



Industrial Data

ISSN: 1560-9146

ISSN: 1810-9993

industrialdata@unmsm.edu.pe

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Perú

Pita Espinoza, José Luis

Repercusión de los factores extrínsecos en la no insatisfacción de la calidad de enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú

Industrial Data, vol. 27, núm. 1, 2024, Enero-Junio, pp. 185-205

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Lima, Perú

DOI: <https://doi.org/10.15381/idata.v27i1.25984>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81680321010>

- ▶ [Cómo citar el artículo](#)
- ▶ [Número completo](#)
- ▶ [Más información del artículo](#)
- ▶ [Página de la revista en redalyc.org](#)

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante

Infraestructura abierta no comercial propiedad de la academia

# Repercusión de los factores extrínsecos en la no insatisfacción de la calidad de enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú

JOSÉ LUIS PITA ESPINOZA <sup>1</sup>

RECIBIDO: 16/08/2023 ACEPTADO: 25/10/2023 PUBLICADO: 19/08/2024

## RESUMEN

En este artículo se describe cómo la implementación del Laboratorio de Procesos para Ingeniería (factores extrínsecos) condujo a la no insatisfacción respecto de la calidad de la enseñanza de dicho curso por parte de los estudiantes de Ingeniería Industrial. Para medir la repercusión de los factores extrínsecos, se tuvo en cuenta el factor 10-SINEACE (Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa), así como la teoría de Herzberg. Posteriormente, esta medición se realizó con una muestra representativa conformada por los estudiantes del curso Procesos para Ingeniería mediante el desarrollo de una práctica de laboratorio. Se recogió información sobre los equipos de laboratorio requeridos y las necesidades de los estudiantes, los mismos que fueron analizados con la prueba estadística U de Mann-Whitney. Finalmente, se encontró evidencia estadística de la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza.

**Palabras clave:** factores extrínsecos, calidad de la enseñanza, factor 10-SINEACE, equipos de laboratorio, práctica de laboratorio.

## INTRODUCCIÓN

### La reforma universitaria peruana

En un reciente estudio realizado por Condori et al. (2022), se encontró que, según SUNEDU, 47 universidades del país no lograron obtener el tan anhelado licenciamiento debido a que no cumplieron con los pilares de calidad universitaria impuestos por la reforma universitaria que busca elevar la calidad de conocimiento impartido por las casas de estudio peruanas.

Ante esta realidad, al reflexionar sobre el pasado, uno empieza a preocuparse por los resultados humanos obtenidos y a preguntarse si realmente han estado surgiendo profesionales debidamente preparados para enfrentar al mercado laboral. Lamentablemente, la respuesta es muy obvia. De hecho, de acuerdo con Cuenca y Reátegui (2016), muchas universidades han estado en funcionamiento sin agua potable y, lo que es peor, sin los equipos de laboratorio necesarios para diversas carreras de ingeniería y mucho menos para las ciencias de la salud. A esto se suman los diversos testimonios de estudiantes que revelan que algunos profesores han asistido a dictar clases en estado grave de salud, lo cual resulta ya de por sí lamentable.

Según la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU, 2017), el licenciamiento institucional es una poderosa herramienta con la que deben contar todas las universidades. Para obtenerlo, deben cumplir con ocho condiciones básicas de calidad, de las cuales la más crítica es la relacionada con la mejora de las instalaciones físicas. Esto se debe a que requiere un alto grado de inversión, no solo por la compra de ladrillos o cemento, sino por las adquisiciones de equipos de laboratorio necesarios para el desarrollo técnico-científico de los estudiantes.

<sup>1</sup> Maestro en Administración de Empresas. Ingeniero industrial. Actualmente, se desempeña como docente de Ingeniería Industrial en la Universidad Tecnológica del Perú (Lima, Perú) y la Universidad Privada del Norte (Lima, Perú).  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3662-2349>  
E-mail: [jolupies2121@gmail.com](mailto:jolupies2121@gmail.com)

Lo anterior se encuentra reforzado con lo mencionado por ManpowerGroup (2020), que indica que el 54% de las grandes empresas tienen dificultades para cubrir vacantes debido a la escasez de talento humano y a la ausencia de habilidades técnicas. Todo ello nos devuelve a la pregunta inicial ¿las casas de estudio realmente están produciendo profesionales debidamente capacitados? Como se observa, la realidad es muy preocupante.

Por último, según Medina et al. (2022), hasta el 15 de enero de 2022, 143 universidades fueron supervisadas para obtener el licenciamiento, tal y como se muestra en la Figura 1.

Lo más sorprendente de esta estadística es que el 34% de las universidades no lograron licenciarse, es decir, existe el riesgo de contar con miles de profesionales indebidamente preparados para enfrentar un duro mercado laboral que requiere de altas capacidades técnicas.

Con base en los resultados, este estudio hará un aporte académico al proporcionar información relevante para esclarecer cómo los factores extrínsecos influyen en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería. Asimismo, se denota un modelo de investigación orientado a dichos factores físicos que pueden generalizarse a otras universidades peruanas, con lo que se sentará un precedente para que las instituciones académicas consideren siempre las necesidades de los estudiantes de ingeniería al momento de tomar decisiones.

Finalmente, la presente investigación contribuirá a la planificación estratégica y al desarrollo de proyectos dirigidos a la incorporación de equipamiento básico y mejorar la experiencia de los cursos especializados. Con ello se pretende motivar a los estudiantes y prepararlos mejor para sus futuras carreras.

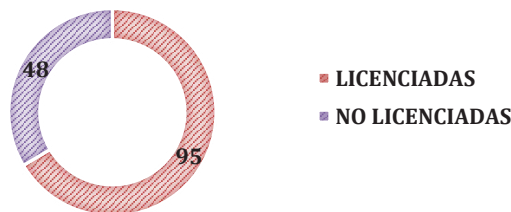
**Antecedentes**

Verástegui (2021) realizó un estudio con 73 hombres y mujeres que participaron en laboratorios simulados para examinar el impacto de los laboratorios virtuales en sus habilidades de preparación de soluciones químicas. El investigador destacó que los estudiantes fueron capaces de potenciar sus habilidades procedimentales, como se corroboró con la prueba *t* de Student, que dio obtuvo como resultado un grupo de control de 13.36 y un grupo experimental de 16.00.

Por su parte, Huerta (2015) propuso utilizar videojuegos en las prácticas de estudiantes de ingeniería con el objetivo de evaluar la sostenibilidad y eficacia de los programas de prácticas que se estaban impartiendo en las carreras de ingeniería seleccionadas. El autor sugiere que la incorporación de juegos serios en el aula invertida es una forma eficaz de complementar el proceso de aprendizaje tradicional, puesto que aporta varias ventajas relacionadas con el desarrollo de actividades y la adquisición de habilidades.

Asimismo, Del Valle (2016) propuso hacer un experimento para aprender física, su influencia en la formación de la teoría fue desarrollar, implementar y evaluar propuestas didácticas experimentales para mostrar eventos de interferencia óptica y difracción y sistematizar las dificultades que enfrentan los estudiantes universitarios para aprender sobre interferencia óptica y difracción. El autor indica que los estudiantes enfrentan muchas dificultades teórico-prácticas, basadas en presunciones al construir conceptos de forma independiente sin sustento científico. Además, la experiencia con dobles rendijas muestra que, si no hay fenómeno de difracción de luz, no habrá interferencias en la salida de la rendija.

**LICENCIAMIENTO DE UNIVERSIDADES PERUANAS**



**Figura 1.** Licenciamiento de universidades peruanas.  
Fuente: Elaboración propia.

A su vez, Yanitelli (2011) propuso usar computadoras para resolver situaciones de física experimental a nivel universitario; además, se intentó determinar el alcance y las perspectivas de la integración de las computadoras en la enseñanza de la física. Finalmente, la investigadora concluye que el uso de computadoras en el hogar es alto, pues el 61% de los encuestados así lo señalaron. También demostró que el correo electrónico se usa principalmente para administrar varios tipos de software, comunidades virtuales para hacer amigos, descargar música, videos y películas y para socializar.

Mientras tanto, Apaza (2021) llevó a cabo un estudio sobre el aprendizaje basado en proyectos y su impacto en la automatización industrial en la Universidad Andina del Cusco en el año 2021. Utilizó una muestra no probabilística de 59 estudiantes hombres y mujeres para demostrar cómo este tipo de aprendizaje ayudará a los estudiantes a utilizar herramientas modernas para mejorar la parte técnica y práctica (Simmaq 3D, MS Project, Cade Simu). El investigador señala que los estudiantes de ingeniería necesitan demostrar competencia en programas informáticos para mejorar sus habilidades técnicas; en su investigación, el 93.3% de los estudiantes mejoraron sus habilidades técnicas.

Por su parte, Basantes (2017) propuso un modelo ServQual para conocer el grado de recompensa que experimentan los estudiantes al recibir los servicios educativos en la Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador. El objetivo fue determinar el impacto del modelo ServQual Académico en la calidad de servicio educativo para estudiantes que cursan carreras profesionales en la mencionada universidad. El autor concluye que el modelo ServQual Académico integra elementos de demanda social, necesidades de los estudiantes y requisitos de acreditación. Por esta razón, recomienda que las futuras investigaciones para identificar la demanda social se realicen a partir de perfiles basados en competencias utilizando técnicas de investigación de mercado.

## **Bases teóricas**

### **Los laboratorios y su importancia en la educación**

Según Zaldívar (2019), incorporar el uso de los laboratorios en la educación universitaria contribuye significativamente a la formación de los estudiantes, ya que los introduce a la propia experiencia, al desarrollo del método científico, al ensayo y error para obtener conclusiones importantes sobre muchos fenómenos de la realidad.

Esta premisa se convierte en un punto crucial en la actualidad, pues existen muchos profesionales en el mercado laboral que no están familiarizados con el uso de softwares estadísticos como el SPSS a nivel básico, debido a que nunca les enseñaron a utilizarlos en sus respectivas universidades, lo cual puede afectar su productividad laboral e incluso su continuidad.

Flores et al. (2014) sostienen que los estudiantes pueden lograr un aprendizaje significativo participando en los laboratorios, donde interactúan principalmente con el docente, quien es el guía principal en su proceso de formación. Así, a través del uso de los laboratorios, se busca desarrollar las capacidades de los estudiantes y motivarlos a desempeñar un rol más activo y participativo. Además, fomenta una relación continua con el docente, quien lógicamente es quien lleva la pauta principal y debe demostrar el dominio respectivo.

De acuerdo con Marín (2010), es importante que los estudiantes realicen prácticas de laboratorio, ya que son mediadoras entre estos y la ciencia propiamente dicha; al mismo tiempo, son importantes para conseguir habilidades investigativas y destrezas en cuanto a la manipulación de instrumentos.

En relación a las habilidades prácticas, cabe recordar que la realización constante de ciertos procedimientos, en este caso científicos, ayuda a los estudiantes a estandarizar las actividades dentro del espacio del laboratorio. En particular, los ayuda a identificar equipos, materiales y a entender el ambiente de trabajo, lo cual es fundamental en la formación de los mismos para evitar complicaciones cuando lleguen a un entorno laboral.

Respecto al desarrollo de habilidades intelectuales, un punto crucial es el manejo de datos e información, los cuales deben ser interpretados y procesados con el fin de obtener un contraste con la realidad. Es importante recordar que las empresas buscan soluciones y resultados, por lo que están en busca de profesionales altamente capacitados en el tratamiento de fenómenos para generar mayor competitividad en sus empresas.

Asimismo, la generación de habilidades personales es otro punto esencial, dado que los estudiantes pueden intercambiar ideas, soluciones y criterios en los laboratorios, lo que requiere de una amplia organización en equipo dentro de la cual el tiempo es importante, dadas las condiciones impuestas por el docente.

Si se analizan bien, estos tres criterios se complementan para lograr el tan ansiado aprendizaje significativo; sin embargo, más importante aún es el valor que los estudiantes perciben de sus experiencias en los laboratorios. Por ello, la universidad debe analizar sus necesidades y los cursos clave para brindar una formación científica sólida que les permita desarrollar el olfato científico e investigador. El Perú necesita de personas investigadoras, descubridoras de soluciones innovadoras que generen aportes a las empresas, no que salgan de la universidad para recién aprender en las empresas. Se necesita personas que lleguen a desarrollar nuevos procesos de la mano con la experiencia ya vivida en su casa de estudios.

No se puede olvidar que no solo es la teoría, sino también la práctica las que conducen al éxito, al descubrimiento de nuevos campos del saber humano, pero sobre todo a la construcción de aprendizajes sólidos. Es aquí donde el docente universitario es también una pieza clave, pues es quien proporciona la guía, es quien muestra cómo se utilizan los equipos de laboratorio, pero sobre todo es quien enseña la forma correcta de llevar a cabo el método científico.

### La calidad de la enseñanza

De acuerdo con Mendoza (2018), la noción de calidad llevada al campo educativo es una variable muy amplia que puede acotarse y direccionarse de cierta forma a la mejora de procesos constantes, a la excelencia en la realización de actividades, así como a la búsqueda de mejores competencias. Dicho esto, el fin último es mejorar los conocimientos del estudiante y dotarlo de habilidades técnicas muy demandadas en el mercado laboral actual.

En ese sentido, según el Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa (SINEACE, 2016), la calidad educativa puede direccionarse al cumplimiento de los intereses de los involucrados, en este caso, los estudiantes. Las instituciones educativas deben comprometerse a proporcionar una formación universitaria adecuada que, en cierto grado, les permita a los estudiantes convertirse en investigadores prometedores en el futuro.

Esta premisa se ve reforzada con lo mencionado por Inga et al. (2020), quienes ponen énfasis en el propósito institucional que señala el compromiso de las universidades con los estudiantes. Este es un gran punto de partida y dicho compromiso debe ser reforzado con la implementación de infraestructura

educativa adecuada, como laboratorios y aulas de primera calidad. Además, el complemento perfecto es la incorporación de docentes universitarios de amplia experiencia, con las especializaciones adecuadas para la transmisión de conocimientos y que demuestren dominio de los equipos de laboratorio.

Es sabido que la calidad debe gestionarse; sin embargo, como mencionan Álvarez et al. (2011), la calidad es uno de los problemas más importantes de las universidades latinoamericanas. Esto es particularmente cierto en Perú, donde 48 instituciones educativas no lograron licenciarse, tal como se mostró en las estadísticas líneas arriba. Cabe destacar que estas casas de estudio no cumplieron con las condiciones básicas de calidad como contar con la infraestructura adecuada y docentes capacitados, que son justo las variables esenciales para el desarrollo de conocimientos adecuados en los estudiantes.

Como afirman Inga et al. (2020), el principal receptor de todo este conjunto de calidad educativa es el estudiante, quien finalmente verá los resultados cuando se enfrente al mundo laboral y pueda realmente desempeñarse correctamente. Allí juzgará si recibió o no una adecuada enseñanza debidamente complementada.

La calidad de la enseñanza también puede evaluarse desde la perspectiva del docente universitario, quien es justamente el eje central. Según Rodríguez et al. (2022), el docente debe contar con la dimensión científica, es decir, debe tener un perfil investigador, innovador que genere nuevos conocimientos y pueda transmitirlos hacia los estudiantes. De este modo, se refuerza la presencia del método científico, que incluye también el manejo técnico de los equipos de laboratorio. Además, el docente debe contar con la debida preparación académica, es decir, debe tener estudios afines a los cursos de especialidad y también debe contar con publicaciones científicas que avalen su apetito por la investigación científica.

En su estudio, Merellano et al. (2016) señalan que una buena interacción entre docente y estudiante es esencial para generar conocimientos y desarrollar competencias adecuadas en los estudiantes. Se debe recordar que el docente es el eje central de la transmisión de conocimientos y los estudiantes, como receptores, deben absorber la mejor información posible para fortalecer sus competencias.

Finalmente, no se puede dejar de lado lo afirmado por Rodríguez et al. (2022), quienes indican que las instituciones universitarias deben ser líderes en la creación de conocimientos nuevos que aporten soluciones al mundo cada vez más complejo en el que vivimos para lograr el bienestar mundial. Es fundamental comunicar esto a los estudiantes para que comprendan su misión dentro del campo del saber, la cual no solo consiste en aprobar un curso o materia, sino en generar nuevos conocimientos y soluciones acompañados de procesos innovadores que ayuden a la humanidad.

### Factores extrínsecos

Según Serrano (2021), se debe entender el concepto de motivación como una palanca que impulsa el logro de metas u objetivos. A menudo, estudiantes universitarios asisten a las aulas desmotivados o muestran poco interés por el tema presentado por el docente o parecen tener sueño. Sin embargo, es un gran error culpar por ello solamente a los estudiantes o atribuirlo a sus actitudes o falta de aptitudes.

Como se mencionó antes, esto es un gran error, pues una de las misiones de los docentes y, más aún, de las universidades es proporcionar métodos y medios que despierten el interés de los estudiantes y los comprometan en la generación de conocimientos. González (2007), haciendo referencia a los factores extrínsecos o de higiene de la teoría de Herzberg, sostiene que la infraestructura que rodea a la persona es uno de los puntos principales que puede generar insatisfacción, lo que es preocupante, dado que una persona poco motivada puede no ser productiva en la ejecución de sus obligaciones.

Además, el medio ambiente en el cual se desenvuelve una persona puede provocar estados de ansiedad o, en caso contrario, generar bienestar. Con ello se refuerza el postulado de que la creación de una infraestructura de calidad con instalaciones de primera, acompañada de modernos espacios experimentales, como los laboratorios, que despierten la curiosidad e interés de los estudiantes debe ser una condición básica de calidad imperante en las instituciones educativas universitarias.

Es muy importante reconocer que los factores extrínsecos son necesidades que requieren ser satisfechas para garantizar que los estudiantes tengan una percepción positiva de sus casas de estudios. Esto se ve reforzado por García y Ovejero (2000), quienes sostienen que un trabajador

se siente satisfecho cuando sus creencias y valores sobre su ambiente de trabajo son los mejores. Esto es similar al sentir de muchos estudiantes universitarios quienes exigen a sus universidades infraestructuras modernas para desarrollarse en ambientes adecuados que les permitan generar mejores conocimientos.

Como se ha informado en muchos reportajes periodísticos peruanos, existen universidades con fachadas de cartón, aulas mal equipadas y sin laboratorios especializados en temas de ingeniería, lo que ha causado mucha sorpresa entre el público. Como preguntó Herzberg (2003) alguna vez, ¿qué espera la gente de su trabajo? Las universidades deberían plantearse la misma pregunta, ¿qué esperan los estudiantes de su universidad? La respuesta es muy clara, ellos esperan una universidad que les brinde las mejores condiciones físicas para desarrollar sus conocimientos científicos y capacidades técnicas, de modo que en un futuro puedan desarrollar su trabajo de la mejor forma y generar nuevas investigaciones que contribuyan al progreso de la humanidad.

La buena imagen de una universidad no se reduce a contar con un hermoso edificio, sino que tiene que ver con su principal producto: los estudiantes. El éxito que estos alcanzan en el mercado laboral o en sus descubrimientos científicos corroborarán su buena imagen. Esto parte de una etapa formativa dentro de la casa de estudios y debe ir acompañada de las mejores condiciones físicas. Sin embargo, no deben ser solo para mirar, sino para un uso constante que conlleve al descubrimiento, la manipulación y la capacidad de contrastar resultados que conduzcan a conclusiones importantes. Eso también promueve la satisfacción de los estudiantes, pero sobre todo los conduce a un mundo intelectual sólido donde puedan sentirse cómodos con sus logros.

No se debe olvidar que la universidad es un espacio para la creación del saber, pero sobre todo un espacio para el desarrollo humano, que debe ser en las mejores condiciones posibles.

### Factor 10 - SINEACE

De acuerdo con SINEACE (2022), las universidades administran mecanismos para satisfacer las necesidades de infraestructura e instalaciones a medida que evolucionan las necesidades de los estudiantes. Además, la universidad cuenta con un sistema de información que permite el seguimiento de datos básicos sobre su funcionamiento,

el cual asegura el acceso de los usuarios a la información física y virtual.

## METODOLOGÍA

La presente es una investigación aplicada con diseño experimental, explicativo y causal. Para entender a los estudiantes, se consideró necesario tomar una muestra representativa de los mismos. Se realizó un cuestionario que incluyó preguntas relacionadas con los elementos tangibles, los elementos intangibles y las condiciones básicas de calidad, los cuales fueron relacionados con la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

Para medir el grado de causalidad, se utilizó la prueba estadística U de Mann-Whitney para muestras independientes, debido a la presencia de un grupo de control y un grupo experimental.

### Hipótesis general

Los factores extrínsecos tienen una repercusión importante en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

### Hipótesis específicas

H<sub>1</sub>: Los elementos tangibles de laboratorios tienen una repercusión importante en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

H<sub>2</sub>: Los elementos intangibles de laboratorios tienen una repercusión importante en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

H<sub>3</sub>: La implementación de condiciones básicas de calidad tiene una repercusión importante en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

### Identificación de variables

Variable independiente (VI): factores extrínsecos (X).

Variable dependiente (VD): no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería (Y).

La muestra consideró una población anual de 500 estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería

Industrial, pertenecientes al curso de Procesos para Ingeniería. Con ello se infirió una muestra anual de 216 estudiantes y se administró el cuestionario a 108 estudiantes del ciclo 2023-I. De este grupo de estudiantes, 54 pertenecen al grupo de control y 54 pertenecen al grupo experimental, todo ello con un valor  $Z = 1.96$  al 95%, margen de error = 0.05, valor  $p = 0.5$  y valor  $q = 0.5$ .

Para evaluar las variables, se elaboró un cuestionario con las tres variables y 15 preguntas específicas (Tabla 1), el cual fue evaluado por 15 participantes. El alfa de Cronbach resultante fue de 0.459 (Tabla 2), con nivel moderado, lo cual respalda el diseño del cuestionario. El cuestionario fue distribuido por Internet.

## RESULTADOS

A través de la prueba estadística U de Mann-Whitney, se contrastaron las hipótesis para determinar si las variables indicadas repercuten en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

### Hipótesis general

H<sub>0</sub>: Los factores extrínsecos no tienen una repercusión importante en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

$$\beta_i = 0$$

H<sub>1</sub>: Los factores extrínsecos tienen una repercusión importante en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

$$\text{Uno o más de los } \beta_i \neq 0$$

### Hipótesis específica 1

H<sub>0</sub>: Los elementos tangibles de los laboratorios no tienen una repercusión importante en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

$$\beta_1 = 0$$

H<sub>1</sub>: Los elementos tangibles de los laboratorios tienen una repercusión importante en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

$$\beta_1 \neq 0$$

**Tabla 1. Cuestionario por dimensión.**

Elementos tangibles
1. Los recursos físicos de la universidad son suficientes: laboratorios para cursos especiales, materiales y equipos de laboratorio.
2. La infraestructura (laboratorios, equipos de capacitación) es adecuada en términos de apariencia y accesibilidad.
3. El equipamiento audiovisual de los laboratorios (video, ordenadores y sonido) es suficiente.
4. La universidad actualiza regularmente el equipo de laboratorio para cada curso especial.
5. Dado el estado actual de la virtualización, el programa tiene la infraestructura y el hardware para ayudarlo a funcionar correctamente.
6. El programa de capacitación muestra que utiliza el programa de desarrollo, expansión, mantenimiento, renovación y seguridad de su infraestructura y equipo especial de capacitación.
Elementos intangibles
7. El recurso virtual de los laboratorios especiales que ofrece la universidad es suficiente: software de simulación.
8. En general, la biblioteca virtual de la universidad cuenta con material especial del cual se puede obtener la información suficiente para aprobar cursos especiales que requieran una visita al laboratorio.
9. El equipamiento audiovisual de los laboratorios (video, ordenadores y sonido) es suficiente.
Condiciones básicas de calidad
10. Los profesores de los cursos especiales conocen bien las materias y saben enseñármelas.
11. La metodología didáctica del profesorado en prácticas de laboratorio es suficiente.
12. Los campos de investigación o desarrollo de proyectos de investigación fortalecen mis conocimientos prácticos y técnicos.
13. El plan de estudios evalúa la efectividad de la enseñanza del curso a través de visitas de monitoreo académico para identificar fortalezas y debilidades que le permitan al maestro mejorar.
14. El instructor del curso tiene una maestría o un doctorado.
15. El estudiante visita periódicamente laboratorios de investigación y estudio en el marco de cursos especiales.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 2. Alfa de Cronbach.**

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N.º de elementos
0.459	15

Fuente: Elaboración propia.

**Hipótesis específica 2**

H<sub>0</sub>: Los elementos intangibles de los laboratorios no tienen una repercusión importante en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

$\beta_2 = 0$

H<sub>1</sub>: Los elementos intangibles de los laboratorios tienen una repercusión importante en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

$\beta_2 \neq 0$

**Hipótesis específica 3**

H<sub>0</sub>: La implementación de condiciones básicas de calidad no tiene una repercusión importante en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

$\beta_3 = 0$

H<sub>1</sub>: La implementación de condiciones básicas de calidad tiene una repercusión importante en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

$\beta_3 \neq 0$

Un total de 108 cuestionarios, los cuales se determinaron estadísticamente, fueron utilizados para el estudio. Se utilizó el software SPSS para ejecutar la prueba de normalidad (Tabla 3).

**Tabla 3. Prueba de normalidad.**

Cuestionario: Elementos tangibles	
Significancia	
Pretest	0.049
Postest	0.010
Cuestionario: Elementos intangibles	
Significancia	
Pretest	0.010
Postest	0.010
Cuestionario: Condiciones básicas de calidad	
Significancia	
Pretest	0.010
Postest	0.010

Fuente: Elaboración propia.

**Prueba de normalidad**

$H_0$ : La variable sigue una distribución normal.

$H_1$ : La variable no sigue una distribución normal.

Se usó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para comprobar la normalidad de los datos. El valor  $p$  obtenido para cada variable fue superior a  $> 0.05$ , por lo que no se puede rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ), luego, se mantiene la suposición de normalidad de los datos. Es importante verificar la normalidad de los datos para elegir el estadístico adecuado.

**Verificación de hipótesis**

**Hipótesis específica 1**

A continuación, se enuncia la hipótesis a probar: Los elementos tangibles de los laboratorios tienen un efecto significativo en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú. Para el contraste, se utiliza la Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes (grupo experimental y de control), considerando las respuestas del cuestionario «Elementos tangibles» (Tabla 4).

Para ejecutar la prueba, se establecen las hipótesis correspondientes:

**Tabla 4. Prueba U de Mann-Whitney para elementos tangibles.**

Prueba		
Hipótesis nula	$H_0: n_1 - n_2 = 0$	
Hipótesis alterna	$H_1: n_1 - n_2 \neq 0$	
Método	Valor W	Valor p
No ajustado para empates	24 675.00	0.000
Ajustado para empates	24 675.00	0.000

Fuente: Elaboración propia.

$H_0$ : Los elementos tangibles de los laboratorios no tienen un efecto significativo en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

$H_1$ : Los elementos tangibles de los laboratorios tienen un efecto significativo en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

Asimismo, para rechazar o aceptar la hipótesis nula, se deben tener en cuenta los siguientes criterios de decisión:

Si  $p$ -valor  $< 0.05$ , se rechaza la  $H_0$ .

Si  $p$ -valor  $> 0.05$ , se acepta la  $H_0$  y se rechaza la  $H_1$ .

Se obtuvo un valor de 0.000, que es inferior a 0.05. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ). Esto quiere decir que los elementos tangibles de los laboratorios tienen un efecto significativo en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

**Hipótesis específica 2**

A continuación, se enuncia la hipótesis a probar: Los elementos intangibles de los laboratorios tienen un efecto significativo en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú. Para el contraste, se utiliza la Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes (grupo experimental y de control), considerando las respuestas del cuestionario «Elementos intangibles» (Tabla 5).

Para ejecutar la prueba, se establecen las hipótesis correspondientes:

$H_0$ : Los elementos intangibles de los laboratorios no tienen un efecto significativo en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

**Tabla 5.** Prueba U de Mann-Whitney para elementos intangibles.

Prueba		
Hipótesis nula	$H_0: n_1 - n_2 = 0$	
Hipótesis alterna	$H_1: n_1 - n_2 \neq 0$	
Método	Valor W	Valor p
No ajustado para empates	39 061.00	0.000
Ajustado para empates	39 061.00	0.000

Fuente: Elaboración propia.

$H_1$ : Los elementos intangibles de los laboratorios tienen un efecto significativo en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

Asimismo, para rechazar o aceptar la hipótesis nula, se deben tener en cuenta los siguientes criterios de decisión:

Si  $p$ -valor < 0.05, se rechaza la  $H_0$ .

Si  $p$ -valor > 0.05, se acepta la  $H_0$  y se rechaza la  $H_1$ .

Se obtuvo un valor de 0.000, que es inferior a 0.05. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ). Esto quiere decir que los elementos intangibles de los laboratorios tienen un efecto significativo en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

### Hipótesis específica 3

A continuación, se enuncia la hipótesis a probar: La implementación de condiciones básicas de calidad tiene un efecto significativo en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú. Para el contraste, se utiliza la Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes (grupo experimental y de control), considerando las respuestas del cuestionario «Condiciones básicas de calidad» (Tabla 6):

**Tabla 6.** Prueba U de Mann-Whitney para condiciones básicas de calidad.

Prueba		
Hipótesis nula	$H_0: n_1 - n_2 = 0$	
Hipótesis alterna	$H_1: n_1 - n_2 \neq 0$	
Método	Valor W	Valor p
No ajustado para empates	55 803.00	0.000
Ajustado para empates	55 803.00	0.000

Fuente: Elaboración propia.

Para ejecutar la prueba, se establecen las hipótesis correspondientes:

$H_0$ : La implementación de condiciones básicas de calidad no tiene un efecto significativo en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

$H_1$ : La implementación de condiciones básicas de calidad tiene un efecto significativo en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

Asimismo, para rechazar o aceptar la hipótesis nula, se deben tener en cuenta los siguientes criterios de decisión:

Si  $p$ -valor < 0.05, se rechaza la  $H_0$ .

Si  $p$ -valor > 0.05, se acepta la  $H_0$  y se rechaza la  $H_1$ .

Se obtuvo un valor de 0.000, que es inferior a 0.05. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ). Esto quiere decir que la implementación de condiciones básicas de calidad tiene un efecto significativo en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

### DISCUSIÓN

Se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para comprobar la hipótesis específica 1, que arrojó un nivel de significancia de 0.000. Esto quiere decir que los elementos tangibles tienen un efecto significativo en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú; además, demuestra la superioridad de rangos del grupo experimental sobre el grupo de control. Este resultado coincide con los obtenidos en la investigación de Yanitelli (2011), quien encontró que el 61% de los estudiantes encuestados utilizan computadoras en casa para resolver situaciones de física experimental. Este resultado también coincide con el de Apaza (2021), quien descubrió que los estudiantes de ingeniería necesitan demostrar competencia en programas informáticos para mejorar sus habilidades técnicas; en su investigación, el 93.3% de los estudiantes lograron mejorar sus habilidades técnicas.

Se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para comprobar la hipótesis específica 2, que arrojó un nivel de significancia de 0.000. Esto quiere decir que los elementos intangibles de los laboratorios tienen un efecto significativo en la no insatisfacción de la

calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú; además, demuestra la superioridad de rangos del grupo experimental sobre el grupo de control. Este resultado coincide con la investigación de Verástegui (2021), quien destaca que fue fundamental demostrar que los estudiantes podían potenciar sus habilidades procedimentales en laboratorios virtuales; esta afirmación se corroboró con la prueba *t* de Student que resultó en un grupo de control de 13.36 y un grupo experimental de 16.00. Asimismo, coincide con Huerta (2015), quien señala que la incorporación de juegos serios en el aula invertida es un enfoque efectivo para implementar los procesos de enseñanza tradicionales, puesto que ofrece varios beneficios relacionados con el despliegue de tareas y el desarrollo de habilidades.

Se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para comprobar la hipótesis específica 3, que arrojó un nivel de significancia de 0.000. Esto quiere decir que la implementación de condiciones básicas de calidad tiene un efecto significativo en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú; además, demuestra la superioridad de rangos del grupo experimental sobre el grupo de control. Este resultado coincide con la investigación de Basantes (2017), quien concluye que el modelo ServQual Académico integra elementos de demanda social, necesidades de los estudiantes y requisitos de acreditación. Por esta razón, se recomienda que futuras investigaciones para identificar la demanda social se realicen a partir de perfiles basados en competencias utilizando técnicas de investigación de mercado.

## CONCLUSIONES

- Con un nivel de significancia de 0.000 obtenido mediante la prueba U de Mann-Whitney, se concluye que los elementos tangibles de los laboratorios tienen un efecto significativo en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.
- Con un nivel de significancia de 0.000 obtenido mediante la prueba U de Mann-Whitney, se concluye que los elementos intangibles de los laboratorios tienen un efecto significativo en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.
- Con un nivel de significancia de 0.000 obtenido mediante la prueba U de Mann-Whitney,

se concluye que la implementación de condiciones básicas de calidad tiene un efecto significativo en la no insatisfacción de la calidad de la enseñanza de procesos para ingeniería en una universidad privada del Perú.

## REFERENCIAS

- [1] Álvarez, S., Cuéllar, C., López, B., Adrada, C., Anguiano, R., Bueno, A., Comas, I., y Gómez, S. (2011). Actitudes de los profesores ante la integración de las TIC en la práctica docente: estudio de un grupo de la Universidad de Valladolid. *EduTec*, (35). <https://doi.org/10.21556/edutec.2011.35.416>
- [2] Apaza Canaza, F. (2021). *Aprendizaje basado en proyectos y su influencia en el desempeño académico de los estudiantes de la Asignatura Automatización Industrial Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, Universidad Andina del Cusco, 2021*. (Tesis de maestría). Universidad Andina del Cusco, Cusco. <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/4553>
- [3] Basantes Avalos, R. A. (2017). *Modelo ServQual Académico como factor de desarrollo de la calidad de los servicios educativos y su influencia en la satisfacción de los estudiantes de las carreras profesionales de la Universidad Nacional Chimborazo Riobamba-Ecuador*. (Tesis doctoral). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- [4] Condori Meléndez, H., Romani Miranda, U. I., Serrano Vega, B., Giles Abarca, C. A., y Rivera Muñoz, J. L. (2022). Realidades y perspectivas de la educación superior universitaria en el Perú actual. *Universidad y Sociedad*, 14(3), 469-477.
- [5] Cuenca, R., y Reátegui, L. (2016). *La (incumplida) promesa universitaria en el Perú*. Instituto de Estudios Peruanos.
- [6] Del Valle Bravo, S. (2016). *La experimentación en el aprendizaje de la física. Su incidencia en la construcción de conceptos referidos a la óptica ondulatoria*. (Tesis doctoral). Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil. <https://ridaa.unicen.edu.ar:8443/server/api/core/bitstreams/60dac5b6-d7d4-4dd2-bec2-65c3f9deac0d/content>
- [7] Flores Cruz, J. A., Camarena Gallardo, P., y Avalos Villarreal, E. (2014). La realidad virtual, una tecnología innovadora aplicable al proceso de enseñanza de los estudiantes de ingeniería. *Apertura*, 6(2), 1-10.

- [8] García Álvarez, A. I., y Ovejero Bernal, A. (2000). Feedback Laboral y Satisfacción. *Revista electrónica iberoamericana de psicología social*.
- [9] González Collera, L. A. (2007). La motivación y su historia. *Mendive*, 6(1), 24-28.
- [10] Herzberg, F. (2003). Una vez más: ¿Cómo motiva a sus empleados? *Harvard Business Review*, 81(1), 67-76.
- [11] Huerta Gómez de Merodio, M. (2015). *Análisis del aprendizaje basado en videojuegos serios en las prácticas de los estudios de Ingeniería*. (Memoria para optar al grado de Doctor). Universidad de Cádiz, Puerto Real.
- [12] Inga Ávila, M. F., Churampi Cangalaya, R. L., y Álvarez Tolentino, D. (2020). Estilos de aprendizaje en estudiantes de ingeniería de sistemas en la Universidad Nacional del Centro del Perú. *CONRADO*, 16(77), 229-233.
- [13] ManpowerGroup. (2020). *Cerrando la Brecha de Habilidades: Lo que los trabajadores quieren*. [https://www.manpowergroup.pe/wps/wcm/connect/manpowergroup/26fcbef6-6e3d-4172-b251-e56f1e361b47/Estudio-Escasez-de-Talento-2020\\_FINAL\\_Lo.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT\\_TO=url&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18\\_2802IK01OORA70QUFIPQ192H31-26fcbef6-6e3d-4172-b251-e56f1e361b47-n9ojyG0](https://www.manpowergroup.pe/wps/wcm/connect/manpowergroup/26fcbef6-6e3d-4172-b251-e56f1e361b47/Estudio-Escasez-de-Talento-2020_FINAL_Lo.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_2802IK01OORA70QUFIPQ192H31-26fcbef6-6e3d-4172-b251-e56f1e361b47-n9ojyG0)
- [14] Marín Quintero, M. (2010). El trabajo experimental en la enseñanza de la química en contexto de resolución de problemas. *Revista EUCyT*, 1. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/bea6e250-3888-4838-8deb9b87bfe9117d/content>
- [15] Medina Chalco, K. Y., Mamani Machaca, E. S., y Barrientos Quintanilla, K. P. (2022). Método para la Implementación del Estándar 8 del Modelo de Acreditación de SINEACE para el Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Acreditación de un Programa Profesional. *Proceedings of the 20th LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology: "Education, Research and Leadership in Post-pandemic Engineering: Resilient, Inclusive and Sustainable Actions"*.
- [16] Mendoza, D. J. (2018). Estrategias de enseñanza y su efectividad en los procesos de aprendizaje en los estudiantes de turismo de la Universidad Iberoamericana de Ecuador. *Espacios*, (39)43, 25.
- [17] Merellano Navarro, E., Almonacid Fierro, A., Moreno Doña, A., y Castro-Jaque, C. (2016). Buenos docentes universitarios: ¿Qué dicen los estudiantes? *Educação e Pesquisa*, 42(4), 937-952. <https://doi.org/10.1590/S1517-9702201612152689>
- [18] Rodríguez Díaz, B., Barboni Morales, L., Arboleya Arboleya, A., y Hartmam Basaistegui, R. H. (2022). Paradigm shift in education and research in the subject design of antennas and of circuits. *Telemática*, (21)2, 60-71
- [19] Serrano, V. (11 de junio de 2021). Factores Higiénicos y Factores Motivadores: Herzberg, *Uvedevisi*. <http://uvedevisi.blogspot.com/2018/11/factores-higienicos-y-factores.html>
- [20] Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa. (2022). *Factores que intervienen en la decisión de acreditar programas de estudio de educación superior universitaria en el Perú*. <https://hdl.handle.net/20.500.12982/7119>
- [21] Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa. (2016). *Modelo de Acreditación para instituciones de Educación Básica*. <https://hdl.handle.net/20.500.12799/5143>
- [22] Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria. (2017). *Informe bienal sobre la realidad universitaria peruana*. <https://hdl.handle.net/20.500.12799/5716>
- [23] Verástegui Betalleluz, A. V. (2021). *Uso didáctico del laboratorio virtual y su influencia en el aprendizaje por competencias de soluciones químicas en estudiantes de la Universidad Continental 2020*. (Tesis de maestría). Universidad Continental, Huancayo. [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10372/1/IV\\_PG\\_MEMDES\\_TE\\_Verastegui\\_Betalleluz\\_2021.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10372/1/IV_PG_MEMDES_TE_Verastegui_Betalleluz_2021.pdf)
- [24] Yanitelli Ruiz, M. S. (2011). *Un cambio significativo en la Enseñanza de las Ciencias: El uso del ordenador en la resolución de situaciones experimentales de Física en el nivel universitario básico*. (Tesis doctoral). Universidad de Burgos, Burgos.
- [25] Zaldívar Colado, A. (2019). Laboratorios reales versus laboratorios virtuales en las carreras de ciencias de la computación. *IE revista de investigación educativa de la Rediech*, 10(18), 9-22. [https://doi.org/10.33010/ie\\_rie\\_rediech.v10i18.454](https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v10i18.454)