedio obtenido por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería; el puntaje promedio obtenido por el grupo experimental fue mayor al del grupo control (2.03 y 1.36, respectivamente) y los promedios por indicador de desempeño fueron de 2.53 y 1.59 puntos en [A1], 1.87 y 1.31 en [A2] y de 1.70 y 1.17 en [A3], respectivamente.

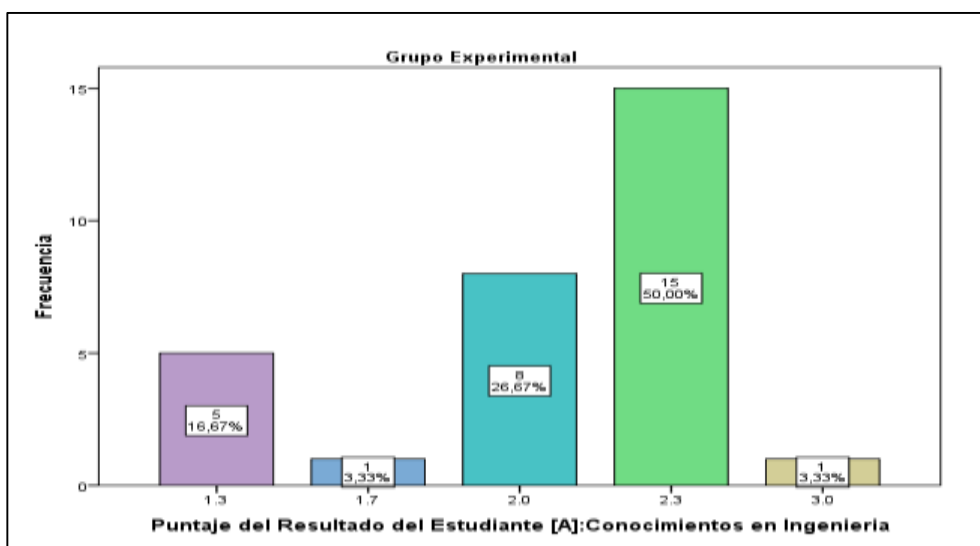


Figura 3. Comparación del nivel de logro por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería entre el grupo Experimental y control.



La Figura 3 muestra la diferencia del nivel de logro alcanzado por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería para el grupo experimental y el grupo control, existiendo una diferencia relevante en los indicadores de desempeño [A1] del 31% y del 18% en [A2] y [A3] para ambos casos.

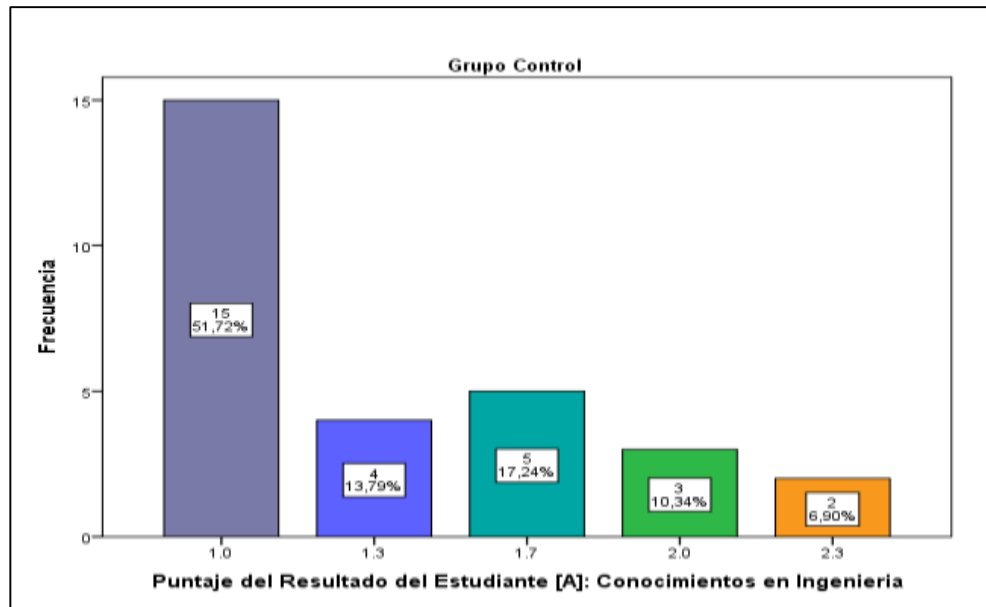
Figura 4. Frecuencia del puntaje del Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería del grupo experimental





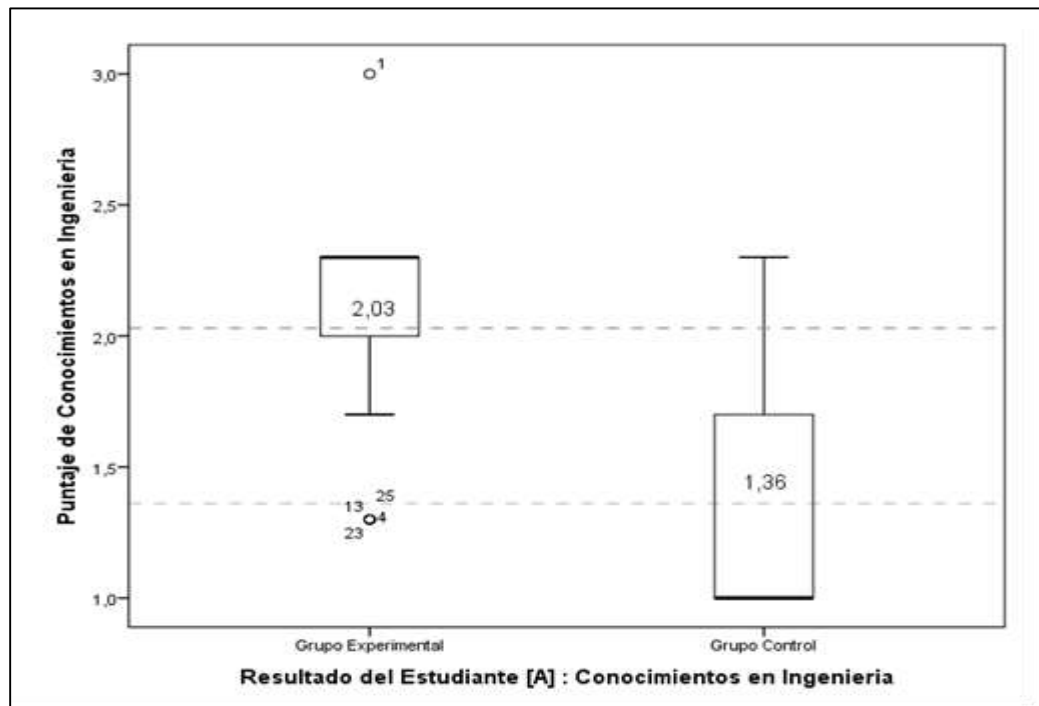
La Figura 4 muestra que el 50% de los estudiantes obtuvieron como promedio 2.3 puntos y el 16.67% obtuvieron como mínimo de 1.3 puntos.

Figura 5. Frecuencia del puntaje del Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería, del grupo control.



La Figura 5 muestra que el 51.72% de los estudiantes obtuvieron como promedio 1 punto y el 6.90% obtuvieron como máximo de 2.3 puntos.

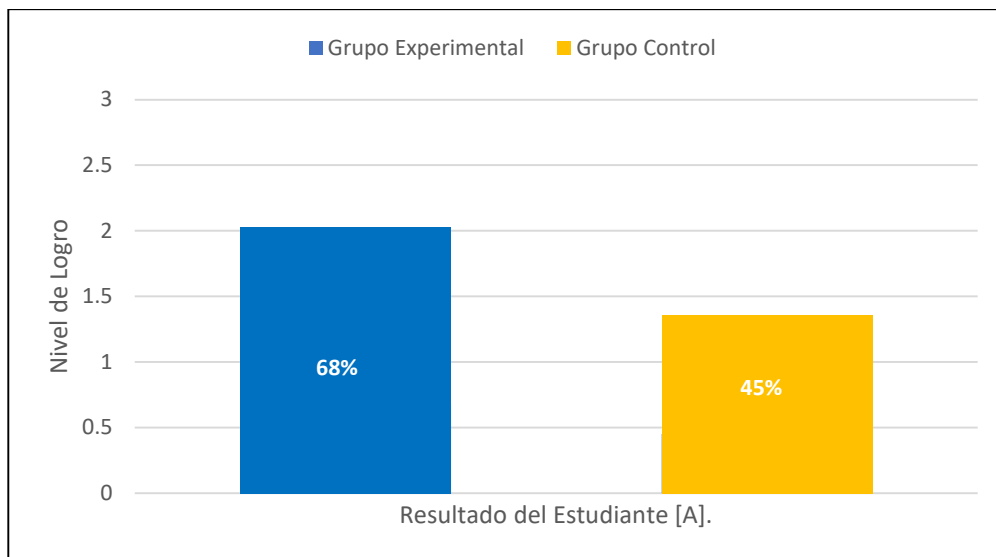
Figura 6. Comparación del promedio del Resultado del Estudiante [A]: “Conocimientos de Ingeniería” entre el grupo experimental y control.



En la Figura 6 se muestra el promedio obtenido en el Resultado del estudiante [A]: Conocimientos en Ingeniería; el promedio del grupo experimental fue mayor al del grupo control (2.03 y 1.36 puntos respectivamente).

Asimismo, se evidencia que, para el grupo experimental, hubo una mayor concentración del puntaje (mayor frecuencia) de 2 y 2.3 puntos; mientras que, para el grupo control, hubo mayor dispersión de puntaje (mayor frecuencia) de un punto y 1.7 puntos.

Figura 7. Comparación del nivel del logro del Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería, entre el grupo experimental y control.



La Figura 7 muestra la comparación del grupo experimental y el grupo control con respecto al nivel de logro alcanzado del Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería, teniendo un mejor nivel de logro el grupo experimental con 68% frente a un 45% del grupo control, con una diferencia relevante del 23 %.

Prueba de la Hipótesis Específica 1

Se aplicó la prueba de Shapiro Wilk (para muestras pequeñas menores a 50) para comprobar la normalidad de los datos; los resultados se aprecian en el Anexo N° 9, donde se observa un nivel de significancia de 0.000 para el grupo experimental y el grupo control ($0.000 < 0.05$); lo que indica que la variable no sigue una distribución normal. Como no hay una normalidad en los datos, se utilizó el análisis no paramétrico para la prueba de hipótesis de U de Mann-Whitney para dos muestras independientes.

H1: El Aprendizaje Basado en Proyectos influye significativamente en el Conocimiento de Ingeniería de los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.



H0: El Aprendizaje Basado en Proyectos no influye significativamente en el Conocimiento de Ingeniería de los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.

Tabla 7

Estadísticos de prueba de U Mann Whitney

Estadísticos de prueba^a	
	Puntaje de Conocimientos en Ingeniería
U de Mann-Whitney	110,500
W de Wilcoxon	545,500
Z	-5,051
Sig. asintótica (bilateral)	,000

^a Variable de agrupación: Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos en Ingeniería.

La prueba U Mann Whitney ofrece un nivel de significancia de $0.000 < 0.05$, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis específica 1 de la investigación: El Aprendizaje Basado en Proyectos influye significativamente en el Conocimiento de Ingeniería de los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021; al 95% de confianza.



4.1.2. Determinar la Influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos en la Investigación que realizan los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la universidad Andina del Cusco, 2021.

a) *Resultado del Estudiante [B]: Indicadores de desempeño sobre Investigación:*

[B1]: El estudiante identifica y describe el objeto de estudio, con los conceptos teóricos relacionados.

[B2]: El estudiante ejecuta un experimento en forma estructurada y sistemática con datos organizados.

[B3]: El estudiante analiza e interpreta críticamente la información para llegar a conclusiones, produciendo un informe técnico significativo.

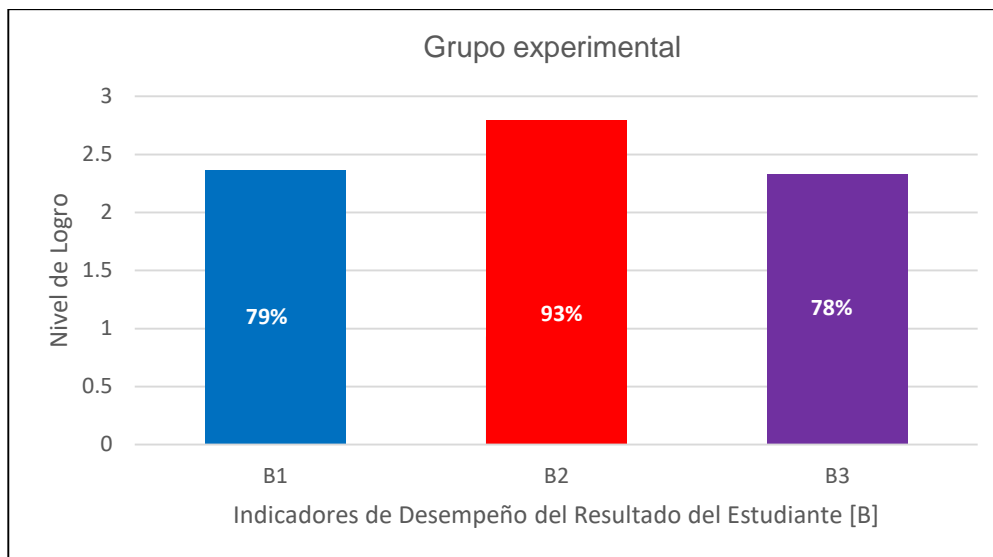
Tabla 8

Resultados por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [B]: Investigación, para el grupo experimental

	Grupo Experimental		
		Promedio	Porcentaje
Indicadores de Desempeño	B1	2.37	79%
	B2	2.80	93%
	B3	2.33	78%
Resultado del Estudiante	[B]	2.50	83%

La Tabla 8 muestra el porcentaje del nivel de logro del Resultado del Estudiante [B]: Investigación es del 83% para el grupo experimental.

Figura 8. Nivel de logro por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [B]: Investigación, del grupo experimental.



La Figura 8 muestra el nivel de logro alcanzado por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [B]: Investigación, siendo el indicador de desempeño [B2] el que alcanza mayor nivel de logro con 93%, mientras que [B1] y [B3] están muy próximos con 79% y 78%.

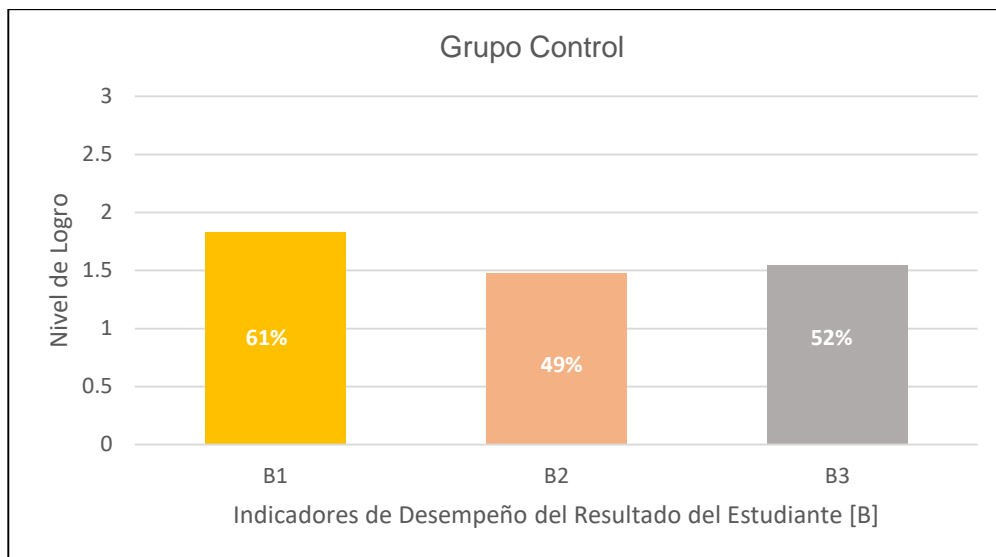
Tabla 9

Resultados por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [B]: Investigación, para el Grupo Control.

		Grupo Control	
			Promedio	Porcentaje
Indicadores de Desempeño	B1	1.83	61%
	B2	1.48	49%
	B3	1.55	52%
Resultado del Estudiante	[B]	1.62	54%

La Tabla 9 muestra el porcentaje del nivel de logro del Resultado del Estudiante [B]: Investigación es del 54% para el Grupo Control.

Figura 9. Nivel de logro por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [B]:
Investigación del Grupo Control.



La Figura 9 muestra el nivel de logro alcanzado por indicador de desempeño del resultado del Estudiante [B]: Investigación, siendo el indicador desempeño [B1] el que alcanza mayor nivel de logro con 61% y el [B2] el menor nivel de logro con 49%.

Tabla 10

Comparación por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [B]: Investigación, entre el grupo experimental y control.

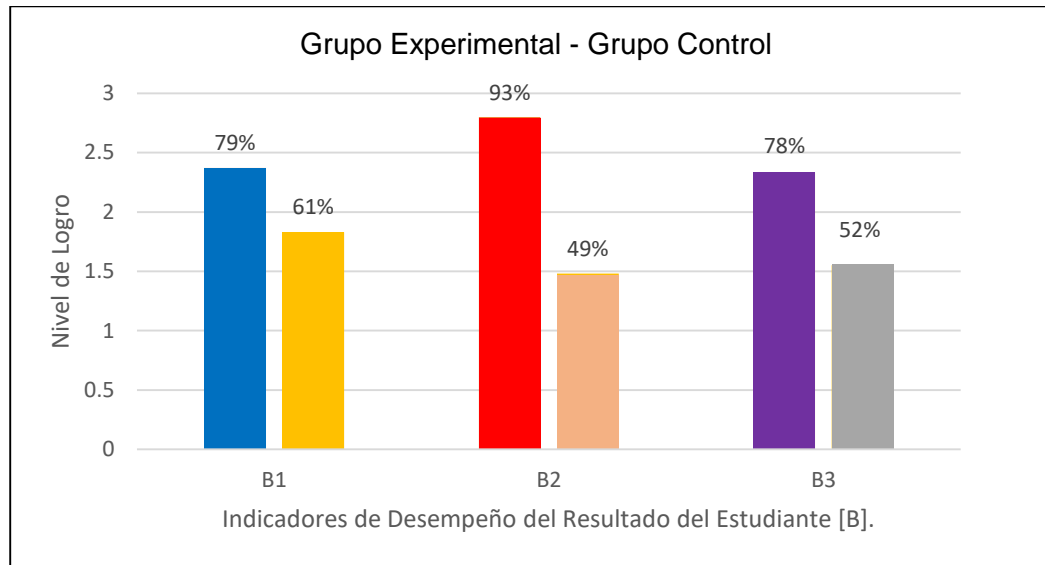
		Grupo Experimental		Grupo Control		
		Promedio	Porcentaje	Promedio	Porcentaje	
Criterios (Indicadores de Desempeño)	1	B	2.37	79%	1.83	61%
	2	B	2.80	93%	1.48	49%
	3	B	2.33	78%	1.55	52%
Resultado del Estudiante	[	B]	2.50	83%	1.62	54%

En la Tabla 10 se muestra el promedio obtenido por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [B]: Investigación, el puntaje promedio obtenido por el Grupo



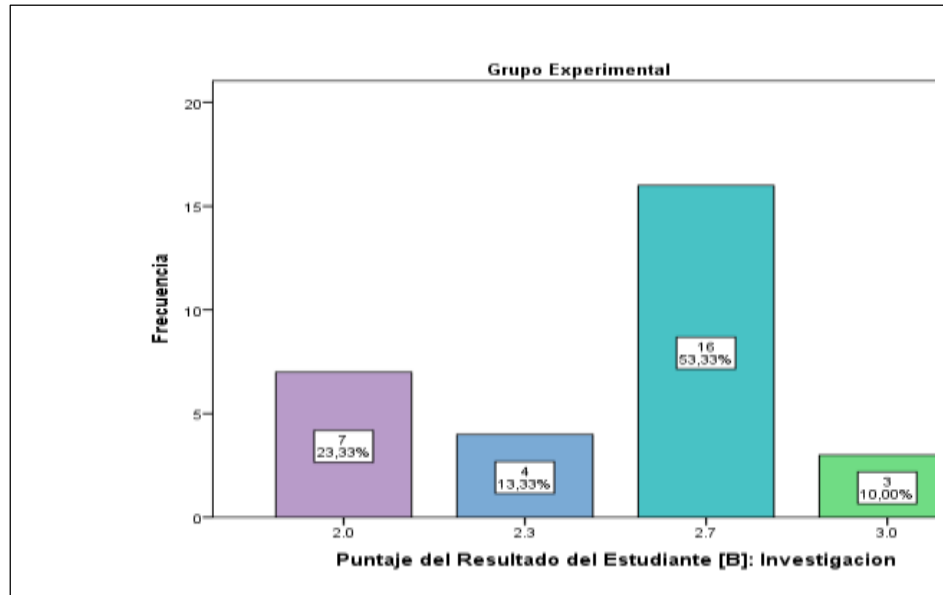
Experimental fue mayor al del Grupo Control (los promedios por indicador de desempeño fueron de 2.37 y 1.83 puntos en [B1], 2.80 y 1.48 puntos en [B2] y de 2.33 y 1.55 puntos en [B3]).

Figura 10. Comparación del nivel de logro por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [B]: Investigación, entre el grupo experimental y control.



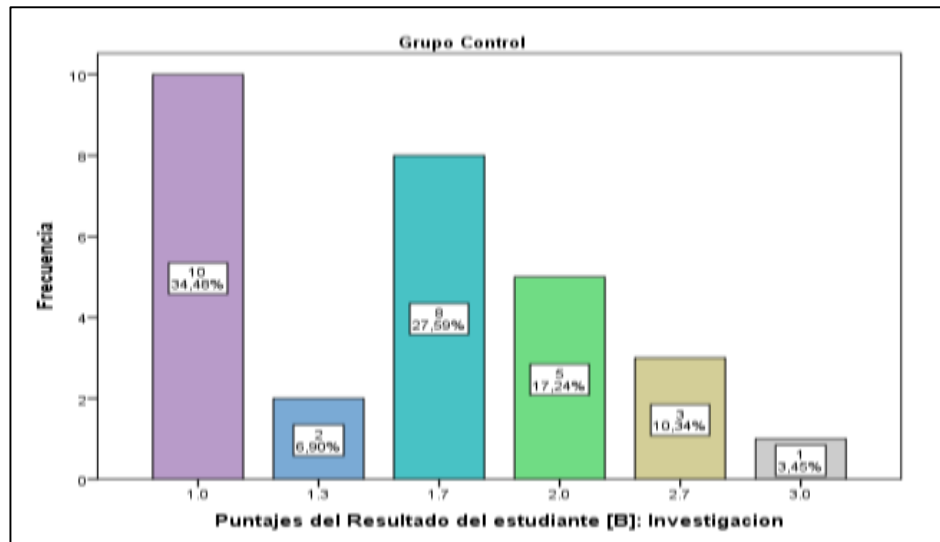
La Figura 10 muestra la diferencia del nivel de logro alcanzado por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [B]: Investigación, para el grupo experimental y control habiendo una diferencia relevante del 18% en [B1], 44% en [B2] y del 26% en [B3].

Figura 11. Frecuencia del puntaje del Resultado del Estudiante [B]: Investigación, del grupo experimental.



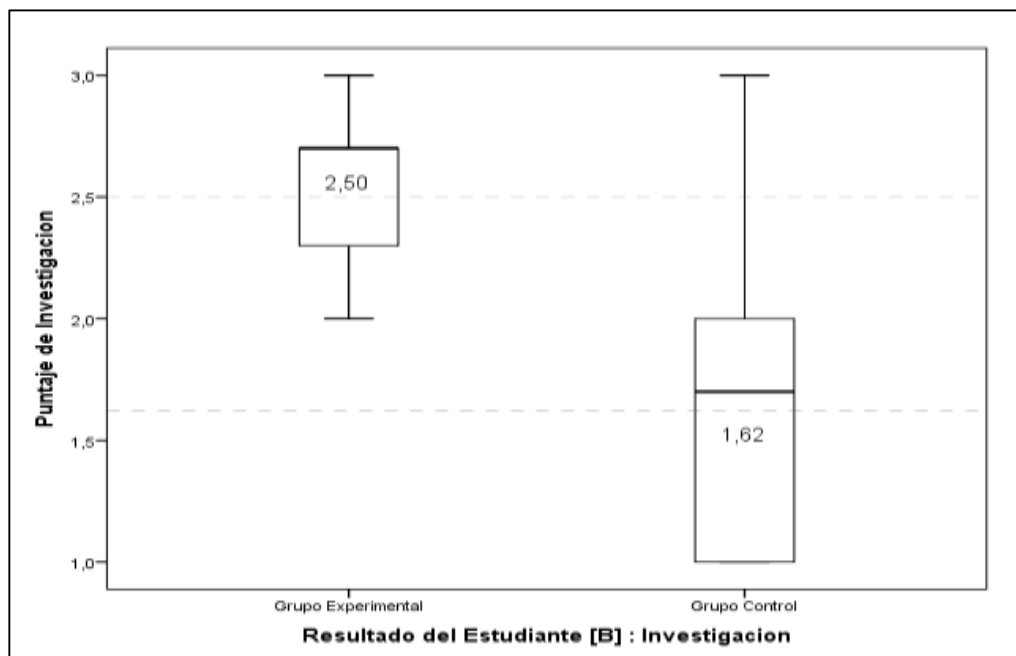
La Figura 11 muestra el 53.33% de los estudiantes obtuvieron como promedio 2.7 puntos y el 23.33% obtuvieron 2 puntos como mínimo.

Figura 12. Frecuencia del puntaje del Resultado del Estudiante [B]: Investigación del grupo control.



La Figura 12 muestra que el puntaje fue disperso; teniendo al 34.48% de los estudiantes con un punto como mínimo y solo el 3.45% obtuvieron tres puntos como máximo.

Figura 13. Comparación del promedio del Resultado del Estudiante [B]: “Investigación” entre el grupo experimental y control.

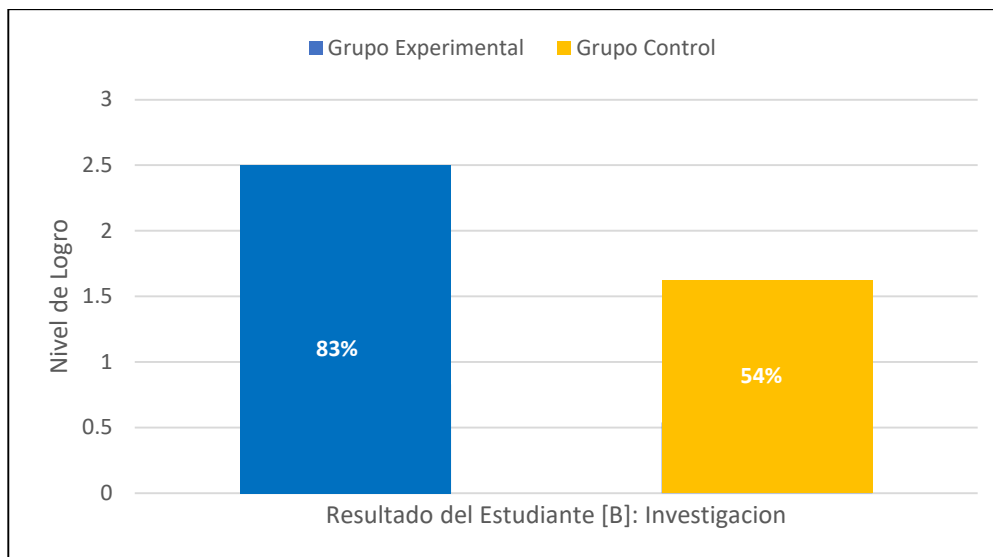


En la Figura 13 se muestra el puntaje promedio del Resultado del Estudiante [B]: Investigación, el promedio del grupo experimental fue mayor al del grupo control (2.50 y 1.62 puntos respectivamente).

Asimismo, la Figura 11 muestra que para el grupo experimental hubo una mayor concentración del puntaje (mayor frecuencia) de 2.3 y 2.7 puntos; mientras que para el grupo control hubo mayor dispersión de puntaje (mayor frecuencia) de un punto y 1.7 puntos y el de menor frecuencia de 2.



Figura 14. Comparación del nivel de logro del Resultado del Estudiante [B]: Investigación, entre el grupo experimental y control.



La Figura 14 muestra la comparación del grupo experimental y control con respecto al nivel de logro del Resultado del Estudiante [B]: Investigación, teniendo un mejor nivel de logro el grupo experimental con 83% frente a un 54% del grupo control, en presencia de una diferencia relevante del 29 %.

C. Prueba de la Hipótesis Especifica 2

Se aplicó la prueba de Shapiro Wilk (para muestras pequeñas menores a 50) para probar la normalidad de los datos, los resultados se aprecian en el Anexo N° 10, obteniendo un nivel de significancia de 0.000 y 0.001 para el grupo experimental y grupo control respectivamente ($0.000 < 0.05$ y $0.001 < 0.05$), lo que indica que la variable no sigue una distribución normal; como no hay una normalidad en los datos, se utilizó el análisis no paramétrico para la prueba de hipótesis de U de Mann-Whitney para dos muestras independientes.

H2: El Aprendizaje Basado en Proyectos influye significativamente en la investigación que realizan los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.



H0: El Aprendizaje Basado en Proyectos no influye significativamente en la investigación que realizan los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.

Tabla 11

Estadísticos de prueba de U Mann Whitney.

Estadísticos de prueba^a	
	Puntaje de Investigación
U de Mann-Whitney	103,000
W de Wilcoxon	538,000
Z	-5,163
Sig. asintótica (bilateral)	,000

^a Variable de agrupación: Resultado del Estudiante [B]: Investigación.

La prueba U Mann Whitney arroja un nivel de significancia de $0.000 < 0.05$, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis específica 2 de la investigación: El Aprendizaje Basado en Proyectos influye significativamente en la Investigación que realizan los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021, al 95% de confianza.

4.1.3. Determinar la Influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos en el Trabajo Individual y en Equipo que realizan los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la universidad Andina del Cusco, 2021

a) Resultado del Estudiante [D]: **Trabajo Individual y en Equipo** tiene tres

Indicadores de desempeño:

[D1]: El estudiante escucha la participación de los integrantes del equipo.

[D2]: El estudiante respeta la opinión de los profesionales de otras disciplinas.



[D3]: El estudiante participa con pertinencia de su disciplina, en equipos multidisciplinares.

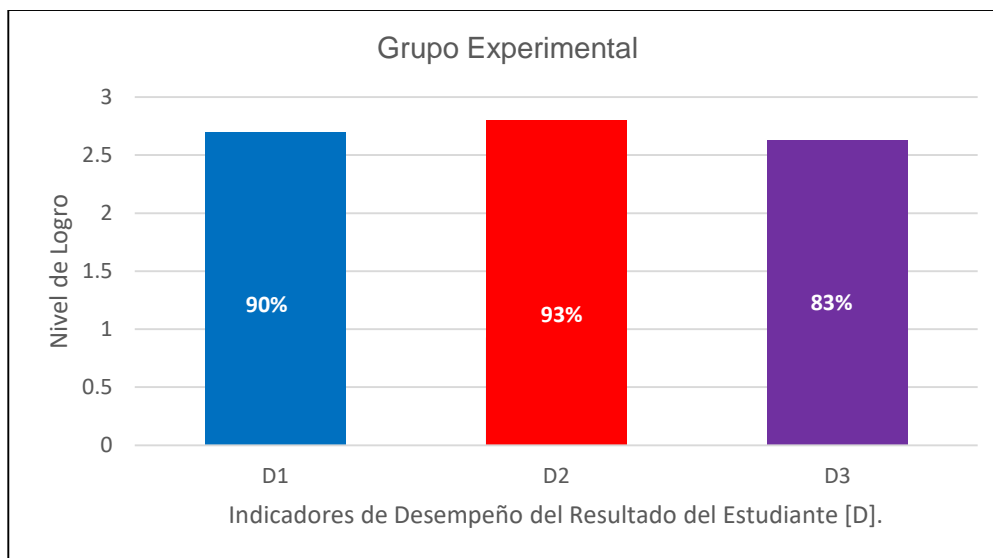
Tabla 12

Resultado por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo del Grupo Experimental.

Criterios (Indicadores de Desempeño)	Grupo Experimental		
		Promedio	Porcentaje
	D1	2.70	90%
	D2	2.80	93%
	D3	2.63	83%
Resultado del Estudiante	[D]	2.71	90%

La Tabla 12 muestra el porcentaje del nivel de logro del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo es del 90% para el grupo experimental.

Figura 15. *Nivel de Logro por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo del Grupo Experimental*



La Figura 15 muestra el nivel de logro alcanzado por cada indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo, siendo el indicador de desempeño [D2] que alcanza el mayor nivel de logro con 93% y [D3] el menor nivel de logro con 83% del Grupo Experimental.



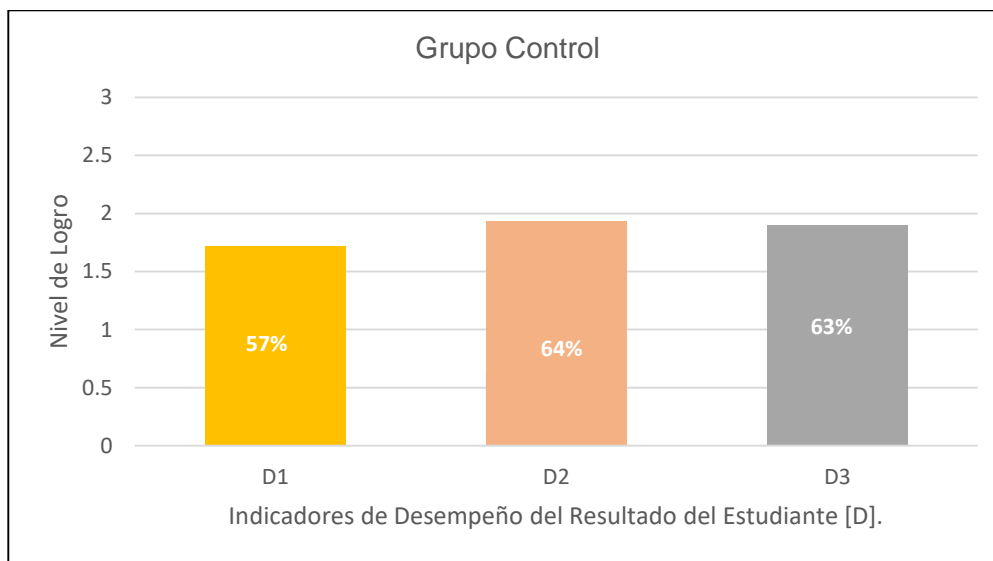
Tabla 13

Promedio obtenido por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo para el Grupo Control.

Grupo Control			
Criterios (Indicadores de Desempeño)	Promedio		Porcentaje
	D1	1.72	57%
D2	1.93	64%	
D3	1.90	63%	
Resultado del Estudiante	[D]	1.85	62%

La Tabla 13 muestra que el porcentaje del nivel de logro del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo es del 62% para el Grupo Control.

Figura 16. *Nivel de logro por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo del Grupo Control.*



La Figura 16 muestra el nivel de logro por indicador de desempeño del resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo, el nivel de logro es mayor en los indicadores de



desempeño de [D2] y [D3] con 64% y 63% respectivamente. Mientras que [D1] alcanza un menor nivel de logro con 57%.

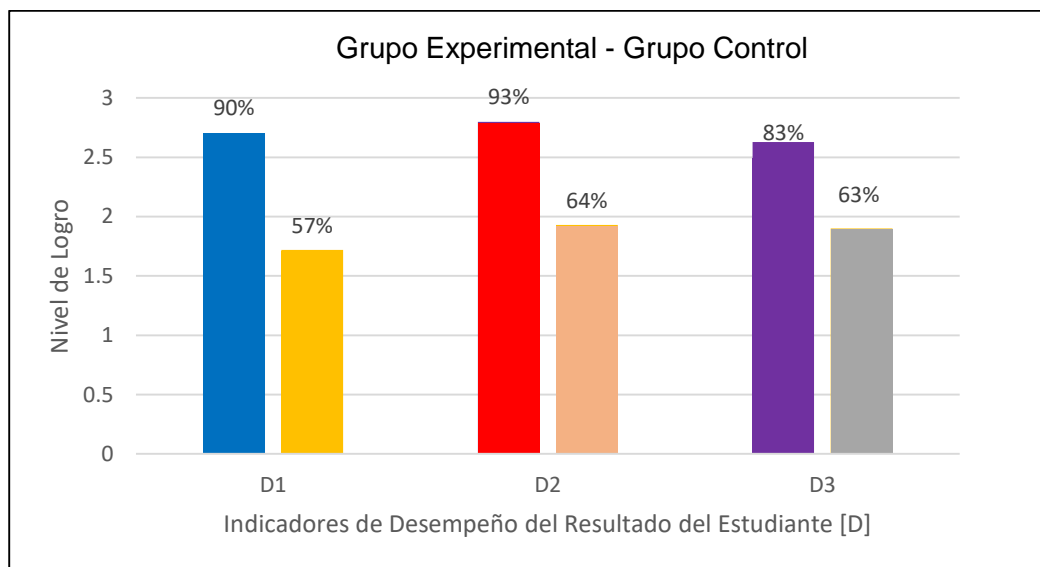
Tabla 14

Comparación de resultados por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo entre el Grupo Experimental y Control.

		Grupo Experimental		Grupo Control	
		Promedio	Porcentaje	Promedio	Porcentaje
Criterios (Indicadores de Desempeño)	1	2.70	90%	1.72	57%
	2	2.80	93%	1.93	64%
	3	2.63	83%	1.90	63%
Resultado del Estudiante	[D]	2.71	90%	1.85	62%

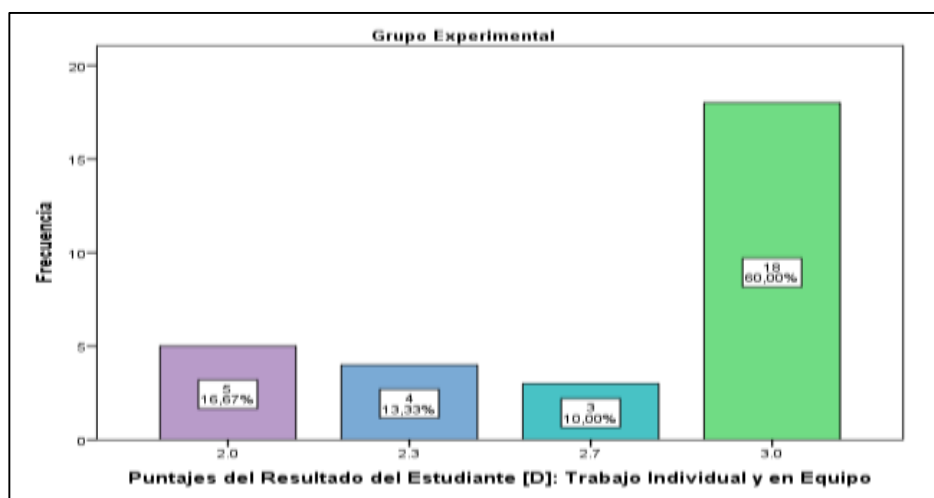
En la Tabla 14 se muestran los promedios del Resultado del Estudiante [D] y de los indicadores que fueron de 2.71 y 1.85 puntos en [D1], 2.80 y 1.93 puntos en [D2] y de 2.63 y 1.90 puntos en [D3] fueron mayores con respecto al grupo control.

Figura 17. Comparación del nivel de logro por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo entre el Grupo Experimental y el Grupo Control



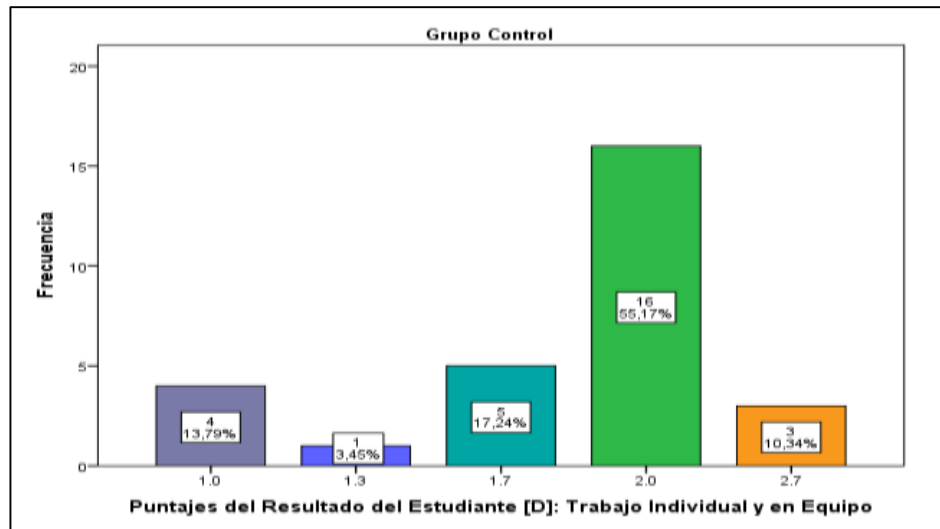
La Figura 17 muestra la diferencia del nivel de logro alcanzado por cada indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo, para el grupo experimental y el grupo control, con la existencia de una diferencia relevante del 33% en [D1], 29% en [D2] y del 20% en [D3].

Figura 18. Frecuencia del puntaje del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y Grupal del Grupo Experimental



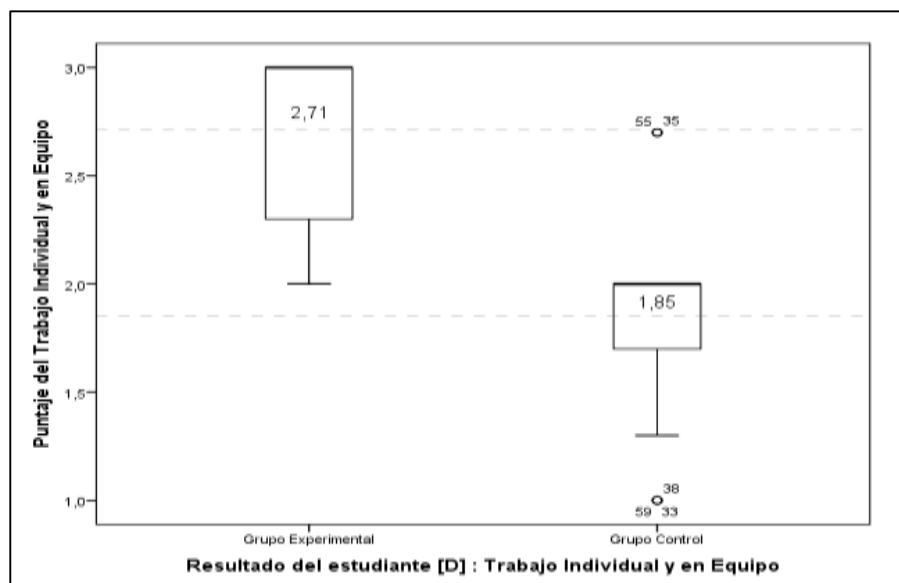
La Figura 18 muestra que el 60% de los estudiantes obtuvo como promedio tres puntos como máximo y el 16.67%, 1.3 puntos como mínimo.

Figura 19. Frecuencia del puntaje del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y Grupal del Grupo Control



La Figura 19 muestra el 55.17% de los estudiantes obtuvo como promedio 2 puntos y el 13.79% obtuvieron como mínimo 1 punto.

Figura 20. Comparación del promedio del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo entre el grupo experimental y control

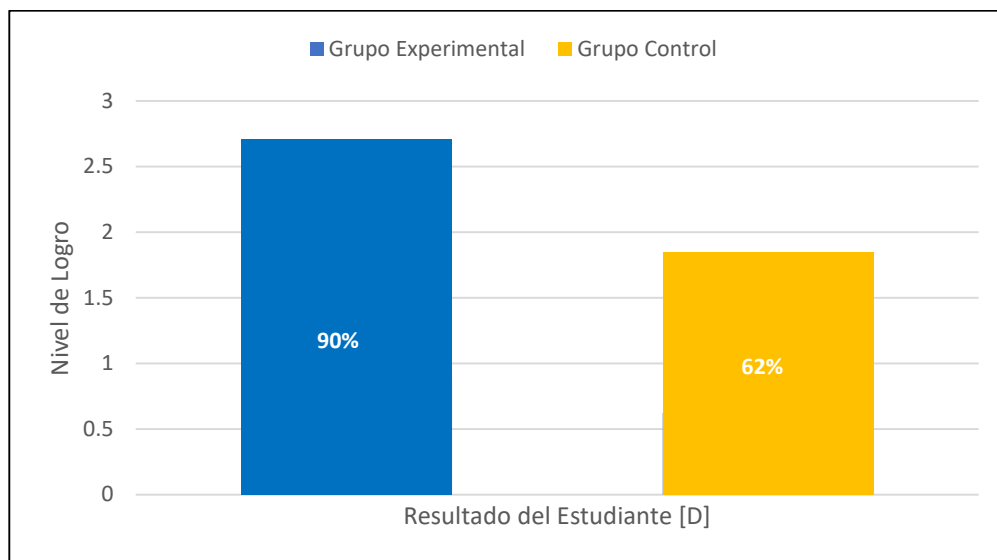




En la Figura 20, se muestra el promedio obtenido en el Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo; en el que se observa que el grupo experimental fue mayor al del grupo control (2.71 y 1.85 puntos respectivamente).

Asimismo, se evidencia que para el grupo experimental hubo una mayor concentración del puntaje entre 2.3 y 3 puntos (mayor frecuencia) y puntaje mínimo de 2 puntos. Mientras para el grupo control hubo mayor concentración de puntaje de 1.7 y 2 puntos (mayor frecuencia) y puntaje mínimo de 1.3 puntos.

Figura 21. Comparación del nivel de logro del Resultado del Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo entre el Grupo Experimental y Grupo Control



La Figura 21 muestra la comparación del grupo experimental y el grupo control en el Resultado del Estudiante [D]: Trabajo individual y en Equipo, teniendo un mejor nivel de logro el grupo experimental con 93% frente a un 62% del grupo control, presentando una diferencia relevante del 32 %.

C. Prueba de la Hipótesis Especifica 3

Se aplicó la prueba de Shapiro Wilk (para muestras pequeñas menores a 50) para probar la normalidad de los datos, los resultados se aprecian en el Anexo N° 11, donde se obtiene un nivel de significancia de 0.000 y 0.000 para el grupo experimental y grupo control



respectivamente ($0.000 < 0.05$), lo que indica que la variable no sigue una distribución normal; como no hay una normalidad en los datos, se utilizó el análisis no paramétrico para la prueba de hipótesis de U de Mann-Whitney para dos muestras independientes.

H3: El Aprendizaje Basado en Proyectos influye significativamente en el Trabajo Individual y en Equipo que realizan los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.

H0: El Aprendizaje Basado en Proyectos no influye significativamente en el Trabajo Individual y en Equipo que realizan los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.

Tabla 15

Estadísticos de prueba de U Mann Whitney.

Estadísticos de prueba^a	
	Puntaje del Trabajo Individual y en Equipo
U de Mann-Whitney	71,500
W de Wilcoxon	506,500
Z	-5,732
Sig. asintótica (bilateral)	,000

^a Variable de agrupación: Resultado del estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo

La prueba U Mann Whitney arroja un nivel de significancia de $0.000 < 0.05$, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis específica 3 de la investigación: El Aprendizaje Basado en Proyectos influye significativamente en el Trabajo Individual y en Equipo que realizan los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021, al 95% de confianza.



4.1.4. Determinar la Influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos en el Uso de Herramientas Modernas que realizan los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.

a) *Resultado del Estudiante [K]: Indicadores de desempeño sobre Uso de Herramientas Modernas*

[K1]: El estudiante demuestra el uso de programas informáticos para la toma de decisiones (analizando software adecuado).

[K2]: El estudiante demuestra el uso de herramientas de ingeniería industrial (Six Sigma, lean, Calidad, Diseño del Trabajo).

[K3]: El estudiante demuestra el uso de herramientas de gestión de proyectos para ingeniería.

[K4]: El estudiante demuestra el uso de recursos de biblioteca técnica y búsqueda de biblioteca física y virtual, además de fuentes académicas confiables.

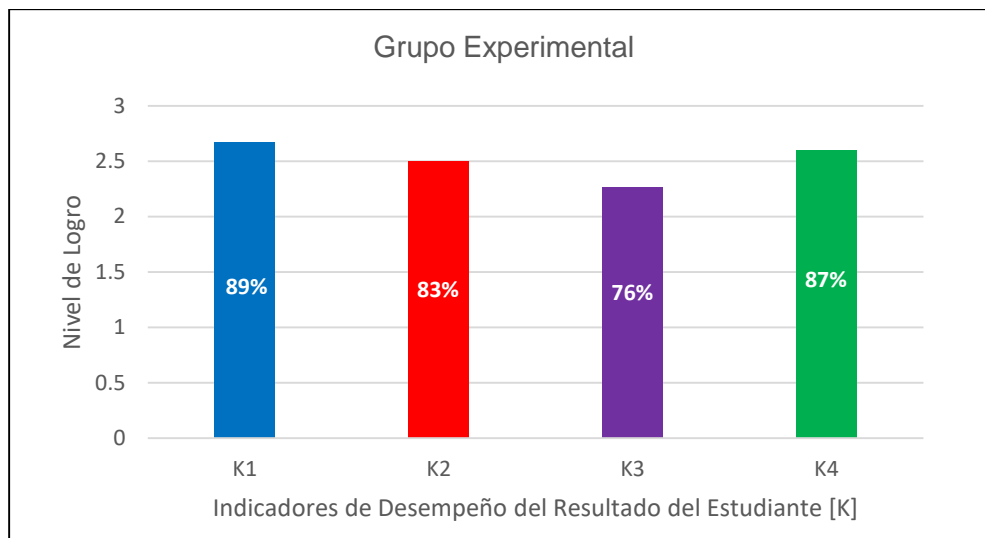
Tabla 16

Resultados por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas, para el Grupo Experimental.

	Grupo Experimental		
		Promedio	Porcentaje
Indicadores de Desempeño	K1	2.67	89%
	K2	2.5	83%
	K3	2.27	76%
	K4	2.6	87%
Resultado del Estudiante	[K]	2.51	84%

La Tabla 16 muestra que el porcentaje del nivel de logro alcanzado para el resultado del Estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas es del 84% para el grupo experimental.

Figura 22. Nivel de logro por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [K]:
Uso de Herramientas Modernas del Grupo Experimental



En la Figura 22 se muestra el Resultado del Estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas, siendo el indicador de desempeño [K1] el que alcanza mayor nivel de logro con 89% y el [K3] el menor nivel de logro con 76% del grupo experimental.

Tabla 17

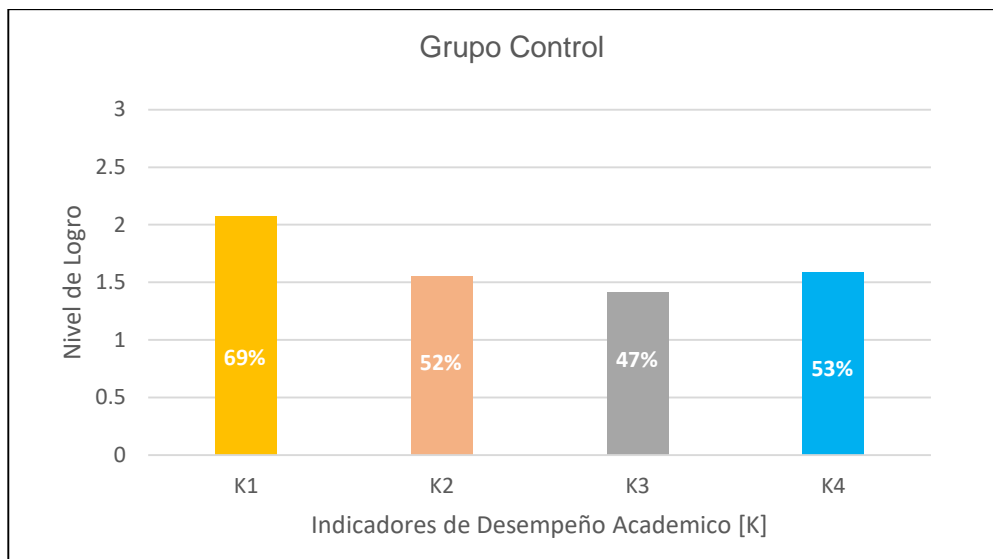
Resultados por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas, para el Grupo Control

Grupo Control			
		Promedio	Porcentaje
Indicadores de Desempeño	K1	2.07	69%
	K2	1.55	52%
	K3	1.41	47%
	K4	1.59	53%
Resultado del Estudiante	[K]	1.66	55%

La Tabla 17 muestra el porcentaje del nivel de logro alcanzado para el Resultado del Estudiante [K]: “Uso de Herramientas Modernas” es del 55% para el grupo control.

Figura 23. Nivel de logro por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [K]:

Uso de Herramientas Modernas del Grupo Control



La Figura 23 muestra el Resultado del Estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas, siendo el indicador de desempeño [K1] el que alcanza mayor nivel de logro con 69% y el [K3] el menor nivel de logro con 47%.

Tabla 18

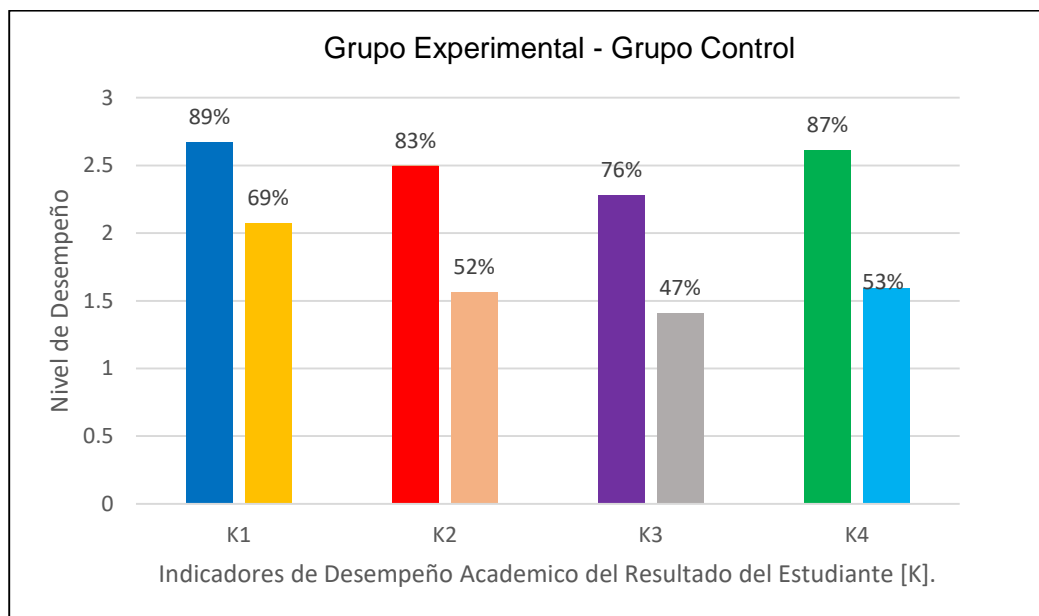
Comparación de resultados por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas, entre el Grupo Experimental y el Grupo Control.

		Grupo Experimental		Grupo Control	
		Promedio	Porcentaje	Promedio	Porcentaje
Criterios (Indicadores de Desempeño)	1	K 67	2. 89%	2.07	69%
	2	K 50	2. 83%	1.55	52%
	3	K 27	2. 76%	1.41	47%
	4	K 60	2. 87%	1.59	53%
Resultado del Estudiante	[K]	2. 51	84%	1.66	55%



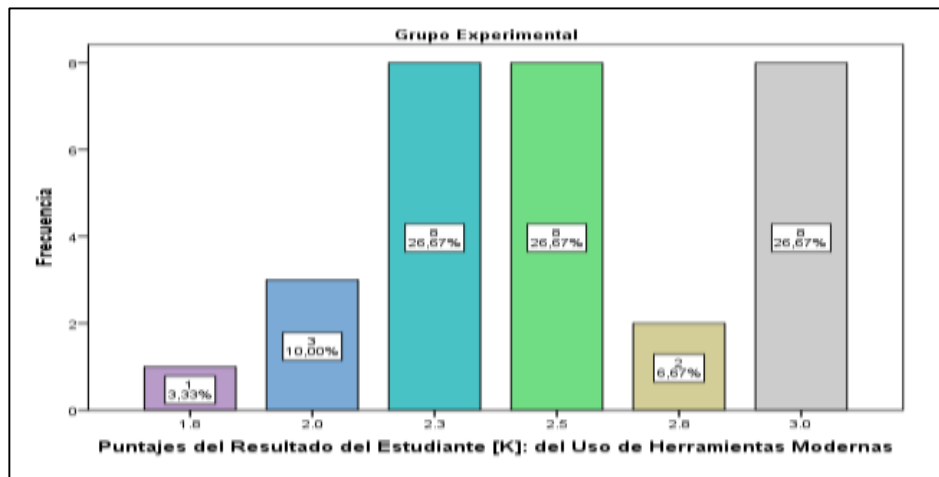
En la Tabla 18 se muestra el promedio obtenido por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas, el puntaje promedio obtenido por el grupo experimental fue mayor al del grupo control y los promedios por indicador de desempeño fueron de 2.67 y 2.07 puntos en [K1], 2.50 y 1.55 puntos en [K2], 2.27 y 1.41 puntos en [K3] y de 2.60 y 1.59 puntos en [K4].

Figura 24. Comparación del nivel de logro por indicador de desempeño del Resultado del Estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas, entre el Grupo Experimental y Control



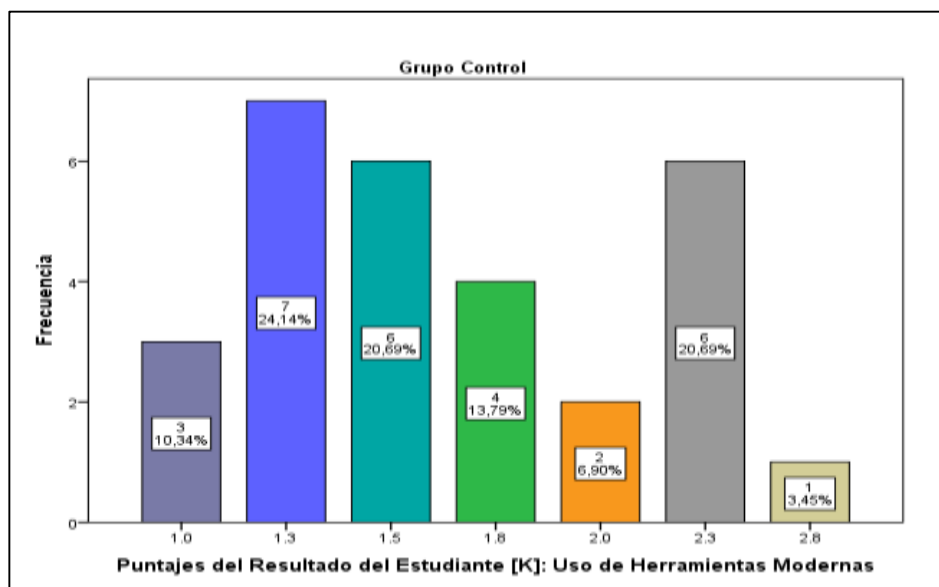
La Figura 24 muestra la diferencia del nivel de logro alcanzado por los indicadores de desempeño del Resultado del Estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas, para el grupo experimental y el grupo control en presencia de diferencias relevantes del 20% en [K1], 31% en [K2], 29% en [K3] y del 34% en [K4].

Figura 25. Frecuencia del puntaje del Resultado del Estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas del Grupo Experimental



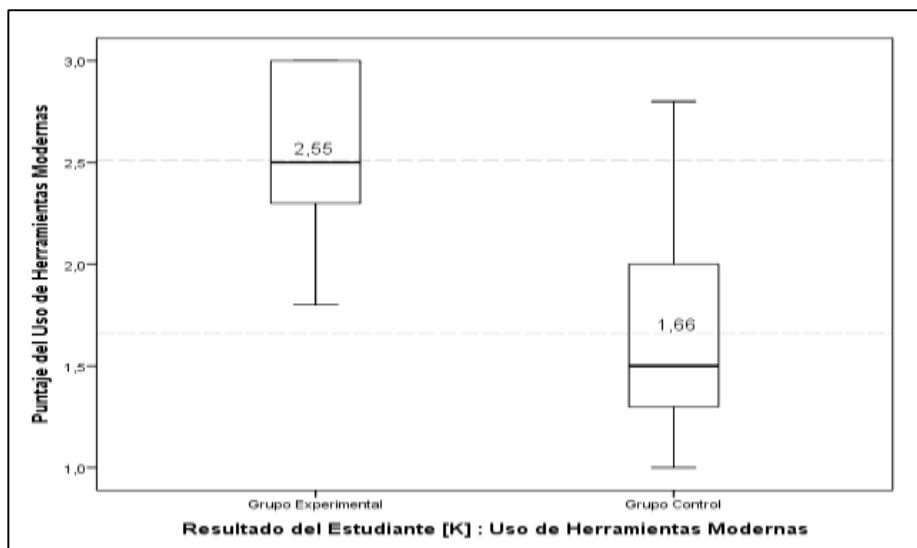
La Figura 25 muestra que el 86.67% de los estudiantes tuvo promedios entre 2.3 y 3 puntos y el resto entre 1.8 y 2 puntos.

Figura 26. Frecuencia del puntaje del Resultado del Estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas del Grupo Control



La Figura 26 muestra que el 75.86% tiene un promedio entre 1 y 2 puntos, mientras que el 3.45% obtuvo 2.8 puntos como máximo.

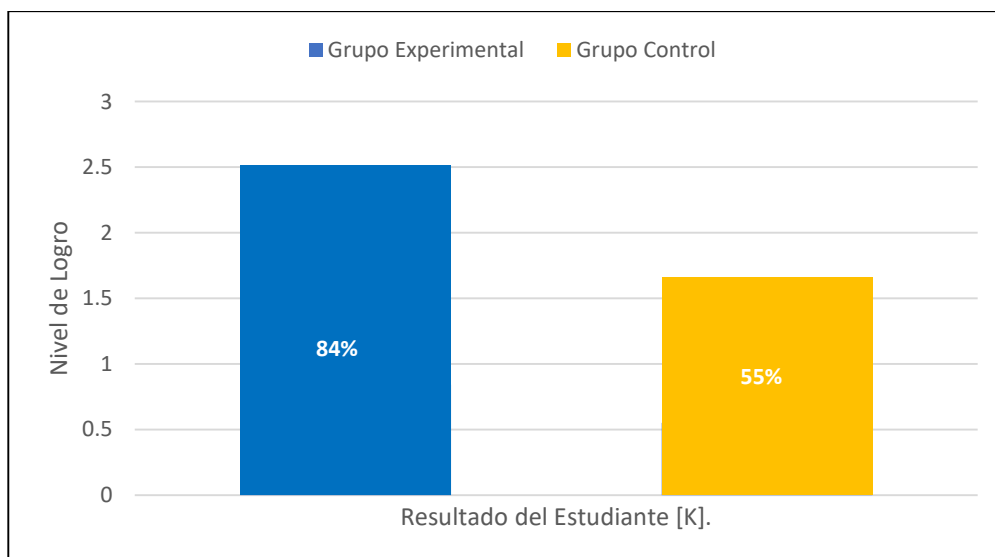
Figura 27. Comparación del promedio del Resultado del Estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas entre el Grupo Experimental y el Grupo Control



En la Figura 27 se muestra el puntaje promedio en el Resultado del estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas; el promedio del grupo experimental fue mayor al del grupo control (2.55 y 1.66 puntos respectivamente).

Asimismo, se muestra que para el grupo experimental la mayor concentración del puntaje es de 2.3, 2.5 y 3 puntos (todos con la misma frecuencia) y 1.8 puntos como mínimo. Además, para el grupo control hubo mayor concentración de puntaje entre 1.3 (mayor frecuencia) y 2 puntos, mientras que el mínimo y máximo fueron 1 y 2.8 puntos respectivamente.

Figura 28. Comparación del nivel de logro del Resultado del Estudiante [K]: “Uso de Herramientas Modernas” entre el Grupo Experimental y el Grupo Control





La Figura 28 muestra la comparación del grupo experimental y el grupo control con respecto al nivel de logro alcanzado del resultado del estudiante [K]; para el grupo experimental el nivel fue del 84% frente a un 55% del grupo control, presentando una diferencia relevante del 29 %.

C. Prueba de la Hipótesis Especifica 4

Se aplicó la prueba de Shapiro Wilk (para muestras pequeñas menores a 50) para comprobar la normalidad de los datos, los resultados se aprecian en el Anexo N° 12 y se obtuvo un nivel de significancia de 0.005 y 0.027 para el grupo experimental y grupo control respectivamente ($0.005 < 0.05$ y $0.027 < 0.05$), lo que indica que la variable no sigue una distribución normal; como no hay una normalidad en los datos, se utilizó el análisis no paramétrico, para la prueba de hipótesis de U de Mann-Whitney para dos muestras independientes.

H1: El Aprendizaje Basado en Proyectos influye significativamente en el Uso de Herramientas Modernas que realizan los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.

H0: El Aprendizaje Basado en Proyectos no influye significativamente en el Uso de Herramientas Modernas que realizan los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.



Tabla 19

Estadísticos de prueba de U Mann Whitney

Estadísticos de prueba ^a	
	Puntaje del Uso de Herramientas Modernas
U de Mann-Whitney	76,000
W de Wilcoxon	511,000
Z	-5,505
Sig. asintótica (bilateral)	,000

^a Variable de agrupación: Resultado del Estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas

La prueba U Mann Whitney arroja un nivel de significancia de $0.000 < 0.05$, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis específica 4 de la investigación: El Aprendizaje Basado en Proyectos influye significativamente en el Uso de Herramientas Modernas que realizan los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021, con un 95% de confianza.

4.2. Resultados Respecto al Objetivo General

Determinar la influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos en el Desempeño Académico de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.

4.2.1. Nivel de Logro del Desempeño Académico en la asignatura de Automatización Industrial.

El Desempeño Académico en la asignatura de Automatización Industrial que representa la variable dependiente de investigación está formado por cuatro Resultados del Estudiante [A], [B], [D] y [K].



Tabla 20

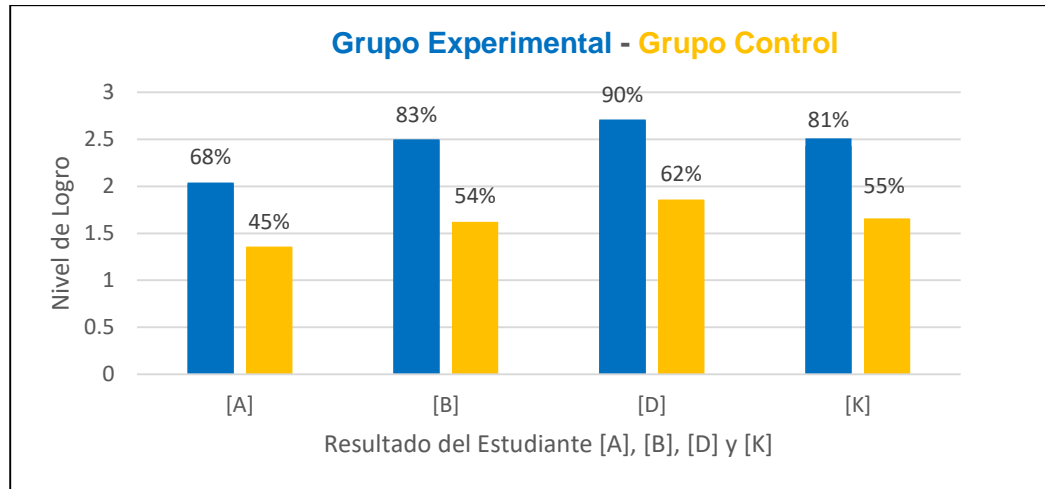
Comparación del promedio por Resultado del estudiante [A], [B], [D] y [K] entre el Grupo Experimental y el Grupo Control.

			Grupo Experimental		Grupo Control	
			Promedio	Porcentaje	Promedio	Porcentaje
Resultado del Estudiante	[A]	[	2.03	68%	1.36	45%
	[B]	[	2.50	83%	1.62	54%
	[D]	[	2.71	90%	1.85	62%
	[K]	[	2.51	84%	1.66	55%
Desempeño Académico			2.44	81%	1.63	54%

En la Tabla 20 se muestra el promedio obtenido por cada resultado del estudiante, los promedios obtenidos por el grupo experimental fueron mayores al del grupo control (2.03 y 1.36 puntos en el Resultado del Estudiante [A], 2.50 y 1.62 en el Resultado del Estudiante [B], 2.71 y 1.85 puntos en el Resultado del Estudiante [D] y de 2.51 y 1.66 puntos en el Resultado de Estudiante [K]).

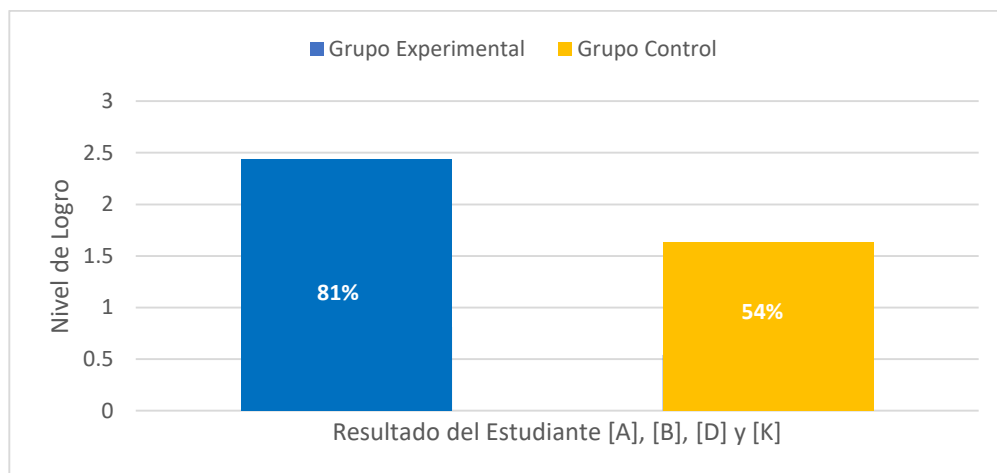
Además, el mayor promedio fue del Resultado del Estudiante [D] con 2.71 y los menores promedios muy próximos con 2.51 y 2.50 corresponden al Resultado de Estudiante [B] y [K], con respecto al grupo experimental.

Figura 29. Comparación del nivel de logro del Resultado del Estudiante [A], [B], [D] y [K] entre el Grupo Experimental y el Grupo Control



La Figura 29 muestra la diferencia del nivel de logro alcanzado en cada uno de los resultados del estudiante para el grupo experimental y el grupo control, con un 23% en el Resultado del Estudiante de [A], 29% en el Resultado del Estudiante [B], 28% en el Resultado del Estudiante [D] y del 26% en el Resultado del Estudiante [K].

Figura 30. Comparación del nivel de logro del desempeño académico en la asignatura de Automatización Industrial entre el Grupo Control y el Grupo Experimental

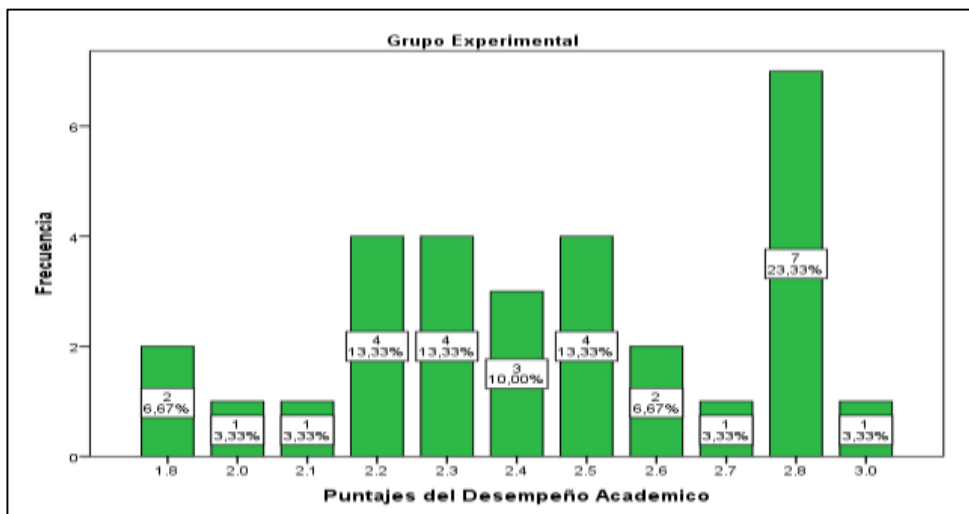


La Figura 30 muestra la comparación del grupo experimental y el grupo control con respecto al nivel de logro alcanzado en el desempeño académico en la asignatura de



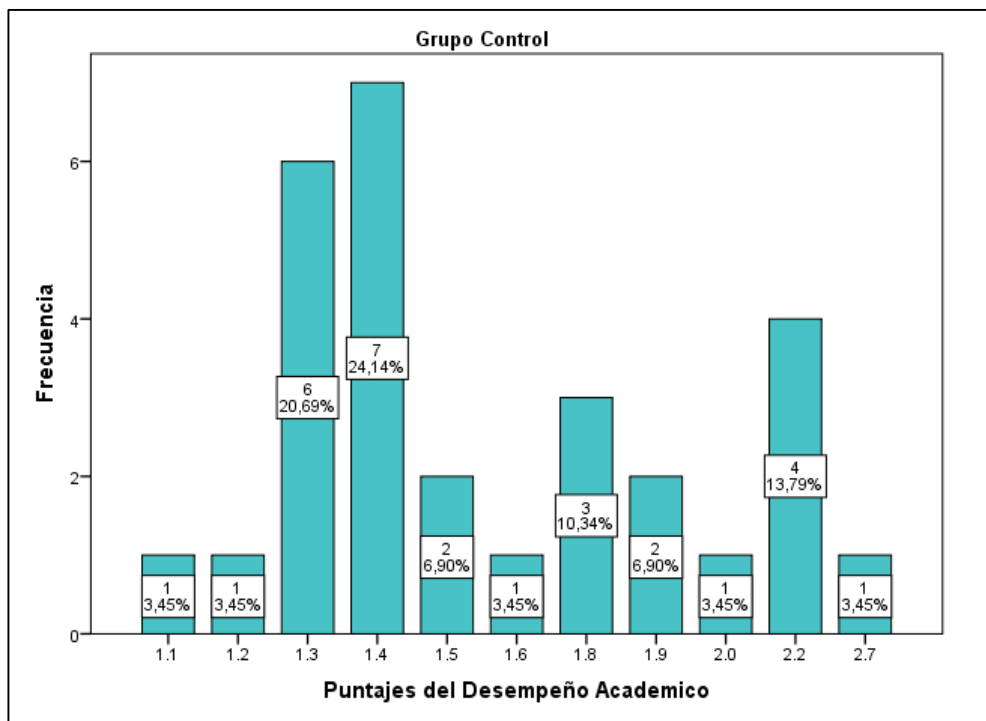
Automatización Industrial, teniendo un mejor desempeño el grupo experimental con un 81% frente a un 54% del grupo control, presentando una diferencia relevante del 27 %.

Figura 31. Frecuencia del puntaje del Desempeño Académico del Grupo Experimental



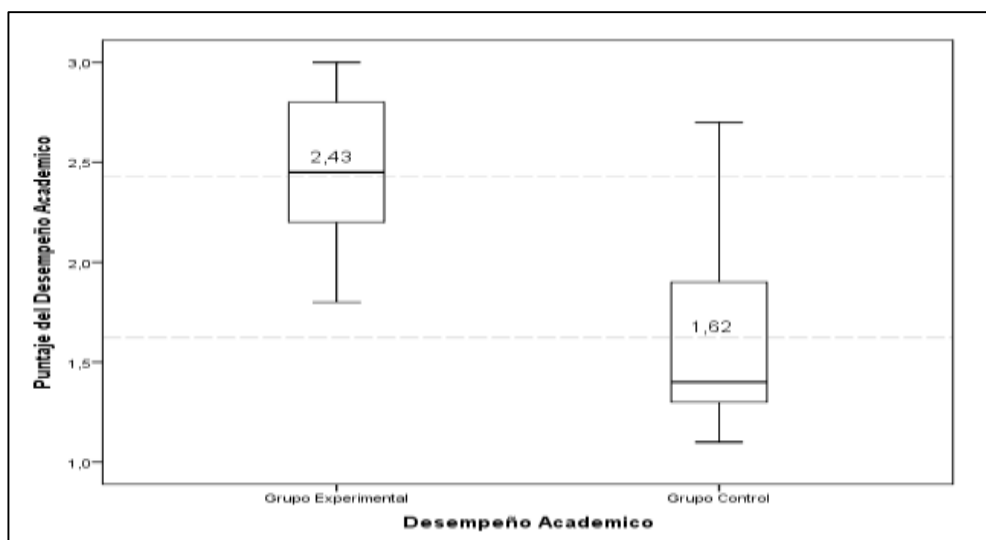
La Figura 31 muestra que el 93.33% de los estudiantes obtuvo promedios entre 2 y 3 puntos y el resto tuvo como mínimo fue 1.8 puntos.

Figura 32. Frecuencia del puntaje del Desempeño Académico del Grupo Control



La Figura 32 muestra que el 82.79% de los estudiantes obtuvo promedios entre 1.1 y 2 puntos y solo el 3.45% obtuvo 2.7 puntos como máximo.

Figura 33. Comparación del promedio del Desempeño Académico entre el Grupo Experimental y el Grupo Control



En la Figura 33 se muestra el puntaje promedio del Desempeño Académico obtenido por los estudiantes del grupo experimental fue mayor al del grupo control (2.43 y 1.62 puntos respectivamente).

Asimismo, se muestra los valores de puntajes obtenidos para el grupo experimental la mayor concentración de puntaje esta entre 2.2 y 2.8 puntos comparados con 1.3 y 1.9 puntos del grupo control. Asimismo, hay una diferencia entre los valores máximos (3 y 2.7 puntos) y valores mínimos (1.8 y 1.1 puntos) entre el grupo experimental control.

Prueba de la Hipótesis General

Se aplicó la prueba de Shapiro Wilk (para muestras pequeñas menores a 50) para probar la normalidad de los datos, los resultados se aprecian en el Anexo N° 13, donde se obtiene un nivel de significancia de 0.181 y 0.003 para el Grupo Experimental y Grupo Control respectivamente ($0.181 > 0.05$ y $0.003 < 0.05$), lo que indica que la variable no sigue una distribución normal; como no hay una normalidad en los datos, se utilizó el análisis no



paramétrico, para la prueba de hipótesis de U de Mann-Whitney para dos muestras independientes.

Ha: El Aprendizaje Basado en Proyectos influye significativamente en el Desempeño Académico de los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.

H0: El Aprendizaje Basado en Proyectos no influye significativamente en el Desempeño Académico de los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.

Tabla 21

Estadísticos de prueba de U Mann Whitney

Estadísticos de prueba ^a	
	Puntaje del Desempeño Académico
U de Mann-Whitney	55,000
W de Wilcoxon	490,000
Z	-5,785
Sig. asintótica (bilateral)	,000

^a Variable de agrupación: Desempeño Académico.

La prueba U Mann Whitney arroja un nivel de significancia de $0.000 < 0.05$, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis general de la investigación. El Aprendizaje Basado en Proyectos influye significativamente en el Uso de Herramientas Modernas que realizan los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021; con un 95% de confianza.



CAPITULO V

DISCUSIÓN

5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos

Para el Resultado del Estudiante [D]: **Trabajo individual y en Equipo**, el grupo experimental obtuvo un mejor promedio y nivel de logro de 2.71 y 93%; que se encuentra en el nivel de desempeño APLICA próximo a LOGRA con el 100% de estudiantes, mientras que para el grupo control el promedio y el nivel de logro fue de 1.81 y 61% y el nivel de desempeño fue COMPRENDE y muy próximo a APLICA con el 65.5% de estudiantes. Esto se atribuye a que el grupo experimental elaboró un plan de trabajo con respecto al proyecto integrador a partir de la primera unidad del semestre 2021-I, mientras que para el grupo control la elaboración del proyecto integrador recobra importancia solo en las primeras semanas de la tercera unidad. Esto conlleva a la saturación de actividades tanto académicas como extracurriculares, además que se evidencia el bajo interés por aprender, por lo mismo que el proyecto integrador recién se califica en la unidad en mención.

Para el grupo experimental, en relación al Trabajo Individual, se evidenció que su nivel de logro del indicador de desempeño [D1] fue del 90% porque los estudiantes realizaron en gran medida su trabajo individual en paralelo al trabajo en equipo: asumen responsabilidades, actividades y tareas que deben lograr para dar cumplimiento a sus objetivos propuestos y practican la empatía entre ellos. Mientras que, con respecto al Trabajo en Equipo, el mayor nivel de logro del indicador de desempeño [D2] fue del 93%, en relación al equipo de trabajo realizó aprendizaje cooperativo, donde los estudiantes comparten sus dudas y conocimientos en el desarrollo del proyecto integrador que es de carácter interdisciplinario y que se realizó de forma conjunta con la participación de cada miembro de forma activa.

Por otro lado, para el grupo control, en relación al Trabajo Individual, el nivel de logro del indicador de desempeño [D1] fue del 57% y se evidenció que cada miembro de equipo asume



una responsabilidad más personal para dar cumplimiento a las actividades o tareas encomendadas; mientras que la coordinación con su equipo de trabajo no tomó mucha importancia; por otro lado, con respecto al Trabajo en Grupo, el nivel de logro del indicador de desempeño [D2] fue del 64%, donde los estudiantes del equipo de trabajo crearon subgrupos y repartieron el trabajo según sus intereses, como puede ser disponibilidad de tiempo y conocimiento con respecto al tema, así como mantienen el distanciamiento para posteriormente unir las partes realizadas con respecto al proyecto integrador. Los intereses son más personales que grupales.

Tanto para el grupo experimental y el grupo control los equipos de trabajo se formaron de manera autónoma por los propios estudiantes; algunos eligen a sus miembros por afinidad (hicieron trabajos en anteriores semestres), otros se agrupan por amistad, otros por convocatorias abiertas y quienes no consiguieron integrarse a un grupo se unen de manera resignada.

Para el resultado del estudiante [K]: **Uso de herramientas Modernas**, el grupo experimental obtuvo un mejor promedio y nivel de logro de 2.51 y 84%, que se encuentra en el nivel de desempeño APLICA próximo a LOGRA; con el 96.7% de estudiantes, mientras que para el grupo control fue de 1.66 y 55%; y el nivel de desempeño fue COMPRENDE y próximo a APLICA, con el 75.9% de estudiantes. Esto se atribuye al hecho de que los equipos del grupo experimental trabajaron de manera organizada con reuniones fuera del horario de clases para el afianzamiento y capacitación del uso de programas de especialidad de Automatización industrial (SIMMAQ 3D, Cade Simu , PC Simu) y programas complementarios (P&ID Designer).

Para el grupo experimental, el nivel de logro del indicador de desempeño [K2] fue del 83%, esto se atribuye a que los estudiantes conocieron los recursos y herramientas para su proyecto integrador sobre la elaboración de simulaciones, diagramas, planos y documentación que luego aplica a su proyecto integrador con características propias. Estas reuniones fueron



grabadas y están enfocadas en las necesidades del equipo; posteriormente, son compartidas a sus miembros de equipo.

El menor nivel de logro del indicador de desempeño [K3] fue del 76%, esto se atribuye al hecho de que demostraron la planificación (flexible según cambios en el transcurrir el semestre) y su cronograma establecido según las etapas del proyecto y la programación durante el semestre académico 2021-I, con el MS Project; la debilidad en la planificación fueron modificaciones de cronograma de tiempos de las actividades o tareas porque los resultados no se daban en el tiempo previsto.

Para el grupo control el nivel de logro del indicador de desempeño [K2] fue del 52%, esto se atribuye a que no se profundiza analíticamente sobre los temas de la asignatura ya que son amplios, pues se observa que el avance de silabo que el aprendizaje de los estudiantes y las horas programadas son insuficientes para realizar un número adecuado de ejercicios prácticos correspondientes a los conceptos teóricos mediante la utilización de software de especialidad de Automatización Industrial, lo que deja de lado el Proyecto Integrador para la tercera unidad del semestre académico.

Asimismo, el menor nivel de logro del indicador de desempeño [K3] fue del 47%, esto se atribuye a que la planificación era muy flexible porque todo se basaba en el desarrollo del proyecto, donde se avanza a prueba y error; los cambios lo realizaron según los resultados que tenían y no definieron claramente los objetivos del proyecto integrador.

Para el resultado del estudiante [B]: “**Investigación**”, el grupo experimental obtuvo un mejor promedio y nivel de logro de 2.50 y 83% que se encuentra en el nivel de desempeño APLICA próximo a LOGRA con el 100% de estudiantes, mientras que para el grupo control el resultado fue de 1.62 y 54% y el nivel de desempeño fue COMPRENDE próximo a APLICA con el 86.3% de estudiantes. Esto se atribuye a que los equipos del grupo experimental trabajaron de forma activa y organizada en la identificación de problemas reales desde el inicio del semestre académico mediante la recolección de información de fuentes directas, lugar donde realizaron



sus prácticas pre profesionales en empresas y fuentes indirectas mediante entrevistas a docentes de especialidad, trabajadores, amistades y/o familiares con la finalidad de involucrarse en el problema, mediante el uso de canales de comunicación digitales (*Meet, Zoom, Whatsapp* y redes sociales), para luego socializar a sus miembros del equipo en las reuniones virtuales que tenían programadas.

Para el grupo experimental el mayor nivel de logro del indicador de desempeño [B2] fue del 93%, esto se atribuye a que los estudiantes aplicaron una metodología de trabajo para el desarrollo del proyecto integrador que consistió en análisis y diseño del proceso productivo, programación de autómatas y simulación del proceso productivo.

Mientras que el menor nivel de logro del indicador de desempeño [B3] fue del 78%, esto se atribuye a la entrega de entrega de formatos para la elaboración, documentación y presentación final del proyecto integrador, también se hizo una revisión periódica por capítulos del proyecto con la presencia del docente de especialidad en Metodología de Investigación durante el semestre académico 2021-I.

En contraste a este resultado, para el grupo control el nivel de logro del indicador de desempeño [B2] fue del 49%, esto se atribuye a que en la modelación y simulación del Proyecto de Automatización hubo mucha dificultad por la naturaleza de la asignatura integradora que surge de la necesidad de poder aprender las diferentes herramientas para aplicar en su proyecto integrador. En esta tercera unidad la presentación del Proyecto Integrador representa la nota final y se evidencia claramente el interés por aprobar la asignatura, teniendo en cuenta las notas obtenidas en la primera y segunda unidad.

El nivel de logro del indicador de desempeño [B3] fue del 52%, esto se atribuye a que la revisión de formatos para la elaboración, documentación y presentación del proyecto integrador se realizó a partir de la tercera unidad en las horas lectivas de la asignatura por el propio docente a cargo, donde los alumnos recién toman importancia sobre la identificación del problema y desarrollan la solución integral según los formatos establecidos, lo que establece muy poco



tiempo para hacer un análisis profundo de los avances del Proyecto Integrador y levantar las observaciones.

Para el resultado del estudiante [A]: “**Conocimientos de Ingeniería**”, el grupo experimental obtuvo un mejor promedio y nivel de logro de 2.03 y 68% que se encuentra en el nivel de desempeño APLICA con el 26.7% de estudiantes, mientras que para el grupo control fue de 1.36 y 45% y el nivel de desempeño fue COMPRENDE distante de APLICA, con el 93.1% de estudiantes. Esto se atribuye a que el grupo experimental presentó el mayor nivel de logro del indicador de desempeño [A1] con 84% e identifica claramente las variables principales como son: Automatización como variable independiente y Productividad como variable dependiente. Sin embargo, el nivel de logro del indicador de desempeño [A3] fue de 57%, donde las mayores incidencias de la parte de la matemática se aplican en la variable dependiente Productividad mediante la generación y desarrollo de soluciones integradas que le ayuden a obtener eficazmente resultados a corto, mediano y largo plazo, y a asegurar las operaciones de los diferentes procesos de forma continua mediante la recolección y procesamiento de información. La dificultad se presentó en la variable independiente de Automatización que se aplica sobre las operaciones lógicas que tienen una representación en el sistema binario mediante la elaboración de diagrama de bloques de funciones para la modelación y simulación del proceso, pero la mayor dificultad fue realizar el dimensionamiento de los cálculos con las variables de las magnitudes eléctricas de los equipos y/o accesorios eléctricos que intervienen en la implementación del proceso y sistemas de control.

En contraste, en el grupo control el mayor nivel de logro del indicador de desempeño [A1] fue de 53%: a pesar de que los grupos de trabajo pueden identificar y definir el problema, no recolectan la información necesaria para cuantificación y la modelación de proceso; por consiguiente, el nivel de logro del indicador de desempeño [A3] fue de 39% presentando dificultades en la aplicación de la parte matemática para la variable de productividad y la simulación con operaciones lógicas, intervención de las variables eléctricas y sistemas de control.



Para la variable dependiente **Desempeño Académico**, el grupo experimental obtuvo un mejor promedio y nivel de logro de 2.44 y 81% que se encuentra en el nivel de desempeño APLICA con aproximación a LOGRA; con el 93.3% de estudiantes, mientras que para el grupo control fue de 1.63 y 54% y el nivel de desempeño fue COMPRENDE distante de APLICA con el 77.8% de estudiantes.

Esto se atribuye principalmente a la presentación del Plan de Trabajo para la realización del proyecto integrador de Automatización Industrial al inicio de las labores académicas y que se debe lograr al finalizar el semestre académico; por consiguiente, este plan de trabajo está basado en la Metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos.

En ese sentido, se pudo evidenciar en la presentación del Proyecto Integrador que los estudiantes demuestran el logro alcanzado mediante la modelación y simulación del Proceso Automatizado, se sienten identificados con el producto logrado, destacan el esfuerzo involucrado durante el semestre académico, valoran el aprendizaje obtenido y despiertan nuevo interés de estudio en temas de automatización de procesos industriales con relación a sus conocimientos con otras áreas de interés, así como descubren nuevos conocimientos técnicos y analizan la complejidad de formular proyectos de Automatización industrial para la mejora de la productividad. Finalmente, los estudiantes destacan la mayor dificultad que presentaron en el desarrollo del proyecto como es la parte de programación.

En contraste, el grupo control no tiene mayor incidencia en su aprendizaje, asume como algo que solo debe conocer con respecto a la asignatura de Automatización industrial y se evidencia la única intención de salvar la asignatura, teniendo en cuenta sus notas anteriores de la primera y segunda unidad. Este grupo valora más la nota que el aprendizaje logrado y demuestra el bajo interés por la asignatura de Automatización Industrial.

5.2. Limitaciones del Estudio

Los estudiantes demuestran mayor conocimiento e interés por las áreas de especialidad de Diseño y Gestión de Sistemas de Producción y Gestión Empresarial,



comparado con la especialidad de Tecnología e Innovación Industrial que tiene como asignatura de cierre o fin de carrera a Automatización Industrial; la mayoría de estudiantes presentan debilidades con respecto a los aspectos técnicos tanto de funcionamiento de un proceso y elementos que intervienen al inicio del semestre académico. Asimismo, la falta de conocimiento de los pre saberes (electricidad y electrónica, operaciones unitarias, algorítmica y procesos industriales) dificultó el avance del Proyecto Integrador.

5.3. Comparación Crítica con la Literatura Existente

De acuerdo al análisis del resultado de estudiante [D]: **Trabajo Individual y Equipo**, los resultados favorables son concordantes con lo que menciona el autor Zegarra (2017) en su investigación: *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*; los resultados obtenidos sobre el efecto obtenido de la aplicación de la metodología del aprendizaje basado en proyectos indican que existe un mayor incremento del promedio en el grupo experimental que en el grupo control en la competencia actitudinal Trabajo en Equipo; concluyó, además, que el fortalecimiento de las competencias actitudinales propició mejorar la capacidad del trabajo en equipo en el estudiante de acuerdo a los resultados obtenidos el grupo control y se mantuvo en el mismo nivel sin demostrar ningún desarrollo a diferencia del grupo experimental.

También, los autores Toledo et al. (2017), en la investigación *La evaluación en el Aprendizaje Cooperativo: el peso del Trabajo Individual dentro del Trabajo en Equipo*, evidencian que durante el tiempo que estos alumnos estudian juntos, comparten apuntes y resuelven dudas, se establecen entre ellos sistemas de intercambio de ayudas que conducen a una más elevada exigencia a nivel individual, pues, según este procedimiento, el trabajo e inversión de esfuerzos de cada uno contribuirá irremediablemente al éxito grupal (y viceversa); concluyeron los autores, además, que es imprescindible que cada equipo base asuma el compromiso de alcanzar sus objetivos, a la par que cada miembro debe comprometerse con las funciones y tareas que le haya correspondido.



Asimismo, los autores Egg & Aguilar (2001) mencionan que la característica de un equipo es el espíritu de complementariedad en la realización de actividades y tareas, de las que todos se consideran mutuamente responsables, en cuanto grupo cooperativo que tiene un propósito común. Desde el punto de vista operativo, la distribución de responsabilidades individuales y del trabajo conjunto se realiza mediante una adecuada coordinación y articulación de tareas.

Para el resultado del Estudiante [K]: **Uso de herramientas Modernas**, Zafra (2020) propuso en su diseño de estrategia de aprendizaje el uso de herramientas de tecnología e información aplicadas en el desarrollo del curso y las clasificó en herramientas TIC para el aprendizaje virtual y herramientas técnicas. En cuanto a las herramientas técnicas, el autor aplicó el uso de software libre para el diseño, programación y control de sistemas automatizados. Dentro de sus resultados obtenidos menciona que más del 80% de la muestra encontró en el curso mecanismos para mejorar sus habilidades en automatización industrial con un nivel de satisfacción muy bueno o excelente; en contraste se evidencia que el 20% restante se inclina por una valoración media y satisfactorio y ninguno de los alumnos/a valoró la estrategia como deficiente; llegando a la siguiente conclusión: Se logra tener una introducción con las bases suficientes para poder entender los programas de programación y sobre todo Codesys para poseer las suficientes herramientas para lograr manejar un aprendizaje autónomo en el cual se tengan claros los fundamentos necesarios y el vocabulario respectivo sobre al área.

De acuerdo al análisis del resultado de estudiante [B]: **Investigación**, los resultados son favorables y concordantes con lo que menciona el autor Rodríguez (2018), donde revela que en la dimensión comunicación oral y escrita básica especializada: redacción un reporte o informe, el grupo control prácticamente se mantuvo en el nivel medio el 52% y en el nivel bajo el 48%, en cambio el grupo experimental el 16% se ubicó en el nivel alto y 84% en el nivel medio; concluyó, además, que los estudiantes del grupo experimental lograron superar el nivel bajo, ubicándose en el nivel medio y nivel alto mientras que el grupo control se mantuvo en el nivel bajo y medio. Considerando los puntajes totales, el grupo control prácticamente se mantuvo en el nivel medio



el 68% y en el nivel bajo el 32%, en cambio el grupo experimental el 35% se ubicó en el nivel alto y 65% en el nivel medio, lo cual evidencia una mejora en el nivel de las competencias investigativas en los estudiantes del primer semestre académico de Instituto Pedagógico Indoamérica como consecuencia de la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos.

De acuerdo al análisis del resultado del estudiante [A]: **Conocimientos de Ingeniería**, los resultados favorables son concordantes con lo que encontró Llatas (2020). Los resultados obtenidos con el nivel de capacidades matemáticas en los estudiantes en la prueba realizada del pos test el grupo control presentaron el nivel muy malo en un 50%, malo 36.67%, mientras que en el grupo experimental los estudiantes alcanzaron hasta el 63.3% en el nivel muy bueno y 33.3% en el nivel bueno, lo que evidencia una mejora en las capacidades matemáticas; el autor concluyó que al aplicar la metodología basada en proyectos sí se lograron alcanzar las competencias matemáticas de los estudiantes de Ingeniería Civil del primer ciclo en el área de Matemática I de la Universidad Alas Peruanas-Filial Jaén.

Parra et al. (2015) en su investigación titulada *Docencia Socioformativa y Desempeño Académico en la Educación Superior*, uno de sus hallazgos encontrados menciona que: los estudiantes muestran interés por aprender, ellos se interesan en la solución de problemas del contexto real y en la realización de proyectos de aplicación, también menciona en su estudio realizado : a medida que los docentes dejan de centrarse en contenidos y comienzan a abordar problemas y casos; se sienten más satisfechos con el proceso formativo lo cual es mejor valorado por los estudiantes.

En relación a la dependiente **Desempeño Académico**, el autor Zafra (2020) tuvo como resultados obtenidos con respecto al mejoramiento de conocimiento y habilidades en diseño, aplicación y control en los estudiantes de la asignatura de Automatización industrial que el 44% considera muy bueno y el 39% excelente; el autor concluyó que en la estrategia implementada se logró identificar habilidades nuevas de diseño y aplicación de automatismos en la industria, búsqueda de soluciones a problemas reales del sector productivo y la motivación por parte de



los estudiantes a entregar proyectos adecuadamente elaborados en pro de las soluciones. Finalmente, el autor también concluyó que dentro de la planificación de las diferentes actividades llevadas a cabo con la metodología de aprendizaje basado en proyectos se involucra la organización de tiempos, la inclusión de temáticas, inclusión de retos y un mayor acompañamiento por parte del docente.

5.4. Implicancias del Estudio

La metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos es apropiada para el aprendizaje activo y Desempeño Académico en los estudiantes (conocimientos de ingeniería, investigación, trabajo individual y en equipo y uso de herramientas modernas); mediante la elaboración de un proyecto integrador que es una actividad planificada que compromete al estudiante a diseñar y ejecutar soluciones en un contexto real, como también es un impulsor del profesional integral (ser, conocer, hacer) con las habilidades logradas en el desarrollo de las asignaturas ligado con la práctica adquirida en su formación.

Por ello, se entiende la gran utilidad de esta herramienta para el resto de docentes que están a cargo de asignaturas integradores de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, motivo por el que deben aplicar la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos para la realización de Proyectos Integradores, que es una estrategia didáctica innovadora y vigente que permite desarrollar el nivel de competencias en estudiantes mediante la elaboración de proyectos integradores en la educación superior aplicados en un contexto real.



CONCLUSIONES

1.- El Aprendizaje Basado en Proyectos influye de manera significativa en los Conocimientos de Ingeniería de los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, sin embargo; el nivel de desempeño no llega al indicador LOGRA en ambos grupos, mostrando una diferencia relevante de 23% a favor del grupo experimental, lo que implica que los conocimientos de ingeniería de los estudiantes de Ingeniería Industrial están por debajo de lo esperado.

2.- El Aprendizaje Basado en Proyectos influye de manera significativa en la investigación que realizan los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial; la aplicación de la metodología fue favorable porque el nivel de desempeño fue APLICABLE próximo a LOGRA; el estudiante mejoró su desempeño en la identificación y descripción de problemas, experimentación y elaboración de un informe técnico significativo en la elaboración del proyecto integrador.

3.- El Aprendizaje Basado en Proyectos influye de manera significativa en el Trabajo Individual y en Equipo que realizan los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, la aplicación de la metodología fue favorable porque el nivel de desempeño fue APLICABLE próximo a LOGRA, donde el estudiante escucha, respeta y participa de manera activa; mejorando de manera satisfactoriamente su desempeño.

4.- El Aprendizaje Basado en Proyectos influye de manera significativa en el Uso de Herramientas Modernas que realizan los estudiantes en la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, la aplicación de la metodología fue favorable porque el nivel de desempeño fue APLICABLE próximo a LOGRA, donde el estudiante mejoro su desempeño en la programación de autómatas, modelación y simulación del proceso productivo en la ejecución del proyecto integrador.



5.- El Aprendizaje Basado en Proyectos influye significativamente en el Desempeño Académico de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial. La aplicación de la metodología fue favorable porque mejoró el nivel de desempeño que fue APLICA con aproximación a LOGRA con el 93.3% de estudiantes, mientras que para el grupo control fue COMPRENDE distante de APLICA con el 77.8% de estudiantes.



RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial la implementación de la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos para las asignaturas y/o cursos Integradores; cabe resaltar que los docentes a cargo deben elaborar su plan de trabajo en función a la metodología antes del inicio del semestre académico con la finalidad de que se pueda mejorar el nivel de desempeño de los Resultados del Estudiante.
- Se recomienda a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial formar un Comité de Proyectos Integradores a cargo de docentes de especialidad con la finalidad de monitorear el proceso de los proyectos elaborados por los estudiantes durante el semestre académico, para dar cumplimiento a los Resultados del Estudiante.
- Se recomienda a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial que los docentes a cargo de los cursos integradores deben hacer una revisión minuciosa de los Indicadores de desempeño del Resultado del Estudiante con su respectivo nivel de desempeño. La finalidad es alinear a los objetivos que se desean lograr con el proyecto integrador y proponer acciones de mejora de cada uno de los descriptores de los niveles de desempeño, con el fin de proponer futuras mejoras.
- Se recomienda a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial organizar eventos relacionados a las áreas de especialidad con la finalidad de incentivar y motivar a los estudiantes y despertar el interés de la importancia de los cursos de especialidad, especialmente la especialidad de Tecnología e Innovación Industrial; como también talleres para el desarrollo de habilidades blandas.
- Se recomienda a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial organizar eventos y/o talleres de capacitación relacionados a la Modelación y la Aplicación de las Matemáticas para el diseño de proyectos integradores.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 7. doi:<https://doi.org/10.21556/edutec.1997.7.570>
- Barriga, O., & Henriquez, G. (2003). La Presentación del Objeto de Estudio. *Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*, 17, 77–85.
- Casta, E. (2016). *Algunas consideraciones sobre el contenido y los fines de las Asignaturas Integradoras*.
- De La Hoz Lara, R. (2015). *ditorial ingeniería: hacia una definición más integral*. *Ingeniare*. doi:<https://doi.org/10.18041/1909-2458/ingeniare.18.532>
- Díaz, F., & Hernandez, G. (2002). *Estrategias para el aprendizaje significativo: fundamentos, adquisición y modelos de intervención*.
- DiFrank, G. (2007). Discussion of the various levels of automation. *Cement Industry Technical Conference Record, IEEE*, 45–62. doi:<https://doi.org/10.1109>
- Egg, E., & Aguilar, M. (2001). *Trabajo en equipo* (1a Edición ed.). E. Progreso.
- Ferrer, R. (2014). *Transiciones en el mercado de trabajo de las mujeres y hombres jóvenes en el Perú*. Obtenido de Oficina Internacional Del Trabajo: http://www.ilo.org/employment/areas/youth-employment/work-for-youth/publications/national-reports/WCMS_250410/lang--es/index.htm
- Fowler, B. (2002). *La Taxonomía de Bloom y el Pensamiento Crítico*. Obtenido de Fundación Gabriel Piedrahita : http://www.kavalos.cl/WP_Kavalos/wp-content/uploads/2015/05/TAXONOMIA-DE-BLOOM-Y-PENSAMIENTO-CRÍTICO.pdf
- García, J. (2014). Engineering , mathematics and competences José Ángel García Retana José Ángel García Retana 1. *Revista Electrónica “Actualidades Investigativas En Educación*, 14, 1–29.



- García, R., Traver, J., & Candela, I. (2019). *Aprendizaje cooperativo Fundamentos, características y técnicas Aprendizaje cooperativo*. Escuela Solidaria Cuaderno.
- Giraldo, A. (2011). *Herramientas de Ingeniería Industrial para la innovación y el mejoramiento*. E. Bonaventura.
- Gómez, R. (2002). *Análisis de los métodos didácticos en la enseñanza. Análisis de Los Métodos Didácticos En La Enseñanza*. doi:<https://doi.org/10.30827/publicaciones.v32i0.2334>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2006). *Metodología de la Investigación* (4°. Edición ed.). México: Mc Graw Hill.
- ICACIT. (2020). *Criterios de Acreditación para Programas de Pregrado*.
- Isaza, L. (2014). Estilos de Aprendizaje: una apuesta por el desempeño académico de los estudiantes en la Educación Superior. *Encuentros*, 2(12), 25–34. doi:<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476655660002>
- Llatas, F. (2020). Metodología basada en proyectos para desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Alas Peruanas-Jaén- 2019. *Journal of Chemical Information and Modeling*. Universidad Alas Peruanas, Jaén. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47471/Llatas_VFD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Martí, J., Heydrich, M., Rojas, M., & Hernández, A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: Una experiencia de innovación docente. *Redalyc*, 46, 11–21.
- Maya, E., González, J., & Ocampo, J. (2017). Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de los PLC en la Universidad Tecnológica de Altamira. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 8(15), 566–581. doi:<https://doi.org/10.23913/ride.v8i15.311>



- Moncada, S. (2014). Cómo realizar una búsqueda de información eficiente. *Investigación En Educación Medica*, 3(10), 106–115. Obtenido de <https://www.mendeley.com/research-papers/search/?query=Cómo+realizar+una+búsqueda+de+información+eficiente>
- Mor, A. (2013). *Evaluación del Plan de Estudios a Través del Logro de Resultados del Estudiante Acreditación de los Programas Universitarios*.
- Nuñez, S., Ávila, J., & Olivares, S. (2017). O desenvolvimento do pensamento crítico em estudantes universitários através da aprendizagem baseada em problemas. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 8(23), 84–103. doi:http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-28722017000300084&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-28722017000300084&lng=en&tlng=en
- Orozco, G., Chamorro, A., & Valencia, M. (2020). Glosario de términos. *Empresa Virtual Pyme*, 135–138. doi:<https://doi.org/10.2307/j.ctv182jsdx.9>
- Ortiz Ocaña, A. (Enero de 2016). *Pedagogía y docencia Universitaria: Hacia una didáctica de la educación superior*. *April*, 190. Obtenido de researchgate: https://www.researchgate.net/publication/315843894_PEDAGOGIA_Y_DOCENCIA_UNIVERSITARIA_Hacia_una_Didactica_de_la_Educacion_Superior_Tomo_1?enrichId=rgreq-294f0f52c0f2ef8525779806cae894cf-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMxNTg0Mzg5NDtBUzo0ODE2MjM3MTMwMzAxNDRA
- Parra, H., Tobón, S., & Lopez, J. (2015). *Docencia socioformativa y desempeño académico en la educación* (Vol. 36).
- Patiño, L., Quintero, M., & Orozco, G. (2003). *El desempeño académico: Una vision desde los actores*.
- Quintero Quintero, M., & Orozco Vallejo, G. (2013). *El desempeño académico : una opción para la cualificación de las instituciones educativas*.



- Rivero Herrada, M., Murillo Campuzana, G., Del P., G., & Ferrer Sanchez, Y. (2017). Proyecto integrador: una herramienta metodologica en la educacion superior. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 8(1), 241–250.
- Rodríguez Sandoval, E., Vargas Solano, E., & Luna Cortes, J. (2010). Evaluación de la estrategia. *Educacion y Educadores*. 13(1), 13-25.
- Rodríguez Vera, F. (2018). Aprendizaje basado en proyectos en el nivel de competencias investigativas en estudiantes de Instituto Pedagógico, Trujillo, 2017. *In Crescendo*, 9(2), 181–199.
- Rodríguez, K., & Vargas, K. (2009). Análisis del experimento como recurso didáctico en talleres de ciencias: el caso del museo de los niños de costa rica. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 9(1), 1-20. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/447/44713054013.pdf>
- Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje* (6th ed. ed.). Mexico: Pearson.
- Tippelt, R., Lindemann, H., Salvador, E., & Berlin, M. (2001). *El Método de Proyectos El Método de Proyectos*.
- Tobón, S. (2018). *Proyectos formativos: teoría y práctica*. México: Pearson.
- Toledo, S., Cosculluela, C., & Orús, M. (2017). La evaluación en el aprendizaje cooperativo: el peso del trabajo individual dentro del trabajo en equipo. *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje*, 3(2), 771–777. Obtenido de <http://revistas.uv.cl/index.php/IEYA/article/view/775>
- Vargas, K. (2020). *Universidad Nacional Del Altiplano*.
- Wallace, W. (2014). *stión de Proyectos - Definición de Proyectos*. *Edinburgh Business School*.
- Zafra, C. (2020). *Aprendizaje de la automatización industrial en tiempos de pandemia. Una Experiencia virtual de aprendizaje basado en proyectos. Programa de Especialización En Pedagogía*.



Zegarra, L. (2017). 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. *Tesis de maestría*. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima. Obtenido de <http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/1443%09>



ANEXOS



ANEXO 1

INFORME DE DICTAMEN DE TESIS

INFORME DICTAMEN DE TESIS

Nº29 DSJCP-EPG

A: DR. CRISTHIAN EDUARDO GANVINI VALCARCEL
Director de La Escuela de Posgrado
Universidad Andina del Cusco.

DE: DRA. SHAILI JULIE CAVERO PACHECO
Asesora de Tesis

ASUNTO: Informe de conformidad de tesis: "APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS Y SU INFLUENCIA EN EL DESEMPEÑO ACADEMICO DE LOS ESTUDIANTES DE LA ASIGNATURA AUTOMATIZACION INDUSTRIAL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL, UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO, 2021"

FECHA: Cusco 17 de agosto del 2021

Previo un atento saludo, por intermedio de la presente y en mi condición de Asesor doy mi CONFORMIDAD a la TESIS titulada: "APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS Y SU INFLUENCIA EN EL DESEMPEÑO ACADEMICO DE LOS ESTUDIANTES DE LA ASIGNATURA AUTOMATIZACION INDUSTRIAL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL, UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO, 2021" Presentado por el señor Bachiller FELIPE APAZA CANAZA de la Maestría en Docencia Universitaria. Por ello solicito su pase a DICTAMEN DE TESIS de acuerdo al reglamento.

Agradeciendo la atención que brinde a la presente, y reiterándole mis cordiales saludos quedo de Ud.

Atentamente.

DRA. SHAILI JULIE CAVERO PACHECO
Docente Asesora de la E.P.G - UAC



ANEXO 2

MATRIZ DE CONSISTENCIA INTERNA

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES/ DIMENSIONES	METODOLOGÍA
<p>Problema General ¿De qué manera influye el Aprendizaje Basado en Proyectos en el Desempeño Académico de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021?</p>	<p>Objetivo General. Determinar de qué manera influye el Aprendizaje Basado en Proyectos en el Desempeño Académico de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela profesional de ingeniería industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.</p>	<p>Hipótesis General. El Aprendizaje Basado en Proyectos influye significativamente en el Desempeño Académico de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela profesional de ingeniería industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.</p>	<p>Variable independiente: Aprendizaje Basado en Proyectos.</p> <p>Variable dependiente: Desempeño académico.</p>	<p>Enfoque de investigación: Cuantitativa.</p> <p>Alcance de la Investigación: Explicativa.</p> <p>Tipo: aplicativa – comparativa.</p> <p>Diseño de investigación: Experimental con sub diseño Cuasi experimental.</p>
<p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p>	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p>	<p>DIMENSIONES</p>	
<p>1: ¿De qué manera influye el Aprendizaje Basado en Proyectos en el Conocimiento de Ingeniería de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021?</p> <p>2: ¿De qué manera influye el Aprendizaje Basado en Proyectos en la Investigación que realizan los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la</p>	<p>1: Determinar de qué manera influye el Aprendizaje Basado en Proyectos en el Conocimiento de Ingeniería de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.</p> <p>2: Determinar de qué manera influye el aprendizaje basado en proyectos en la</p>	<p>H1: El aprendizaje basado en proyectos influye significativamente en el Conocimiento de Ingeniería de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la escuela profesional de ingeniería industrial de la universidad andina del cusco, 2021.</p> <p>H2: El aprendizaje basado en proyectos influye significativamente en la investigación que</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos de Ingeniería. • Investigación. • Trabajo individual y en equipo. • Uso de herramientas modernas. 	<p>GE -- X -- O2 GC --- O2</p> <p>Dónde: GE: Grupo experimental. GC: Grupo Control.</p> <p>O1: Post - test. O2: Post - test. X: Estimulo o Experimentación. ---: Sin experimentación.</p> <p>Población:</p>



<p>Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021?</p> <p>3: ¿De qué manera influye el Aprendizaje Basado en Proyectos en el Trabajo Individual y en Equipo que realizan los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021?</p> <p>4: ¿De qué manera influye el Aprendizaje Basado en Proyectos en el Uso de Herramientas modernas que realizan los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021?</p>	<p>Investigación que realizan los estudiantes de la asignatura de automatización industrial de la escuela profesional de ingeniería industrial de la universidad andina del cusco, 2021.</p> <p>3: Determinar de qué manera influye el Aprendizaje Basado en Proyectos en el Trabajo Individual y en Equipo que realizan los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.</p> <p>4: Determinar de qué manera influye el Aprendizaje Basado en Proyectos en el Uso de Herramientas Modernas que realizan los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.</p>	<p>realizan los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la escuela profesional de ingeniería industrial de la universidad andina del cusco, 2021.</p> <p>H3: El Aprendizaje Basado en Proyectos influye significativamente en el Trabajo Individual y en Equipo que realizan de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del cusco, 2021.</p> <p>H4: El aprendizaje basado en proyectos influye significativamente en el Uso de Herramientas Modernas que realizan los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.</p>		<p>Estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de Ingeniería Industrial. n= 59.</p> <p>Muestra:</p> <p>n1=59</p> <p>Técnicas e instrumentos de recojo de datos.</p> <p>Técnica: Evaluación de Proyecto Integrador. Instrumento: Rubricas.</p> <p>Método de análisis de datos.</p> <p>Estadística descriptiva.</p> <p>Prueba de hipótesis U de Mann-Whitney. (Prueba de diferencia de medianas)</p>
---	--	--	--	---

ANEXO 3



MATRIZ DE OPERACIONALIDAD DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

Variable Dependiente	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores de desempeño	Instrumentos
<p>Desempeño Académico</p> <p>El desempeño académico es un indicador de los aprendizajes que presenta un estudiante en términos de capacidades y habilidades, como resultado de la participación de una situación educativa (Isaza, 2014).</p>	<p>En el contexto educativo universitario es una variable de estudio el desempeño académico como indicador de calidad en la educación superior.</p>	<p>Resultado del Estudiante [A]: Conocimientos de Ingeniería.</p> <p>La capacidad de identificar, formular, buscar información y analizar problemas complejos de ingeniería para llegar a conclusiones fundamentadas usando principios básicos de matemáticas, ciencias naturales y ciencias de la ingeniería.</p>	<p>[A1]: El estudiante identifica y define el problema y la información para y cuantificar y modelar.</p> <p>[A2]: El estudiante formula el problema con conocimiento (matemáticas, ciencias, ingeniería) y las limitaciones con el entorno (humanos, ambiental, físicas y otros) para formular un problema de ingeniería industrial.</p> <p>[A3]: El estudiante resuelve el problema con múltiples enfoques (ingeniería, métodos estadísticos y matemáticas) para llegar a soluciones adecuadas para el dimensionamiento del sistema.</p>	<p>RUBRICA</p>
		<p>Resultado del Estudiante [B]: Investigación.</p> <p>La capacidad de conducir estudios de problemas complejos de ingeniería usando conocimientos basados en la investigación y métodos de investigación incluyendo el diseño y la conducción de experimentos, el análisis y la interpretación de información, y la síntesis de información para producir conclusiones válidas.</p>	<p>[B1]: El estudiante identifica y describe el objeto de estudio, con los conceptos teóricos relacionados.</p> <p>[B2]: El estudiante ejecuta un experimento en forma estructurada y sistemática con datos organizados.</p> <p>[B3]: El estudiante analiza e interpreta críticamente la información para llegar a conclusiones, produciendo un informe técnico significativo.</p>	
		<p>Resultado del Estudiante [D]: Trabajo individual y en equipo.</p>	<p>[D1]: El estudiante escucha la participación de los integrantes del grupo.</p> <p>[D2]: El estudiante respeta la opinión de los profesionales de otras disciplinas.</p>	



		<p>La capacidad de desenvolverse eficazmente como individuo, como miembro o líder en diversos equipos, y en entornos multidisciplinares.</p>	<p>[D3]: El estudiante participa con pertinencia de su disciplina, en equipos multidisciplinares.</p>	
		<p>Resultado del Estudiante[K]: Uso de herramientas modernas.</p> <p>La capacidad de crear seleccionar y utilizar técnicas, habilidades, recursos y herramientas modernas de la ingeniería y las tecnologías de la información, incluyendo la predicción y el modelamiento, con una comprensión de las limitaciones.</p>	<p>[K1]: El estudiante demuestra el uso de programas informáticos para la toma de decisiones (analizando con software adecuado).</p> <p>[K2]: El estudiante demuestra el uso de herramientas de ingeniería industrial (six sigma, lean, calidad, diseño del trabajo).</p> <p>[K3]: El estudiante demuestra el uso de herramientas de gestión de proyectos para ingeniería.</p> <p>[K4]: El estudiante demuestra el uso de recursos de biblioteca técnica y búsqueda de bibliografía física y virtual, de fuentes académicas confiables.</p>	



ANEXO 4

MODELO DE RUBRICA DE PRESENTACION - ICACIT

Rúbrica

Resultado: La capacidad de desenvolverse eficazmente en un equipo

	Nivel de Desempeño A	Nivel de Desempeño B	Nivel de Desempeño C	Nivel de Desempeño D
Indicador de Desempeño 1	Descriptor 1a	Descriptor 1b	Descriptor 1c	Descriptor 1d
Indicador de Desempeño 2	Descriptor 2a	Descriptor 2b	Descriptor 2c	Descriptor 2d
Indicador de Desempeño 3	Descriptor 3a	Descriptor 3b	Descriptor 3c	Descriptor 3d



Promoviendo la mejora continua de la calidad educativa



ANEXO 5

RESULTADO DEL ESTUDIANTE [A]: CONOCIMIENTOS DE INGENIERIA

Universidad Andina del Cusco		FIA		Escuela Profesional: Ingeniería Industrial		
RUBRICA DE EVALUACIÓN DE RESULTADO DEL ESTUDIANTE [A]: Conocimientos de Ingeniería						
ASIGNATURA:				CICLO		x
NOMBRE DEL DOCENTE:				Semestre		2020-1
NOMBRE DEL ALUMNO:				N° Orden:		
NOMBRE DEL JURADO						
Resultado del Estudiante	A. La capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería en la solución de problemas complejos de ingeniería.					
Método de Evaluación:						
Nombre del Proyecto:						
Link:						
		LOGRA (3)	APLICA (2)	COMPRENDE (1)	CONOCE (0)	OTA
1	El estudiante aplica conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería en la solución de problemas..	El estudiante aplica correctamente los conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería manteniendo todos los aspectos formales en la solución de problemas.	El estudiante aplica correctamente los conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería manteniendo la mayoría de los aspectos formales en la solución de problemas.	El estudiante aplica correctamente los conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería manteniendo algunos de los aspectos formales en la solución de problemas.	El estudiante aplica los conocimientos en la solución de problemas.	



2	El estudiante aplica fundamentos de estadística y probabilidad para resolver problemas de ingeniería.	El estudiante aplica eficazmente todos los fundamentos de estadística y probabilidades para resolver problemas de ingeniería.	El estudiante aplica eficazmente la mayoría de los fundamentos de estadística y probabilidades para resolver problemas de ingeniería.	El estudiante aplica algunos de los fundamentos de estadística y probabilidades para resolver problemas de ingeniería.	El estudiante no aplica los fundamentos de estadística y probabilidades para resolver problemas de ingeniería.	
3	El estudiante aplica fundamentos de química y física para resolver problemas de ingeniería.	El estudiante aplica satisfactoriamente todos los fundamentos de química y física para resolver problemas de ingeniería.	El estudiante aplica satisfactoriamente la mayoría de los fundamentos de química y física para resolver problemas de ingeniería.	El estudiante resuelve el problema con enfoques múltiples (ingeniería, métodos estadísticos y matemáticas) para llegar a soluciones para el dimensionamiento del sistema.	El estudiante no aplica los fundamentos de química y física para resolver problemas.	



ANEXO 6

RESULTADO DEL ESTUDIANTE [B]: INVESTIGACION

Universidad Andina del Cusco FIA Escuela Profesional: Ingeniería Industrial						
RUBRICA DE EVALUACIÓN DE RESULTADO DEL ESTUDIANTE [B]: Investigación						
ASIGNATURA:		Automatización Industrial		CICLO		X
NOMBRE DEL DOCENTE:				Semestre		2021-1
NOMBRE DEL ALUMNO:				N° Orden:		1
NOMBRE DEL JURADO						
Resultado del Estudiante		B. La capacidad de conducir estudios de problemas complejos de ingeniería usando conocimientos basados en la investigación y métodos de investigación incluyendo el diseño y la conducción de experimentos, el análisis y la interpretación de información, y la síntesis de información para producir conclusiones válidas.				
Método de Evaluación:						
Nombre del Proyecto:						
Link:						
		LOGRA (3)	APLICA (2)	COMPRENDE (1)	CONOCE (0)	NOTA FINAL
B1	El estudiante identifica y describe el objeto de estudio, con los conceptos teóricos relacionados	El estudiante identifica y describe satisfactoriamente el objeto de estudio, aplicando todos los conceptos teóricos relacionados	El estudiante identifica y describe adecuadamente el objeto de estudio, aplicando algunos los conceptos teóricos relacionados	El estudiante identifica y describe el objeto de estudio, aplicando los conceptos teóricos básicos.	El estudiante no identifica ni describe el objeto de estudio.	



B2	El estudiante ejecuta un experimento en forma estructurada y sistémica con datos organizados	El estudiante ejecuta satisfactoriamente un experimento en forma estructurada y empleando sistémicamente los datos.	El estudiante ejecuta adecuadamente un experimento en forma estructurada y empleando los datos organizados.	El estudiante ejecuta un experimento en forma estructurada y empleando los datos organizados.	El estudiante ejecuta un experimento en forma no estructurada y sin sistematizar los datos.	
B3	El estudiante analiza e interpreta críticamente la información para llegar a conclusiones, produciendo un informe técnico significativo.	El estudiante analiza e interpreta críticamente toda la información para llegar a conclusiones, produciendo un informe técnico completo y significativo.	El estudiante analiza e interpreta críticamente la información para llegar a conclusiones, produciendo un informe técnico completo.	El estudiante analiza críticamente la información para llegar a conclusiones produciendo un informe técnico.	El estudiante desarrolla un informe técnico con conclusiones.	



ANEXO 7

RESULTADO DEL ESTUDIANTE [D]: TRABAJO INDIVIDUAL Y EN EQUIPO

<i>Universidad Andina del Cusco</i>		<i>FIA</i>		<i>Escuela Profesional: Ingeniería Industrial</i>		
RUBRICA DE EVALUACIÓN DE RESULTADO DEL ESTUDIANTE[D]: Trabajo Individual y en Equipo						
ASIGNATURA:				CICLO		X
NOMBRE DEL DOCENTE:				Semestre		2021-1
NOMBRE DEL ALUMNO:				N° Orden:		
NOMBRE DEL JURADO						
Resultado del Estudiante		D. La capacidad de desenvolverse eficazmente como individuo, como miembro o líder en diversos equipos, y en entornos multidisciplinares.				
Método de Evaluación:						
Nombre del Proyecto:						
Link:						
		LOGRA (3)	APLICA (2)	COMPRENDE (1)	CONOCE (0)	NOTA
D1	El estudiante escucha la participación de los integrantes del equipo	El estudiante presta atención completa y participa satisfactoriamente como integrante del equipo	El estudiante presta atención a la mayoría de los acuerdos e instrucciones como integrante del equipo	El estudiante presta atención a algunos de los acuerdos e instrucciones como integrante del equipo	El estudiante presta atención a los acuerdos e instrucciones como integrante del equipo	
D2	El estudiante respeta la opinión de los profesionales de otras disciplinas	El estudiante respeta y comparte de forma constructiva la opinión de los profesionales de otras disciplinas	El estudiante respeta de forma constructiva la opinión de los profesionales de otras disciplinas	El estudiante respeta la opinión de los profesionales de otras disciplinas	El estudiante no respeta e impone su opinión frente a profesionales de otras disciplinas	



D3	El estudiante participa con pertinencia de su disciplina, en equipos multidisciplinares.	El estudiante participa activamente con pertinencia y eficacia en equipos multidisciplinares.	El estudiante participa activamente con pertinencia en equipos multidisciplinares.	El estudiante participa con pertinencia en equipos multidisciplinares.	El estudiante participa en equipos multidisciplinares.	
----	--	---	--	--	--	--



ANEXO 8

RESULTADO DEL ESTUDIANTE [K]: USO DE HERRAMIENTAS MODERNAS

Universidad Andina del Cusco		FIA		Escuela Profesional: Ingeniería Industrial		
RUBRICA DE EVALUACIÓN DE RESULTADO DEL ESTUDIANTE[K]: Uso de Herramientas Modernas.						
ASIGNATURA:				CICLO		
NOMBRE DEL DOCENTE:				Semestre		2021-1
NOMBRE DEL ALUMNO:				N° Orden:		1
NOMBRE DEL JURADO						
Resultado del Estudiante		K. La capacidad de crear, seleccionar y utilizar técnicas, habilidades, recursos y herramientas modernas de la ingeniería y las tecnologías de la información, incluyendo la predicción y el modelamiento, con una comprensión de las limitaciones.				
Método de Evaluación:						
Nombre del Proyecto:						
Link:						
		LOGRA (3)	APLICA (2)	COMPRENDE (1)	CONOCE (0)	NOTA
K1	El estudiante demuestra el uso de programas informáticos para la toma decisiones (analizando con Software adecuado)	El estudiante demuestra el uso efectivo de programas informáticos para la toma decisiones estratégicas (analizando con Software adecuado)	El estudiante demuestra el uso adecuado de programas informáticos para la toma decisiones tácticas (empleando con Software adecuado)	El estudiante demuestra el uso de programas informáticos para la toma de decisiones operativas (empleando Software)	El estudiante usa programas informáticos.	
K2	El estudiante demuestra el uso de herramientas de ingeniería industrial (Six Sigma, Lean, Calidad, diseño del trabajo).	El estudiante demuestra el uso eficaz de herramientas de ingeniería industrial (Six Sigma, Lean, Calidad, diseño del trabajo).	El estudiante demuestra el uso avanzado de herramientas de ingeniería industrial (Six Sigma, Lean, Calidad, diseño del trabajo).	El estudiante demuestra el uso intermedio de herramientas de ingeniería industrial (Six Sigma, Lean, Calidad, diseño del trabajo).	El estudiante demuestra el uso básico de herramientas de ingeniería industrial (Six Sigma, Lean, Calidad, diseño del trabajo).	



K3	El estudiante demuestra el uso de herramientas de gestión de proyectos para ingeniería	El estudiante demuestra el uso eficaz de herramientas de gestión de proyectos para ingeniería.	El estudiante demuestra el uso avanzado de herramientas de gestión de proyectos para ingeniería.	El estudiante demuestra el uso intermedio de herramientas de gestión de proyectos para ingeniería.	El estudiante demuestra el uso básico de herramientas de gestión de proyectos para ingeniería.	
K4	El estudiante demuestra el uso de recursos de biblioteca técnica y búsqueda de bibliografía física y virtual, de fuentes académicas confiables.	El estudiante demuestra el uso de recursos de biblioteca técnica y búsqueda de bibliografía física y virtual, de fuentes académicas confiables de manera eficaz.	El estudiante demuestra el uso de recursos de biblioteca técnica y búsqueda de bibliografía física y virtual, de fuentes académicas confiables de manera pertinente.	El estudiante demuestra el uso de recursos de biblioteca técnica y búsqueda de bibliografía física y virtual, de fuentes académicas confiables de manera adecuada.	El estudiante no demuestra el uso de recursos de biblioteca técnica y búsqueda de bibliografía física y virtual, de fuentes académicas confiables.	



ANEXO 9

BASE DE DATOS GRUPO EXPERIMENTAL

E	RESULTADOS DEL ESTUDIANTE : GRUPO EXPERIMENTAL																	P
	[A] :CONOCIMIENTOS DE INGENIERIA			untaje [A]	[B]: INVESTIGACION			untaje [B]	[D] :TRABAJO INDIVIDUAL Y EN EQUIPO			untaje [D]	[K]: USO DE EQUIPOS MODERNOS				untaje [K]	UNTAJE FINAL
	1	2	3		B	1	2		3	1	2		3	1	2	3			4
1	3	3	3	3.0	3	3	3	3.0	3	3	3	3.0	3	3	3	3	3.0	3.0
1	2	1	1	1.3	2	3	3	2.7	2	3	2	2.3	2	1	3	3	2.3	2.1
1	2	2	2	2.0	2	2	2	2.0	3	3	3	3.0	3	3	2	3	2.8	2.4
1	2	1	1	1.3	3	3	2	2.7	3	3	2	2.7	2	2	2	3	2.3	2.2
1	3	2	2	2.3	3	3	2	2.7	3	3	3	3.0	3	3	3	3	3.0	2.8
1	3	2	2	2.3	3	3	2	2.7	2	3	2	2.3	2	3	2	3	2.5	2.5
1	2	2	2	2.0	2	2	2	2.0	3	3	3	3.0	3	2	2	2	2.3	2.3
1	3	2	1	2.0	2	3	3	2.7	2	2	2	2.0	3	3	2	2	2.5	2.3
1	3	2	2	2.3	3	3	2	2.7	3	3	3	3.0	3	3	3	3	3.0	2.8
1	2	2	2	2.0	2	2	2	2.0	3	3	3	3.0	3	2	2	3	2.5	2.4
1	2	3	1	2.0	2	3	2	2.3	2	3	2	2.3	2	3	2	2	2.3	2.2
1	3	2	2	2.3	3	3	2	2.7	3	3	3	3.0	3	3	3	3	3.0	2.8
1	2	1	1	1.3	2	2	2	2.0	2	2	2	2.0	2	2	1	3	2.0	1.8
1	3	2	2	2.3	3	2	3	2.7	3	3	3	3.0	3	3	3	2	2.8	2.7
1	3	2	2	2.3	2	3	3	2.7	3	3	3	3.0	3	2	2	3	2.5	2.6
1	3	2	2	2.3	2	3	2	2.3	3	3	3	3.0	2	3	2	2	2.3	2.5
1	3	2	2	2.3	3	3	3	3.0	3	3	3	3.0	3	3	3	3	3.0	2.8
1	3	2	2	2.3	2	3	2	2.3	3	3	3	3.0	3	3	2	2	2.5	2.5
1	3	2	2	2.3	3	3	2	2.7	3	3	3	3.0	3	3	3	3	3.0	2.8
1	1	1	1	1.0	2	3	3	2.7	2	2	2	2.0	2	1	3	3	2.3	2.0



1	3	2	2	2.3	3	3	2	2.7	3	3	3	3.0	3	3	3	3	3.0	2.8
1	3	2	2	2.3	2	3	3	2.7	3	3	3	3.0	3	3	3	3	3.0	2.8
1	2	1	1	1.3	3	3	2	2.7	3	3	3	3.0	2	2	2	3	2.3	2.3
1	3	2	1	2.0	2	3	3	2.7	2	3	2	2.3	3	3	2	2	2.5	2.4
1	2	1	1	1.3	2	2	2	2.0	2	2	2	2.0	2	2	1	2	1.8	1.8
1	3	2	2	2.3	2	3	3	2.7	3	3	3	3.0	3	2	2	3	2.5	2.6
1	2	2	2	2.0	2	2	2	2.0	3	2	3	2.7	3	2	2	2	2.3	2.2
1	2	2	2	2.0	2	2	2	2.0	3	3	3	3.0	3	2	1	2	2.0	2.3
1	3	2	2	2.3	2	5	2	3.0	2	2	2	2.0	3	3	2	2	2.5	2.5
1	2	2	1	1.7	2	3	2	2.3	3	3	2	2.7	2	2	2	2	2.0	2.2



ANEXO 10

BASE DE DATOS GRUPO CONTROL

C	RESULTADOS DEL ESTUDIANTE DEL GRUPO CONTROL																PU NTAJE FINAL	
	[A]: CONOCIMIENTOS DE INGENIERIA			P untaje [A]	[B]: INVESTIGACION			P untaje [B]	D]: TRABAJO INDIVIDUA L Y EN EQUIPO			P untaje [D]	[K]: USO DE EQUIPOS MODERNOS					P untaje [K]
	1	2	A 3		B1	B2	B3		D 1	D 2	D 3		K1	K2	K3	K4		
2	2	2	1	1.7	2	2	2	2.0	2	2	2	2.0	2	1	1	2	1.5	1.8
2	1	1	1	1.0	1	1	1	1.0	2	2	2	2.0	2	1	1	2	1.5	1.4
2	1	1	1	1.0	2	1	2	1.7	1	1	1	1.0	2	1	1	1	1.3	1.2
2	1	1	1	1.0	1	1	1	1.0	2	2	2	2.0	2	1	1	2	1.5	1.4
2	3	2	2	2.3	2	2	2	2.0	2	3	3	2.7	2	2	2	1	1.8	2.2
2	1	1	1	1.0	1	1	1	1.0	2	2	2	2.0	1	1	1	1	1.0	1.3
2	2	2	2	2.0	3	2	3	2.7	2	2	2	2.0	3	2	2	2	2.3	2.2
2	1	1	1	1.0	1	1	1	1.0	1	1	1	1.0	2	1	1	1	1.3	1.1
2	2	1	1	1.3	3	1	2	2.0	1	2	2	1.7	2	1	1	1	1.3	1.6
2	1	1	1	1.0	2	1	2	1.7	1	1	2	1.3	2	1	1	1	1.3	1.3
2	2	2	1	1.7	2	2	1	1.7	1	2	2	1.7	2	3	2	2	2.3	1.8
2	2	2	2	2.0	3	2	3	2.7	2	2	2	2.0	3	2	2	2	2.3	2.2
2	1	1	1	1.0	1	1	1	1.0	2	2	2	2.0	2	1	1	1	1.3	1.3
2	2	1	1	1.3	2	1	2	1.7	1	2	2	1.7	2	1	1	1	1.3	1.5
2	1	1	1	1.0	2	1	1	1.3	2	2	1	1.7	2	1	1	2	1.5	1.4
2	1	1	1	1.0	1	1	1	1.0	2	2	2	2.0	2	1	1	2	1.5	1.4
2	2	2	2	2.0	3	2	3	2.7	2	2	2	2.0	3	2	2	2	2.3	2.2
2	3	1	1	1.7	2	2	2	2.0	2	2	2	2.0	3	1	1	2	1.8	1.9
2	1	1	1	1.0	2	2	1	1.7	1	1	1	1.0	2	2	2	2	2.0	1.4
2	2	2	1	1.7	2	2	1	1.7	2	2	2	2.0	2	3	2	2	2.3	1.9



2	2	2	1	1.7	2	2	2	2.0	2	3	3	2.7	2	2	2	1	1.8	2.0
2	1	1	1	1.0	2	1	1	1.3	2	2	1	1.7	2	1	1	2	1.5	1.4
2	2	1	1	1.3	2	2	1	1.7	2	2	2	2.0	2	3	2	2	2.3	1.8
2	1	1	1	1.0	1	1	1	1.0	2	2	2	2.0	1	1	1	1	1.0	1.3
2	3	2	2	2.3	3	3	3	3.0	2	3	3	2.7	3	3	2	3	2.8	2.7
2	1	1	1	1.0	1	1	1	1.0	2	2	2	2.0	1	1	1	1	1.0	1.3
2	1	1	1	1.0	1	1	1	1.0	2	2	2	2.0	2	2	2	1	1.8	1.4
2	1	1	1	1.0	1	1	1	1.0	2	2	2	2.0	2	1	1	1	1.3	1.3
2	2	1	1	1.3	2	2	1	1.7	1	1	1	1.0	2	2	2	2	2.0	1.5



ANEXO 11

PRUEBAS ESTADÍSTICAS DEL RESULTADO DEL ESTUDIANTE [A]

Pruebas de normalidad							
	Resultado del Estudiante [A] : Conocimientos en Ingeniería	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Puntaje de Conocimientos en Ingeniería	Grupo Experimental	,259	30	,000	,798	30	,000
	Grupo Control	,305	29	,000	,775	29	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Programa de SPSS estadística.

Medidas de Tendencia Central y Variabilidad

Estadísticos			
Puntaje de Conocimientos en Ingeniería			
Grupo Experimental	N	Válido	30
		Perdidos	0
	Media		2,057
	Mediana		2,300
	Moda		2,3
	Desviación estándar		,4066
	Varianza		,165
	Rango		1,7
	Mínimo		1,3
	Máximo		3,0
	Percentiles	25	2,000
		50	2,300



		75	2,300
Grupo Control	N	Válido	29
		Perdidos	0
	Media		1,355
	Mediana		1,000
	Moda		1,0
	Desviación estándar		,4445
	Varianza		,198
	Rango		1,3
	Mínimo		1,0
	Máximo		2,3
	Percentiles	25	1,000
		50	1,000
75		1,700	

Tabla de frecuencias

Puntaje de Conocimientos en Ingeniería						
Resultado del Estudiante [A] : Conocimientos en Ingeniería			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Grupo Experimental	Válido	1,3	5	16.7	16.7	16.7
		1,7	1	3.3	3.3	20.0
		2,0	8	26.7	26.7	46.7
		2,3	15	50.0	50.0	96.7
		3,0	1	3.3	3.3	100.0
		Total	30	100.0	100.0	



Grupo Control	Válido	1,0	15	51.7	51.7	51.7
		1,3	4	13.8	13.8	65.5
		1,7	5	17.2	17.2	82.8
		2,0	3	10.3	10.3	93.1
		2,3	2	6.9	6.9	100.0
		Total		29	100.0	100.0

ANEXO 12

PRUEBAS ESTADISTICAS DEL RESULTADO DEL ESTUDIANTE [B]

Pruebas de normalidad							
	Resultado del Estudiante [B] : Investigacion	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Puntaje de Investigacion	Grupo Experimental	,343	30	,00	,797	30	,00
	Grupo Control	,197	29	,00	,862	29	,00

a. Corrección de significación de Lilliefors

Medidas de Tendencia Central y Variabilidad

Estadísticos			
Puntaje de Investigacion			
Grupo Experimental	N	Válidos	30
		Perdidos	0



	Media	13	2,5	
	Mediana	00	2,7	
	Moda		2,7	
	Desviación estándar	71	,33	
	Varianza	4	,11	
	Rango		1,0	
	Mínimo		2,0	
	Máximo		3,0	
	ntiles	Perce	25	2,2
			25	
			50	2,7
Grupo Control	N	Váli do Per didos	00	2,7
			75	2,7
			00	
	Media	31	1,6	
	Mediana	00	1,7	
	Moda		1,0	
	Desviación estándar	42	,60	
	Varianza	5	,36	
	Rango		2,0	
	Mínimo		1,0	
	Máximo		3,0	
ntiles	Perce	25	1,0	
		00		
		50	1,7	
		00		



		75	2,0
		00	

Tabla de frecuencias

Puntaje de Investigación						
Resultado del Estudiante [B] : Investigacion		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Grupo Experimental	Válido	2,0	7	23.3	23.3	23.3
		2,3	4	13.3	13.3	36.7
		2,7	16	53.3	53.3	90.0
		3,0	3	10.0	10.0	100.0
		Total	30	100.0	100.0	
Grupo Control	Válido	1,0	10	34.5	34.5	34.5
		1,3	2	6.9	6.9	41.4
		1,7	8	27.6	27.6	69.0
		2,0	5	17.2	17.2	86.2
		2,7	3	10.3	10.3	96.6
		3,0	1	3.4	3.4	100.0
		Total	29	100.0	100.0	



ANEXO 13

PRUEBAS ESTADÍSTICAS DEL RESULTADO DEL ESTUDIANTE [D]

Pruebas de normalidad								
	Resultado del estudiante [D] : Trabajo Individual y en Equipo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
Puntaje del Trabajo Individual y en Equipo	Grupo Experimental	,364	30	,00	,696	30	,00	
	Grupo Control	,277	29	,00	,821	29	,00	
a. Corrección de significación de Lilliefors								

Medidas de Tendencia Central y Variabilidad

Estadísticos			
Puntaje del Trabajo Individual y en Equipo			
Grupo Experimental	N	Válidos	30
		Perdidos	0
Media		10	2,7
Mediana		00	3,0
Moda			3,0
Desviación estándar		29	,40
Varianza		2	,16
Rango			1,0
Mínimo			2,0
Máximo			3,0



	ntiles	Perce	25	2,3
			00	
		50	3,0	
Grupo Control	N	Váli	29	
		do		
		Per	0	
		dididos		
	Media	59	1,8	
	Mediana	00	2,0	
	Moda		2,0	
	Desviación		,45	
	estándar	63		
	Varianza	8	,20	
	Rango		1,7	
	Mínimo		1,0	
	Máximo		2,7	
	ntiles	Perce	25	1,7
			00	
50			2,0	
		00		
		75	2,0	
		00		



Tabla de frecuencias

Puntaje del Trabajo Individual y en Equipo						
Resultado del Estudiante [B] : Investigación			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Grupo Experimental	Válido	2,0	5	16.7	16.7	16.7
		2,3	4	13.3	13.3	30.0
		2,7	3	10.0	10.0	40.0
		3,0	18	60.0	60.0	100.0
		Total	30	100.0	100.0	
Grupo Control	Válido	1,0	4	13.8	13.8	13.8
		1,3	1	3.4	3.4	17.2
		1,7	5	17.2	17.2	34.5
		2,0	16	55.2	55.2	89.7
		2,7	3	10.3	10.3	100.0
		Total	29	100.0	100.0	



ANEXO 14

PRUEBAS ESTADÍSTICAS DEL RESULTADO DEL ESTUDIANTE [K]

Pruebas de normalidad								
	Resultado del Estudiante [K] : Uso de Herramientas Modernas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
Puntaje del Uso de Herramientas Modernas	Grupo Experimental	,196	30	,00	,892	30	,00	
	Grupo Control	,203	29	,00	,918	29	,02	

a. Corrección de significación de Lilliefors
Fuente: Programa de SPSS estadística.

Medidas de Tendencia Central y Variabilidad

Estadísticos			
Puntaje del Uso de Herramientas Modernas			
Grupo Experimental	N	Válidos	30
		Perdidos	0
Media	27	2,5	
Mediana	00	2,5	
Moda	a	2,3	
Desviación estándar	81	,35	
Varianza	8	,12	
Rango		1,2	
Mínimo		1,8	
Máximo		3,0	



	ntiles	Perce	25	2,3
			00	
		50	2,5	
Grupo Control	N	do	Váli	29
		Per	0	
		dididos		
	Media	86	1,6	
	Mediana	00	1,5	
	Moda		1,3	
	Desviación		,47	
	estándar	86		
	Varianza	9	,22	
	Rango		1,8	
	Mínimo		1,0	
	Máximo		2,8	
	ntiles	Perce	25	1,3
			00	
			50	1,5
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.		00	2,1	
		75		
		50		



Tabla de frecuencias

Puntaje del Uso de Herramientas Modernas						
Resultado del Estudiante [K] : Uso de Herramientas Modernas		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Grupo Experimental	Válido	1,8	1	3.3	3.3	3.3
		2,0	3	10.0	10.0	13.3
		2,3	8	26.7	26.7	40.0
		2,5	8	26.7	26.7	66.7
		2,8	2	6.7	6.7	73.3
		3,0	8	26.7	26.7	100.0
		Total	30	100.0	100.0	
Grupo Control	Válido	1,0	3	10.3	10.3	10.3
		1,3	7	24.1	24.1	34.5
		1,5	6	20.7	20.7	55.2
		1,8	4	13.8	13.8	69.0
		2,0	2	6.9	6.9	75.9
		2,3	6	20.7	20.7	96.6
		2,8	1	3.4	3.4	100.0
		Total	29	100.0	100.0	

Fuente: Programa de SPSS estadística.



ANEXO 15

PRUEBAS ESTADISTICAS DEL DESEMPEÑO ACADEMICO

Prueba de Normalidad

Pruebas de normalidad								
	Desempeño Académico	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
Puntaje del Desempeño Académico	Grupo Experimental	,139	30	,14	,951	30	,18	
	Grupo Control	,236	29	,00	,878	29	,00	

a. Corrección de significación de Lilliefors

Medidas de Tendencia Central y Variabilidad

Estadísticos			
Puntaje del Desempeño Académico			
Grupo Experimental	N	Válidos	30
		Perdidos	0
	Media	47	2,4
	Mediana	50	2,4
	Moda		2,8
	Desviación estándar	04	,31
	Varianza	6	,09
	Rango		1,2
	Mínimo		1,8
	Máximo		3,0
	Percentiles	25	2,2
		00	00



		50	2,4	
		50		
		75	2,8	
		00		
Grupo Control	N	Válido	29	
		Perdidos	0	
	Media		28	1,6
	Mediana		00	1,4
	Moda			1,4
	Desviación estándar		36	,39
	Varianza		5	,15
	Rango			1,6
	Mínimo			1,1
	Máximo			2,7
	ntiles	Perce	25	1,3
			50	1,4
			75	1,9
			00	

Tabla de frecuencias

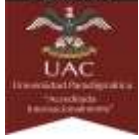
Puntaje del Desempeño Académico						
Desempeño Académico			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Válido	1,8	2	6.7	6.7	6.7



Grupo Experimental		2,0	1	3.3	3.3	10.0
		2,1	1	3.3	3.3	13.3
		2,2	4	13.3	13.3	26.7
		2,3	4	13.3	13.3	40.0
		2,4	3	10.0	10.0	50.0
		2,5	4	13.3	13.3	63.3
		2,6	2	6.7	6.7	70.0
		2,7	1	3.3	3.3	73.3
		2,8	7	23.3	23.3	96.7
		3,0	1	3.3	3.3	100.0
		Total	30	100.0	100.0	
Grupo Control	Válido	1,1	1	3.4	3.4	3.4
		1,2	1	3.4	3.4	6.9
		1,3	6	20.7	20.7	27.6
		1,4	7	24.1	24.1	51.7
		1,5	2	6.9	6.9	58.6
		1,6	1	3.4	3.4	62.1
		1,8	3	10.3	10.3	72.4
		1,9	2	6.9	6.9	79.3



		2,0	1	3.4	3.4	82.8
		2,2	4	13.8	13.8	96.6
		2,7	1	3.4	3.4	100.0
		Total	29	100.0	100.0	



ANEXO 16

PLAN DE TRABAJO DE LA IMPLANTACION DE LA METODOLOGIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

PROGRAMA DE INTERVENCION

APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN LA AUTOMATIZACION DE PROCESOS

1. INFORMACIÓN GENERAL:

1.1	Escuela profesional	: Ingeniería Industrial
1.2	Plan de estudios	: 2016
1.3	Semestre académico	: 2021-I
1.4	Ciclo de estudios	: Decimo ciclo
1.5	Área curricular	: Tecnología
1.6	Código de la asignatura	: IND005
1.7	Número de créditos	: 03
1.8	Pre-requisito	: FIS002
1.9	Número de horas prácticas	: 02 horas
1.10	Modalidad	: Virtual
1.11	Duración por semanas	: 1
1.12	Tiempo de aplicación	: Semestre 2021 - 15 Sesiones
1.13	Grupo/Horario	: Grupo Control: lunes de 16:00 a 18:00 : Grupo Experimental: martes de 20:00 a 22:00
1.14	Inicio y finalización del semestre	: 11 de febrero al 30 de julio de 2021
1.15	Responsable	: Ing. Felipe Apaza Canaza
	Correos electrónicos	: fapaza@uandina.edu.pe

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos en el Desempeño Académico de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2021.



	ARQUITECTURA INGENIERIA INDUSTRIAL	F1: <i>Metodología de aprendizaje basado en proyectos.</i>
	APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS	Pág. 2 de 9

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

OE1: Determinar la influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos en los Conocimientos de Ingeniería de los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la universidad Andina del Cusco, 2021.

OE2: Determinar la influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos en la Investigación que realizan los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la universidad Andina del Cusco, 2021.

OE3: Determinar la influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos en el Trabajo individual y en Equipo que realizan los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la universidad Andina del Cusco, 2021.

OE4: Determinar la influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos en el Uso de Herramientas Modernas que realizan los estudiantes de la asignatura de Automatización Industrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la universidad Andina del Cusco, 2021.

3. VALORES, Y PRINCIPIOS ÉTICOS PROFESIONALES QUE SE DESARROLLA EN LA PRÁCTICA PRINCIPIOS

- Respeto a la libertad de opinión y pensamiento.
- Rechazo a toda forma de intolerancia y discriminación.
- Respeto y cumplimiento de la Visión y Misión Institucional, observando los criterios de identidad, responsabilidad social y transparencia.

VALORES

- Solidaridad.
- Honestidad.
- Puntualidad.
- Veracidad.

4. DESCRIPCION DEL PROGRAMA

En este programa se propone trabajar los contenidos de la asignatura de Automatización Industrial, que corresponde a Fundamentos de sistemas de Control y Automatización y Tecnología de Automatización Industrial, la finalidad es que los estudiantes pongan en práctica los conocimientos teóricos adquiridos, investiguen, y



	ARQUITECTURA INGENIERIA INDUSTRIAL	F1: <i>Metodología de aprendizaje basado en proyectos.</i>
	APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS	Pág. 3 de 9

desarrollen competencias que les permitan solucionar problemas en su desempeño profesional y fortalecer el área de especialidad de Tecnología e Innovación Industrial.

Al terminar el proyecto los alumnos deberán conocer y aplicar los diferentes sensores, actuadores, sistemas de control, controladores lógicos programables, automatismos y representación de esquemas o diagramas de fuerza y control, desarrollo de interfaz gráfica hombre máquina, circuitos eléctricos en corriente alterna y dispositivos complementarios que se aplican en la automatización de procesos. Mediante la programación de controladores lógicos programables en plataformas de simulación de procesos automatizados.

Para la presentación del informe final del proyecto se realiza con el esquema del Informe de Tesis de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial. Las variables que intervendrán son Automatización y Productividad.

Para la elaboración del proyecto de automatización se aplicará la metodología denominada automatización modular utilizando un PLC (Controlador Lógico Programable). La implementación del proyecto será desarrollada en programas donde se podrá realizar la modelación y simulación del proceso. Donde se podrá evidenciar la implementación de la automatización de un proceso para la resolución de problemas detectados previamente; con los proyectos integradores desarrollados por los estudiantes nos permitirá medir el nivel de logro de los resultados del estudiante [A], [B], [D] y [K].

Teniendo en consideración que los proyectos integradores no serán implementados con elementos físicos, existiendo casos excepcionales previo acuerdo por los estudiantes que forman parte de un equipo de trabajo.

5. DESARROLLO DEL PROGRAMA

Para el desarrollo del programa consistirá en que los estudiantes formados en equipos de trabajo identifican problemas en un contexto real en procesos productivos de la región, y plantearán diferentes soluciones (para lo cual deberán realizar un diagnóstico de la situación actual), posteriormente realizan el planteamiento del problema para lo cual harán uso del esquema del Informe de Tesis de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial. Las variables que intervendrán son Automatización y Productividad.

La solución al problema identificado consistirá en el análisis y diseño del proceso productivo, programación de autómatas y simulación del Proceso Productivo, serán las etapas principales para el desarrollo del Proyecto Integrador de Automatización Industrial. Mediante la aplicación de los Fundamentos de Sistemas de Control, Automatización y Tecnología de Automatización Industrial, según la característica del proyecto integrador, respaldado en los conocimientos previos y los obtenidos en la asignatura de teoría y asignaturas afines (algorítmica, electricidad y electrónica,



	ARQUITECTURA INGENIERIA INDUSTRIAL	F1: <i>Metodología de aprendizaje basado en proyectos.</i>
	APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS	Pág. 4 de 9

operaciones unitarias, procesos industriales) y asignaturas transversales.

El programa se realizará en 15 sesiones virtuales (horas lectivas) del laboratorio de Automatización Industrial, adicionalmente se tendrá reuniones fuera del horario de clases para la revisión periódica de los avances del proyecto, asesoría y capacitación en uso de programas de especialidad, y se hará uso del sistema de aula virtual como es caso del classroom y recursos complementarios (meet, zoom, Gmail, watssap), utilizando herramientas virtuales para la simulación de la automatización de procesos y software de ingeniería para la programación de autómatas (Labview, Simmaq 3D, Cade Simu, PC simu).

Cada equipo de trabajo estará formado como mínimo 4 y máximo de 5 estudiantes.

Para el desarrollo del programa se establece las nueve etapas del aprendizaje basado en proyectos:

1.- Selección del Tema del Planteamiento del Proyecto.

El tema es la idea general del campo del conocimiento de una disciplina, en el cual hay un interés para realizar una investigación.

Se da a conocer el tema: **“La automatización en los procesos productivos con la aplicación de elementos informáticos, mecánicos y electrónicos”**.

El problema de investigación es todo aquello que se convierte en objeto de reflexión y sobre lo cual se percibe la necesidad de conocer y, por tanto, de estudiar.

Se formula el planteamiento del problema: **¿Cómo transformar o mejorar los procesos actuales o manuales en procesos automatizados?**

2.- Formación de los Equipos.

Se brinda un esquema para la formación de equipos de trabajo con las siguientes categorías a considerar:

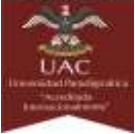
- a. Plan del equipo.
- b. Revisión periódica del Plan del Equipo.
- b. Normas de funcionamiento y convivencia del equipo.

Los equipos de trabajo estarán formados por un máximo de 5 y mínimo 4 estudiantes, con una cantidad máxima de 30 estudiantes. La Cantidad de equipos de trabajo serán dos (denominados Grupo A y Grupo B).

3.- Definición del Proyecto.

Se hace la presentación de proyectos integradores, indicando las características del mismo. Los estudiantes comprenden el proyecto integrador que se va a desarrollar; debe cumplir con los resultados del estudiante y competencias programados, los cuales deben estar en el instrumento de evaluación denominado rubrica con la cual se evaluara



	ARQUITECTURA INGENIERIA INDUSTRIAL	F1: <i>Metodología de aprendizaje basado en proyectos.</i>
	APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS	Pág. 5 de 9

el proyecto integrador de fin de semestre.

4.- Planificación

Se hace entrega del formato para la presentación final del Proyecto Integrador de Automatización lo cual es el formato de proyecto de tesis de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial.

Asimismo, se les brinda el esquema de la metodología para realizar una automatización modular utilizando Controlador lógico programable.

Los estudiantes realizan la planificación del proyecto integrador considerando el inicio y fin del semestre académico 2021-I. Mediante la descripción de las diferentes actividades y tareas. Establecen un cronograma de tiempos y fechas tentativas para el cumplimiento de los objetivos, actividades y tareas a realizar, lo cual deben considerar horarios fuera de clases.

5.- Investigación: Análisis del Proyecto

Los estudiantes identifican problemas en un contexto real, en un proceso productivo y plantearán diferentes soluciones (para lo cual deberán realizar un diagnóstico de la situación actual), posteriormente realizan la búsqueda de fuentes bibliográficas de información como antecedentes, revistas, artículos ente otros; relacionados al tema en cuestión, con la finalidad de realizar el planteamiento del problema.

Los estudiantes se orientan y redactan el contenido progresivamente del esquema del proyecto de automatización industrial, mediante la búsqueda de fuentes de información como repositorios de trabajos de investigación, tesis, antecedentes, revistas, artículos ente otros.

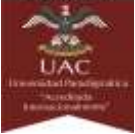
Hacen uso de los esquemas y/o formatos entregados con la finalidad de proceder a realizar la documentación respectiva.

6.- Discusión: Diseño y planificación del Proyecto.

Los estudiantes analizan y completan el contenido de la metodología para realizar una automatización modular usando un controlador lógico programable que consiste en 3 etapas:

- Análisis y diseño del proceso productivo.
- Programación de autómatas.
- Simulación del Proceso.



	ARQUITECTURA INGENIERIA INDUSTRIAL	F1: <i>Metodología de aprendizaje basado en proyectos.</i>
	APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS	Pág. 6 de 9

Todo esto con la finalidad de brindar la solución al proyecto integrador de automatización planteado.

7.- *Elaboración del Proyecto.*

Los estudiantes implementan el proyecto mediante la programación del controlador lógico programable con los dispositivos de entrada, salida y dispositivos complementarios.

Realizan los esquemas eléctricos de control y fuerza y realizan la simulación del proceso productivo. Para lo cual hacen uso de herramientas de programación y de simulación de procesos.

8.- *Presentación del Proyecto.*

Los estudiantes hacen la presentación del proyecto a alumnos de semestres inferiores con la finalidad de divulgar la información y motivación para el desarrollo de proyectos de la línea de innovación y tecnología.

Dos equipos de trabajo del curso de automatización participan en la feria de proyectos organizado por la Facultad de Ingeniería Industrial y la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial.

9.- *Evaluación.*

Se lleva a cabo la evaluación del proyecto integrador aplicando las rubricas por un jurado calificador.

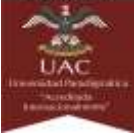
Se lleva a cabo una evaluación de la metodología aprendizaje basado en proyectos aplicada a los alumnos.

6. ESTRATEGIAS METODOLOGIAS

El desarrollo del programa contiene 15 sesiones teniendo en consideración la duración es de dos horas pedagógicas y se desarrolla una vez a la semana. Adicionalmente se tendrá reuniones con los equipos de trabajo como mínimo una vez por semana, el horario de la reunión es según la disponibilidad horaria del docente investigador y de los equipos de trabajo que tiene por finalidad detectar las dificultades con el desarrollo del proyecto integrador, pudiendo ser la parte cognitiva, procedimental o actitudinal; y realizar el proceso de retroalimentación; como también la evaluación formativa de los progresos de los estudiantes.

Teniendo en cuenta que la asignatura de Automatización Industrial pertenece al décimo semestre y los cursos que están alineados se encuentran por debajo del séptimo semestre; se realiza dos primeras sesiones de clase para fortalecer los conceptos principales a la instrumentación industrial en los procesos industriales tomando como punto de partida la Pirámide de la Automatización.



	ARQUITECTURA INGENIERIA INDUSTRIAL	F1: <i>Metodología de aprendizaje basado en proyectos.</i>
	APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS	Pág. 7 de 9

Se socializará las etapas dos, tres y cuatro del aprendizaje basado en proyectos fuera del horario de clases, con la finalidad del involucramiento del alumno en el desarrollo de proyectos tecnológicos en la línea de automatización de procesos.

En el horario de laboratorio se reforzará los pre saberes y se realizará la aplicación de los conocimientos teóricos aprendidos en clase y aplicados al proyecto que están desarrollando; como también se realizara la evaluación formativa de los avances del proyecto integrador.

En el desarrollo de las sesiones de aprendizaje se pondrá mayor intensidad en la aplicación de los conceptos teóricos con estudio de casos de Automatizacion de Procesos y de los procedimientos que tendrán que realizar para las diferentes etapas del proyecto de automatización.

Por las limitaciones de la duración de las clases se grabarán algunos videos como material complementario para reforzar los pre saberes que deberán reunir los alumnos con la finalidad de profundizar el conocimiento.

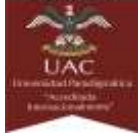
Los contenidos de las sesiones de clase se desarrollarán con la concordancia de los temas del sílabo del curso.

TEORÍA

- 1.- Pirámide de la Automatización.
- 2.- Sistemas de Control.
- 3.- Instrumentación Industrial.
- 4.- Automatismos Industriales Cableados.
- 5.- Controladores Lógicos Programables.
- 6.- Programación de autómatas.
- 7.- Interfaz Hombre Maquina.

LABORATORIO

- 1.- Simulación de una Planta de Control de nivel y temperatura.
- 2.- Lógica Cableada para el Control del Puente.
- 3.- Lógica cableada para una Puerta Eléctrica.
- 4.- Control de nivel de agua (llenado y vaciado).
- 5.- Maquina Clasificadora de materiales.
- 6.- Maquina Envasadora.
- 7.- Llenado y Sellado de Botellas.
- 8.- Diseño de sistemas de Control en lazo abierto y cerrado en procesos.
- 9.- Simulación de la caracterización de los instrumentos industriales en los procesos industriales.
- 10.- Simulación de Procesos automatizados. Poniendo énfasis en la aplicación de los sensores, actuadores, elementos de protección, indicadores, señalizadores y el controlador lógico programable.



DESARROLLO DEL PROYECTO DE AUTOMATIZACION MODULAR UTILIZANDO PLC

Los pasos a seguir para realizar una automatización modular utilizando el controlador lógico programable se realizan en tres etapas:

FASE I: Análisis y Diseño del Proceso Productivo.

A partir del planteamiento del problema se realiza el análisis mediante la identificación de las variables físicas, selección de los dispositivos como sensores, actuadores, controladores y dispositivos eléctricos complementarios, diseño del sistema de control y la representación del proceso productivo con la instrumentación industrial requerida.

FASE 2: Programación de Autómatas.

Se realiza la elaboración de esquemas y circuitos de control y fuerza con los dispositivos e instrumentos industriales en los programas de Simu Cade y PC Simu.

Se realiza la programación del controlador lógico mediante el lenguaje grafico por contactos para la automatización del proceso en el programa de Simu Cade.

FASE 3: Simulación del Proceso Productivo.

Se realiza la interfaz gráfica de usuario del sistema de control y monitoreo del proceso productivo con los dispositivos de seguridad, protección e indicadores en el programa de PC Simu.

Desarrollo de las sesiones de clase:

Sesión Uno:

Tema 1: Introducción a la Pirámide de la Automatización.

Contenido:

- Automatización.
- Proceso, Control y Supervisión.

Sesión Dos:

Tema 2: Introducción a la Pirámide de la Automatización.

Contenido:

- Practica de Laboratorio: Sensores Industriales.

Sesión Tres:

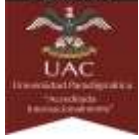
Tema 3: Introducción a la instrumentación Industrial.

- Practica de Laboratorio: Simulación de una Planta de Control de nivel y temperatura.

Sesión Cuatro:

Tema 4: Automatismos Industriales.

- Practica de Laboratorio: Puente Deslizante sobre riel.



Sesión Cinco:

Tema 5: Automatismos Industriales.

Contenido:

- Practica de Laboratorio: Puerta Eléctrica.

Sesión Seis:

Tema 6: Automatismos Industriales.

Contenido:

- Practica de Laboratorio: Maquina clasificadora de materiales.

Sesión Siete:

Tema 7: Automatizacion Industrial.

Contenido:

- Practica de Laboratorio: Control de nivel de agua.

Sesión Ocho:

Tema 8: Automatizacion industrial.

Contenido:

- Practica de Laboratorio: Maquina Clasificadora de Materiales.

Sesión Nueve:

Tema 9: Automatizacion Industrial.

Contenido:

- Practica de Laboratorio: Maquina Envasadora.

Sesión Diez:

Tema 9: Automatizacion Industrial.

Contenido:

- Practica de Laboratorio: Llenado y Sellado de Botellas.

Sesión Once:

Tema 11: Supervisión, Control y Adquisición de datos.

Contenido:

- Practica de Laboratorio: Simulación de Procesos Industriales I

Sesión Doce:

Tema 12: Supervisión, Control y Adquisición de datos.

Contenido:

- Practica de Laboratorio: Simulación de Procesos Industriales II

Sesión Trece:

Tema 13: Presentación y Evaluación de Proyectos.

Contenido:

- Practica de Laboratorio: Simulación de Procesos Industriales III



	ARQUITECTURA INGENIERIA INDUSTRIAL	F1: <i>Metodología de aprendizaje basado en proyectos.</i>
	APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS	Pág. 10 de 9

Sesión Catorce:

Tema 14: Presentación y Evaluación de Proyectos.

Sesión Quince:

Tema 15: Presentación y Evaluación de Proyectos.



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 11 de 9

SESION 1

Tema 1: Introducción a la Pirámide de la Automatización.

Contenido: Automatización e Instrumentación Industrial.

Actividades de Aprendizaje	Estrategias	Recursos/Materiales	Tiempo
<p>Socializar el contenido de la pirámide de la Automatización y se identifica los términos de Proceso, Control y Supervisión.</p> <p>Los alumnos realizan la visualización de una operación dentro de un proceso industrial identificando la instrumentación</p>	<p>Cuestionario de entrada de conocimientos de electricidad y electrónica y procesos industriales.</p> <p>Análisis del funcionamiento de una refrigeradora doméstica, mediante la participación grupal en la pizarra digital.</p> <p>Los alumnos elaboran un organizador</p>	<p>Aula Virtual: Classroom.</p> <p>Presentación: Introducción a la Pirámide de la Automatización.</p> <p>Video: Instrumentación Industrial.</p> <p>Pizarra digital: Jamboard.</p> <p>Aula Virtual: Classroom.</p> <p>Programa : Lucychard</p>	<p>120"</p>



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 12 de 9

industrial.	gráfico de de un proceso automatizado identificando los niveles de la pirámide de automatización.		
-------------	--	--	--

SESION 2

Tema 2: Pirámide de la Automatizacion.

Contenido: Instrumentación Industrial, Sensores, Actuadores y Controladores

Actividades de Aprendizaje	Estrategias	Recursos/Materiales	Tiempo
<p>Saberes Previos – Cuestionario. Presentación: Entrega y</p>	<p>Trabajo Colaborativo. Los equipos de trabajo elaboran el diagrama del sistema de refrigeración de una</p>	<p>Aula Virtual: Classroom. Presentación: Introducción Instrumentación Industrial. Video: Sistema de Refrigeración. Pizarra digital: Jamboard.</p>	<p>120”</p>



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 13 de 9

<p>socialización del material de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instrumentación Industrial. - Estudio de caso: Refrigeradora. - Formación de Equipos de Trabajo. <p>Estudiante: Lectura del material del estudio de Caso: Refrigeradora.</p>	<p>refrigeradora luego realizan la presentación.</p>		
--	--	--	--

SESION 3



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 14 de 9

Tema 3: Introducción a la Instrumentación Industrial.

Contenido: Sensores, Actuadores y Controladores

Actividades de Aprendizaje	Estrategias	Recursos/Materiales	Tiempo
<p>Saberes Previos – Cuestionario.</p> <p>Presentación: Entrega y socialización del material de trabajo: - Estudio de caso: Simulación de una Planta de Control de nivel y Temperatura.</p>	<p>Trabajo Colaborativo.</p> <p>Los equipos de trabajo elaboran el diagrama de control de la Planta de Control de Nivel y Temperatura.</p> <p>Los equipos de trabajo realizan la presentación de la simulación de la Planta de Control de Nivel y Temperatura.</p>	<p>Aula Virtual: Classroom.</p> <p>Presentación: Introducción Instrumentación Industrial.</p> <p>Video: Sistemas de Control en Lazo Abierto y Cerrado.</p> <p>Programa: Lucyhard.</p> <p>Pizarra digital: Jamboard.</p> <p>Programa: Simmaq 3D.</p>	<p>120"</p>



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 15 de 9

<p>Estudiante: Lectura del material e instalación del programa de simulación Simmaq 3D.</p>	<p>Elaboración del Informe de Laboratorio.</p>		
---	--	--	--

SESION 4

Tema 4: Automatismos Industriales.

Contenido: Elementos de protección, contactores y actuadores eléctricos.

Actividades de Aprendizaje	Estrategias	Recursos/Materiales	Tiempo



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 16 de 9

<p>Saberes Previos –</p> <p>Cuestionario.</p> <p>Presentación: Entrega y socialización del material de trabajo: - Estudio de caso: Puente Deslizante sobre riel.</p> <p>Estudiante: Lectura del material e instalación del programa de simulación Cade Simu y PC simu.</p>	<p>Trabajo Colaborativo.</p> <p>Los equipos de trabajo elaboran el diagrama de control del Puente Deslizante sobre Riel.</p> <p>Los equipos de trabajo elaboran el diagrama de fuerza y control.</p> <p>Los equipos de trabajo realizan la presentación de la simulación del Puente deslizante sobre riel.</p>	<p>Aula Virtual: Classroom.</p> <p>Presentación: Automatismos Industriales.</p> <p>Video: Arranque Directo de Motor Trifásico.</p> <p>Pizarra digital: Jamboard.</p> <p>Programa: LucyChard.</p> <p>Programa: Cade Simu.</p>	<p>120"</p>
--	--	--	-------------



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 17 de 9

	Elaboración del informe de Laboratorio.		
--	---	--	--

SESION 5

Tema 5: Automatismos Industriales.

Contenido: Elementos de protección y contactores.

Actividades de Aprendizaje	Estrategias	Recursos/Materiales	Tiempo
<p>Saberes Previos – Cuestionario.</p> <p>Presentación: Entrega y</p>	<p>Trabajo Colaborativo.</p> <p>Los equipos de trabajo elaboran el diagrama de control de la Puerta Eléctrica.</p>	<p>Aula Virtual: Classroom.</p> <p>Presentación: Automatismos Industriales.</p> <p>Video: Tipos de Sensores Infrarrojos.</p>	<p>120”</p>



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 18 de 9

<p>socialización del material de trabajo:</p> <p>- Estudio de caso: Puerta Eléctrica.</p> <p>Estudiante: Lectura del material.</p>	<p>Los equipos de trabajo elaboran el diagrama de fuerza y control.</p> <p>Los equipos de trabajo realizan la presentación de la simulación de la Puerta Eléctrica.</p> <p>Elaboración del Informe de laboratorio.</p>	<p>Pizarra digital: Jamboard.</p> <p>Programas: Cade Simu y PC simu.</p>	
--	--	--	--



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 19 de 9

SESION 6

Tema 6: Automatismos Industriales.

Contenido: Actuadores Neumáticos.

Actividades de Aprendizaje	Estrategias	Recursos/Materiales	Tiempo
<p>Saberes Previos – Cuestionario.</p> <p>Presentación: Entrega y socialización del material de trabajo: - Estudio de caso: Maquina Clasificadora de materiales.</p>	<p>Trabajo Colaborativo.</p> <p>Los equipos de trabajo elaboran el diagrama de control de la Maquina Clasificadora de materiales.</p> <p>Los equipos de trabajo elaboran el diagrama de fuerza y control.</p>	<p>Aula Virtual: Classroom.</p> <p>Presentación: Actuadores Neumáticos.</p> <p>Video: Actuadores Neumáticos.</p> <p>Pizarra digital: Jamboard.</p> <p>Programas: Cade Simu PC Simu.</p>	<p>120''</p>



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 20 de 9

<p>Estudiante: Lectura del material.</p>	<p>Los equipos de trabajo realizan la presentación de la simulación de la Maquina Clasificadora de materiales.</p> <p>Elaboración del Informe de laboratorio.</p>		
--	---	--	--

SESION 7

Tema 7: Automatizacion industrial.

Contenido: Controlador Lógico Programable y Lenguajes de Programación I.



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 21 de 9

Actividades de Aprendizaje	Estrategias	Recursos/Materiales	Tiempo
<p>Saberes Previos – Cuestionario.</p> <p>Presentación: Entrega y socialización del material de trabajo:</p> <p>- Estudio de caso: Control de nivel de agua.</p> <p>Estudiante: Lectura del material.</p>	<p>Trabajo Colaborativo.</p> <p>Los equipos de trabajo elaboran el diagrama de control del nivel de agua.</p> <p>Los equipos de trabajo elaboran el diagrama de control con el Controlador Lógico Programable.</p> <p>Los equipos de trabajo realizan la presentación de la simulación del Control de</p>	<p>Aula Virtual: Classroom.</p> <p>Presentación: Automatismos Industriales.</p> <p>Video: Programación de PLC con Ladder.</p> <p>Pizarra digital: Jamboard.</p> <p>Programa: Cade Simu.</p> <p>Programa: PC Simu.</p>	<p>120"</p>



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 22 de 9

	Nivel de agua. Elaboración del Informe de laboratorio.		
--	--	--	--

SESION 8

Tema 8: Automatizacion industrial.

Contenido: Controlador Lógico Programable y Lenguajes de Programación II.

Actividades de Aprendizaje	Estrategias	Recursos/Materiales	Tiempo
Saberes Previos –	Trabajo Colaborativo.	Aula Virtual: Classroom.	



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodologia de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 23 de 9

<p>Cuestionario.</p> <p>Presentación: Entrega y socialización del material de trabajo:</p> <p>- Estudio de caso: Maquina Clasificadora de Materiales.</p> <p>Estudiante: Lectura del material.</p>	<p>Los equipos de trabajo elaboran el diagrama de flujo del control de la maquina clasificadora.</p> <p>Los equipos de trabajo elaboran el diagrama de control con el Controlador Lógico Programable.</p> <p>Los equipos de trabajo realizan la presentación y la simulación de la Maquina Clasificadora de materiales.</p>	<p>Presentación: Automatismos Industriales.</p> <p>Video: Programación de PLC con Grafcet.</p> <p>Pizarra digital: Jamboard.</p> <p>Programa: Lucychard.</p> <p>Programa: Cade Simu y PC Simu.</p>	<p>120"</p>
--	---	--	-------------



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 24 de 9

	<p>Elaboración del Informe de laboratorio.</p>		
--	--	--	--

SESION 9

Tema 9: Automatizacion industrial.

Contenido: Controlador Lógico Programable y Lenguajes de Programación II.

Actividades de Aprendizaje	Estrategias	Recursos/Materiales	Tiempo
<p>Saberes Previos – Cuestionario.</p>	<p>Trabajo Colaborativo. Los equipos de trabajo elaboran el</p>	<p>Aula Virtual: Classroom. Presentación: Automatismos Industriales.</p>	<p>120''</p>



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodologia de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 25 de 9

<p>Presentación: Entrega y socialización del material de trabajo:</p> <p>- Estudio de caso: Maquina Envasadora.</p> <p>Estudiante: Lectura del material.</p>	<p>diagrama de flujo del control de la maquina envasadora.</p> <p>Los equipos de trabajo elaboran el diagrama de control con el Controlador Lógico Programable.</p> <p>Los equipos de trabajo realizan la presentación y la simulación de la Maquina Envasadora.</p> <p>Elaboración del Informe de laboratorio.</p>	<p>Video: Programación de PLC con Grafcet.</p> <p>Pizarra digital: Jamboard.</p> <p>Programa: Lucychard.</p> <p>Programas: PC Simu y Cade Simu.</p>	
--	---	---	--



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 26 de 9

--	--	--	--

SESION 10

Tema 10: Automatizacion industrial.

Contenido: Controlador Lógico Programable y Lenguajes de Programación II.

Actividades de Aprendizaje	Estrategias	Recursos/Materiales	Tiempo
<p>Saberes Previos – Cuestionario.</p> <p>Presentación: Entrega y socialización del material de trabajo:</p>	<p>Trabajo Colaborativo.</p> <p>Los equipos de trabajo elaboran el diagrama de flujo del control de Llenado y Secado de Botellas.</p>	<p>Aula Virtual: Classroom.</p> <p>Presentación: Automatismos Industriales.</p> <p>Video: Programación de PLC con Grafcet.</p>	<p>120"</p>



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 27 de 9

<p>- Estudio de caso: Llenado y Secado de Botellas.</p> <p>Estudiante: Lectura del material.</p>	<p>Los equipos de trabajo elaboran el diagrama de control con el Controlador Lógico Programable.</p> <p>Los equipos de trabajo realizan la presentación y la simulación del Llenado y Secado de Botellas.</p> <p>Elaboración del Informe de laboratorio.</p>	<p>Pizarra digital: Jamboard.</p> <p>Programa: Lucychard.</p> <p>Programas: PC Simu y Cade Simu.</p>	
--	--	--	--



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 28 de 9

SESION 11

Tema 11: SCADA

Contenido: Interfaz Hombre Maquina con Labview.

Actividades de Aprendizaje	Estrategias	Recursos/Materiales	Tiempo
<p>Saberes Previos – Cuestionario.</p> <p>Presentación: Entrega y socialización del material de trabajo:</p> <p>- Estudio de Caso: Sistema de Control para el llenado de un</p>	<p>Trabajo Colaborativo.</p> <p>Los equipos de trabajo elaboran el diseño de control Proporcional para el control de Flujo.</p> <p>Los equipos de trabajo diseñan la</p>	<p>Aula Virtual: Classroom.</p> <p>Presentación: Automatismos Industriales.</p> <p>Video: Programación de PLC con Grafcet.</p> <p>Pizarra digital: Jamboard.</p> <p>Programa: Lucychard.</p>	<p>120"</p>



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 29 de 9

<p>Tanque de agua.</p> <p>Estudiante: Lectura del material.</p>	<p>interfaz gráfica hombre máquina del Llenado de un tanque de agua.</p> <p>Los equipos de trabajo realizan la presentación y la simulación del Llenado de un Tanque de agua.</p>	<p>Programas: PC Simu y Cade Simu.</p> <p>Programa: Labview.</p>	
---	---	--	--

SESION 12

Tema 12: SCADA

Contenido: Interfaz Hombre Maquina con Labview y Controlador Lógico Programable

Actividades de Aprendizaje	Estrategias	Recursos/Materiales	Tiempo
----------------------------	-------------	---------------------	--------



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 30 de 9

<p>Saberes Previos – Cuestionario.</p> <p>Presentación: Entrega y socialización del material de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudio de Caso: Sistema de Control para el llenado de un Tanque de agua. <p>Estudiante: Lectura del material.</p>	<p>Trabajo Colaborativo.</p> <p>Los equipos de trabajo elaboran el diseño de control Proporcional e integral para el control de Flujo.</p> <p>Los equipos de trabajo diseñan la interfaz gráfica hombre máquina del Llenado de un tanque de agua.</p> <p>Los equipos de trabajo realizan la presentación y la simulación del Llenado de un</p>	<p>Aula Virtual: Classroom.</p> <p>Presentación: Automatismos Industriales.</p> <p>Video: Programación de PLC con Grafcet.</p> <p>Pizarra digital: Jamboard.</p> <p>Programa: Lucychard.</p> <p>Programas: PC Simu y Cade Simu.</p> <p>Programa: Labview.</p>	<p>120"</p>
---	--	---	-------------



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 31 de 9

	Tanque de agua.		
--	-----------------	--	--

SESION 13

Tema 13: Presentación y Evaluación de Proyectos resultados de estudiante [B]: Investigación y resultado de Estudiante [D]: Trabajo Individual y en Equipo.

Actividades de Aprendizaje	Estrategias	Recursos/Materiales	Tiempo



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 32 de 9

<p>Los Equipos de Trabajo Presentaran el:</p> <p>1.- Informe del Proyecto según esquema de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial.</p>	<p>Exposición. Trabajo colaborativo. interactividad entre compañeros.</p>	<p>Audio Visual Ppt.</p>	<p>120"</p>
---	---	--------------------------	-------------

SESION 14

Tema 14: Presentación y Evaluación de Proyectos resultados de estudiante [A]: Conocimientos en Ingeniería.

Actividades de Aprendizaje	Estrategias	Recursos/Materiales	Tiempo
	<p>Exposición.</p>	<p>Audio Visual Ppt.</p>	<p>120"</p>



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 33 de 9

<p>Los Equipos de Trabajo Presentaran el:</p> <p>1.- Informe del Proyecto según esquema de la Metodología de Automatizacion Modular con PLC.</p>	<p>Trabajo colaborativo. interactividad entre compañeros.</p>		
--	--	--	--

SESION 15

Tema 15: Presentación y Evaluación de Proyectos resultados de estudiante [K]: Uso de Herramientas Modernas.

Actividades de Aprendizaje	Estrategias	Recursos/Materiales	Tiempo



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodologia de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 34 de 9

<p>Los Equipos de Trabajo Presentaran el: 1.- Informe del Proyecto según esquema de la Metodología de Automatizacion Modular con PLC.</p>	<p>Exposición. Trabajo colaborativo. interactividad entre compañeros. Simulación del Proceso Automatizado.</p>	<p>Audio Visual Ppt.</p>	<p>120"</p>
--	---	--------------------------	-------------



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 35 de 9

SESIONES FUERA DE HORARIO DE CLASES: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y EQUIPO DE TRABAJO

SESION 1

Tema 1: La automatización en los procesos productivos con la aplicación de elementos informáticos, mecánicos y electrónicos.

Contenido: Selección del Tema del Planteamiento del Problema y Formulación del Problema.

Actividades de Aprendizaje	Estrategias	Recursos/Materiales	Tiempo
<p>Se Socializa el contenido con respecto al Tema (línea de investigación) y la formulación del problema.</p> <p>Los alumnos visualizan los problemas de una empresa y/o</p>	<p>Cuestionario: Principales elementos y/o componentes dentro de los niveles de la pirámide de la automatización.</p> <p>Los alumnos participan en el foro para que pueda responder al planteamiento del problema.</p>	<p>Aula Virtual: Classroom.</p> <p>Presentación: Tema (línea de investigación) y formulación del problema.</p> <p>Video: Problemáticas de una empresa y/o industria de transformación de procesos productivos.</p>	<p>120"</p>



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 36 de 9

<p>industria de transformación del proceso productivo.</p> <p>Se formula el planteamiento del problema: ¿Cómo transformar o mejorar los procesos actuales o manuales en procesos automatizados?</p> <p>El docente da las indicaciones para la descarga del material educativo.</p>	<p>Los alumnos visualizan proyectos anteriores desarrollados de la automatización en procesos productivos.</p> <p>Los alumnos de manera individual proponen la solución a un caso práctico de un proceso productivo en la pizarra digital.</p>	<p>Video: Proyectos de Automatización – Casos Prácticos.</p> <p>Pizarra digital: Jamboard</p>	
--	--	---	--



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 37 de 9

SESION 2

Tema 2: Trabajo individual y en Equipo.

Contenido: Responsabilidad, compromiso y rol dentro del equipo.

Actividades de Aprendizaje	Estrategias	Recursos/Materiales	Tiempo
<p>Se Socializa el contenido de trabajo individual y en equipo, los alumnos identifican responsabilidades y rol de dentro del equipo y su compromiso con el equipo.</p> <p>El docente da las indicaciones para la descarga del</p>	<p>Cuestionario de trabajo individual y en equipo.</p> <p>Se realiza la entrega del formato para la formación de equipos de trabajo. Los equipos de trabajo se forman de manera libre y completan los formatos entregados.</p> <p>Se plantea un estudio de caso y los alumnos proponen su estrategia de trabajo en</p>	<p>Aula Virtual: Classroom.</p> <p>Presentación: Trabajo individual y en equipo.</p> <p>Video: Habilidades del siglo XXI.</p> <p>Pizarra digital: Jamboard.</p>	<p>120"</p>



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 38 de 9

material educativo.	equipo y lo colocan en el Jamboard.		
---------------------	-------------------------------------	--	--

SESION 3

Tema 3: Definición del Proyecto

Contenido: Proyecto de Automatización, Resultados del Estudiante, instrumentos de evaluación.

Actividades de Aprendizaje	Estrategias	Recursos/Materiales	Tiempo
Se Socializa el contenido del Proyecto de Automatización. Resultados del estudiante y los instrumentos de medición. El docente da las	Cuestionario de Pirámide de la Automatización. Los alumnos visualizan proyectos de automatización desarrollados en semestres anteriores.	Aula Virtual: Classroom. Presentación: Proyecto de Automatización. Video: Proyectos de automatización realizados por alumnos semestres anteriores.	120"



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 39 de 9

<p>indicaciones para la descarga del material educativo.</p>	<p>Se realiza el estudio de un caso práctico para la identificación del Problema y el nombre del proyecto, mediante la aplicación del método practico 3P y 3C.</p> <p>Hacen uso del documento compartido de google.</p> <p>Los equipos de trabajo proponen su título del caso práctico en el Jamboard.</p>	<p>Pizarra digital: Jamboard.</p> <p>Aplicación: Documento compartido.</p>	
--	--	--	--

MATERIAL EDUCATIVO DE APOYO

MATERIAL AUDIO VISUAL COMPLEMENTARIO



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 40 de 9

Tema 1: Sensores Industriales.

Contenido: Sensores Digitales.

Duración: 45 minutos.

Medio de Grabación: Meet institucional

Tema 2: Electrónica Digital.

Contenido: Lógica Binaria y Sensores Capacitivos e Inductivos.

Duración: 45 minutos.

Medio de Grabación: Meet institucional

Tema 3: Control en Lazo Abierto y Cerrado.

Contenido: Control de Nivel de agua.

Duración: 45 minutos



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 41 de 9

Medio de Grabación: Meet institucional

Tema 4: Sensores de Barrera Infrarroja

Contenido: Sistemas de detección de objetos

Duración: 45 minutos.

Medio de Grabación: Meet institucional

Tema 5: Actuadores Industriales.

Contenido: Motor Trifasico.

Duración: 45 minutos.

Medio de Grabación: Meet institucional

Tema 6: Automatismos Industriales.

Contenido: Preaccionadores.



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 42 de 9

Duración: 45 minutos.

Medio de Grabación: Meet institucional

Tema 7: Lógica Cableada.

Contenido: Etapa de control y fuerza.

Duración: 45 minutos.

Medio de Grabación: Meet institucional

MENTORIA AL ALUMNO

MENTORIA



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 43 de 9

Tema 1: Trabajo individual y en equipo.

Contenido: Repartición de roles y funciones.

Duración: 30 minutos /grupo/ cada 2 semanas.

Medio de comunicación: Meet institucional

Limitación: Previo acuerdo de reunión según disponibilidad del alumno y docente investigador.

Tema 2: Esquema del Proyecto

Contenido: Planteamiento del Problema

Duración: 45 minutos/ grupo/ semana

Medio de Grabación: Meet institucional

Limitación: Previo acuerdo de reunión según disponibilidad del alumno y docente investigador.

Tema 3: Esquema de Proyecto

Contenido: Marco Teórico

Duración: 30 minutos/Grupo/Semana



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 44 de 9

Medio de Grabación: Meet institucional

Limitación: Previo acuerdo de reunión según disponibilidad del alumno y docente investigador.

Tema 4: Esquema de Proyecto

Contenido: Resultados: Análisis y Diseño del Proceso Productivo.

Duración: 2 horas/ Grupo/Semana

Medio de Grabación: Meet institucional

Limitación: Previo acuerdo de reunión según disponibilidad del alumno y docente investigador.

Tema 5: Esquema de Proyecto.

Contenido: Resultados: Programación de Autómatas.

Duración: 2 horas/ Grupo/Semana

Medio de Grabación: Meet institucional



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 45 de 9

Tema 6: Esquema de Proyecto.

Contenido: Resultados: Simulación del Proceso Productivo.

Duración: 1 horas /Grupo/Semana

Medio de Grabación: Meet institucional

Tema 7: Esquema de Proyecto.

Contenido: Resultados: Simulación del Proceso Productivo.

Duración: 1 horas / Grupo/Semana

Medio de Grabación: Meet institucional



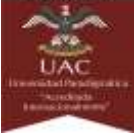
ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 46 de 9



	ARQUITECTURA INGENIERIA INDUSTRIAL	F1: <i>Metodología de aprendizaje basado en proyectos.</i>
	APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS	Pág. 47 de 9

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA

INDUSTRIAL

I RESULTADOS ESPECIFICOS DEL CURSO

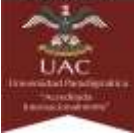
1.1 Resultado General de aprendizaje.

- Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de proponer soluciones a problemas de automatización y supervisión de procesos industriales utilizando adecuadamente dispositivos de mando y control, equipos de instrumentación industrial y controladores lógico programables.

1.2 Resultados específicos de aprendizaje.

- Leer e interpretar planos y esquemas eléctricos de fuerza y de control. Reconocer los dispositivos de automatización eléctricos y electrónicos.
- El estudiante será capaz de instalar y configurar controladores lógicos programables y utilizar correctamente dispositivos de mando y regulación para la realización de automatismos electromecánicos.
- El estudiante será capaz de automatizar procesos de complejidad intermedia con controladores lógicos programables y utilizar equipos de instrumentación industrial para medir y controlar variables de procesos industriales.
- El estudiante será capaz de automatizar procesos de complejidad intermedia con controladores lógicos programables y supervisar procesos industriales automatizados mediante software especializado.



	ARQUITECTURA INGENIERIA INDUSTRIAL	F1: <i>Metodología de aprendizaje basado en proyectos.</i>
	APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS	Pág. 48 de 9

- El estudiante será capaz de automatizar procesos de complejidad básica con controladores lógicos programables con la implementación de redes para controlar y supervisar procesos industriales.

FORMATO I

METODOLOGIA PARA REALIZAR UNA AUTOMATIZACION MODULAR

UTILIZANDO PLC

La presente metodología para realizar una Automatización Modular utilizando PLC tiene por finalidad orientar al estudiante con la secuencia de actividades que tendrán que realizar para dar cumplimiento a la automatización del proceso productivo.

Esta metodología consta de tres etapas:

1. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO

- 1.1 Proceso Productivo
 - 1.1.1 Descripción
 - 1.1.2 Instrumentación industrial.
 - 1.1.2.1 Sensores.
 - 1.1.2.2 Actuadores.
 - 1.1.2.3 Controladores.
 - 1.1.3 Automatismos Cableados Industriales
 - 1.1.3.1 Contactor.
 - 1.1.3.2 Elementos de mando.
 - 1.1.3.3 Elementos de señalización.
 - 1.1.4 Protección de las Instalaciones
 - 1.1.4.1 Interruptor Automático o Magnetotermico.
 - 1.1.4.2 Dispositivos de seguridad.
- 1.2 Diagrama de Operaciones del Proceso Productivo.
 - 1.2.1 Diagrama de análisis del Proceso Productivo (DAP-Normas ASME)
 - 1.2.2 Diagrama de Recorrido.
- 1.3 Equipos y Maquinas.
 - 1.3.1 Descripción de las Equipos y/o Maquinas del Proceso Productivo.
- 1.4 Requerimientos de los Clientes
 - 1.4.1 Descripción de necesidades para realizar la automatización.
- 1.5 Sistemas de Control
 - 1.5.1 Diseño del sistema de Control.
- 1.6 Diagrama del Proceso Productivo.
 - 1.6.1 Representación gráfica.
 - 1.6.2 Representación simbólica.
- 1.7 Selección del autómatas Programable.
 - 1.7.1 Matriz de decisiones para la selección del PLC.



	ARQUITECTURA INGENIERIA INDUSTRIAL	F1: <i>Metodología de aprendizaje basado en proyectos.</i>
	APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS	Pág. 49 de 9

1.7.2 Matriz de decisiones para la selección de la marca del PLC.

2. PROGRAMACIÓN DEL AUTÓMATA.

2.1 Esquemas y Circuitos para Automatismos

2.1.1 Esquema eléctrico de la Etapa de Fuerza.

2.1.2 Esquema eléctrico de la Etapa de Control.

2.2 Programación de Autómatas.

2.2.1 Diagrama de Bloques de la Lógica de Programación.

2.2.2 Lenguaje Grafico por contactos para la Automatización del Proceso.

3. SIMULACION DEL PROCESO PRODUCTIVO

3.1 Interfaz de Usuario del Sistema de Control y Monitoreo del Proceso Productivo.

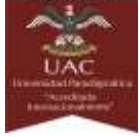
3.1.1 Proceso Productivo.

3.1.2 Dispositivos de seguridad.

3.1.3 Dispositivos de Protección de las instalaciones.

3.1.4 Elementos de mando.

3.1.5 Elementos de señalización.



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

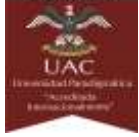
F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 50 de 9

FORMATO II

ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO INDIVIDUAL Y EN EQUIPO

PLAN DEL EQUIPO			
Nombre del equipo:		Logotipo del equipo:	
Periodo:			
1. CARGO DENTRO DEL EQUIPO			
Nombre y Apellido	Cargo	Correo institucional	Número de celular
	Coordinador/a		
2. OBJETIVOS DEL EQUIPO			
3. COMPROMISOS PERSONALES			
Nombre del coordinador/a:		Firma coordinador/a:	



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

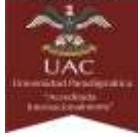
APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 51 de 9

REVISIÓN PERIÓDICA DEL PLAN DE EQUIPO					
<i>Nombre del equipo:</i>				<i>Logotipo del equipo:</i>	
<i>Periodo:</i>					
1. ¿HEMOS EJERCIDO CORRECTAMENTE NUESTRO CARGO?					
Cargo:	Necesita mejorar porque...	Bien porque...			
Coordinador/a					
2. ¿HEMOS ALCANZADO LOS OBJETIVOS DEL EQUIPO?					
OBJETIVOS PROPUESTOS		SI	NO	Tenemos que mejorar porque...	
3. ¿HA CUMPLIDO CADA UNO SU COMPROMISO PERSONAL					
Nombres y Apellidos		Compromiso personal	Necesita mejorar	Bien	Muy bien

NORMAS DE FUNCIONAMIENTO Y CONVIVENCIA DEL EQUIPO			
<i>Nombre del equipo:</i>			
<i>Logotipo del equipo:</i>			
1. NORMAS DE FUNCIONAMIENTO Y CONVIVENCIA DEL EQUIPO			



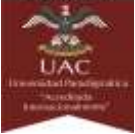
ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 52 de 9



	ARQUITECTURA INGENIERIA INDUSTRIAL	F1: <i>Metodología de aprendizaje basado en proyectos.</i>
	APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS	Pág. 53 de 9

ANEXO 17

ESQUEMA DE INFORME DE TESIS



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
"Acreditada Internacionalmente"

- d) Agradecimiento.
- e) Resumen: Contiene la síntesis de la tesis.
- f) Summary: Es la traducción en un Idioma para el resumen.
- g) Introducción: Se resalta la importancia de la investigación y su relación con el desarrollo del entorno.
- h) Índice: Se indica los títulos y subtítulos de la tesis, con la mención de la página (Pág.).
- i) La numeración hasta esta parte debe ser en romanos o minúsculas, con numeración no visible en la portada (carátula interior).
- j) La numeración a partir del primer capítulo debe ser ARÁBIGA y hasta la última hoja de los Anexos.
- k) La ubicación de la numeración debe ser al lado derecho de la parte superior de la hoja.
- l) La redacción del Informe Final debe ser en tiempo pasado.

II. ESQUEMAS DE INFORMES DE TESIS (INGENIERÍA INDUSTRIAL):

A. ESQUEMA DE INFORME DE TESIS (INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA)

CAP. I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

- 1.1 Planteamiento del problema.
- 1.2 Formulación del problema.
 - 1.2.1 Problema general.
 - 1.2.2 Problemas específicos.
- 1.3 Justificación
 - 1.3.1 Conveniencia
 - 1.3.2 Relevancia social
 - 1.3.3 Implicancias prácticas
 - 1.3.4 Valor teórico
- 1.4 Delimitación del Estudio
 - 1.4.1 Delimitación Espacial
 - 1.4.2 Delimitación Temporal
- 1.5 Objetivos de la investigación
 - 1.5.1 Objetivos general
 - 1.5.2 Objetivos específicos.

CAP. II: MARCO TEÓRICO

- 2.1 Antecedentes
- 2.2 Aspectos teóricos pertinentes
- 2.3 Definiciones conceptuales.
- 2.4 Hipótesis
 - 2.4.1 Hipótesis General
 - 2.4.2 Hipótesis Específicas
- 2.5 Definición de variables





ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 54 de 9

2.6 Operacionalización de Variables

• **CAP. III: METODOLOGÍA**

- 3.1 Tipo de investigación
- 3.2 Nivel de investigación.
- 3.3 Diseño de la investigación.
- 3.4 Población y muestra. Presentarlo en tablas, indicando el tipo de muestreo empleado.
- 3.5 Instrumentos de recolección de datos, indicando la validación del instrumento, la escala que se usa, en general describir todas las propuestas.
- 3.6 Técnicas de recojo, procesamiento y presentación de datos.
- 3.7 Procedimiento de análisis de datos (herramienta estadística).

• **CAP. IV: RESULTADOS**

- 4.1 Presentar los resultados del trabajo de campo con aplicación estadística, mediante distribuciones de frecuencias, figuras.
- 4.2 Presentar la contrastación de las hipótesis secundarias.
- 4.3 Presentar la prueba de hipótesis (en caso de haberlo formulado).

• **CAP. V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

- 5.1 Presentar la contrastación de los resultados del trabajo de campo con los referentes bibliográficos de las bases teóricas.
- 5.2 Presentar la contrastación de la hipótesis general en base a la prueba de hipótesis.
- 5.3 Presentar el aporte científico de la investigación.



• **CONCLUSIONES**

Cada conclusión debe estar relacionada con las acciones realizadas durante la investigación, concordando cada una de ellas con los objetivos e hipótesis.

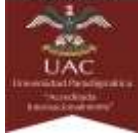
• **RECOMENDACIONES**

Cada recomendación debe responder a cada conclusión, estableciendo una unidad de criterios.

• **BIBLIOGRAFÍA:** Contiene la relación de todo tipo de bibliografía usada para la realización de la investigación numerada; en orden alfabético. Su presentación debe ajustarse a las normas indicadas para los artículos científicos, (se recomienda las normas APA).

• **ANEXOS**

- a) Los anexos se deben numerar correlativamente.
- b) Los primeros anexos son los instrumentos de recolección de datos.
- c) Se consideran en los anexos, únicamente aquellos documentos citados en el proceso de redacción del informe final, para evitar documentos innecesarios.



ARQUITECTURA
INGENIERIA INDUSTRIAL

APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS

F1: *Metodología de aprendizaje
basado en proyectos.*

Pág. 55 de 9