



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática
Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica

Laboratorio de automatización y manufactura y la satisfacción de los estudiantes de Ingeniería Electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Electrónico

Autor

Kevin Poul Norabuena Flores

Asesor

Ing. Carlos Manuel Cruz Castañeda

Huacho – Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, SISTEMAS E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

INFORMACIÓN

DATOS DEL AUTOR (ES):		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Norabuena Flores, Kevin Poul	47803263	02/02/2024
DATOS DEL ASESOR:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CÓDIGO ORCID
Cruz Castañeda, Carlos Manuel	80593441	0000-0003-3311-8251
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CÓDIGO ORCID
Sánchez Guzmán, Jorge Antonio	17829652	0000-0002-2387-2296
Díaz Ronceros, Ernesto	46943961	0000-0002-2841-7014
Bernal Valladares, Carlos Enrique	15614554	0000-0002-7421-9537

LABORATORIO DE AUTOMATIZACIÓN Y MANUFACTURA Y LA SATISFACCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN, 2023

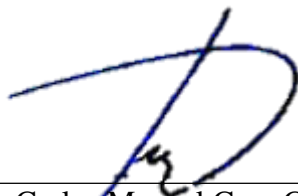
INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

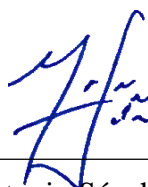
1	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	11%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Pedagógica Trabajo del estudiante	<1%
5	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%
6	theibfr.com Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC Trabajo del estudiante	<1%

**Laboratorio de automatización y manufactura y la satisfacción de los
estudiantes de Ingeniería Electrónica en la Universidad Nacional José
Faustino Sánchez Carrión, 2023**



Ing. Carlos Manuel Cruz Castañeda

ASESOR



Ing. Jorge Antonio Sánchez Guzmán

PRESIDENTE



Ing. ERNESTO DIAZ RONCEROS
SECRETARIO



Ing. Carlos Enrique Bernal Valladares

VOCAL

DEDICATORIA

“A mis padres, mi pareja y a mi familia, por su amor y apoyo inquebrantables, y a mi asesor, por su guía invaluable en este camino académico”.

Kevin Poul Norabuena Flores

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de manera significativa a la realización de este trabajo. En primer lugar, deseo agradecer a mi asesor de tesis, por su orientación experta, paciencia y apoyo constante a lo largo de este proyecto. Su sabiduría y dedicación fueron fundamentales para el desarrollo y la culminación de este trabajo.

Además, quiero reconocer el apoyo brindado por mis compañeros de clase y amigos, quienes me alentaron en los momentos difíciles y celebraron conmigo los logros alcanzados. Sus palabras de aliento fueron un motor fundamental durante este proceso.

No puedo pasar por alto el apoyo incondicional de mi familia. A mis padres, les agradezco por su constante estímulo, comprensión y amor. A mi pareja, gracias por ser mi pilar y por brindarme el soporte emocional necesario para llevar a cabo este proyecto.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una forma u otra, contribuyeron a este trabajo y a mi formación académica. Su colaboración fue invaluable en el desarrollo de esta tesis.

Este logro no habría sido posible sin el apoyo y la contribución de cada una de estas personas. A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento.

ÍNDICE

DEDICATORIA	7
AGRADECIMIENTO	8
RESUMEN.....	13
ABSTRACT.....	14
INTRODUCCIÓN.....	15
CAPÍTULO I.....	17
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	18
1.1. Descripción de la realidad problemática	18
1.2. Formulación del problema	19
1.2.1. Problema general	19
1.2.2. Problemas específicos.....	19
1.3. Objetivos de la investigación	20
1.3.1. Objetivo general	20
1.3.2. Objetivos específicos	20
1.4. Justificación	21
1.5. Delimitación.....	21
1.6. Viabilidad.....	22
CAPÍTULO II	23
MARCO TEÓRICO.....	24
2.1. Antecedentes del estudio.....	24
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	24
2.1.2. Antecedentes Nacionales	28
2.2 Bases Teóricas:	32
2.2.1 Laboratorio de Operaciones Unitarias - UNJFSC	32
2.2.2 Fresadora CNC	33
2.2.3 Torno CNC	35
2.2.4 Robot Yaskawa.....	37
2.2.5 Robot Kuka.....	38
2.2.6 Satisfacción	38
2.2.7 La satisfacción estudiantil	39
2.2.8 Satisfacción académica	40
2.2.9 La calidad de la educación	42
2.2.10 Calidad de un laboratorio de automatización	42
2.3. Hipótesis e investigación	44
2.3.1. Hipótesis general.....	44
2.3.2. Hipótesis específicas.....	44
2.4. Operacionalización de las variables.....	45

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	47
3.1 Diseño metodológico	48
3.1.1 Tipo de investigación	48
3.1.2 Nivel de Investigación	48
3.1.3 Diseño	48
3.1.4 Enfoque	49
3.2 Población y muestra	49
3.2.1 Población	49
3.2.2 Muestra	49
3.3 Técnica para la recolección de datos	49
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	51
4.1 Análisis de resultados	52
4.2 Contrastación de hipótesis	55
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	59
5.1 Discusión de los resultados	60
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
6.1 Conclusiones	62
6.2 Recomendaciones	63
REFERENCIAS	64
7.1 Referencias bibliográficas	65
7.2 Referencias electrónicas	66
ANEXOS	68

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 LABORATORIO DE AUTOMATIZACIÓN Y MANUFACTURA – UNJFSC	32
FIGURA 2. FRESADORA CNC BENCHMILL 6000	34
FIGURA 3. ROBOT YASKAWA 6 GRADOS DE LIBERTAD	36
FIGURA 4. ROBOT KUKA 6 GRADOS DE LIBERTAD	37
FIGURA 5. GRÁFICA EN PORCENTAJE DE LA DIMENSIÓN FRESADORA CNC	52
FIGURA 6. GRÁFICA EN PORCENTAJE DE LA DIMENSIÓN TORNO CNC	52
FIGURA 7. GRÁFICA EN PORCENTAJE DE LA DIMENSIÓN ROBOT YASKAWA.....	53
FIGURA 8. GRÁFICA EN PORCENTAJE DE LA DIMENSIÓN ACADÉMICA	53
FIGURA 9. GRÁFICA EN PORCENTAJE DE LA DIMENSIÓN SERVICIOS	54
FIGURA 10. GRÁFICA EN PORCENTAJE DE LA DIMENSIÓN ENTORNO FÍSICO.....	54

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CORRELACIÓN HIPÓTESIS GENERAL	55
TABLA 2. CORRELACIÓN HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1	56
TABLA 3. CORRELACIÓN HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2	57
TABLA 4. CORRELACIÓN HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3	58

RESUMEN

Título de la investigación: “Laboratorio de automatización y manufactura y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023”. **Objetivo:** “Determinar si el Laboratorio de Automatización y Manufactura se relaciona significativamente con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023”. **Metodología:** El tipo de investigación fue descriptiva, de nivel correlacional y enfoque cuantitativo. **Hipótesis:** “El Laboratorio de Automatización y Manufactura se relaciona significativamente con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023”. **Población:** Todos los estudiantes de la “Escuela profesional de ingeniería electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”. **Muestra:** Como muestra se seleccionó 26 estudiantes que están matriculados en el curso de Manufactura Integrada por computador porque son quienes hacen uso del Laboratorio de Automatización y Manufactura. **Instrumento:** Encuesta para medir la relación entre la variable independiente y variable dependiente. **Resultados:** Se aplicó una encuesta a la muestra de donde se obtuvo mediante el procesamiento de datos en el software SPSS que la correlación de Spearman entre las variables devuelve un valor de 0,899, representando una asociación alta. **Conclusión:** Finalmente, se concluye que existe una relación significativamente positiva entre el Laboratorio de Automatización y Manufactura, y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la “Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”, 2023.

Palabras Claves: Laboratorio de automatización, laboratorio de manufactura, satisfacción de los estudiantes.

ABSTRACT

Research Title: “Laboratory of Automation and Manufacturing and the satisfaction of electronic engineering students at the National University José Faustino Sánchez Carrión, 2023”.

Objective: “To determine whether the Automation and Manufacturing Laboratory is significantly related to the satisfaction of electronic engineering students at the José Faustino Sánchez Carrión National University, 2023”.

Methodology: The type of research was descriptive, correlative level and quantitative approach. **Hypothesis:** “The Laboratory of Automation and Manufacturing is significantly related to the satisfaction of students of electronic engineering at the National University José Faustino Sánchez Carrión, 2023”.

Population: All students of the professional school of electronic engineering of the “National University José Faustino Sánchez Carrión”.

Sample: As a sample, 26 students enrolled in the Integrated Computer Manufacturing course were selected because they make use of the Automation and Manufacturing Laboratory. Instrument:

Survey to measure the relationship between the independent variable and the independent variable.

Results: A survey was applied to the sample from where it was obtained by data processing in the SPSS software that the Spearman correlation between the variables returns a value of 0.899, representing a high association.

Conclusion: Finally, it is concluded that there is a significantly positive relationship between the Laboratory of Automation and Manufacturing, and the satisfaction of the students of electronic engineering at the “National University José Faustino Sánchez Carrión”, 2023.

Keywords: Automation laboratory, manufacturing laboratory, student satisfaction.

INTRODUCCIÓN

El constante avance tecnológico ha transformado los paradigmas en la educación de ingeniería, requiriendo un enfoque holístico y actualizado para preparar a los futuros profesionales en un entorno cada vez más competitivo y exigente. Dentro de esta dinámica, el “Laboratorio de Automatización y Manufactura en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión” ha emergido como un espacio vital para la formación de estudiantes de ingeniería electrónica, ofreciendo recursos, herramientas y experiencias prácticas para complementar su aprendizaje teórico. Esta investigación se centra en explorar la relación entre este laboratorio y la satisfacción de los estudiantes, con el propósito de evaluar la eficacia de este entorno en el proceso de aprendizaje, así como identificar áreas de mejora que puedan enriquecer la experiencia educativa de los estudiantes.

La ingeniería electrónica, en constante evolución, requiere una formación sólida y actualizada para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más tecnológico. En este contexto, la relevancia del Laboratorio de Automatización y Manufactura como complemento a la formación académica teórica no puede pasarse por alto. Su contribución a la adquisición de habilidades prácticas y conocimientos aplicados es de suma importancia para la formación integral de los futuros ingenieros electrónicos. Sin embargo, es esencial comprender en qué medida este entorno impacta en la satisfacción, el aprendizaje y el desarrollo de los estudiantes.

La satisfacción estudiantil es un indicador crucial de la efectividad educativa. Un entorno en el que los estudiantes se sienten motivados, involucrados y satisfechos no solo mejora su experiencia educativa, sino que también impacta en su rendimiento académico y su preparación para el mundo laboral. Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo principal explorar las percepciones, opiniones y experiencias de los estudiantes de ingeniería electrónica en relación con

el Laboratorio de Automatización y Manufactura, con el fin de evaluar el impacto de este entorno en su satisfacción y desarrollo académico y profesional.

El Laboratorio de Automatización y Manufactura ha sido concebido como un espacio donde los estudiantes pueden aplicar la teoría aprendida en un entorno práctico y desarrollar habilidades específicas que son relevantes para su futuro profesional. Sin embargo, es imperativo analizar si este entorno cumple con las expectativas de los estudiantes, si les proporciona herramientas útiles y si contribuye significativamente a su formación integral como ingenieros electrónicos. En este sentido, se explorarán no solo las percepciones generales de los estudiantes, sino también su uso y aprovechamiento de los recursos del laboratorio en relación con su aprendizaje y preparación profesional.

El mundo laboral demanda cada vez más habilidades técnicas y prácticas, junto con una comprensión profunda de conceptos teóricos. En este contexto, el Laboratorio de Automatización y Manufactura se convierte en un activo esencial para los estudiantes de ingeniería electrónica. Sin embargo, para maximizar su efectividad, es crucial comprender en qué medida este entorno impacta en el crecimiento académico y profesional de los estudiantes. Esta investigación busca identificar los puntos fuertes y las áreas de mejora dentro del laboratorio, con el objetivo de ofrecer recomendaciones que potencien la experiencia educativa y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la “Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática

“La calidad de servicio se refiere a la medida en que las expectativas de los clientes o usuarios son satisfechas o superadas por una organización o proveedor de servicios. Se trata de un concepto amplio que se aplica a una variedad de industrias y sectores donde se ofrecen servicios a los clientes” (Nazario, 2019, p. 10).

“La satisfacción de los estudiantes universitarios es un indicador importante de la calidad de la educación superior y del bienestar de los estudiantes. Una alta satisfacción estudiantil no solo es un objetivo deseado en sí mismo, sino que también puede tener un impacto positivo en la retención estudiantil, el éxito académico y la reputación de la institución.” (Bendezu, 2020, p.12)

“Los estudiantes al ser los principales usuarios de las universidades, serán quienes mejor puedan evaluar la calidad de los servicios que se le brindan como tal, La satisfacción estudiantil es un indicador que refleja la eficiencia de las diferentes dimensiones del servicio académico brindados por las universidades, siendo una de estas la Infraestructura Educativa, donde se desarrolla el proceso de Enseñanza – Aprendizaje y la investigación contando esta con todos los servicios para poder brindar comodidad a los estudiantes por medio de tecnología, equipamientos y seguridad” (Bendezu, 2020, p.12).

En la escuela profesional de ingeniería electrónica se cuenta con el Laboratorio de Automatización y Manufactura que pertenece a la “Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e informática de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”. En

el laboratorio se dictan las horas de práctica y laboratorio del curso de Manufactura Integrada por Computador, asignatura del décimo ciclo de la escuela de Ingeniería Electrónica. Lo que se busca en la presente investigación es determinar el grado de satisfacción que tienen los alumnos con respecto a este laboratorio, ya que resulta fundamental en el proceso de su formación profesional por estar ligado al campo de la automatización industrial, de manera que con los resultados obtenidos se puede mejorar o corregir aspectos fundamentales en la mejora del Laboratorio de Automatización y Manufactura.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿Cómo se relaciona el Laboratorio de Automatización y Manufactura y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo se relaciona la fresadora CNC y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la “Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”, 2023?

- ¿Cómo se relaciona el torno CNC y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la “Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”, 2023?
- ¿Cómo se relaciona el robot yaskawa y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la “Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”, 2023?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

- Determinar si el Laboratorio de Automatización y Manufactura se relaciona significativamente con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la “Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”, 2023

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar si la fresadora CNC se relaciona significativamente con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la “Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”, 2023

- Determinar si el torno CNC se relaciona significativamente con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la “Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”, 2023
- Determinar si el robot yaskawa se relaciona significativamente con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la “Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”, 2023

1.4. Justificación

La investigación puede ayudar a identificar problemas y desafíos específicos que los estudiantes enfrentan al utilizar laboratorios. Esto podría incluir barreras para el aprendizaje, dificultades técnicas o problemas de seguridad. Abordar estos problemas puede mejorar la eficacia y la seguridad de los laboratorios. A si mismo, la satisfacción de los estudiantes en el uso de laboratorios es un tema relevante en la investigación educativa. Los hallazgos de su investigación pueden contribuir al conocimiento en este campo y ser de interés para otros investigadores y académicos.

1.5. Delimitación

Delimitación temporal:

La investigación estará comprendida entre los meses de julio del 2023 y octubre del 2023.

Delimitación espacial:

Esta investigación está comprendida en el laboratorio de Manufactura Integrada por Computador de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. desarrolla en el periodo del año 2022.

1.6. Viabilidad

Se dispone de los recursos necesarios para llevar a cabo la investigación, incluyendo financiamiento, tiempo, personal, equipos, acceso a datos, etc. Sin recursos adecuados, una investigación puede enfrentar dificultades insuperables.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Antecedentes internacionales

Menoscal y Arauz (2023) en su tesis plantearon como objetivo “implementar un laboratorio remoto orientado al desarrollo de prácticas de automatización industrial para la carrera electrónica y automatización de la UPSE”, utilizando tecnologías como VPN y el protocolo RDP. Metodología: El texto describe que el diseño del sistema “se basa en el uso de tecnologías VPN, un router Mikrotik RB2011 UiAS-2HnD-IN, un servidor local y otros servicios” (p. 25). También menciona que se proporcionará acceso a estaciones de trabajo y dispositivos relacionados para la realización de prácticas a distancia. Población y Muestra: El fragmento de texto no proporciona información específica sobre la población o la muestra, aunque parece estar dirigido a “estudiantes de la carrera electrónica y automatización de la UPSE”. Resultados: El texto menciona que el proyecto consta de 4 prácticas desarrolladas de manera remota, lo que podría considerarse como un resultado del proyecto. Conclusión: La conclusión del proyecto no se proporciona en el fragmento de texto. La información se detiene en la descripción de las prácticas y la infraestructura tecnológica utilizada.

Rivera (2019) “en su trabajo de tesis planteó como objetivo principal investigar el nivel de satisfacción académica en estudiantes de Técnico Superior

Universitario en Paramédico Escolarizado (TSUPE)” (p. 28), Técnico Superior Universitario en Paramédico Despresurizado (TSUPD) y Licenciatura en Protección Civil y Emergencia (LPCE) en una institución educativa específica. Metodología: La autora “adaptó y aplicó un instrumento para evaluar la satisfacción del estudiante diseñado por Álvarez, Chaparro y Reyes (2015)” a un total de 320 alumnos, que fueron clasificados por su grado académico. Población: La población en estudio incluyó a estudiantes de TSUPE, TSUPD y LPCE en la institución educativa en cuestión. Muestra: La muestra consistió en 320 alumnos de esta población, seleccionados para participar en la investigación. Resultados: Uno de los resultados mencionados en la investigación es que “la infraestructura del Laboratorio de Paramédico fue valorada con un promedio de 3.77 ± 1.02 , lo que indica que los estudiantes se encuentran satisfechos con ella” (p. 30). Conclusión: La conclusión de la investigadora fue que los estudiantes de TSUPD mostraron un alto nivel de satisfacción con la educación que recibieron, ya que la información científica y técnica que obtuvieron complementó su práctica diaria y mejoró su experiencia laboral. Por otro lado, los estudiantes de LPCE solo se mostraron satisfechos, y esto se debió a diversos factores, como “el desconocimiento del contenido de la licenciatura o la escasez de profesores” (p. 30).

Falcones y Sosa (2022) en su investigación plantearon como objetivo analizar la percepción de satisfacción de los estudiantes de la carrera de Enfermería con respecto a diversos aspectos de su experiencia educativa, y evaluar cómo esta percepción está relacionada con su intención de permanecer en la

institución. El estudio adoptó un enfoque cuantitativo, transversal y descriptivo para recopilar datos sobre la satisfacción de los estudiantes y su disposición a continuar sus estudios en el próximo período. La población objetivo de la investigación consistió en estudiantes de la carrera de Enfermería de la institución en cuestión. La muestra incluyó a un número específico de estudiantes de esta población. Los resultados del estudio revelaron que, en general, los estudiantes de la carrera de Enfermería tenían una percepción positiva sobre algunos aspectos de su experiencia educativa, como las condiciones de los espacios de aprendizaje y la metodología empleada por los docentes. Sin embargo, también mostraron insatisfacción en áreas como los servicios de la cafetería, los espacios recreativos-deportivos y la biblioteca. A pesar de estas variaciones en la satisfacción, una proporción significativa de estudiantes expresó su intención de continuar sus estudios en el próximo período. En resumen, los resultados indican la importancia de abordar las áreas de insatisfacción identificadas para mejorar la experiencia global de los estudiantes de Enfermería y fomentar su retención en la institución.

Cárdenas y Salinas (2018) en su tesis planteó como objetivo evaluar “la implementación de un laboratorio remoto de automatización industrial con escenarios mediados por la realidad aumentada en la capacitación de programación de PLC impactaría la satisfacción (enfocada en la usabilidad) de los estudiantes de ingeniería industrial de la Universidad ECCI” (p. 25). Metodología: La metodología utilizada incluyó “la aplicación de una encuesta de satisfacción enfocada en la usabilidad a la muestra experimental (estudiantes que utilizaron el laboratorio remoto)” para recopilar datos sobre el impacto de la herramienta en

sus actividades formativas. Población: La población objetivo de este estudio son los estudiantes de ingeniería industrial de la Universidad ECCI que participaron en la capacitación de programación de PLC utilizando el laboratorio remoto. Muestra: La muestra experimental consistió en los estudiantes que utilizaron el laboratorio remoto para sus actividades formativas. Resultados: Los resultados obtenidos “de las pruebas indican un aumento en el logro del grupo experimental en comparación con el grupo de control después de interactuar con el laboratorio remoto” (p. 30). En cuanto a las encuestas de satisfacción, no todos los participantes expresaron una satisfacción absoluta, pero aquellos que estaban más satisfechos en promedio obtuvieron mejores calificaciones. Conclusión: “Como resultado del análisis de los datos, se concluye que el laboratorio remoto desarrollado en la Universidad ECCI promueve la satisfacción de sus usuarios” (p. 80), especialmente aquellos que encuentran la herramienta flexible y de fácil acceso.

Hernández y Mejías (2018) en su tesis planteó como objetivo de investigación identificar los factores que determinan la satisfacción de los estudiantes de educación superior en una universidad colombiana. Metodología: La investigación se llevó a cabo utilizando un enfoque exploratorio. Se empleó un estudio de caso en una universidad colombiana para investigar los factores que influyen en la satisfacción de los estudiantes. Población: La población en estudio consistió en estudiantes de educación superior en la universidad colombiana seleccionada. Muestra: Se utilizó una muestra de 100 estudiantes de esta población en el estudio. Estos 100 estudiantes representaron el grupo de participantes en la

investigación. Resultados: En los resultados reportados, se menciona que se calculó el estadístico KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) con un valor de 0,887 y el determinante de la matriz de correlación con un valor de 2,68E-6. Estos resultados indican que los datos se ajustaron adecuadamente a un modelo de análisis factorial, lo que sugiere que el análisis de los factores relacionados con la satisfacción de los estudiantes fue válido. Conclusión: Los autores concluyeron que lograron cumplir con el objetivo de medir la satisfacción de los estudiantes de educación superior en la universidad colombiana en estudio. Sin embargo, los detalles específicos de los factores identificados como determinantes de la satisfacción no se mencionan en la información proporcionada. La conclusión se centra en el éxito del estudio en medir la satisfacción, pero no ofrece detalles sobre las conclusiones específicas sobre los factores que influyen en dicha satisfacción.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Nazario (2020) “en su tesis planteó como objetivo establecer la relación entre la calidad de servicio y la satisfacción del estudiante en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Industrial Sistemas e Informática de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión en Huacho, para el año 2019” (p. 15). Metodología: La metodología empleada se describe como de tipo básica y se utilizó “un diseño no experimental correlacional de corte transversal. La población en estudio incluyó a los 289 estudiantes que asistieron a los 10 laboratorios de la Facultad de Ingeniería Industrial Sistemas e Informática. La muestra fue no probabilística” (p. 16), lo que significa que se consideró a toda la población para

la investigación. Resultados: Los resultados indicaron que el 33% de los estudiantes encuestados calificaron la satisfacción y calidad de servicio como moderadas. Conclusión: La conclusión de la investigación se basa en el análisis estadístico realizado utilizando “la prueba no paramétrica Rho de Spearman. Se llegó a la conclusión de que la calidad de servicio se relaciona significativamente con la satisfacción del estudiante en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Industrial Sistemas e Informática de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión en Huacho durante el año 2019” (p. 17).

García (2018) en su trabajo de investigación planteó como objetivos “implementar, certificar y mantener los Sistemas de Gestión de la Calidad (SGC) bajo la Norma ISO 9001:2015 para los Talleres y Laboratorios, así como el Centro de Documentación y Fondo Editorial de la Universidad Continental en su sede de Huancayo” (p. 12). Metodología: Se utilizó el método descriptivo y se clasificó como una investigación básica. Las técnicas de investigación “incluyeron encuestas, entrevistas de auditorías y análisis documental”. Se emplearon cuestionarios y correo electrónico para recopilar datos, así como auditorías presenciales para evaluar la conformidad con las normas ISO 9001:2015 e ISO 9000:2015. Población: La población en estudio estuvo relacionada con “los Talleres y Laboratorios, así como el Centro de Documentación y Fondo Editorial de la Universidad Continental en su sede de Huancayo. Resultados: Los resultados sugieren que se logró la implementación y certificación de los SGC bajo la Norma ISO 9001:2015” (p. 12). Conclusión: La conclusión de la investigación de García destaca “que la implementación, certificación y mantenimiento de los SGC bajo

la Norma ISO 9001:2015 para los Talleres y Laboratorios, así como el Centro de Documentación y Fondo Editorial, fue exitosa. Además, se afirma que esta acción condujo a una mejora en la satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes, usuarios y otros grupos de interés pertinentes” (p. 13).

Parizaca (2019) planteó una investigación que tuvo “demostrar la influencia del uso de Laboratorio con Realidad Aumentada (LRA) en la satisfacción académica de los estudiantes del módulo de investigación tecnológica en Electrónica Industrial del IESTP 'Pedro P. Díaz' de Arequipa” (p. 25). Metodología: Para lograr este objetivo, el autor propuso “la construcción de un prototipo de Laboratorio con Realidad Aumentada de una llenadora automática de líquido en una planta embotelladora” (p. 25). La metodología involucró el uso de tecnologías de electrónica industrial, incluyendo la plataforma Arduino y programación de Controlador Lógico Programable (PLC). Población: La población objetivo de esta investigación fueron “los estudiantes del módulo de investigación tecnológica en Electrónica Industrial del IESTP "Pedro P. Díaz" de Arequipa”. Muestra: La muestra consistió en 23 estudiantes de la mencionada institución. Resultados: Se reportó un valor de "t" igual a -7.912 y un p-valor del 0%, lo que sugiere que hubo una diferencia significativa en la satisfacción académica de los estudiantes después de utilizar el Laboratorio con Realidad Aumentada. Conclusión: Parizaca concluyó que existe una “influencia positiva y directa del Laboratorio con Realidad Aumentada en la satisfacción académica de los estudiantes” (p. 30).

Bendezu (2020) en su tesis planteó como objetivo analizar la satisfacción de los estudiantes de la “Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas (FIIS) de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan con respecto a las exigencias de Confort, Equipamiento y Condiciones de Seguridad de las aulas y laboratorios presenciales de la Facultad” (p. 20). Metodología: “La investigación se clasifica como aplicada y utiliza un nivel de investigación descriptivo. El diseño de la investigación es No Experimental Transversal”, lo que implica que se recopilaban datos en un solo punto en el tiempo sin manipular ninguna variable. Para medir “la satisfacción de los estudiantes, se utilizó un cuestionario que incluía una escala de Likert modificada”. Población: La población en estudio consistió en 409 estudiantes que se encontraban en el “3er, 4to y 5to año de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan” (p. 21). Muestra: La muestra consistió en los 409 estudiantes mencionados anteriormente. Resultados: Según los resultados, 113 estudiantes (56.78%) indicaron sentirse satisfechos con “las exigencias de Confort, Equipamiento y Condiciones de Seguridad de las aulas y laboratorios presenciales”, mientras que 86 estudiantes (43.22%) se sintieron parcialmente satisfechos. Conclusión: El autor concluyó que “existe un buen nivel de satisfacción entre los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas en lo que respecta a las exigencias de las aulas y laboratorios presenciales de la Facultad” (p. 22).

Martínez (2017) “en su tesis planeó como objetivo determinar el grado de mejora en el rendimiento académico de los alumnos de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo mediante la implementación de un laboratorio de

automatización y control” (p. 15). Metodología: La investigación se enmarca en un enfoque cuantitativo y cuasi experimental. Utiliza un método de investigación aplicada y explicativa con la finalidad de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo. Población: La población objetivo son los alumnos de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo. Muestra: La descripción no proporciona detalles específicos sobre la muestra utilizada en la investigación. Resultados: Según los resultados obtenidos en la investigación, se demostró que el estudio en el laboratorio de automatización y control tuvo un impacto positivo en el rendimiento académico de los alumnos. En concreto, se observó una mejora del 7.67% en el rendimiento académico, un aumento del 30.33% en la eficacia y un incremento del 16.50% en la evaluación. Conclusiones: Basado en los resultados, se puede concluir que la implementación del laboratorio de automatización y control contribuyó significativamente a la mejora del rendimiento académico de los alumnos de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo. Esto sugiere que la incorporación de este tipo de laboratorio puede ser una estrategia efectiva para fortalecer la formación académica de los estudiantes en este campo.

2.2 Bases Teóricas:

2.2.1 Laboratorio de Operaciones Unitarias - UNJFSC

“El laboratorio de Automatización y Manufactura trabaja con el sistema CNC (Control Numérico por computador). El cual es un sistema que permite controlar en

todo momento la posición de un elemento físico, normalmente la herramienta, se desarrolla actividades tales como el diseño asistido por computador, se elabora el programa CNC, la simulación en tiempo real de un proceso automatizado. Así como también la ejecución de los diseños previos en el computador. Realizamos tareas de forma conjunta de procesos completos o parciales, para ello aplicamos conocimientos previos de programación y manipulación de brazos Robot's." (UNJFSC, 2019, p. 60).



Figura 1. Laboratorio de Automatización y Manufactura – UNJFSC

2.2.2 Fresadora CNC

Una fresadora CNC, abreviatura de "Control Numérico por Computadora," es una máquina herramienta utilizada en la fabricación y mecanizado de piezas y componentes mediante la remoción de material. La fresadora CNC está equipada con un controlador computarizado que permite automatizar y controlar con precisión el proceso de fresado.

Características clave de una fresadora CNC:

- **Control Computarizado:** La principal característica de una fresadora CNC es su capacidad de control por computadora. Esto significa que se utiliza un software

de programación para crear un conjunto de instrucciones que indican cómo debe moverse y operar la máquina para crear la forma deseada en una pieza de trabajo.

- **Precisión y Repetibilidad:** Las fresadoras CNC son conocidas por su alta precisión y repetibilidad. Esto significa que pueden producir piezas idénticas con una precisión muy alta, lo que es esencial en aplicaciones que requieren tolerancias estrechas.
- **Versatilidad:** Las fresadoras CNC pueden ser utilizadas para una amplia variedad de operaciones de mecanizado, como fresado, taladrado, escariado, roscado y corte de diversos materiales, incluyendo metal, plástico y madera.
- **Automatización:** Una de las ventajas clave de las fresadoras CNC es su capacidad para funcionar de manera automática una vez que se ha programado. Esto reduce la necesidad de una intervención constante del operador y permite una producción continua y eficiente.
- **Personalización:** Las fresadoras CNC se pueden programar para producir una amplia variedad de formas y tamaños de piezas, lo que las hace ideales para la producción personalizada y prototipado rápido.
- **Eficiencia:** La automatización y la capacidad de alta velocidad de las fresadoras CNC pueden mejorar la eficiencia en la producción y reducir los tiempos de ciclo en comparación con el mecanizado manual.



Figura 2. Fresadora CNC BenchMill 6000

2.2.3 Torno CNC

Un torno CNC, abreviatura de "Control Numérico por Computadora," es una máquina herramienta utilizada en el mecanizado y fabricación de piezas cilíndricas o de revolución, como ejes, engranajes, tuercas y otros componentes. El torno CNC es una versión automatizada y controlada por computadora de un torno convencional, y se utiliza para producir piezas con alta precisión y repetibilidad.

Aquí hay algunas características clave de un torno CNC:

- **Control Computarizado:** El aspecto central de un torno CNC es su sistema de control por computadora. Este control permite programar y controlar con

precisión el movimiento y las operaciones de corte de la herramienta en la pieza de trabajo.

- **Movimiento Controlado:** El control numérico permite controlar la velocidad y la posición de la herramienta de corte en múltiples ejes (generalmente dos o tres ejes en un torno CNC). Esto permite la creación de formas cilíndricas y conos, así como la realización de operaciones como el torneado, taladrado, roscado y escariado.
- **Precisión y Repetibilidad:** Los tornos CNC son conocidos por su alta precisión y capacidad de repetir procesos con una precisión extrema. Esto es esencial en la producción de piezas que requieren tolerancias muy ajustadas.
- **Versatilidad:** Los tornos CNC pueden utilizarse para mecanizar una variedad de materiales, incluyendo metales, plásticos y materiales compuestos. Esto los hace adecuados para una amplia gama de aplicaciones industriales.
- **Programación Personalizada:** Los operadores o programadores de tornos CNC crean programas de control específicos para cada pieza que se va a fabricar. Estos programas incluyen información sobre la velocidad de corte, la profundidad del corte y otros parámetros necesarios para crear la pieza deseada.
- **Automatización:** Una vez que se ha programado, el torno CNC puede funcionar de manera automática, lo que reduce la necesidad de una supervisión constante y permite una producción continua y eficiente.
- **Eficiencia:** Los tornos CNC son capaces de realizar mecanizados complejos de manera rápida y eficiente, lo que mejora la productividad y reduce los costos laborales.

En resumen, un torno CNC es una máquina herramienta controlada por computadora utilizada en la fabricación de piezas cilíndricas o de revolución. Su capacidad de control de alta precisión y automatización lo convierte en una herramienta esencial en la industria manufacturera para la producción de componentes precisos y complejos.

2.2.4 Robot Yaskawa

Los robots manipuladores Yaskawa son conocidos por su calidad y rendimiento en aplicaciones industriales. Estos robots suelen estar equipados con sensores y sistemas de control avanzados que les permiten realizar tareas precisas y repetitivas con alta velocidad y eficiencia. También pueden ser programados para llevar a cabo una variedad de tareas mediante software de control específico.

La gama de productos de Yaskawa incluye diferentes tipos de robots manipuladores, como robots de brazo articulado, robots SCARA (Selective Compliance Assembly Robot Arm) y otros tipos de robots especializados para diversas aplicaciones industriales. Estos robots son ampliamente utilizados en la industria manufacturera, automotriz, electrónica, metalúrgica y en muchas otras industrias donde la automatización y la precisión son cruciales.



Figura 3. Robot Yaskawa 6 grados de libertad

2.2.5 Robot Kuka

Un robot KUKA de 6 grados de libertad es un tipo específico de robot industrial fabricado por KUKA Robotics que posee seis articulaciones o grados de libertad que le permiten moverse en seis direcciones diferentes. Cada grado de libertad representa un movimiento independiente que el robot puede realizar.



Figura 4. Robot Kuka 6 grados de libertad

2.2.6 Satisfacción

“Refiere que la satisfacción es el resultado de un proceso que se inicia en el sujeto y termina en él mismo, ya que se hace referencia a un fenómeno esencialmente subjetivo desde su naturaleza hasta la propia medición e interpretación de su manifestación. Debido a que el individuo es el que realiza el proceso de medición, lo que determina ese estado de satisfacción en el cual ha tenido una experiencia agradable, pues será algo interno que solamente él podrá experimentar” (Zas, 2018, p. 18).

“No se debe confundir la satisfacción con la felicidad, aunque sí es necesario sentir satisfacción para poder entender qué es la felicidad plena. La insatisfacción produce inquietud o sufrimiento. No obstante, dado que la naturaleza del cerebro y la prioridad de la mente es la de establecer caminos sinápticos que consuman lo menos posible, el ser humano siempre tenderá a ir buscando nuevas y mejores maneras de estar satisfecho, por lo que es parte de su naturaleza mantenerse constantemente inquieto y en constante expectativa de peligro por perder la poca o mucha satisfacción que esté experimentando en su presente, comprometiendo de esta manera el grado de felicidad final que se obtiene” (Parizaca, 2019, p. 22)

“Uno de los principales motivos por los cuales las organizaciones no cumplen las expectativas de sus clientes radica en la falta de conocimiento en torno a cuáles son esas expectativas. Por tanto, existe una brecha (brecha 1) entre lo que la organización percibe sobre las expectativas del cliente y lo que el cliente realmente espera. Sin embargo, aun cuando la organización logre entender con claridad las expectativas de sus clientes, pueden existir problemas si ese conocimiento no se traduce en diseños y estándares de servicio orientados a los clientes (brecha 2). Una vez la organización dispone de los diseños y los estándares, puede parecer que está lista para prestar servicios de alta calidad, lo cual no es cierto, ya que debe tener sistemas, procesos y personas que aseguren que la ejecución del servicio efectivamente igual (o incluso supere) los diseños y los estándares establecidos (brecha 3)” (Nazario, 2020, p. 23).

2.2.7 La satisfacción estudiantil

Para Mejías y Martínez (2019), la satisfacción estudiantil se define como: La satisfacción es un estado emocional o psicológico en el cual una persona experimenta

una sensación de contento, complacencia o gratificación con respecto a una situación, un logro, una experiencia o incluso sus condiciones de vida en general. Es el sentimiento positivo que surge cuando se cumplen las expectativas, deseos o necesidades de una persona.

La satisfacción puede aplicarse a diversos aspectos de la vida, como la satisfacción laboral (sentirse contento con el trabajo que uno realiza), la satisfacción en las relaciones personales (estar satisfecho con las relaciones familiares, de amistad o amorosas), la satisfacción con productos o servicios (estar contento con un producto que se ha comprado o un servicio que se ha recibido), y la satisfacción con la vida en general (Jiménez, Terriquez y Robles, 2011, p. 46)

La medida de la satisfacción puede ser subjetiva y variar de una persona a otra. Lo que satisface a una persona puede no ser lo mismo para otra. Además, la satisfacción puede ser temporal o a largo plazo, y las personas a menudo buscan la satisfacción en sus vidas como una parte importante de su bienestar emocional y calidad de vida en general. En muchos casos, la satisfacción puede ser el resultado de alcanzar metas, expectativas o deseos personales (Nazario, 2020, p. 27).

2.2.8 Satisfacción académica

Custodio (2017) La satisfacción académica es un concepto que se refiere al grado de contento o satisfacción que siente un estudiante en relación con su experiencia educativa y sus logros en el ámbito académico. Esta satisfacción puede estar influenciada por una variedad de factores, incluyendo la calidad de la educación recibida, las interacciones con profesores y compañeros, el entorno de aprendizaje y el cumplimiento de metas académicas personales.

En primer lugar, la satisfacción académica está estrechamente vinculada con el rendimiento académico. Los estudiantes que logran buenos resultados tienden a experimentar una mayor satisfacción con su experiencia educativa. Sin embargo, la satisfacción académica no se limita únicamente a las calificaciones; también abarca la percepción de que se están adquiriendo conocimientos y habilidades relevantes para el futuro (p. 35)

La calidad de las interacciones en el entorno educativo desempeña un papel crucial en la satisfacción académica. Los profesores comprometidos, el apoyo de los compañeros y un ambiente de aprendizaje positivo pueden aumentar significativamente la satisfacción de los estudiantes. La sensación de pertenencia a la comunidad académica y la posibilidad de participar en actividades extracurriculares también influyen en la satisfacción.

Los factores individuales, como las metas académicas personales y la motivación intrínseca, también contribuyen a la satisfacción académica. Cuando los estudiantes pueden ver la relevancia y el propósito de su educación, es más probable que se sientan satisfechos con su experiencia y estén motivados para alcanzar sus objetivos académicos. (Parizaca, 2019, p. 23)

En resumen, la satisfacción académica es un componente fundamental del éxito estudiantil y del bienestar en el entorno educativo. Es el resultado de una combinación de factores, incluyendo el rendimiento académico, la calidad de las interacciones y el ambiente de aprendizaje, y la percepción de que la educación está contribuyendo al crecimiento y desarrollo personal. Fomentar la satisfacción académica es esencial para promover un aprendizaje efectivo y un compromiso duradero con la educación.

2.2.9 La calidad de la educación

Porras y Rivera (2016) La calidad en la educación se refiere a la medida en que un sistema educativo, una institución educativa o un programa de enseñanza cumple con estándares y criterios establecidos para asegurar que los estudiantes adquieran un conjunto deseado de conocimientos, habilidades y competencias de manera efectiva y significativa. La calidad educativa no se limita únicamente a la transmisión de información, sino que también se relaciona con el desarrollo integral de los estudiantes, su capacidad de pensamiento crítico, habilidades sociales y emocionales, así como su preparación para enfrentar los desafíos del mundo real (p. 39)

Para lograr la calidad en la educación, es fundamental que exista una planificación y evaluación constante que se adapte a las necesidades y contextos específicos. Esto implica la implementación de métodos pedagógicos efectivos, la capacitación y apoyo a los docentes, la disponibilidad de recursos adecuados, la equidad en el acceso a la educación, y una atención especial a la inclusión de estudiantes con diversas habilidades y necesidades. La calidad educativa también se asocia con la promoción de la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje y la promoción de valores como la responsabilidad, el respeto y la tolerancia.

2.2.10 Calidad de un laboratorio de automatización

La calidad de un laboratorio de automatización se refiere a la capacidad de este laboratorio para llevar a cabo de manera precisa y confiable una serie de procesos y pruebas relacionados con la automatización industrial.

2.3. Definición de términos básicos:

- ✓ Calidad de servicio: “La calidad de servicio se refiere a la medida en que una empresa o proveedor cumple con las expectativas y necesidades de sus clientes en términos de los productos o servicios que ofrece” (Parasuraman, Zeithami y Berry, 1988).

- ✓ Infraestructura: La infraestructura se refiere a la base física y organizativa necesaria para que una sociedad, una región o una entidad funcione de manera efectiva y eficiente.

- ✓ Servicio administrativo: Un servicio administrativo se refiere a un conjunto de funciones y actividades que se realizan dentro de una organización o empresa para gestionar y supervisar aspectos relacionados con la administración, la planificación, el control y la coordinación de los recursos y operaciones de la entidad. Según Duque, E. (2005).

- ✓ Servicio docente: “La satisfacción es la respuesta de saciedad del cliente, es la evaluación que realiza el cliente respecto de un producto o servicio, en términos de si ese producto o servicio responde a sus necesidades y expectativas” (Parasuraman, Zeithami y Berry, 1988).

- ✓ Expectativa: “Las expectativas es clara son la percepción de la probabilidad de ocurrencia de los atributos futuros del servicio en un consumidor” (Salazar, 2006).

- ✓ **Fiabilidad:** “Implica mantener las promesas para lo cual se debe disponer de un stock suficiente que garantice, sobre todo, la atención de las promociones, y ofrezca productos de calidad, atendiendo cambios y devoluciones”. (Parasuraman, Zeithami y Berry, 1988).

- ✓ **Valor percibido:** “Destacan que los antecedentes del valor percibido de un producto son la calidad del mismo (atributos), su precio (sacrificio del cliente) y la calidad de los servicios adicionales” (Parasuraman y Grewal, 2000).

2.3. Hipótesis e investigación

2.3.1. Hipótesis general

- El Laboratorio de Automatización y Manufactura se relaciona significativamente con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la “Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”, 2023.

2.3.2. Hipótesis específicas

- La fresadora CNC se relaciona significativamente con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la “Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión,” 2023.

- El torno CNC se relaciona significativamente con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la “Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”, 2023.

- El robot yaskawa se relaciona significativamente con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la “Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”, 2023.

2.4. Operacionalización de las variables

Las variables de investigación se presentan a continuación:

- **Variable 1:** Laboratorio de Automatización y Manufactura
- **Variable 2:** Satisfacción de los estudiantes

2.4.1 Matriz de Operacionalización de variables

Cuadro 1.

“Matriz de Operacionalización de variables”

“VARIABLE”	“DEFINICION CONCEPTUAL”	“DIMENSIONES”	“INDICADORES”	“INSTRUMENTO”
“Laboratorio de Automatización y Manufactura”	Laboratorio donde se desarrollan cursos relacionados a la Manufactura integrada por computador y Robótica	X.1.- Fresadora CNC	X.1.1 Programación de la fresadora X.1.2 Práctica con la fresadora	Cuestionario para registrar información sobre la variables independiente y dependiente
		X.2.- Torno CNC	X.2.1 Programación del torno CNC X.2.2 Práctica con el torno CNC	
		X.3.- Robot Yaskawa	X.3.1 Programación del robot yaskawa X.3.2 Práctica con el robot yaskawa	
“Satisfacción de los estudiantes”	“La satisfacción es la respuesta de saciedad del cliente, es la evaluación que realiza el cliente respecto de un producto o servicio, en términos de si ese producto o servicio responde a sus necesidades y expectativas”	Y.1.- Académica	Y.1.1 Calidad de enseñanza Y.1.2 Recursos disponibles	
		Y.2.- Servicios	Y.2.1 Asesoramiento académico Y.2.2 Servicios de tecnología de la información	
		Y.3.- Entorno físico	Y.3.1 Instalaciones Y.3.2 Equipamiento	

Nota: Elaboración propia.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Tipo de investigación

“La investigación descriptiva es un tipo de investigación científica que tiene como objetivo principal describir o explicar las características, propiedades y comportamientos de un fenómeno o una población en particular, sin manipular las variables ni establecer relaciones de causa y efecto.” (Ñaupas, Mejía, Novoa y Villagómez, 2014, p. 183).

3.1.2 Nivel de Investigación

Hernández, Fernández y Baptista (2014) “El nivel de investigación correlacional es un tipo de diseño de investigación que se centra en la identificación y evaluación de las relaciones o asociaciones entre dos o más variables. El objetivo principal de la investigación correlacional es determinar si existe una relación estadística entre las variables estudiadas, sin implicar una relación de causa y efecto.” (p.126)

3.1.3 Diseño

“Un diseño no experimental es un enfoque de investigación en el cual el investigador observa y analiza fenómenos o variables tal como se presentan en su entorno natural, sin intervenir ni manipular intencionalmente las variables independientes” (Ñaupas, Mejía, Novoa, & Villagómez, 2014, p. 343).

3.1.4 Enfoque

Al respecto el enfoque mixto, “pretende conjugar los procedimientos de la investigación cuantitativa con los de la investigación cualitativa, en el convencimiento de que el reduccionismo, el extremismo en la investigación no conducen a nada bueno” (Ñaupas, Mejía, Novoa y Villagómez, 2014, p. 99)

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

Todos los estudiantes de la escuela profesional de ingeniería electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

3.2.2 Muestra

Como muestra se seleccionó 26 estudiantes que están matriculados en el curso de Manufactura Integrada por computador porque son quienes hacen uso del Laboratorio de Automatización y Manufactura

3.3 Técnica para la recolección de datos

Corrección y tabulación de datos en el software SPSS: “Luego de la aplicación del cuestionario se procede a registrar la información obtenida en el software SPSS”.

Elaboración de cuadros y gráficos estadísticos: Aplicando las herramientas del software que relación bivariado se obtendrán los resultados mediante gráficas y cuadros estadísticos.

Análisis e interpretación de datos: De los resultados obtenidos se realiza el análisis e interpretación acorde a las hipótesis planteadas.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

En relación a la dimensión Fresadora CNC, se obtuvo que “el 85% mencionó estar totalmente de acuerdo, un 7% respondió de acuerdo y un 8% ni de acuerdo ni en desacuerdo”.

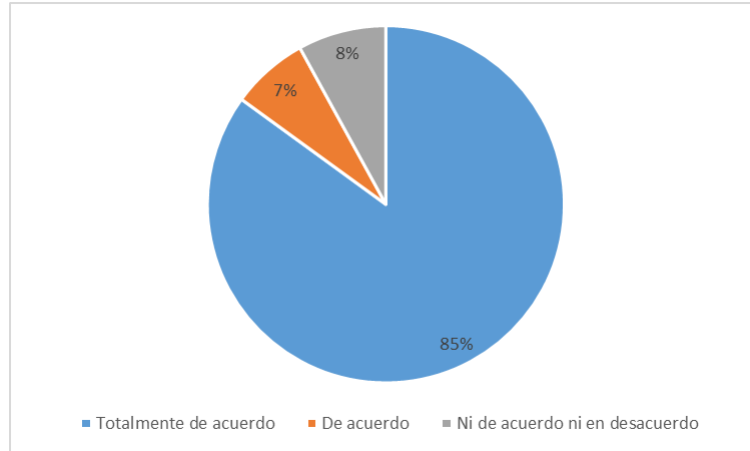


Figura 5. “Gráfica en porcentaje de la dimensión Fresadora CNC”

En relación a la dimensión Torno CNC, se obtuvo que “un el 87% mencionó estar totalmente de acuerdo, un 10% respondió de acuerdo y un 3% ni de acuerdo ni en desacuerdo”.

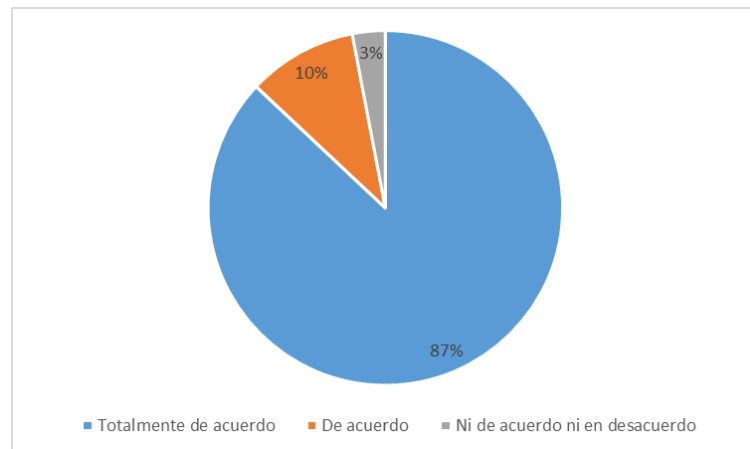


Figura 6. “Gráfica en porcentaje de la dimensión Torno CNC”

En relación a la dimensión Robot Yaskawa, se obtuvo que “el 95% mencionó estar totalmente de acuerdo, un 3% respondió de acuerdo y un 2% ni de acuerdo ni en desacuerdo”.

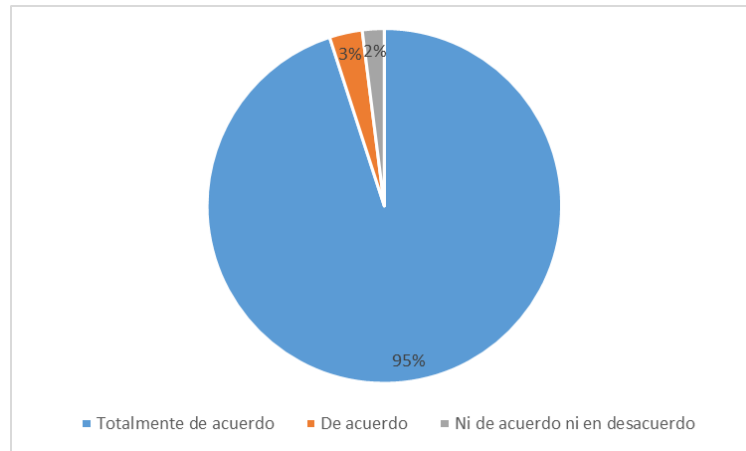


Figura 7. “Gráfica en porcentaje de la dimensión Robot Yaskawa”

En relación a la dimensión Académica, se obtuvo que “el 90% mencionó estar totalmente de acuerdo, un 6% respondió de acuerdo y un 4% ni de acuerdo ni en desacuerdo”.

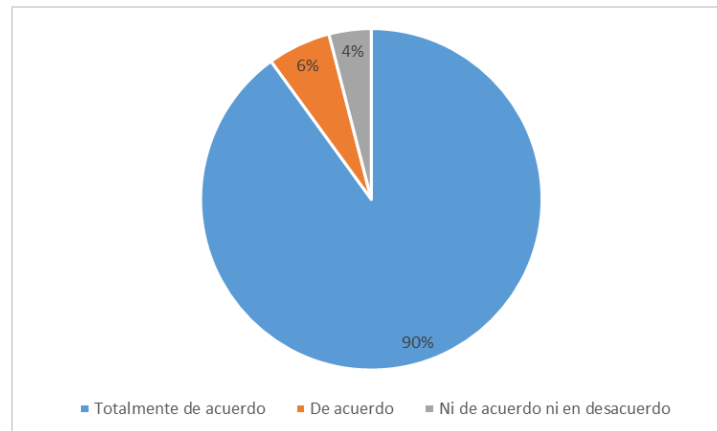


Figura 8. “Gráfica en porcentaje de la dimensión Académica”

En relación a la dimensión Servicios, se obtuvo que “el 83% mencionó estar totalmente de acuerdo, un 10% respondió de acuerdo y un 7% ni de acuerdo ni en desacuerdo”.

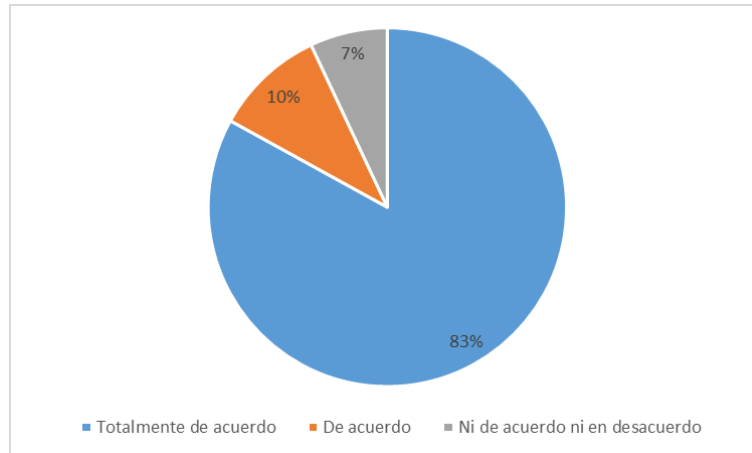


Figura 9. “Gráfica en porcentaje de la dimensión Servicios”

En relación a la dimensión Entorno físico, se obtuvo que “el 78% mencionó estar totalmente de acuerdo, un 13% respondió de acuerdo y un 9% ni de acuerdo ni en desacuerdo”.

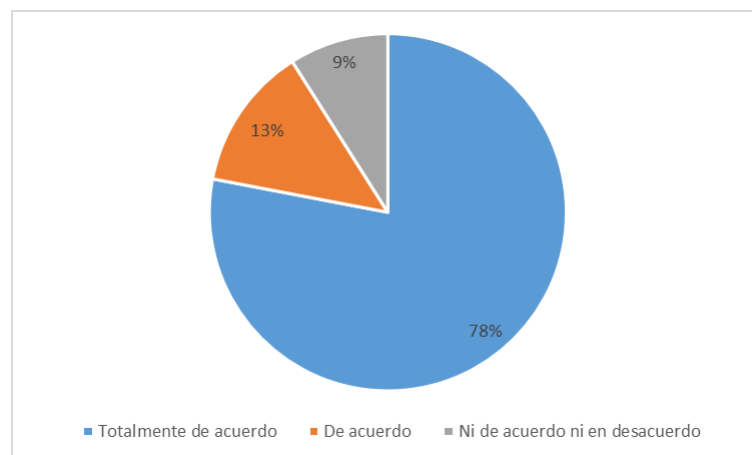


Figura 10. “Gráfica en porcentaje de la dimensión Entorno físico”

4.2 Contrastación de hipótesis

Hipótesis General

Hipótesis Alternativa: “El Laboratorio de Automatización y Manufactura se relaciona significativamente con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023”

Hipótesis Nula: “El Laboratorio de Automatización y Manufactura no guarda relación significativa con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023”

Tabla 1.

“Correlación hipótesis general”

Correlación entre el Laboratorio de Automatización y Manufactura y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica				
			Laboratorio de automatización y manufactura	Satisfacción de los estudiantes
Rho de Spearman	Laboratorio de automatización y manufactura	“Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1,000 . 26	,899** ,000 26
	Satisfacción de los estudiantes	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N”	,899** ,000 26	1,000 . 26

** “La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)”.

Nota: “Como se muestra en la tabla se obtuvo un coeficiente de correlación de $r=0.899$, con una $p=0.000$ ($p<0.05$) con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula”.

Existe una relación entre El Laboratorio de Automatización y Manufactura y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la “Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”, 2023.

Hipótesis específica 1

Hipótesis Alternativa: “La fresadora CNC se relaciona significativamente con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023”

Hipótesis Nula: “La fresadora CNC no guarda relación significativa con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023”

Tabla 2.

“Correlación hipótesis específica 1”

Correlación entre la fresadora CNC y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica			
		Fresadora CNC	Satisfacción de los estudiantes
Rho de	“Coeficiente de correlación	1,000	,865**
	Fresadora CNC Sig. (bilateral)	.	,000
	N	26	26
Spearman	Coeficiente de correlación	,865**	1,000
	Satisfacción de los estudiantes Sig. (bilateral)	,000	.
	N”	26	26

** . “La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)”.

Nota: “Como se muestra en la tabla se obtuvo un coeficiente de correlación de $r=0.865$, con una $p=0.000(p<0.05)$ con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula”.

“Existe una relación entre La fresadora CNC y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023”.

Hipótesis específica 2

Hipótesis Alternativa: “El torno CNC se relaciona significativamente con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023”

Hipótesis Nula: “El torno CNC no guarda relación significativa con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023”

Tabla 3.

“Correlación hipótesis específica 2”

Correlación entre el torno CNC y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica			
		Torno CNC	Satisfacción de los estudiantes
Rho de Spearman	Torno CNC	1,000	,915**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	26
Spearman	Satisfacción de los estudiantes	,915**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000
		N	26

** . “La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)”.

Nota: “Como se muestra en la tabla se obtuvo un coeficiente de correlación de $r=0.915$, con una $p=0.000(p<0.05)$ con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula”.

“Existe una relación entre El torno CNC y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023”.

Hipótesis específica 3

Hipótesis Alternativa: “El robot yaskawa se relaciona significativamente con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023”

Hipótesis Nula: “El robot yaskawa no guarda relación significativa con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023”

Tabla 4.

“Correlación hipótesis específica 3”

Correlación entre el Robot yaskawa y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica			
		Robot yaskawa	Satisfacción de los estudiantes
Rho de Spearman	Robot yaskawa	1,000	,928**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	26	26
Spearman	Satisfacción de los estudiantes	,928*	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	26	26

** . “La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)”.

Nota: “Como se muestra en la tabla se obtuvo un coeficiente de correlación de $r=0.928$, con una $p=0.000(p<0.05)$ con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula”.

“Existe una relación entre el Robot yaskawa y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023”.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1 Discusión de los resultados

De los resultados obtenidos se demostró que existe una relación directa y significativamente entre: El Laboratorio de Automatización y Manufactura y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023; obteniendo en la prueba de Rho de Spearman un coeficiente de correlación igual de 0,899; representando una correlación significativa positiva entre ambas variables

De los resultados obtenidos se coinciden con los mencionados por Rivera (2019) “La conclusión de la investigadora fue que los estudiantes de TSUPD mostraron un alto nivel de satisfacción con la educación que recibieron, ya que la información científica y técnica que obtuvieron complementó su práctica diaria y mejoró su experiencia laboral” (p. 85). De forma similar con Nazario (2020) quien afirma que “el análisis estadístico realizado utilizando la prueba no paramétrica Rho de Spearman. Se llegó a la conclusión de que la calidad de servicio se relaciona significativamente con la satisfacción del estudiante en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Industrial Sistemas e Informática de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión en Huacho durante el año 2019” (p. 90). Finalmente, Bendezu (2020) concluye que “existe un buen nivel de satisfacción entre los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas en lo que respecta a las exigencias de las aulas y laboratorios presenciales de la Facultad” (p. 120).

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Podemos concluir:

- “Existe una relación significativamente positiva entre el Laboratorio de Automatización y Manufactura, y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023”.
- “Existe una relación significativamente positiva entre la fresadora CNC, y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023”.
- “Existe una relación significativamente positiva entre el torno CNC, y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023”.
- “Existe una relación significativamente positiva entre el robot yaskawa, y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023”.

6.2 Recomendaciones

- **Enfoque Multidimensional de la Satisfacción del Estudiante:** Considera un enfoque integral para evaluar la satisfacción de los estudiantes con el laboratorio.
- **Evaluación Continua y Retroalimentación Iterativa:** Planifica un sistema de evaluación continua que permita recopilar datos a lo largo del tiempo. Utiliza estos datos para identificar tendencias, puntos fuertes y áreas de mejora en el laboratorio.
- **Análisis Comparativo y Benchmarking Educativo:** Realiza un análisis comparativo con otros programas educativos de ingeniería electrónica a nivel nacional e internacional. Identifica las mejores prácticas y enfoques exitosos en laboratorios similares.
- **Promoción de la Diversidad y la Equidad en el Acceso:** Considera la diversidad de los estudiantes al evaluar la satisfacción en el laboratorio. Asegúrate de que el acceso y la utilidad de los recursos del laboratorio no estén limitados por factores socioeconómicos, de género o de otra índole.

REFERENCIAS

7.1 Referencias bibliográficas

- Alvarez, J. J. (2021). *Diseño e implementación de un módulo didáctico de automatización por redes de comunicación industrial profinet, profibus, modbus mediante plc y periféricos maestro y esclavo*. (Tesis pre grado). Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú.
- Chavarro, C. (2017). *Implementación de bancos de trabajo electroneumático, electricidad industrial, instrumentación y programación en PCL*. Villavicencio, Colombia: Universidad de los Llanos.
- Duque, E. (2005). Revisión del concepto calidad del servicio y sus modelos de medición. *Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*.
- Guzmán, E. R. y Sánchez, J. D. (2020). *Diseño de módulos para la adquisición de datos y caracterización de sensores de proximidad con PLC y HMI*. (Tesis pre grado). Universidad Antonio Nariño. Bogotá, Colombia.
- Hernández, R., Fernández, C y Baptista, P. (2014) *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill España
- Jiménez, A., Terriquez, B., & Robles, F. (2011). Evaluación de la satisfacción académica de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Nayarit. *Revista Fuente*, 3(6), 46-56.
- Lladonosa, V. (1997). *Circuitos Básicos de Electroneumática*. Barcelona: Marcombo.
- Mejías, A. y. (2009). Desarrollo de un instrumento para medir la Satisfacción. *Docencia Universitaria*, 29-47.
- Mellano, J. E. (2020). *El IoT-PLC: una nueva generación de controladores lógicos programables para la industria 4.0*. (Tesis pre grado). Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile, Chile.

- Ñaupas-Paitán, H., Mejía-Mejía, E., Novoa-Ramírez, E., & Villagomez-Páucar, A. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis* (4th ed.). Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Parasumaran, A. ; Grewal, D. (2000). *Science*, 28, 9-16.
- Parasuraman, A., Zeithalm, V., & Berry, L. (1985). *A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research*. *Journal of Marketing*.
- Solé, A. C. (2007). *Neumática e Hidráulica*. Marcombo.
- Zas, B. (2018). La satisfacción como indicador de excelencia en la calidad de los servicios de Salud. *Psicología Científica*, 78.

7.2 Referencias electrónicas

- Bendezu, W. H. (2020). *Satisfacción de los estudiantes respecto de las aulas y laboratorios presenciales de la FIIS UNHEVAL*. (Tesis pre grado). Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Huánuco, Perú. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.13080/6193>
- Custodio, E. (2017). *Aplicación de un PEA E en el laboratorio de Física y la satisfacción de estudiantes de la Facultad de Odontología de la UNMSM 2016* (Tesis posgrado). Universidad Cesar Vallejo. Lima, Perú. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/7722>
- García, C. R. (2018). *Implementación y certificación del SGC bajo la norma ISO 9001:2015 de las áreas de Talleres y Laboratorios y Centro de Documentación y Fondo Editorial de la UC* (Tesis pregrado). Universidad Continental. Huancayo, Perú. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12394/4889>

- Mecafenix, I. (2017, mayo 18). *Electroneumática básica. Ingeniería Mecafenix*.
Recuperado de:
<https://www.ingmecafenix.com/automatizacion/electroneumatica-basica>
- Nazario, R. A. (2019). *Calidad de servicio y satisfacción del estudiante en los laboratorios de la facultad de ingeniería industrial sistemas e informática de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho – 2019* (Tesis posgrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho, Perú.
Recuperado de <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/6850>
- Parizaca, B. T. (2019). *Influencia del uso de laboratorio con realidad aumentada en la satisfacción académica de los estudiantes del módulo de investigación tecnológica en electrónica industrial* (Tesis pre grado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa, Perú. Recuperado de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/9334>
- Porras, A. M. y Rivera, E. L. (2016) *Evaluación y diseño de un sistema de gestión de la calidad para el laboratorio de operaciones y procesos unitarios de la FIQ-UNCP* (Tesis pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo, Perú.
Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12894/4550>
- Salazar, G. (2006). *Calidad de servicio atendido por los pacientes atendidos en clínicas dentales privados de Lima metropolitana*. Recuperado de <http://www.cop.org.pe/bib/tesis/giancarloalazarluna.pdf>.
- Siemens (2021) *Hoja de datos del Controlador lógico programable 6ES7214-1BG40-0XB0*. Recuperado de <https://mall.industry.siemens.com/mall/es/WW/Catalog/Products/10088673>

ANEXOS

ANEXO N°1
MATRIZ DE CONSISTENCIA

Cuadro 2.

Matriz de Consistencia: “Laboratorio de Automatización y Manufactura y La Satisfacción de los Estudiantes de Ingeniería Electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023”

PROBLEMA	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN	HIPÓTESIS	VARIABLES	INSTRUMENTOS
<p>Problema general ¿Cómo se relaciona el Laboratorio de Automatización y Manufactura y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023?</p> <p>Problemas específicos ¿Cómo se relaciona la fresadora CNC y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023?</p> <p>¿Cómo se relaciona el torno CNC y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023?</p> <p>¿Cómo se relaciona el robot yaskawa y la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023?</p>	<p>Objetivo general Determinar si el Laboratorio de Automatización y Manufactura se relaciona significativamente con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023</p> <p>Objetivos específicos Determinar si la fresadora CNC se relaciona significativamente con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023</p> <p>Determinar si el torno CNC se relaciona significativamente con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023</p> <p>Determinar si el robot yaskawa se relaciona significativamente con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023</p>	<p>Justificación La investigación puede ayudar a identificar problemas y desafíos específicos que los estudiantes enfrentan al utilizar laboratorios. Esto podría incluir barreras para el aprendizaje, dificultades técnicas o problemas de seguridad. Abordar estos problemas puede mejorar la eficacia y la seguridad de los laboratorios. A si mismo, la satisfacción de los estudiantes en el uso de laboratorios es un tema relevante en la investigación educativa. Los hallazgos de su investigación pueden contribuir al conocimiento en este campo y ser de interés para otros investigadores y académicos.</p>	<p>Hipótesis general El Laboratorio de Automatización y Manufactura se relaciona significativamente con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023</p> <p>Hipótesis específicas La fresadora CNC se relaciona significativamente con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023</p> <p>El torno CNC se relaciona significativamente con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023</p> <p>El robot yaskawa se relaciona significativamente con la satisfacción de los estudiantes de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2023</p>	<p>Variable 1: Laboratorio de Automatización y Manufactura</p> <p>Variable 2: Satisfacción de los estudiantes</p>	<p>Cuestionario de Likert para relacionar las variables independiente y dependiente.</p>