



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN DOCENCIA  
UNIVERSITARIA**

Influencia del aprendizaje basado en la investigación en las  
competencias investigativas en estudiantes de ingeniería en una  
universidad Trujillana, 2023

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE

Maestro en Docencia Universitaria

**AUTOR:**

Paredes Lopez, Pedro Manuel ([orcid.org/0000-0003-2371-8077](https://orcid.org/0000-0003-2371-8077))

**ASESORAS:**

Dra. Cerna Quispe, Gladys Virginia ([orcid.org/0000-0002-5386-2793](https://orcid.org/0000-0002-5386-2793))

Dra. Chunga Pingo, Gaby Esther ([orcid.org/0000-0002-1033-7091](https://orcid.org/0000-0002-1033-7091))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Innovaciones Pedagógicas

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

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

**TRUJILLO – PERÚ**

**2023**

## DEDICATORIA

A mis padres:

Por darme la vida y la oportunidad de perseguir mis metas, por ser también el apoyo incondicional que me ha permitido ser la persona que soy ahora.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi Dios por siempre cuidar mis pasos y ser mi fortaleza en tiempos difíciles, por darme la salud y las fuerzas para seguir adelante.

Al Dr. Jorge A. Olortegui por ser mi amigo y mentor, ya que gracias a sus consejos he podido crecer a nivel profesional y espiritual.

A los docentes que me brindaron su apoyo y su tiempo para el desarrollo de este trabajo.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, GLADYS VIRGINIA CERNA QUISPE, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Influencia del Aprendizaje basado en la investigación en las competencias investigativas en estudiantes de ingeniería en una universidad Trujillana, 2023", cuyo autor es PAREDES LOPEZ PEDRO MANUEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 13 de Julio del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
GLADYS VIRGINIA CERNA QUISPE <b>DNI:</b> 18081884 <b>ORCID:</b> 0000-0002-5386-2793	Firmado electrónicamente por: GVCERNAQ el 08- 10-2023 22:41:30

Código documento Trilce: TRI - 0590597

# DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE AUTOR



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**

## **Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, PAREDES LOPEZ PEDRO MANUEL estudiante de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Influencia del Aprendizaje basado en la investigación en las competencias investigativas en estudiantes de ingeniería en una universidad Trujillana, 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
PEDRO MANUEL PAREDES LOPEZ <b>DNI:</b> 47477171 <b>ORCID:</b> 0000-0003-2371-8077	Firmado electrónicamente por: PPAREDESL12 el 13- 07-2023 18:17:26

Código documento Trilce: TRI - 0590614



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR .....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE AUTOR .....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA .....	10
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	10
3.2. Variables y operacionalización.....	11
3.3. Población, muestra, muestreo .....	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	13
3.5. Procedimientos .....	14
3.6. Método de análisis de datos .....	15
3.7. Aspectos éticos.....	16
IV. RESULTADOS .....	17
4.1. Capacidad del estudiante de explicar fenómenos científicos.....	19
4.2. Capacidad del estudiante para evaluar y diseñar la investigación.....	22
4.3. Capacidad del estudiante para interpretar datos científicamente .....	24
V. DISCUSIÓN.....	27
VI. CONCLUSIONES .....	32
VII. RECOMENDACIONES.....	33
REFERENCIAS .....	34
ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	<i>Validación de juicio de expertos.....</i>	14
<b>Tabla 2</b>	<i>Resumen del modelo lineal entre ABI y Competencias investigativas... </i>	17
<b>Tabla 3</b>	<i>ANOVA: Prueba de la significancia de la regresión lineal simple .....</i>	18
<b>Tabla 4</b>	<i>Coeficientes de la regresión lineal simple .....</i>	18
<b>Tabla 5</b>	<i>Prueba de normalidad de los errores del modelo de regresión lineal ....</i>	19
<b>Tabla 6</b>	<i>Resumen del modelo lineal para las variables ABI y la dimensión D1... </i>	20
<b>Tabla 7</b>	<i>ANOVA: Prueba de la significancia de la regresión lineal simple .....</i>	20
<b>Tabla 8</b>	<i>Coeficientes de la regresión lineal simple .....</i>	21
<b>Tabla 9</b>	<i>Prueba de normalidad de los errores del modelo de regresión lineal ....</i>	21
<b>Tabla 10</b>	<i>Resumen del modelo lineal para las variables ABI y la dimensión D2. </i>	22
<b>Tabla 11</b>	<i>ANOVA: Prueba de la significancia de la regresión lineal simple .....</i>	23
<b>Tabla 12</b>	<i>Coeficientes de la regresión lineal simple .....</i>	23
<b>Tabla 13</b>	<i>Prueba de normalidad de los errores del modelo de regresión lineal ..</i>	24
<b>Tabla 14</b>	<i>Resumen del modelo lineal para las variables ABI y la dimensión D3. </i>	25
<b>Tabla 15</b>	<i>ANOVA: Prueba de la significancia de la regresión lineal simple .....</i>	25
<b>Tabla 16</b>	<i>Coeficientes de la regresión lineal simple .....</i>	26
<b>Tabla 17</b>	<i>Prueba de normalidad de los errores del modelo de regresión lineal ..</i>	26

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

<b>Figura 1</b>	<i>Diagrama de diseño de investigación.....</i>	11
<b>Figura 2</b>	<i>Diagrama de dispersión entre ABI y Competencias investigativas.....</i>	17
<b>Figura 3</b>	<i>Diagrama de dispersión entre ABI y la Dimensión 1 .....</i>	19
<b>Figura 4</b>	<i>Diagrama de dispersión entre ABI y la Dimensión 2 .....</i>	22
<b>Figura 5</b>	<i>Diagrama de dispersión entre ABI y la Dimensión 3 .....</i>	24



## RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo fue determinar la relación entre el Aprendizaje Basado en la Investigación (ABI) y el desarrollo de Competencias investigativas, en estudiantes de ingeniería en una universidad trujillana. Esta investigación es básica no experimental con un diseño del tipo correlacional-causal con alcance explicativo. La muestra estaba conformada por un grupo de 23 estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecánica. Para recolectar datos se usó como técnica la encuesta validada por juicio de expertos, con un cuestionario de 16 preguntas para el Aprendizaje Basado en la Investigación y un cuestionario de 15 preguntas para las Competencias Investigativas; en cuanto a la confiabilidad esta se determinó empleando el Alfa de Cronbach, con un valor 0.752 para el primer cuestionario y 0.710 para el segundo. Al procesar los datos recopilados se determinó una correlación R de Pearson de 0.922 con un Sig. de 0.000 y mediante un modelo de regresión lineal se obtuvo un  $R^2$  de 0.851 con un  $\beta_1 = 0.204$  y  $\beta_0 = -1.507$ . De los resultados se concluye que las variables ABI y Competencias Investigativas poseen una relación significativa y que el ABI tiene un efecto significativo sobre las competencias investigativas.

Palabras clave: ABI, competencias investigativas, aprendizaje.

## ABSTRACT

The main objective of this work was to determine the relationship between Inquiry-Based Learning (IBL) and the development of investigative Competences, in engineering students at a Trujillo university. This research is basic, non-experimental, with a correlational-causal design with an explanatory scope. The sample was made up of a group of 23 students from the Mechanical Engineering degree. To collect data, the survey validated by expert judgment was used as a technique, with a 16-question questionnaire for Research-Based Learning and a 15-question questionnaire for Investigative Competences; Regarding reliability, this will be extended using Cronbach's Alpha, with a value of 0.752 for the first questionnaire and 0.710 for the second. When processing the collected data, a Pearson's R connection of 0.922 with a Sig. of 0.000 will be interrupted and through a linear regression model an  $R^2$  of 0.851 was obtained with  $\beta_1 = 0.204$  and  $\beta_0 = -1.507$ . From the results it is concluded that the IBL and Investigative Competences variables have a significant relationship, and that the IBL has a significant effect on investigative competences.

Keywords: IBL, Investigative Competences, Learning.

## I. INTRODUCCIÓN

Como se puede ver en el Informe de la UNESCO que habla sobre la ciencia (Soete et al., 2015), los eventos geopolíticos están remodelando la ciencia en muchas regiones a nivel mundial, por lo que algunos países han cambiado drásticamente su política en las áreas de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI). Por otro lado, países envueltos en conflictos armados, como Libia, Siria, Nigeria y Kenia, han apostado por fortalecer el desarrollo de su tecnología siempre en la búsqueda de conseguir la estabilidad económica. Además, los problemas medioambientales, así como también el uso eficiente de la energía se han convertido en grandes preocupaciones en todo el mundo, lo que ha provocado un aumento del gasto sobre la inversión en materia de Investigación y Desarrollo (I+D). Está claro que la crisis mundial es el principal impulsor de la ciencia y la tecnología, y esto a la par requiere de especialistas calificados en diversos campos de la ciencia, la tecnología e investigación científica, siendo las universidades los principales centros de educación donde se forman estos profesionales.

A nivel de América Latina y el Caribe (ALC), sus países conformantes deben enfrentar continuamente el desafío de suplir las necesidades básicas de su propia población, los cuales no son ajenos a los desafíos globales como el control de enfermedades, el cambio climático, la integración a la sociedad del conocimiento, inclusión social, etc. (Gallego y Márquez, 2016). Tomando como referencia la prueba del Programa Latinoamericano para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) en el 2012, la región ocupó el tercer lugar en las tres áreas de evaluación. Por otro lado, al hablar de las inversiones de los países hacia I+D relacionado al Producto Bruto Interno (PBI), se puede observar que el porcentaje destinado en América Latina y el Caribe fue del 0.56%, y en los países de Iberoamérica es del 0.7% que en comparación es mucho menor al 1.4% y al 1.16 % del PIB que España y Brasil destinan hacia I+D, respectivamente. Sin embargo, a pesar de la baja inversión el número de investigadores durante el 2010 y 2019 en ALC aumentó en un 55% (OEI, 2021). Este crecimiento corresponde al aumento en la demanda de investigaciones y producción científica que cada país está impulsando.

Por su parte, en el Perú la visión del desarrollo de la investigación por parte de las universidades ha ido cambiando; en el marco de la Ley universitaria 30220 se favorece e impulsa la investigación científica; sin embargo el recurso humano es limitado, pues en el Perú hasta el 2016 solo existían 3374 investigadores de los cuales el 65% eran docentes investigadores, que tan solo representan el 2.6% del total de docentes que imparten clases en el Perú, lo cual se traduce en una baja producción científica por parte de las universidades (Cervantes et al., 2019). Es así como la universidad juega un rol importante en la producción científica, por lo cual las universidades deben fortalecer la investigación formativa para que los estudiantes puedan aprender a investigar (Venegas et al., 2019).

Según el Informe bienal de la realidad universitaria peruana (SUNEDU, 2021), hasta el año 2020, del total de docentes investigadores que imparten clases en universidades a nivel nacional, en La Libertad solo el 3.7% cuentan con publicaciones en revistas indexadas. Adicionalmente, del ranking histórico de universidades en el periodo 1980-2020 tan solo cuatro universidades Trujillanas tienen presencia dentro de este ranking, donde el puntaje más alto es 11.49 de un total de 100 puntos. Así también, del Ranking Excelencia 2021 que presenta una clasificación a partir de indicadores de excelencia académica y científica tan solo una universidad trujillana tiene presencia con un puntaje de 4.17. Con esto queda claro la baja participación de las universidades trujillanas en las estadísticas nacionales en materia de investigación y producción científica.

Por otra parte, del total de publicaciones científicas a nivel a nivel nacional solo el 10.4% pertenece al área Ingeniería y Tecnología, siendo superado por las Ciencias Médicas con un 34.5%, las Ciencias Naturales con un 34.1% y las Ciencias Sociales con un 12.6% (SUNEDU, 2021). Por esta razón, es que se debe integrar dentro de la formación del ingeniero el desarrollo de habilidades investigativas, sin dejar de lado su formación profesional que les permitirá desenvolverse satisfactoriamente en el mercado laboral (Botella y Ramos, 2019). Para esta integración dentro de la educación en ingeniería se puede emplear el enfoque ABI, el cual es una metodología que ayuda a potenciar el aprendizaje y las competencias investigativas en los alumnos (Santana-Vega et al. 2018).

De esta manera el problema de investigación en este trabajo fue definido con la siguiente pregunta: ¿Cuál es el efecto del aprendizaje basado en la investigación en el desarrollo de las competencias investigativas en estudiantes de ingeniería en una universidad Trujillana? Esto a su vez fue dividido en tres problemas específicos: ¿Cuál es el efecto del aprendizaje basado en la investigación sobre la dimensión explicar fenómenos científicos?, ¿Cuál es el efecto del aprendizaje basado en la investigación sobre la dimensión evaluar y diseñar la investigación científica? y ¿Cuál es el efecto del aprendizaje basado en la investigación sobre la dimensión interpretar datos y pruebas científicamente?

Tomando como referencia a Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) la justificación a nivel teórico está fundamentada en que el conocimiento de la influencia del Aprendizaje basado en la investigación (ABI) en el desarrollo de capacidades investigativas es un buen referente para escoger o modificar estrategias de aprendizajes más eficaces para lograr que los estudiantes adquieran las capacidades esperadas. Por otra parte, a nivel social en esta investigación se busca que los estudiantes adquieran capacidades investigativas durante su formación como ingenieros, ya que como se vio en párrafos anteriores la velocidad a la que la sociedad está creciendo hace indispensable el poder contar con profesionales que tengan formación como investigadores.

Es así que, para el problema de investigación de este trabajo el objetivo general fue definido como: Determinar el efecto del aprendizaje basado en la investigación en el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de ingeniería en una universidad Trujillana. De este objetivo se desprenden tres objetivos específicos: Determinar el efecto del ABI sobre la dimensión explicar fenómenos científicos, determinar el efecto del ABI sobre la dimensión evaluar y diseñar la investigación científica y determinar el efecto del ABI sobre la dimensión interpretar datos y pruebas científicamente.

Para el desarrollo de este trabajo de investigación la hipótesis general ha sido planteada como: Existe un efecto significativo del ABI sobre el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de ingeniería en una universidad trujillana.

## II. MARCO TEÓRICO

Para la presente investigación la base bibliográfica de antecedentes nacionales e internacionales engloba investigaciones que relacionan el ABI y el desarrollo de capacidades investigativas, de las cuales se puede mencionar a:

Molina (2021) dentro su trabajo de investigación se propuso determinar la relación entre el ABI y el aprendizaje autónomo. El autor tomó como muestra a 75 estudiantes de instituto en la ciudad de Chiclayo, Perú. El estudio se formuló bajo el enfoque cuantitativo siendo la investigación del tipo básica con diseño no experimental y correlacional; durante la recolección de datos se usó un instrumento para evaluar el ABI y un segundo instrumento fue usado para el aprendizaje autónomo. Con los resultados estadísticos el autor demostró que había una relación significativa entre el ABI y el aprendizaje autónomo, obteniéndose un  $p=0.001$  y un  $r$  de Pearson de 0.632 con lo cual la hipótesis formulada en el estudio fue aceptada.

Con respecto a las competencias investigativas Coral (2021) en su trabajo buscó fortalecer las competencias investigativas tanto en el aspecto cognitivo, procedimental y actitudinal, utilizando el ABI y junto a recursos educativos digitales (RED) para alumnos de educación secundaria. El enfoque cualitativo fue adoptado en esta investigación empleando como modelo la Investigación Acción Participativa (IAP) que se divide en: fase diagnóstica, fase de diseño, fase de implementación y fase de evaluación. El autor empleó como técnica e instrumentos la observación, el grupo nominal, el cuestionario, la lista de cotejo y la secuencia didáctica. De los resultados se observa una respuesta favorable en el fortalecimiento de las competencias investigativas con lo cual se concluye que existe un efecto sustancial en el aprendizaje de los participantes.

De igual manera Hastuti et al. (2019) en su investigación buscó determinar la efectividad del ABI integrado con la etnociencia, en la mejora de las habilidades y la alfabetización científica de alumnos. Esta investigación fue de tipo cuasiexperimental utilizando pretest y postest. La muestra tomada estuvo compuesta por 64 estudiantes del primer grado de secundaria en Yogyakarta dividido en dos grupos, el primero fue el grupo experimental al cual se le aplicó la

integración del ABI y la etnociencia, mientras que el segundo grupo fue de control y se le aplicó solo el enfoque científico. Como instrumentos se usaron una ficha de observación para evaluar las habilidades y alfabetización científicas, así como una prueba cognitiva de los estudiantes. Los datos de habilidades y alfabetización científica fueron analizados usando N-Gain, mientras que para los datos de prueba se usó la prueba t de student, dando un nivel de significancia de 0.05. El resultado de las habilidades científicas y la mejora de la alfabetización científica en base a la N-Gain fueron 0.73 y 0.69, respectivamente. Los resultados indicaron que la integración de ABI y la etnociencia fue más efectiva para mejorar las habilidades y la alfabetización científica que el enfoque puramente científico.

Yulianti et al. (2018) en esta investigación los autores exploraron las habilidades que tienen los estudiantes para resolver problemas a través del ABI empleando simulación interactiva PhET para la materia de electricidad. En esta investigación se tomó un enfoque mixto del tipo experimental, el cual fue aplicado a 34 futuros profesores de física en la Universidad Estatal de Jambi, Indonesia. Los datos se recopilaron mediante pruebas de preguntas abiertas y entrevistas sobre el ABI con simulaciones PhET. Los datos se analizaron mediante la prueba y rúbrica de Kruskal Wallis para las capacidades de resolución de problemas de física. Las capacidades de resolución de problemas se clasificaron en enfoque científico, *plug and chug*, enfoque basado en memorización y enfoque no claro. Los resultados demostraron que en su mayoría los estudiantes resuelven problemas utilizando métodos no estructurados, un enfoque basado en la memoria y sin un enfoque claro. Los estudiantes que aplicaron un enfoque científico tenían mejores habilidades para resolver problemas que los estudiantes que utilizaron los otros enfoques. Por lo tanto, las capacidades que tienen los estudiantes para resolver problemas están influenciados por el tipo de enfoque utilizado.

Eppes et al. (2020) desarrollaron un curso de modelado multidisciplinario que integra cuatro estrategias de enseñanza-aprendizaje para la mejora en la preparación de los estudiantes en el ABI. Los autores desde el año 2011 vienen implementado un curso de modelado multidisciplinario en un semestre de 15 semanas dirigido a estudiantes tanto de pregrado como de posgrado en ingeniería. En este curso se emplearon como estrategias el aprendizaje cooperativo en

equipos, asignación de tareas que desarrollan competencias, proyectos semanales contextualizados y el ABI. Por otra parte, las tareas de simulación estuvieron organizadas en tres módulos. En el módulo 1 los estudiantes fueron familiarizados con el software de simulación y se les orientó paso a paso cómo escribir informes formales, los resultados de aprendizaje en este módulo son competencias básicas en modelado y simulación, pos-procesamiento y documentación técnica. En el Módulo 2 a los estudiantes se les omite algunos elementos de diseño para que ellos mismos descubran lo que les falta para obtener resultados, en este módulo los resultados de aprendizajes son mejor comprensión de habilidades de modelado, mayor participación en recopilación y síntesis de la información y mejora de habilidades técnicas. En el módulo 3 los estudiantes toman como base lo aprendido en los módulos anteriores y desarrollan una investigación independiente. En el curso fue evaluado el desempeño de los estudiantes a través de informes semanales, un informe técnico y una presentación oral. Después de los últimos años aplicando este curso los resultados muestran que la tasa de finalización del curso es del 98%, después del curso el 5% de los estudiantes han conseguido logros como: obtención de fondos, creación de productos, publicaciones científicas y lanzamientos de softwares.

Kang, J. (2022) en su estudio sobre la interrelación entre el ABI y la calidad de la instrucción sobre la predicción de la alfabetización científica (AC) el objetivo principal del trabajo fue explorar las relaciones entre dos tipos de ABI (abierto y guiado), cuatro tipos de calidad de instrucción (gestión del aula, enseñanza adaptativa, relación maestro-alumno y apoyo del maestro) y la AC. Se empleó una muestra finlandesa de PISA 2015 y el análisis fue realizado por medio de modelos de ecuaciones estructurales moderadas latentes para averiguar la interacción latente entre ABI y la calidad de la instrucción. Los resultados mostraron que la relación maestro-alumno tuvo mayor impacto sobre la AC y moderó los efectos de la indagación guiada y abierta sobre la AC. La gestión del aula también indicó efectos de moderación tanto para la investigación guiada como para la investigación abierta. Además, este estudio mostró el efecto anulador de la indagación abierta sobre la indagación guiada en la predicción de AC.



Yuliati et al. (2021) en su estudio describieron la adquisición de conceptos y la alfabetización científica de la física en estudiantes dentro del ABI para la educación STEM, siendo esta investigación del tipo no experimental con enfoque descriptivo y correlacional. La adquisición de los conceptos fue explorada en base a los indicadores de la taxonomía de Bloom y la alfabetización científica en base a tres dimensiones: contenido, contexto y competencia, la muestra usada fueron 34 estudiantes de secundaria en Java Oriental, Indonesia mientras que la recolección de información se realizó por medio de preguntas abiertas y el método de la observación, teniendo como resultado que la adquisición de conceptos de Física en los estudiantes del nivel C3 (categoría media) fue de 14.70%; para el nivel C4 (categoría alta) 47.06%; y el nivel C5 - C6 (categoría muy alta) 38.23%, por otra parte, la alfabetización científica de los estudiantes en la categoría de contexto fue del 34%, el contenido del 52% y la competencia del 14%, de esta manera se concluye que los estudiantes que tienen una buena calificación en la adquisición de conceptos tienen mayor tendencia a la alfabetización científica.

Lestari y Rahmawati (2020) realizaron una investigación sobre la integración del STEM con el aprendizaje basado en proyectos en conjunto con una investigación guiada, con el objetivo de conocer el efecto de estos modelos en las habilidades de alfabetización científica de los estudiantes de la escuela primaria Citabok, Indonesia. La muestra tomada en este estudio consta de 52 estudiantes de quinto grado, empleando un tipo de investigación cuasiexperimental. Los estudiantes estaban divididos en 2 clases, donde al primero se le aplicó el enfoque de aprendizaje basado en proyectos (ABP) y al segundo el modelo de la investigación guiada. Los autores emplearon como instrumento un cuestionario aprobado por juicio de expertos para determinar el nivel de autoeficacia, además se aplicó una prueba de habilidades de alfabetización científica. Se empleó la prueba ANOVA de dos vías para analizar la información, con la cual se concluyó que no hay diferencia en la influencia de los modelos de ABP y la investigación guiada sobre la alfabetización científica.

Habiendo descrito los antecedentes de la investigación a continuación, se detalla la base teórica sobre la cual se sustenta el presente trabajo. En este apartado se describen los principios en los cuales se basa el ABI.

El aprendizaje basado en la investigación (ABI) tiene sus primeros indicios a partir de los años 90, en autores como John Dewey y Jerome Bruner (Herman y Pinard, 2015) que fueron contemporáneos a otros educadores notables como Lev Vygotsky y Jean Piaget, con los cuales compartían una visión constructivista sobre la educación y cuyos enfoques aportaron al florecimiento del ABI (Snowman y Biehler, 2014). Según los postulados de estos autores, la indagación se debe centrar en el desarrollo de las actividades formativas, la gestión de los recursos y las directrices de aprendizaje. Con el ABI se busca que los estudiantes puedan favorecer su compromiso y participación en las clases, fomentar un aprendizaje experimental estimulando la exploración de soluciones ingeniosas a los problemas planteados (Aditomo et al. 2013; Levy et al. 2009). En el ABI el enfoque pedagógico dispone al alumno como agente activo en la creación de su propio conocimiento (Spronken-Smith y Walker, 2010; Healy y Jenkins, 2009; Justice et al. 2009). La importancia de la pedagogía basada en la indagación es propiciar que el estudiante desarrolle la capacidad de adoptar estrategias de aprendizaje utilizando métodos y herramientas de investigación, permitiendo de esta manera que el estudiante pueda ahondar en la creación de su conocimiento (Levy y Petrulis, 2012), adicionalmente mediante el enfoque del ABI se busca incluir la investigación científica en el proceso de aprendizaje centrando la enseñanza en el alumno, estimulando así el aprendizaje por medio de la investigación y a través del cuestionamiento del problema y de sus propio conocimiento promoviendo de igual manera el aprendizaje independiente. Por su parte en este enfoque los docentes asumen el rol de facilitadores de conocimiento considerando al aprendizaje como un proceso de generación de nuevo conocimiento que contribuye a los resultados de la cognición y la metacognición en el alumno (Aditomo et al. 2013; Spronken-Smith y Walker, 2010).

Por medio del ABI se proporciona a los estudiantes un amplio asesoramiento para gestionar su propia investigación logrando generar efectos positivos a través de un aprendizaje; estos efectos se pueden ver en los logros alcanzados y actitudes que los estudiantes muestran hacia la investigación (Maass y Engeln, 2018). Por otra parte, el ABI favorece la capacidad de resolución de problemas empleando un pensamiento crítico sobre su propio aprendizaje (Bruder y Prescott, 2013) Otro efecto positivo es fomentar en los estudiantes universitarios la competencia

investigativa y una formación sana, mejorando la calidad de su aprendizaje y la colaboración entre compañeros (Bevins y Price, 2016). Con este enfoque también se promueve a que el alumno eleve su capacidad de comprensión de las asignaturas, permitiendo que asuma los desafíos de su formación académica (Hunter et al. 2007). También se puede observar en los estudiantes un incremento de las habilidades de redacción de documentos académicos (Justice et al. 2009).

Con el enfoque ABI se busca que dentro del programa académico se incluya contenido que permitan fortalecer las capacidades investigativas de los estudiantes, impulsando a que el alumnado se involucre en investigaciones en donde pueda desarrollar su creatividad, pensamiento crítico, resolución de problemas complejos, y en otras capacidades indispensables para la realidad educativa en la que vivimos (Espinoza y Cervantes, 2021). Dentro del enfoque ABI algunos autores como Griffiths y Healey indican la existencia de cuatro modalidades en la forma de crear conexión entre la enseñanza y la investigación, estas son: a) Liderado por la investigación (Research-led), el cual se basa en que el profesor según sus intereses establece el modo de transmitir la información, en esta modalidad el estudiante aprende sobre los resultados de la investigación. b) Orientado a la investigación (Research-oriented). En esta modalidad el profesor intenta desarrollar una ética de investigación por medio de la enseñanza, en el currículo se enfatiza tanto el proceso que genera el conocimiento como el aprendizaje obtenido. c) Basado en la investigación (Research-based). En este caso la división entre los roles del profesor y el estudiante se encuentra reducida y el currículo se diseña en su mayoría con actividades basadas en la investigación, de esta manera los estudiantes aprenden como investigadores. d) Tutorado en investigación (Research-tutored). En esta modalidad el estudiante aprende en base a lo obtenido en la investigación y se preparan pequeños grupos que discuten entre sí con un profesor que se encarga de dinamizar el proceso (Santana-Vega et al. 2018)

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

El enfoque tomado en esta investigación fue del tipo cuantitativo, con la intención de determinar el efecto del ABI sobre las competencias investigativas. En este sentido se busca demostrar la hipótesis planteada, para lo cual se definió la pregunta, el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación. En base a esto se construyó el marco teórico, se definieron las variables y mediante métodos y técnicas estadísticas se procesaron los datos, de los cuales se extrajeron las conclusiones respectivas (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

##### **Tipo de investigación:**

Según su finalidad, Hurtado (2019) y Sanches (2019) indican que existen dos tipos de investigación: básica y aplicada. Según el glosario de términos del CONCYTEC la investigación básica y aplicada se diferencian en que la primera está orientada a adquirir una comprensión de los hechos observables o de las relaciones que establecen los entes (Congreso de la República del Perú, 2021), por otra parte, la investigación aplicada está orientada a determinar la metodología, protocolos y tecnologías, empleando el conocimiento científico para poder cubrir una necesidad (Congreso de la República del Perú, 2018)

En tal sentido, esta investigación concuerda con un tipo de investigación básica, pues se busca determinar la existencia de relación y entre un nuevo enfoque educativo y las competencias que desarrollan los estudiantes.

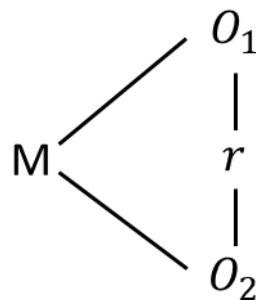
##### **Diseño de investigación:**

Esta investigación tuvo un diseño no experimental, correlacional-causal donde se consideró la observación de un grupo conformado por estudiantes

con características similares. El alcance del estudio es explicativo pues se busca determinar la relación causal (efecto) que tiene de la variable ABI sobre el desarrollo de competencias investigativas. Este diseño de investigación se diagrama en la Figura 1.

### Figura 1

*Diagrama de diseño de investigación*



Dónde:

$M$ : Muestra

$O_1$ : Observación de la variable 1

$r$ : Relación causal entre las variables

$O_2$ : Observación de la variable 2

### 3.2. Variables y operacionalización

#### **Variable independiente: Aprendizaje Basado en la Investigación**

**Definición conceptual:** Dorier y Maab definen al ABI como una forma de adquirir conocimientos enfocada en el estudiante, con el objetivo de que desarrollen preguntas por sí mismo propiciando la reflexión, participación, recaudación, interpretación y comunicación de información orientado a una investigación autodirigida (Silm et. al, 2016).

**Definición operacional:** La variable está conformada por 4 dimensiones, que son: búsqueda de información, selección de la información, contrastación de la información y conclusión de la información.

**Dimensiones:** Para los indicadores asociados a las dimensiones del ABI, se tiene para la dimensión búsqueda de información, el indicador: Buscar información adecuadamente considerando los portales de búsqueda, para la dimensión selección de la información, el indicador fue: Selecciona adecuadamente la información a recopilar considerando la confiabilidad de los datos; seguidamente el indicador de la tercera dimensión fue: Confronta la información recopilada para su análisis; por último, el indicador considerado para la última dimensión fue: Realiza una adecuada conclusión de la información recaudada para su entendimiento (Molina 2021).

### **Variable dependiente: Competencias Investigativas**

**Definición conceptual:** “La competencia científica es la capacidad de comprometerse con temas relacionados con la ciencia e ideas científicas como ciudadanos reflexivos. Requiere la capacidad de explicar científicamente fenómenos, evaluar y planificar investigaciones e interpretar datos y pruebas” (OECD, 2018).

**Definición operacional:** Las competencias investigativas están divididas en tres dimensiones donde los estudiantes demuestran la capacidad de interpretar fenómenos científicos, diseñar la investigación identificando variables, juntar datos, plantear la hipótesis y generar soluciones.

**Dimensiones:** De lo mencionado anteriormente las dimensiones que se han considerado han sido tomadas de (Huertas, 2021), los cuales son:

- Explicar fenómenos científicos
- Evaluar y diseñar la investigación científica
- Interpretar datos y pruebas científicamente

### 3.3. Población, muestra, muestreo

**Población:** Conformado por 23 estudiantes del VII ciclo de Ingeniería Mecánica de una universidad trujillana en el año 2023. Este grupo durante las horas prácticas de su curso desarrollaron un laboratorio empleando el enfoque ABI, por lo cual a este grupo se le aplicó los instrumentos de recolección de información. Como criterios de inclusión se consideró a alumnos matriculados en el semestre 2023-I de la carrera de Ingeniería Mecánica sin distinción de género. Como criterio de exclusión no se considera a estudiantes del mismo ciclo de otras carreras de ingeniería de la misma universidad o de otras universidades.

**Muestra:** Está compuesto por un grupo ya conformado de 23 alumnos pertenecientes a la carrera de Ingeniería Mecánica en una universidad trujillana.

**Muestreo:** Del tipo no probabilístico seleccionado por conveniencia pues la muestra es un grupo ya conformado (Sampieri y Mendoza (2018)).

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Mendoza y Ávila, (2020) las investigaciones cuantitativas generalmente emplean las técnicas siguientes: la encuesta, la entrevista, observaciones sistémicas, etc. En este trabajo se empleó como técnica la encuesta con el fin de medir las variables “Aprendizaje Basado en la Investigación” y “Competencias Investigativas”. Para la primera variable se empleó un cuestionario de 16 preguntas (Anexo 3), mientras que para la segunda variable se empleó un cuestionario de 15 preguntas de opción múltiple (Anexo 6), con el fin de calificar el desempeño de los alumnos en las tres dimensiones de la variable “Competencias Investigativas”, la calificación de cada estudiante en este instrumento se basa en 15 puntos teniendo cada respuesta un valor de 1 punto, posteriormente los resultados fueron agrupados en tres categorías: bajo, regular y bueno.

Para la validez del contenido, a ambos instrumentos se aplicó la validación por juicio de expertos (Anexos 5 y 8) por medio de los especialistas que se muestran en la Tabla 1. Mediante la V Aiken se evaluó la validez de los instrumentos sobre la valoración hecha por los expertos en cada uno de los ítems de los instrumentos (Anexos 9 y 10).

**Tabla 1**

*Validación de juicio de expertos*

	<b>Nombre y Apellidos</b>	<b>Ocupación</b>	<b>Área</b>
1	Ms. Albert Jhon Haro Castillo	Docente Universitario	Ingeniería Mecánica
2	Dr. Jorge Antonio Olortegui Yume	Docente Universitario	Ingeniería Mecánica
2	Ms. Víctor Hugo Peláez Chávez	Docente Universitario	Ingeniería Mecánica

Con el fin de conocer la confiabilidad de los instrumentos se empleó una prueba piloto a cada instrumento. Para el instrumento de la variable aprendizaje basado en la investigación el valor del Alfa de Cronbach es de 0.752, mientras que para el instrumento de la variable competencias investigativas la prueba del Alfa de Cronbach dan un valor de 0.710, corroborado por el resultado que arroja el software IBM SPSS Statistics en los Anexos 11 y 12.

### **3.5. Procedimientos**

Para el proceso de recolección de datos, inicialmente se realizó una búsqueda bibliográfica sobre ABI y las competencias investigativas, con el fin de definir las como variables de estudio y extraer sus indicadores para posteriormente medirla.

Luego se determinó la muestra para este estudio, el cual estuvo conformado por un grupo de 23 alumnos del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Mecánica, además por su naturaleza este es un grupo cuya conformación fue independiente. Para la toma de datos el autor de este trabajo se contactó con el docente a cargo de uno de los cursos que llevan estos alumnos, y previa aprobación se decidió sobre la temática en la que se basó el instrumento de recolección de datos para medir las



competencias investigativas. Por su parte, el instrumento para medir el enfoque ABI fue adaptado del instrumento elaborado por Molina (2021) en su trabajo de maestría.

Posteriormente se elaboró el instrumento para las competencias investigativas en base a los contenidos dictados por el profesor a cargo del curso. Con esto se elaboraron las preguntas del cuestionario empleando preguntas de opción múltiple.

Para la validez del instrumento ambos cuestionarios fueron sometidos a juicio de expertos quienes evaluaron cada ítem de los cuestionarios. Por otra parte, la confiabilidad se obtuvo en el software IBM SPSS Statistics por medio del Alfa de Cronbach después de aplicarse la prueba piloto.

La aplicación de los instrumentos se realizó en dos momentos en el mismo día. Primero a los estudiantes antes de realizar su sesión práctica se les entregó el cuestionario del Aprendizaje basado en la investigación para que respondieran de forma individual según su criterio. Posteriormente, al finalizar su sesión práctica se les entregó el cuestionario sobre competencias investigativas para medir las tres dimensiones de esta variable. Para el caso del primer instrumento la escala de puntuación fue de 0-4 siendo 4 el máximo valor por pregunta. En el caso del segundo instrumento la calificación se basó en 15 puntos, donde cada pregunta tenía un valor máximo de 1 punto, luego se armó la base de datos y se procesaron los datos estadísticamente para determinar efecto del ABI sobre las competencias investigativas.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Para el análisis de datos se empleó el software IBM SPSS Statistics v.29, el cual es un software desarrollado para el análisis estadístico. La información se presentó en forma de tabla para describir el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente. Mediante la prueba estadística de correlación de Pearson se evaluó el nivel de relación del ABI con la variable Competencias Investigativas y mediante un modelo de regresión lineal se determinó el efecto.

### **3.7. Aspectos éticos**

Para el desarrollo de esta investigación se siguieron los lineamientos de la Universidad Cesar Vallejo presentada en su resolución de vicerrectorado N° 062-2023-VI-UCV. Bajo estos lineamientos los participantes de esta investigación se les hizo llegar el formato del consentimiento informado. Por otra parte, esta investigación está orientada a generar beneficio sobre el desarrollo académico de los participantes. De igual manera el presente estudio no busca afectar al medio ambiente ni a las personas manteniendo sobre los últimos un trato igualitario sin exclusiones de ningún tipo. En última instancia este trabajo se rige bajo la Norma APA 7ma edición por medio de la cual se han realizado las citaciones y las referencias. Por su parte, la originalidad de trabajo se evaluó por medio del software Turnitin.

## IV. RESULTADOS

**Figura 2**

*Diagrama de dispersión entre ABI y Competencias investigativas*



En la Figura 2 se puede apreciar que para puntajes ascendentes de la variable Aprendizaje basado en la investigación se obtiene puntajes altos en la variable Competencias investigativas, apreciándose una relación positiva en forma lineal.

**Tabla 2**

*Resumen del modelo lineal entre ABI y Competencias investigativas*

R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
0.922	0.851	0.844	0.667

*Nota.* La variable independiente es Aprendizaje basado en la investigación.

Con el valor R del coeficiente de correlación de Pearson se mide el grado de relación lineal entre ambas variables, para este caso el valor  $R=0.922$  indica una alta correlación entre las variables. El valor  $R^2$  es el coeficiente

de determinación, que indica que la recta de regresión lineal de las Competencias investigativas sobre ABI permite reducir los errores de predicción en 85.1% y que ambas variables comparten el 85.1% de la variabilidad, esto significa que conocer las puntuaciones de ABI permite explicar un 85.1% de la variabilidad de las competencias investigativas. El error estándar de estimación es una medida de la confiabilidad del modelo de regresión lineal, siendo para este caso el valor 0.667.

**Tabla 3**

*ANOVA: Prueba de la significancia de la regresión lineal simple*

ANOVA					
Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Regresión	53.268	1	53.268	119.764	<b>0.000</b>
Residuo	9.340	21	0.445		
Total	62.609	22			

*Nota.* La variable independiente es Aprendizaje basado en la investigación.

La Tabla 3, sirve para probar que la variable ABI tiene un efecto significativo sobre la variable competencias investigativas ( $p < 0.001$ ). Para esta tabla los valores de Sig.  $0.000 < 0.01$  demuestra que existe una relación significativa entre las variables ABI y Competencias Investigativas.

**Tabla 4**

*Coefficientes de la regresión lineal simple*

Variable	Coefficients			t	p
	Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados		
	B	Desv. Error	Beta		
Aprendizaje basado en la investigación	0.204	0.019	0.922	10.944	<b>0.000</b>
(Constante)	-1.507	0.801		-1.881	0.074

La tabla 4 indica que por cada puntaje que aumenta el aprendizaje basado en la investigación, la ecuación de regresión pronostica un aumento en promedio en 0.204 puntos en competencias investigativas. El efecto que produce ABI sobre las competencias investigativas es estadísticamente significativo ( $p = 0.000 < 0.05$ ). El valor para la significancia de la Tabla 5 dado por la prueba de Shapiro-Wilk es  $0.447 > 0.05$ , lo cual indica que el error del modelo de regresión lineal tiene una distribución normal, por esta razón, se aplicó la prueba paramétrica R de Pearson.

**Tabla 5**

*Prueba de normalidad de los errores del modelo de regresión lineal*

Shapiro-Wilk		
Estadístico	gl	p
0.959	23	0.447

*Nota.* Los errores aleatorios cumplen con el supuesto de la normalidad ( $p > 0.05$ ).

#### 4.1. Capacidad del estudiante de explicar fenómenos científicos

**Figura 3**

*Diagrama de dispersión entre ABI y la Dimensión 1*



En la Figura 3 se puede apreciar que para puntajes ascendentes de aprendizaje basado en la investigación se obtiene puntajes que tienden a ser altos en la dimensión explicar fenómenos científicos, apreciándose una relación positiva en forma moderadamente lineal.

**Tabla 6**

*Resumen del modelo lineal para las variables ABI y la dimensión D1*

R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
0.627	0.393	0.364	0.674

*Nota.* La variable independiente es Aprendizaje basado en la investigación.

Con el valor R del coeficiente de correlación de Pearson se mide el grado de relación lineal entre ambas variables, para este caso el valor  $R=0.622$  indica una correlación moderada entre las variables. Con el valor  $R^2$  del coeficiente de determinación, que indica que la recta de regresión de la dimensión Explicar fenómenos científicos sobre el ABI permite reducir los errores de predicción en 39.3% y que ambas variables comparten el 39.3% de la variabilidad, esto indica que conocer las puntuaciones de ABI permite explicar un 39.3% de la variabilidad de la dimensión Explicar fenómenos científicos. El error estándar de estimación es una medida de la confiabilidad del modelo de regresión lineal, siendo para este caso el valor 0.674.

**Tabla 7**

*ANOVA: Prueba de la significancia de la regresión lineal simple*

ANOVA					
Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Regresión	6.191	1	6.191	13.617	0.001
Residuo	9.548	21	0.455		
Total	15.739	22			

*Nota.* La variable independiente es Aprendizaje basado en la investigación.

La tabla ANOVA, sirve para probar que la variable ABI tiene un efecto significativo sobre la dimensión explicar fenómenos científicos ( $p = 0.001$ ). Para esta tabla los valores de Sig.  $0.001 < 0.01$  demuestra que existe una relación significativa entre las variables ABI y la dimensión Explicar fenómenos científicos.

**Tabla 8**

*Coefficientes de la regresión lineal simple*

Variable	Coefficients		t	p	
	Coefficients no estandarizados				Coefficients estandarizados
	B	Desv. Error			Beta
Aprendizaje basado en la investigación	0.069	0.019	0.627	3.690	0.001
(Constante)	-0.466	0.810		-0.576	0.571

La Tabla 8 indica que por cada puntaje que aumenta el aprendizaje basado en la investigación, la ecuación de regresión pronostica un aumento en promedio en 0.069 puntos en la dimensión explicar fenómenos científicos, además el efecto que produce ABI sobre la dimensión explicar fenómenos científicos es estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ ). El valor para la significancia de la Tabla 9 dado por la prueba de Shapiro-Wilk es  $0.755 > 0.05$ , lo cual indica que el error del modelo de regresión lineal tiene una distribución normal, por esta razón, se aplicó la prueba paramétrica R de Pearson.

**Tabla 9**

*Prueba de normalidad de los errores del modelo de regresión lineal*

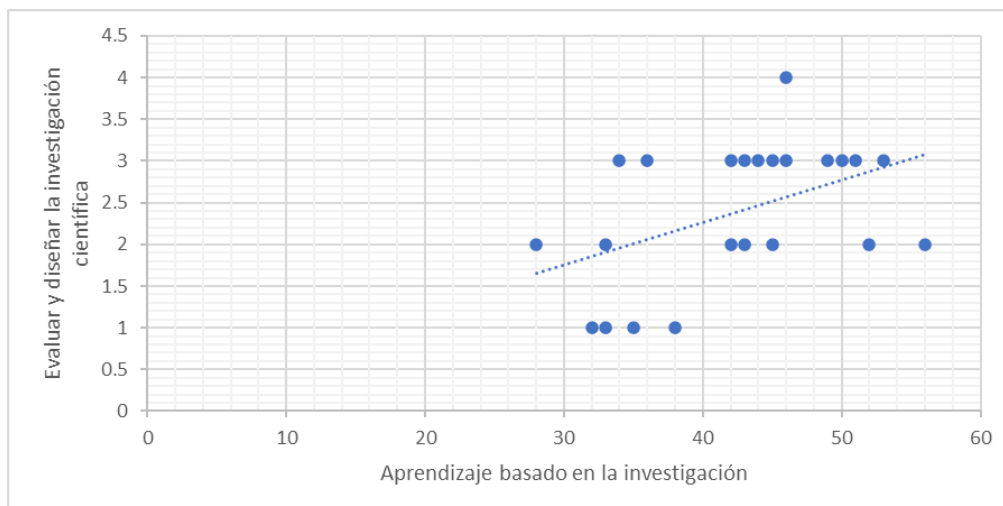
Shapiro-Wilk		
Estadístico	gl	p
0.973	23	0.755

*Nota.* Los errores aleatorios cumplen con el supuesto de la normalidad ( $p > 0.05$ ).

## 4.2. Capacidad del estudiante para evaluar y diseñar la investigación

**Figura 4**

*Diagrama de dispersión entre ABI y la Dimensión 2*



En la Figura 4 se puede apreciar que para puntajes ascendentes de aprendizaje basado en la investigación se obtiene puntajes que tienden a ser altos en la dimensión Evaluar y diseñar la investigación científica, apreciándose una relación positiva en forma moderadamente lineal y con mayor dispersión.

**Tabla 10**

*Resumen del modelo lineal para las variables ABI y la dimensión D2*

R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
0.461	0.213	0.175	0.762

*Nota.* La variable independiente es Aprendizaje basado en la investigación.

El valor R del coeficiente de correlación de Pearson que mide el grado de relación lineal entre ambas variables, para este caso posee un valor de  $R=0.461$ . El valor  $R^2$  del coeficiente de determinación, que indica que la recta de regresión de la dimensión Evaluar y diseñar la investigación



científica sobre el ABI permite reducir los errores de predicción en 21.3% y que ambas variables comparten el 21.3% de la variabilidad, esto indica que conocer las puntuaciones de ABI permite explicar un 21.3% de la variabilidad de la dimensión Evaluar y diseñar la investigación científica. El error estándar de estimación con un valor de 0.762 es una medida de la confiabilidad del modelo de regresión lineal.

**Tabla 11**

*ANOVA: Prueba de la significancia de la regresión lineal simple*

ANOVA					
Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Regresión	3.295	1	3.295	5.680	0.027
Residuo	12.183	21	0.580		
Total	15.478	22			

*Nota.* La variable independiente es Aprendizaje basado en la investigación.

La tabla ANOVA, sirve para probar que la variable ABI tiene un efecto significativo sobre la dimensión Evaluar y diseñar la investigación científica ( $p = 0.027$ ). Para esta tabla los valores de Sig.  $0.027 < 0.05$  demuestra que existe una relación significativa entre las variables ABI y la dimensión evaluar y diseñar la investigación científica.

**Tabla 12**

*Coefficientes de la regresión lineal simple*

Variable	Coefficients				
	Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	p
	B	Desv. Error	Beta		
Aprendizaje basado en la investigación	0.051	0.021	0.461	2.383	0.027
(Constante)	0.243	0.915		0.266	0.793

La Tabla 12 indica que por cada puntaje que aumenta el aprendizaje basado en la investigación, la ecuación de regresión pronostica un aumento en promedio en 0,051 puntos en evaluar y diseñar la investigación. El efecto que produce ABI sobre la dimensión Evaluar y diseñar la investigación científica es estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ ). De la Tabla 13 los valores de Sig. = 0.254  $>$  0.05 lo cual indica que el error del modelo de regresión lineal tiene una distribución normal, por esta razón, se aplicó la prueba paramétrica R de Pearson.

**Tabla 13**

*Prueba de normalidad de los errores del modelo de regresión lineal*

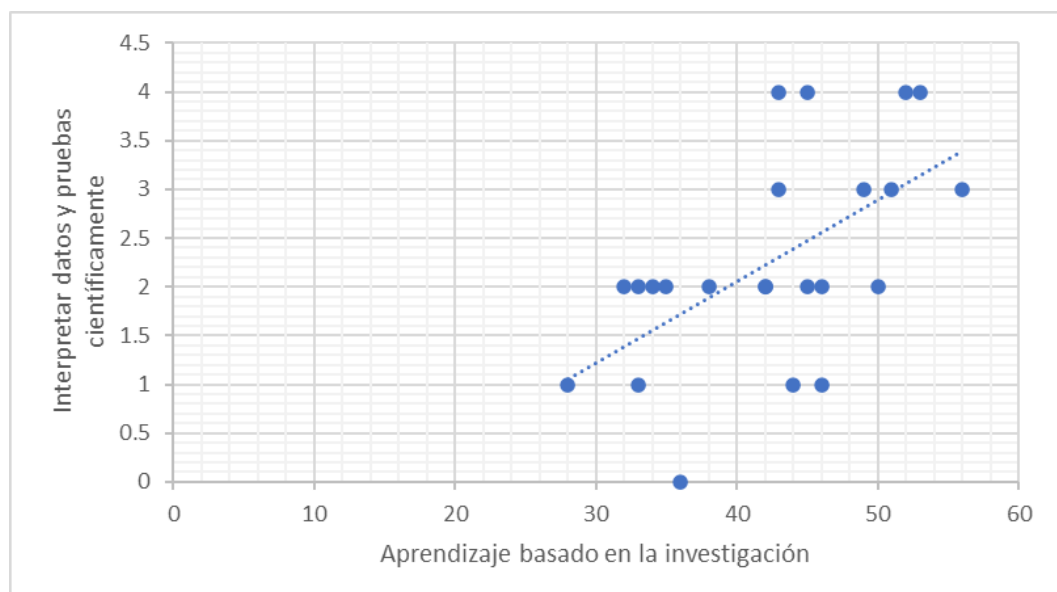
Shapiro-Wilk		
Estadístico	gl	p
0.947	23	0.254

*Nota.* Los errores aleatorios cumplen con el supuesto de la normalidad ( $p > 0.05$ ).

#### 4.3. Capacidad del estudiante para interpretar datos científicamente

**Figura 5**

*Diagrama de dispersión entre ABI y la Dimensión 3*



En la Figura 4 se puede apreciar que para puntajes ascendentes de aprendizaje basado en la investigación se obtiene puntajes que tienden a ser altos en la dimensión Interpretar datos y pruebas científicamente, apreciándose una relación positiva en forma moderadamente lineal con mayor dispersión.

**Tabla 14**

*Resumen del modelo lineal para las variables ABI y la dimensión D3*

R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
0.583	0.339	0.308	0.912

*Nota.* La variable independiente es Aprendizaje basado en la investigación.

Con el valor R del coeficiente de correlación de Pearson, se mide el grado de relación lineal entre ambas variables, para este caso el valor  $R=0.583$  indica una correlación moderada entre las variables. Con el valor  $R^2$  del coeficiente de determinación, que indica que la recta de regresión de la dimensión Interpretar datos y pruebas científicamente sobre el ABI permite reducir los errores de predicción en 33.9% y que ambas variables comparten el 33.9% de la variabilidad, esto significa que conocer las puntuaciones de ABI permite explicar un 33.9% de la variabilidad de Interpretar datos y pruebas científicamente. El error estándar de estimación con un valor de 0.912 indica la confiabilidad del modelo de regresión lineal.

**Tabla 15**

*ANOVA: Prueba de la significancia de la regresión lineal simple*

ANOVA					
Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Regresión	8.970	1	8.970	10.787	0.004
Residuo	17.464	21	0.832		
Total	26.435	22			

*Nota.* La variable independiente es Aprendizaje basado en la investigación.

La tabla ANOVA, sirve para probar que la variable ABI tiene un efecto significativo sobre la dimensión Interpretar datos y pruebas científicamente ( $p = 0.004$ ). Para esta tabla los valores de Sig.  $0.004 < 0.01$  demuestra que existe una relación significativa entre las variables ABI y la dimensión Interpretar datos y pruebas científicamente.

**Tabla 16**

*Coefficientes de la regresión lineal simple*

Variable	Coeficientes			t	p
	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		
	B	Desv. Error	Beta		
Aprendizaje basado en la investigación	0.084	0.025	0.583	3.284	0.004
(Constante)	-1.284	1.096		-1.171	0.255

La Tabla 16 indica que por cada puntaje que aumenta el aprendizaje basado en la investigación, la ecuación de regresión pronostica un aumento en promedio en 0.084 puntos en la dimensión interpretar datos y pruebas científicamente. El efecto que produce ABI sobre la dimensión Interpretar datos y pruebas científicamente es estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ ). De la Tabla 17 los valores de Sig. =  $0.888 > 0.05$  lo cual indica que el error del modelo de regresión lineal tiene una distribución normal, por esta razón, se aplicó la prueba paramétrica R de Pearson.

**Tabla 17**

*Prueba de normalidad de los errores del modelo de regresión lineal*

Shapiro-Wilk		
Estadístico	gl	p
0.979	23	0.888

*Nota.* Los errores aleatorios cumplen con el supuesto de la normalidad ( $p > 0.05$ ).

## V. DISCUSIÓN

Con respecto al objetivo determinar el nivel de influencia entre el ABI y el desarrollo de competencias investigativas, los resultados analizados han demostrado la existencia de una relación alta entre las variables Aprendizaje Basado en la Investigación y las competencias Investigativas, donde el estadístico empleado fue la R de Pearson ( $R = 0.922$ ,  $p < 0.001$ ). Estos valores coinciden parcialmente con los valores obtenidos por Molina (2021) quien determinó que existía una alta relación entre las variables ABI y el Aprendizaje autónomo, donde los valores que obtuvo empleando la R de Pearson fueron  $R = 0.632$  y  $p = 0.001$ . En ambos casos el nivel de significancia es menor a 0.01 lo que indica que existe una relación con una confianza del 99%, por otra parte, el coeficiente de correlación obtenido en este trabajo es mayor ( $R = 0.922$ ) indicando una correlación positiva muy fuerte (Hernández et al., 2018), mientras que para Molina (2021) el nivel de correlación era menor ( $R = 0.632$ ) lo que corresponde a una correlación positiva considerable. En este trabajo las dimensiones con los que se evaluó el Aprendizaje basado en la investigación son las mismas que empleó Molina (2021) en su trabajo, con la diferencia de que Molina relacionó el ABI con el aprendizaje autónomo, el cual está orientado a que el estudiante desarrolle las habilidades necesarias para que de forma individual mejore su capacidad de aprendizaje, en este sentido el enfoque ABI se asemeja en el objetivo de lograr que el estudiante mejore su capacidad de aprendizaje, pero haciendo énfasis la reflexión de cuanto es lo que sabe y cuánto necesita aprender con un enfoque científico.

En lo relacionado a las competencias investigativas Vargas (2021) determino la relación entre el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) y competencias investigativas, para esto empleo la Rho de Spearman el cual le dio un  $Rho = 0.729$  y un  $Sig. = 0.000$  evidenciándose que estadísticamente la relación es significativa. Estos datos muestran una coincidencia parcial con respecto a lo obtenido en el presente trabajo es el ABI y el enfoque empleado por Vargas (2021) es el

ABPC, pero es rescatable notar que para dos enfoques diferentes existe una relación con el desarrollo de competencias investigativas.

En la metodología empleada para medir el ABI se tomó un grupo de estudiantes de la carrera de ingeniería conformado por 23 alumnos que llevan el mismo curso con el mismo docente. Aprovechando las horas prácticas al grupo se le aplicó el cuestionario para medir el ABI y posteriormente se le aplicó el cuestionario para medir sus competencias investigativas. Durante el desarrollo del laboratorio, el cual lo realizan con el enfoque ABI, se pudo observar que una sesión más dinámica favorece la interacción entre los individuos, lo cual corresponde a un aspecto actitudinal que no está dentro del objetivo de esta investigación y que si lo cubre Coral (2021) en su trabajo buscó mejorar las competencias investigativas utilizando el enfoque ABI y recursos digitales educativos. Coral desarrolló una estrategia pedagógica para estudiantes del nivel secundario, de lo cual observó una respuesta favorable en el fortalecimiento de las competencias investigativas. Aunque el grupo con el que trabajó Coral es de un nivel educativo inferior al empleado en este estudio, es rescatable el hecho de que una sesión de aprendizaje con una estrategia pedagógica interactiva es más favorable para el aprendizaje. Por su parte, Yuliati et al. (2018) empleó como material pedagógico simulaciones interactivas sobre física en la plataforma PhET; en el caso de esta investigación el grupo de estudio fueron 34 futuros profesores de una universidad, a los cuales se les evaluó su capacidad de resolver problemas de física bajo diferentes enfoques, siendo el enfoque científico el que dio mejores resultados. Esto indica que el enfoque del aprendizaje basado en la investigación tiene buenos resultados en la mejora de las habilidades de los estudiantes, pero también es evidente que la estrategia y el material pedagógico influye en la recepción del enfoque ABI.

Debido a que a nivel de ingeniería es muy importante llevar la teoría a la práctica es que los estudiantes tienen horas prácticas dentro de su plan de estudios en los cuales los estudiantes realizan laboratorios con los temas que han desarrollado en clase. Emplear casos de estudio realistas es la

piedra angular en la formación de un ingeniero ya que de esa forma se confronta a los estudiantes a situaciones que verán más adelante en su desempeño profesional. Es así que los estudiantes en su laboratorio realizaron el proceso de medición experimental de la fuerza aplicada sobre un eslabón dentro de una armadura estructural, por lo cual el instrumento de para medir las competencias investigativas se elaboró específicamente para ese laboratorio. Por esta razón la recolección de datos se realizó el mismo día en que desarrollaron el laboratorio, de esta manera se evitó que situaciones externas influyeran en la medición de las competencias investigativas que los estudiantes habían alcanzado durante el laboratorio. Cabe resaltar que a diferencia de una investigación experimental en este estudio la medición se realizó en un momento determinado como lo menciona Hernández et al. (2018). En contraste Eppes et al. (2020) realizó un curso completo con estrategias basado en ABI, este curso compuesto de 15 semanas está orientado a estudiantes de pregrado y postgrado de la carrera de ingeniería usando como herramienta didáctica un software de simulación y durante el curso a los estudiantes se los lleva a que desarrollen su propia investigación. Este curso se lleva dictando desde el año 2011 y debido a su extensión ha dado varios resultados favorables adicionales a la mejora de las competencias de los estudiantes. Debido a los logros mostrados en el trabajo de Eppes et al. (2020) se puede ver que implementar el enfoque ABI de forma recurrente dentro de un curso completo tiene grandes beneficios para el estudiante ya que con sesiones progresivas se puede ver la evolución de las competencias de cada estudiante y ajustar las estrategias pedagógicas para alcanzar satisfactoriamente los objetivos planteados.

Por otra parte, observando el grafico de dispersión de la Figura 2 se puede observar la tendencia creciente del puntaje de las competencias investigativas con respecto al aprendizaje basado en la investigación. Al aplicarse un modelo de regresión lineal se encontró un coeficiente de correlación bastante alto  $R = 0.922$ , donde la ecuación de regresión permite pronosticar que, por cada punto en el ABI las competencias investigativas aumentan en 0.204 puntos, siendo este efecto estadísticamente

significativo con una confianza del 99% ( $p = 0.000 < 0.01$ ), siendo la significancia de la regresión lineal confirmada por el ANOVA. Esto concuerda con los datos dados por Kang (2022) quien en su investigación tomo en cuenta la calidad de la educación y los tipos de ABI para demostrar que existe una relación positiva y significativa entre la alfabetización en ciencia y el ABI guiado, a diferencia del ABI libre el cual presenta una relación negativa.

Para aplicar el estadístico del R de Pearson los datos tuvieron que pasar el criterio de normalidad, por lo cual se uso la prueba de Shapiro-Wilk obteniendo como resultado 0.447 que al ser mayor a 0.05 indica que si se cumple con el criterio de normalidad.

Al analizar los datos de forma independiente entre el ABI y cada una de las dimensiones de las Competencias investigativas se observó que existe una mayor dispersión en los datos de cada dimensión. Para el caso de la dimensión explicar fenómenos científicos se encontró una correlación con un valor de  $R=0.627$  y una significancia de  $p=0.001$  verificada por medio del ANOVA. En cuanto al efecto, el modelo de regresión pronostica un aumento en promedio de 0.069 por cada puntaje del ABI, siendo este efecto estadísticamente significativo con una confianza del 99% ( $p=0.001 < 0.01$ ), de la misma forma el  $R^2 = 0.393$  indica que las puntuaciones del ABI pueden explicar en un 39.9% la variabilidad de la dimensión explicar fenómenos científicos. Por otra parte, el error del modelo de regresión lineal presenta una distribución normal sustentada por la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk con un valor de 0.973 esto demuestra que la aplicación del ANOVA para verificar la significancia es coherente.

Para el caso de la dimensión evaluar y diseñar la investigación científica se encontró una correlación con un valor de  $R=0.461$  y una significancia de  $p=0.027$  verificada por medio del ANOVA. En cuanto al efecto, el modelo de regresión pronostica un aumento en promedio de 0.069 por cada puntaje del ABI, siendo este efecto estadísticamente significativo con una confianza del 95% ( $p=0.027 < 0.05$ ), de la misma forma el  $R^2 = 0.213$  indica que las puntuaciones del ABI pueden explicar en un 21.3% la variabilidad de la



dimensión evaluar y diseñar la investigación científica. Por otra parte, el error del modelo de regresión lineal presenta una distribución normal sustentada por la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk con un valor de 0.947.

Para el caso de la dimensión para interpretar datos y pruebas científicamente se encontró una correlación con un valor de  $R=583$  y una significancia de  $p=0.004$  verificada por medio del ANOVA. En cuanto al efecto, el modelo de regresión pronostica un aumento en promedio de 0.084 por cada puntaje del ABI, siendo este efecto estadísticamente significativo con una confianza del 99% ( $p=0.004 < 0.01$ ), de la misma forma el  $R^2 = 0.339$  indica que las puntuaciones del ABI pueden explicar un 33.9% de la variabilidad de la dimensión explicar fenómenos científicos. Por otra parte, el error del modelo de regresión lineal presenta una distribución normal sustentada por la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk con un valor de 0.979.

Observando los modelos de regresión de las tres dimensiones se puede apreciar que con respecto a los datos de la variable Competencias investigativas sus dimensiones poseen una mayor dispersión en la distribución de los puntajes, a pesar de ello, todavía es posible determinar una tendencia lineal entre las dimensiones de las competencias investigativas y el ABI. Por otra parte, los valores  $R^2$  de las dimensiones tienen valores por debajo a 0.9 lo que indica que no son buenos para predicción, pero son aceptables para explicar el efecto de una variable sobre otra. En contraste el  $R^2$  de los valores generales entre el ABI y las competencias investigativas esta cercano a 0.9 ( $R^2 = 0.851$ ) lo que indica que este modelo es más adecuado para predicción que los modelos de cada una de sus dimensiones.

## VI. CONCLUSIONES

1. En base a lo planteado en el objetivo general se ha logrado demostrar por medio de la R de Pearson con unos valores de  $r = 0.922$  y  $p < 0.001$ , que existe una relación significativa entre el enfoque del Aprendizaje Basado en la Investigación y las Competencias Investigativas, de igual manera mediante un modelo de regresión lineal se ha verificado que con el ABI se puede explicar un 85.1% de la variabilidad de las competencias investigativas.
2. Para el objetivo específico 1 mediante la R de Pearson con unos valores de  $r = 0.627$  y  $p < 0.001$ , se ha demostrado con un 99% de confianza que hay una relación muy significativa entre la dimensión Explicar fenómenos científicos y la variable ABI, de igual manera mediante el modelo de regresión lineal se ha verificado que con el ABI se puede explicar un 39.3% de la variabilidad de la dimensión Explicar fenómenos científicos.
3. Para el objetivo específico 2 mediante la R de Pearson con unos valores de  $r = 0.461$  y  $p < 0.027$  se ha demostrado con una confianza del 95%, que de forma significativa existe una relación entre la dimensión Evaluar y diseñar la investigación y la variable ABI, de igual manera mediante el modelo de regresión lineal se ha verificado que con el ABI se puede explicar un 21.3% de la variabilidad de la dimensión Evaluar y diseñar la investigación.
4. Para el objetivo específico 3 mediante la R de Pearson con unos valores de  $r = 0.583$  y  $p < 0.004$  se ha demostrado con una confianza del 99%, que existe una relación significativa entre la dimensión Interpretar datos y pruebas científicamente y la variable ABI, de igual manera mediante el modelo de regresión lineal se ha verificado que con el ABI se puede explicar un 33.9% de la variabilidad de la dimensión Interpretar datos y pruebas científicamente.

## **VII. RECOMENDACIONES**

A la institución, permitir ampliar el uso de nuevos enfoques educativos que a nivel de ingeniería hayan demostrado una buena efectividad en el desarrollo de competencias científicas, como es el caso del Aprendizaje basado en la investigación.

A docente y directivos, reformular los planes educativos para incluir dentro de los cursos el uso del Aprendizaje basado en la investigación, proporcionando las horas necesarias para que la aplicación del enfoque ABI sea significativa, así también, emplear diferentes modalidades de enseñanza dentro del ABI para ajustar su efectividad en base al grupo de estudiantes con los que se está trabajando.

A los docentes, que durante la aplicación del enfoque ABI se debe procurar que el material sea claro y breve, tratando de buscar que el conocimiento sea significativo para el estudiante, de esa manera a la larga se verán mejores resultados al usar el enfoque del aprendizaje basado en la investigación. Así como también, realizar más sesiones de aprendizaje con el enfoque ABI en el que se pueda medir la evolución de las competencias investigativas en el tiempo.

A los estudiantes, mantener una mente abierta a los nuevos enfoques educativos, pues el mundo sigue cambiando de forma continua y la formación que reciben en la universidad les debe servir en el futuro, es por esta razón que los enfoques tradicionales se están quedando obsoletos ya que la sociedad misma sigue cambiando.

## REFERENCIAS

- Aditomo, A., Goodyear, P., Bliuc, A. M., & Ellis, R. A. (2013). Inquiry-based learning in higher education: principal forms, educational objectives, and disciplinary variations. *Studies in Higher Education*, 38(9), 1239-1258.
- Botella Nicolás, A. M., & Ramos Ramos, P. (2019). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos. Una revisión bibliográfica. *Perfiles educativos*, 41(163), 127-141.
- Bruder, R., & Prescott, A. (2013). Research evidence on the benefits of IBL. *ZDM*, 45, 811-822.
- Calalb, M. (2019, October). Correlation between visible teaching and inquiry-based learning. In *Proceedings of the World Conference on Teaching and Education* (pp. 18-20).
- Cervantes Liñán, L., Bermúdez Díaz, L., & Pulido Capurro, V. (2019). Situación de la investigación y su desarrollo en el Perú: reflejo del estado actual de la universidad peruana. *Pensamiento & Gestión*, (46), 311-322.
- Congreso de la República del Perú. (2018). Ley No 30806, Ley que modifica diversos artículos de la Ley 28303, Ley marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica; y de la Ley 28613, Ley del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC). *El Peruano*, 4–8. <https://portal.concytec.gob.pe/index.php/ley-marco-de-cte-it-ley-concytec>
- Congreso de la República del Perú. (2021). Ley N° 31250, Ley del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. 1–17. <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/ley-del-sistema-nacional-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-ley-n-31250-1968664-1>
- Coral Ordoñez, R. A. (2021). Fortalecimiento de las competencias investigativas a partir de una estrategia mediada por el aprendizaje basado en Indagación (ABI) en la enseñanza de la introducción a la investigación social en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Mondeyal Isnos–Huila, periodo 2020-2021 (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).

- de la Fuente, M. F., Coronado, D. R., & Cañedo, N. F. (2018). El aprendizaje basado en la investigación (ABI) como un factor para el fortalecimiento de los programas educativos de la Universidad Quintana Roo en Playa del Carmen, México. *Ensayos Pedagógicos*, 13(1), 131-156.
- Eppes, T., Milanovic, I., & Wright, K. (2020). Improving student readiness for inquiry-based learning: An engineering case study.
- Espinoza, F. H. R., & Cervantes, R. E. (2021). Revisión bibliográfica: la metodología del aprendizaje basado en la investigación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(1), 1079-1093.
- Gallego, D. E., & Márquez, F. (2016). La indagación como estrategia para la educación STEAM.
- Hastuti, P. W., Setianingsih, W., & Widodo, E. (2019, November). Integrating inquiry based learning and Ethnoscience to enhance students' scientific skills and science literacy. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1387, No. 1, p. 012059). IOP Publishing.
- Healy, M. (2005). Linking research and teaching: Exploring disciplinary spaces and the role of inquiry-based learning. *Reshaping the university*, 67-78.
- Healey, M., & Jenkins, A. (2009). Developing undergraduate research and inquiry (p. 152). York: Higher Education Academy.
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education, Año de edición: 2018, ISBN: 978-1-4562-6096-5, 714 p. <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación* (Vol. 4, pp. 310-386). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Herman, W. E., & Pinard, M. R. (2015). Critically examining inquiry-based learning: John Dewey in theory, history, and practice. In *Inquiry-based learning for*

multidisciplinary programs: A conceptual and practical resource for educators. Emerald Group Publishing Limited.

Huertas Esteves, V. H. (2021). Modelo de integración curricular con enfoque STEM para desarrollar competencias científicas en estudiante del colegio Militar Elías Aguirre de Pimentel.

Hunter, A. B., Laursen, S. L., & Seymour, E. (2007). Becoming a scientist: The role of undergraduate research in students' cognitive, personal, and professional development. *Science education*, 91(1), 36-74.

Justice, C., Rice, J., Roy, D., Hudspith, B., & Jenkins, H. (2009). Inquiry-based learning in higher education: Administrators' perspectives on integrating inquiry pedagogy into the curriculum. *Higher education*, 58, 841-855.

Kang, J. (2022). Interrelationship between inquiry-based learning and instructional quality in predicting science literacy. *Research in Science Education*, 52(1), 339-355.

Lee, J. K., & Ban, S. Y. (2021). Teaching Statistics with an Inquiry-Based Learning Approach. *Journal of Mathematics Education at Teachers College*, 12(2), 21-32.

Lestari, H., & Rahmawati, I. (2020). Integrated STEM through Project Based Learning and Guided Inquiry on Scientific Literacy Abilities in Terms of Self-Efficacy Levels. *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 7(1), 19-32.

Levy, P., Aiyegbayo, O., & Little, S. (2009). Designing for inquiry-based learning with the Learning Activity Management System. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(3), 238-251.

Levy, P., & Petrulis, R. (2012). How do first-year university students experience inquiry and research, and what are the implications for the practice of inquiry-based learning?. *Studies in higher education*, 37(1), 85-101.

Maass, K., & Engeln, K. (2018). Effects of Scaled-Up Professional Development Courses about Inquiry-Based Learning on Teachers. *Journal of Education and Training Studies*, 6(4), 1-16.

- Mendoza, S. H., & Avila, D. D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 9(17), 51-53.
- Molina Riveros, M. G. (2021). Aprendizaje basado en investigación y logro del aprendizaje autónomo de estudiantes de un Instituto Superior Pedagógico, Chiclayo, 2021.
- Núñez Lira, L. A., Yangaly Vicente, J. S., Huaita Acha, D. M., Vásquez Tomás, M. R., & Lozada, O. R. (2020). Factors Associated With the Development of Research Skills in Graduate Students. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 12(1).
- OECD (2019), PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Organización de Estados Iberoamericanos (2021). El estado de la ciencia: principales indicadores de ciencia y tecnología Iberoamericanos / Interamericanos 2021. Recuperado de <https://oei.int/oficinas/argentina/publicaciones/el-estado-de-la-ciencia-principales-indicadores-de-ciencia-y-tecnologia-iberoamericanos-interamericanos-2021>
- Palacios-Bernuy, E., Ocaña-Fernández, Y., & Valenzuela-Fernández, L. A. (2020). Effect of the API Program on the Scientific Inquiry of students in regular basic education in Lima. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 12(1).
- SANTANA-VEGA, L. E., SUÁREZ-PERDOMO, A., & FELICIANO-GARCÍA, L. (2020). El aprendizaje basado en la investigación en el contexto universitario. *Revista Española de Pedagogía*, 78(277), 519-538.
- Silm, G., Tiitsaar, K., Pedaste, M., Zacharia, Z. y Papaevripidou, M. (2016). Teacher's readiness to use inquiry-based learning. *Science Education International*. 28(4). 315-325. <http://www.icaseonline.net/seii/december2017/p6.pdf>

- Snowman, J., & McCown, R. (2014). *Psychology applied to teaching*. Cengage Learning.
- Soete, L., Schneegans, S., Eröcal, D., Angathevar, B., & Rasiah, R. (2015). *UNESCO science report: Towards 2030—Executive summary*.
- Spronken-Smith, R., & Walker, R. (2010). Can inquiry-based learning strengthen the links between teaching and disciplinary research?. *Studies in higher education*, 35(6), 723-740.
- Superintendencia Nacional de Educación Superior (2021). *III Informe bienal sobre la realidad universitaria peruana*. Lima. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/sunedu/informes-publicaciones/2824150-iii-informe-bienal-sobre-la-realidad-universitaria-en-el-peru>
- Vargas Espinoza, D. A. (2022). *Aprendizaje basado en proyectos colaborativos para obtener competencia investigativa en la Facultad de Agronomía de una universidad de Piura-2021*.
- Venegas Mejía, V., Esquivel Grados, J., & Turpo-Gebera, O. (2019). Reflexiones sobre la investigación educativa y la investigación formativa en la Universidad Peruana. *Conrado*, 15(70), 444-454.
- Yuliati, L., Riantoni, C., & Mufti, N. (2018). Problem Solving Skills on Direct Current Electricity through Inquiry-Based Learning with PhET Simulations. *International Journal of Instruction*, 11(4), 123-138.
- Yuliati, L., Yogismawati, F., Purwaningsih, E., & Affriyenni, Y. (2021, March). Concept acquisition and scientific literacy of physics within inquiry-based learning for STEM Education. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1835, No. 1, p. 012012). IOP Publishing.
- Zhao, F., Roehrig, G., Patrick, L., Levesque-Bristol, C., & Cotner, S. H. (2021). Using a self-determination theory approach to understand student perceptions of inquiry-based learning.



## ANEXOS

**Anexo 1. Tabla de operacionalización de variables**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Aprendizaje basado en la investigación	Una forma de adquirir conocimientos enfocada en el estudiante, propiciando la reflexión, participación, recaudación, interpretación y comunicación de información orientado a una investigación autodirigida (Silm et. al, 2016).	La variable se evaluará tomando en consideración 4 dimensiones propuestas (Molina, 2021)	Búsqueda de información	Buscar información adecuadamente considerando los portales de búsqueda	Razón
			Selección de información	Selecciona adecuadamente la información a recopilar considerando la confiabilidad de los datos	
			Contrastación de información	Confronta la información recopilada para su análisis	
			Conclusión de información	Realizar una adecuada conclusión de la información recaudada para su entendimiento	
Competencias Investigativas	La competencia científica es la capacidad de comprometerse con temas relacionados con la ciencia e ideas científicas como ciudadanos reflexivos. Requiere la capacidad de explicar científicamente fenómenos, evaluar y planificar investigaciones e interpretar datos y pruebas (OECD, 2018)	Explicar fenómenos científicos Metacognitiva Profesional	Explicar fenómenos científicos	Aplicar el conocimiento científico adecuado	Razón
				Identificar un modelo explicativo	
				Justificar predicciones adecuadas	
				Ofrecer hipótesis explicativas	
				Explicar el efecto del conocimiento científico	
			Evaluar y diseñar la investigación científica	Identificar la cuestión explorada en un estudio científico	
				Distinguir cuestiones que requieren investigación científica	
				Proponer la indagación científica a partir de un cuestionamiento	
				Evaluar las formas de explorar científicamente una pregunta determinada	
			Interpretar datos y pruebas científicamente	Describir y evaluar cómo los científicos aseguran la fiabilidad de los datos y la objetividad y generalización de las explicaciones	
				Transformar los datos de una representación a otra	
				Elaborar conclusiones de partir del análisis e interpretación de datos	
				Identificar los supuestos, pruebas y razonamientos científicos	
				Distinguir entre los argumentos que se basan en la teoría y las pruebas científica, y las basadas en otras consideraciones	
				Evaluar los argumentos y pruebas científicas de diferentes fuentes	

## Anexo 2. Matriz de consistencia

<b>TÍTULO:</b> Estrategias de aprendizaje implementados en ABI y educación STEAM para el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de ingeniería en una universidad Trujillana.				
<b>Autor:</b> Pedro Manuel Paredes Lopez				
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES E INDICADORES</b>	
<b>Problema General:</b>	<b>Objetivo General:</b>	<b>Hipótesis General:</b>	<b>VARIABLE 1: Estrategias de aprendizaje</b>	
¿Cuál es el efecto del aprendizaje basado en la investigación en el desarrollo de las competencias investigativas en estudiantes de ingeniería en una universidad Trujillana?	Determinar el efecto del aprendizaje basado en la investigación en el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de ingeniería en una universidad Trujillana.	Existe un efecto significativo del ABI sobre el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de ingeniería en una universidad trujillana	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
			Búsqueda de información	Buscar información adecuadamente
			Selección de información	Selecciona adecuadamente la información a recopilar
			Contrastación de información	Confronta la información recopilada para su análisis
			Conclusión de información	Realizar una adecuada conclusión de la información
<b>Problemas Específicos:</b>	<b>Objetivos Específicos:</b>	<b>Hipótesis Específicas:</b>	<b>VARIABLE 2: Competencias investigativas</b>	
<p>¿Cuál es el efecto del aprendizaje basado en la investigación sobre la dimensión explicar fenómenos científicos?</p> <p>¿Cuál es el efecto del aprendizaje basado en la investigación sobre la dimensión evaluar y diseñar la investigación científica?</p> <p>¿Cuál es el efecto del aprendizaje basado en la investigación sobre la dimensión interpretar datos y pruebas científicamente?</p>	<p>Determinar el efecto del ABI sobre la dimensión explicar fenómenos científicos.</p> <p>Determinar el efecto del ABI sobre la dimensión evaluar y diseñar la investigación científica.</p> <p>Determinar el efecto del ABI sobre la dimensión interpretar datos y pruebas científicamente.</p>	<p>Existe un efecto significativo entre el ABI y:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La capacidad del estudiante para explicar fenómenos científicos.</li> <li>• La capacidad del estudiante para evaluar y diseñar la investigación científica.</li> <li>• La capacidad del estudiante para interpretar datos y pruebas científicamente</li> </ul>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
			Explicar fenómenos científicos	Aplica el conocimiento científico Identificar un modelo explicativo Justificar predicciones adecuadas
			Evaluar y diseñar la investigación científica	Identificar la cuestión explorada en un estudio científico Distinguir cuestiones que requieren investigación científica
			Interpretar datos y Pruebas científicamente	Transformar los datos de una representación a otra Elaborar conclusiones de partir del análisis e interpretación de datos. Identificar los supuestos, pruebas y razonamientos científicos

### Anexo 3. Instrumento de recolección de datos para el aprendizaje basado en la investigación

#### INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

#### Cuestionario de Aprendizaje basado en la investigación

Estimado(a):

Fecha: .../.../...

El presente instrumento es parte de una investigación académica que tiene la finalidad de obtener información sobre el Aprendizaje basado en la investigación en su experiencia académica. Siguiendo el código de ética la información recopilada en este instrumento es confidencial y solo con fines académicos dentro de esta investigación.

#### Información del instrumento:

1. Nombre: Instrumento que mide el Aprendizaje Basado en Investigación
2. Autor: Mirella Gildica Molina Riveros
3. Adaptado por: Pedro M. Paredes Lopez

#### Instrucciones:

A continuación, se presenta una serie de ítem sobre el aprendizaje basado en la investigación. Por favor responda marcando con una "x" en el recuadro que considere que exprese mejor su punto de vista. No hay respuesta buena ni mala, ya que todas son opiniones.

A continuación, se muestran las alternativas que corresponden a las preguntas del cuestionario. Para realizar las respuestas considere el significado de las siguientes claves:

Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
N	CV	AV	CS	S

Nº	DIMENSIÓN BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN	N	CV	AV	CS	S
1	Recurso a las diversas bibliotecas virtuales					
2	Recurso al contexto real como empresas, talleres y emporios para conocer la realidad verdadera					
3	Al elaborar una monografía de los cursos teóricos y prácticos recurso a fuentes de información como textos, artículos científicos en forma física o virtual					
4	La búsqueda de información me ayuda a desarrollar mis habilidades investigativas					
5	Al realizar la búsqueda de información lo almaceno en una carpeta o archivo					

	<b>DIMENSIÓN SELECCIÓN DE INFORMACIÓN</b>					
6	Selecciono información teniendo en cuenta la autoría y el año de publicación					
7	Cuando hago lectura recorro a la técnica del subrayado para seleccionar los contenidos más importantes					
8	Realizo fichas mixtas para anotar la información más importante					
9	Elaboro organizadores visuales de la información para lograr comprender el trabajo de investigación					
	<b>DIMENSIÓN CONTRASTACIÓN DE INFORMACIÓN</b>					
10	Consulto más fuentes de información relacionados con el tema a investigar para verificar las similitudes y diferencias					
11	Me aseguro de que mis fuentes indiquen con claridad al autor o autores					
12	Consulto a expertos en el tema para contrastar la información obtenida					
	<b>DIMENSIÓN CONCLUSIÓN DE INFORMACIÓN</b>					
13	Con dificultad realizo el trabajo investigativo aplicando APA					
14	Analizo debilidades y fortalezas respecto al tema investigado					
15	Realizo un recuento de las ideas principales del trabajo de investigación al sustentarlo					
16	Expreso opiniones derivadas de la reflexión y análisis de mi tema de investigación como aporte					

## Anexo 4. Ficha técnica cuestionario del aprendizaje basado en la investigación

### Ficha técnica cuestionario de Aprendizaje basado en la investigación

1. **Nombre del instrumento:** Cuestionario del aprendizaje basado en la investigación
2. **Autor original:** Mirella Gildica Molina Riveros
3. **Adaptado por:** Pedro Manuel Paredes Lopez
4. **Administración:** Individual.
5. **Duración:** 30 minutos.
6. **Usuarios:** Estudiantes de ingeniería en una universidad trujillana.
7. **Puntuación y escala de calificación:** Según escala.

#### Escala de ítem

Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
0	1	2	3	4

#### Escala de dimensión

Dimensión	ítems	Rango
Búsqueda de información	5	0-20
Selección de información	4	0-16
Contrastación de información	3	0-12
Conclusión de información	4	0-16

<b>Dimensiones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Ítem</b>
Búsqueda de información	Buscar información adecuadamente considerando los portales de búsqueda	1, 2, 3, 4, 5
Selección de información	Selecciona adecuadamente la información a recopilar considerando la confiabilidad de los datos	6, 7, 8, 9
Contrastación de información	Confronta la información recopilada para su análisis	10, 11, 12
Conclusión de información	Realizar una adecuada conclusión de la información recaudada para su entendimiento	13, 14, 15, 16



Significación:	El presente instrumento tiene como objetivo evaluar el Aprendizaje basado en la investigación. El instrumento consta de cuatro dimensiones y cada dimensión tiene su propio indicador. La calificación obtenida se agrupará en tres rangos para su posterior tratamiento estadístico.
----------------	---

#### **Soporte teórico**

(describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Cuantitativa	Búsqueda de información Selección de información Contrastación de información Conclusión de información	Una forma de adquirir conocimientos enfocada en el estudiante, propiciando la reflexión, participación, recaudación, interpretación y comunicación de información orientado a una investigación autodirigida (Silm et. al, 2016).

#### **4. Presentación de instrucciones para el juez:**

A continuación, a usted le presento el **Cuestionario de Aprendizaje basado en la investigación elaborado por PEDRO MANUEL PAREDES LOPEZ** en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

*Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente*



1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

**Dimensiones del instrumento:** Cuestionario de Competencias Científicas

- Primera dimensión: Búsqueda de información
- Objetivos de la Dimensión: Medir la capacidad de buscar información

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Buscar información adecuadamente considerando los portales de búsqueda	1	4	4	4	
	2	4	4	4	
	3	4	3	3	
	4	4	4	4	
	5	4	4	4	

- Segunda dimensión: Selección de información
- Objetivos de la Dimensión: Medir la capacidad de seleccionar la información

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Selecciona adecuadamente la información a recopilar considerando la confiabilidad de los datos	6	4	4	4	
	7	4	4	4	
	8	4	4	4	
	9	4	4	3	


- Tercera dimensión: Contratación de información
- Objetivos de la Dimensión: Medir la capacidad de contrastar la información seleccionada

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Confronta la información recopilada para su análisis	10	4	4	4	
	11	4	4	4	
	12	4	4	4	

- Cuarta dimensión: Conclusión de información
- Objetivos de la Dimensión: Medir la capacidad de realizar una adecuada conclusión

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
	13	3	4	3	

Realizar una adecuada conclusión de la información recaudada para su entendimiento	14	4	4	3	
	15	4	4	4	
	16	4	4	4	



Albert Jhon Haro Castillo  
ING. MECANICO  
R. CIP. N° 198544

Firma del evaluador  
DNI 46430091



### Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Cuantitativa	Búsqueda de información Selección de información Contrastación de información Conclusión de información	Una forma de adquirir conocimientos enfocada en el estudiante, propiciando la reflexión, participación, recaudación, interpretación y comunicación de información orientado a una investigación autodirigida (Silm et. al, 2016).

#### 4. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el **Cuestionario de Aprendizaje basado en la investigación elaborado por PEDRO MANUEL PAREDES LOPEZ** en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel

3. Moderado nivel
4. Alto nivel

**Dimensiones del instrumento:** Cuestionario de Competencias Científicas

- Primera dimensión: Búsqueda de información
- Objetivos de la Dimensión: Medir la capacidad de buscar información

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Buscar información adecuadamente considerando los portales de búsqueda	1	4	4	4	
	2	4	4	4	
	3	4	4	3	
	4	4	4	4	
	5	4	4	4	

- Segunda dimensión: Selección de información
- Objetivos de la Dimensión: Medir la capacidad de seleccionar la información

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Selecciona adecuadamente la información a recopilar considerando la confiabilidad de los datos	6	4	4	4	
	7	4	4	3	
	8	4	4	4	
	9	4	4	3	

- Tercera dimensión: Contratación de información
- Objetivos de la Dimensión: Medir la capacidad de contrastar la información seleccionada

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Confronta la información recopilada para su análisis	10	4	4	4	
	11	4	4	4	
	12	4	4	4	

- Cuarta dimensión: Conclusión de información
- Objetivos de la Dimensión: Medir la capacidad de realizar una adecuada conclusión

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Realizar una adecuada conclusión de la información recaudada para su entendimiento	13	4	4	3	
	14	4	4	4	
	15	4	4	4	
	16	4	3	4	



-----  
**Jorge Olórtegu Yuma**  
**ING. MECÁNICO**  
**R. CIR. 197198**

Firma del evaluador  
DNI 18072601



### Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Cuantitativa	Búsqueda de información Selección de información Contrastación de información Conclusión de información	Una forma de adquirir conocimientos enfocada en el estudiante, propiciando la reflexión, participación, recaudación, interpretación y comunicación de información orientado a una investigación autodirigida (Silm et. al, 2016).

#### 4. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el **Cuestionario de Aprendizaje basado en la investigación elaborado por PEDRO MANUEL PAREDES LOPEZ** en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

*Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente*

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel



**Dimensiones del instrumento:** Cuestionario de Competencias Científicas

- Primera dimensión: Búsqueda de información
- Objetivos de la Dimensión: Medir la capacidad de buscar información

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Buscar información adecuadamente considerando los portales de búsqueda	1	4	4	3	
	2	4	4	3	
	3	4	4	3	
	4	4	4	4	
	5	4	4	4	

- Segunda dimensión: Selección de información
- Objetivos de la Dimensión: Medir la capacidad de seleccionar la información

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Selecciona adecuadamente la información a recopilar considerando la confiabilidad de los datos	6	4	4	4	
	7	4	4	3	
	8	4	4	4	
	9	4	4	3	

- Tercera dimensión: Contrastación de información
- Objetivos de la Dimensión: Medir la capacidad de contrastar la información seleccionada

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Confronta la información recopilada para su análisis	10	4	4	4	
	11	4	3	3	
	12	4	4	4	

- Cuarta dimensión: Conclusión de información
- Objetivos de la Dimensión: Medir la capacidad de realizar una adecuada conclusión

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Realizar una adecuada conclusión de la información recaudada para su entendimiento	13	4	3	3	
	14	4	3	4	
	15	4	4	4	
	16	4	4	4	

  
-----  
Víctor Hugo Peláez Chávez  
ING. MECANICO  
R. CIP. N° 197130

Firma del evaluador  
DNI 47026994

## Anexo 6. Instrumento de recolección de datos sobre competencias investigativas

### UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

#### Cuestionario de Competencias Investigativas

##### Estimado(a):

El presente instrumento es parte de una investigación académica que tiene la finalidad de obtener información sobre la aplicación del Aprendizaje basado en la investigación en su experiencia académica. Siguiendo el código de ética la información recopilada en este instrumento es confidencial y solo con fines académicos dentro de esta investigación.

##### Instrucciones:

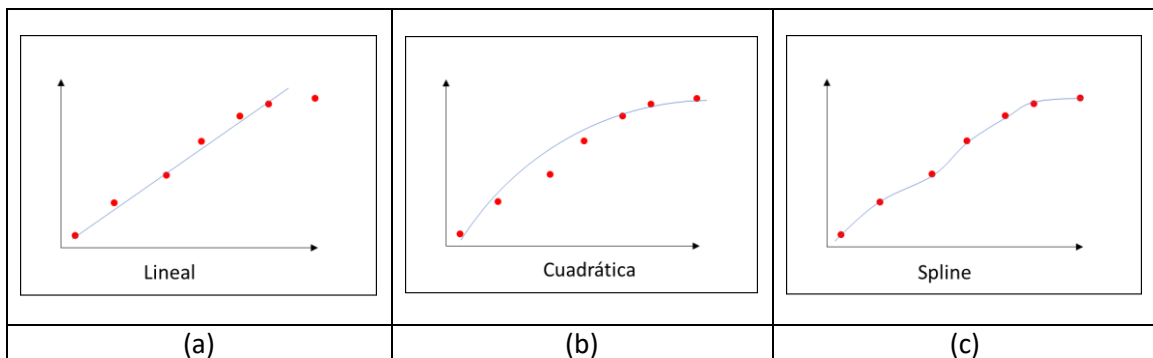
A continuación, se presenta una serie de preguntas que evaluarán la recepción de material presentado en clase. Por favor responda marcando con un aspa en la opción que considere como la mejor respuesta.

#### 1. Dimensión: Explicar fenómenos científicos

1.1. Para poder analizar una armadura en dos dimensiones se debe cumplir que:

- Las deformaciones sean pequeñas
- Las fuerzas estén en un mismo plano
- Las cargas se apliquen en los nodos
- Las líneas de acción de las fuerzas sean concurrentes

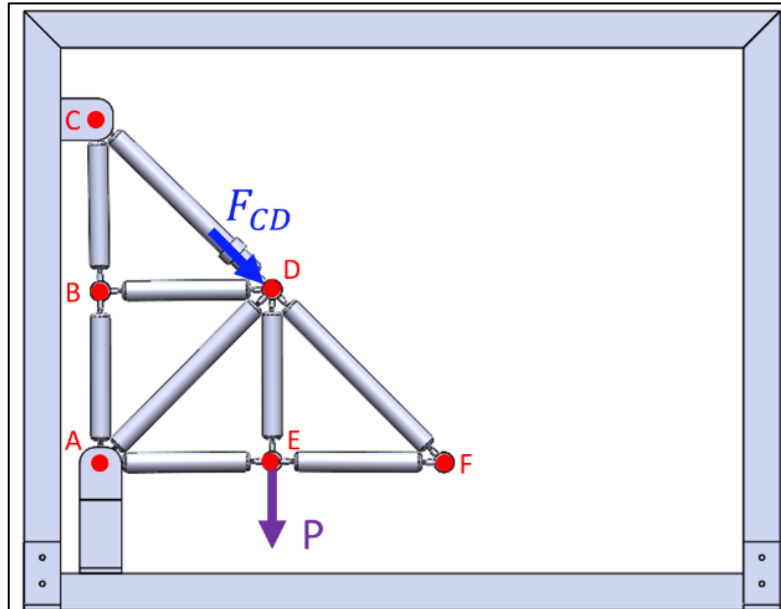
1.2. Para el grupo de datos que se muestra en las figuras siguientes. ¿Cuál es el mejor ajuste de curva que permita un rápido tratamiento matemático útil para un ingeniero?



1.3. ¿Cuál es la justificación a la pregunta 1.2?

- El ajuste de curva pasa cerca a todos los puntos
- El ajuste de curva emplea un modelo matemático preciso
- El ajuste de curva pasa por el punto inicial y final con un modelo sencillo
- El ajuste de curva es más preciso en una región determinada

- 1.4. Para la figura siguiente la Fuerza  $F_{CD}$  calculada analíticamente y medida experimentalmente por la celda carga difieren en aproximadamente un 10% aun a pesar de que la celda de carga ha sido calibrada con el mismo peso de prueba con el que se ha realizado el cálculo analítico, además el peso y la longitud de cada barra ha sido verificada y considerada en el cálculo analítico. ¿Cuál cree que sea la posible causa de estos resultados?



- a) Hay deformaciones localizadas que alteran la medición
  - b) Las fuerzas no están en el mismo plano
  - c) La fuerza medida está fuera del rango elástico
  - d) La celda de carga tiene un comportamiento no lineal
- 1.5. Una práctica común al tomar datos experimentales es realizar varias mediciones del mismo punto bajo las mismas condiciones, para luego promediarlas. ¿Cuál cree que es la mejor explicación para esto?
- a) Se promedia los valores para tener un resultado más exacto
  - b) Se promedia los valores para tener un resultado más preciso
  - c) Se promedia los valores para reducir la incertidumbre en los resultados
  - d) Se promedia los valores para tener un valor representativo en la medición

## 2. Dimensión: Evaluar y diseñar la investigación científica

- 2.1. En un experimento se colocó siete galgas extensiométricas a lo largo de una barra de sólida de aluminio. A cada extremo de la barra se colocó una galga extensiométrica lo más cercano posible a donde se aplican las cargas, mientras que en el centro de la barra se colocaron las cinco galgas restantes, manteniendo la misma distancia entre ellas. En el

experimento se midió la deformación de las siete galgas extensiométricas y se calculó a partir de ellas los esfuerzos. Finalmente se compararon los esfuerzos y se encontró que los esfuerzos eran mayores en los extremos y se uniformizaban conforme llegaban al centro de la barra. ¿De los resultados podemos deducir que la investigación estaba orientada a?

- a) Corroborar lo enunciado por la ley de Hook
- b) Determinar la concentración de esfuerzos en diferentes puntos
- c) Determinar las deformaciones localizadas en diferentes puntos
- d) Corroborar lo enunciado por el principio de Saint-Venant

2.2. Dentro de una armadura de barras pueden existir eslabones que se les considera elementos de fuerza cero. Según la teoría sobre estas barras no se aplican ninguna fuerza, pero al aplicarlo a un caso real estos elementos pueden servir como refuerzo estructural en casos donde el modo de aplicación de la carga cambie. Por otro lado, un elemento de fuerza cero puede cambiar su longitud ligeramente bajo la acción de la temperatura, ocasionando un esfuerzo adicional sobre la estructura. Con respecto a lo mencionado anteriormente ¿Cuál de las siguientes hipótesis puede corroborarse mediante una investigación científica?

- a) Los esfuerzos desarrollados en elementos de fuerza cero son considerables en el análisis estructural
- b) La temperatura afecta negativamente el diseño estructural
- c) Los refuerzos son necesarios en un diseño estructural
- d) Los elementos de fuerza cero si presentan fuerzas aplicadas sobre ellos

2.3. Generalmente cuando se analizan elementos simétricos se hacen simplificaciones para reducir el análisis a dos dimensiones. Para el caso de una armadura que tienen sus elementos fijados mediante pernos y sabiendo que el espesor de los elementos influye en la aplicación de la carga. ¿Cuál de las siguientes preguntas puede responderse mediante una investigación científica?

- a) ¿El aplicar una carga en un sentido diferente cambiaría la distribución de esfuerzos?
- b) ¿A mayor peso mayor sería la deformación unitaria?
- c) ¿Una carga descentrada afectaría el resultado de un análisis en dos dimensiones?
- d) ¿El análisis en dos dimensiones no tiene resultados realistas?

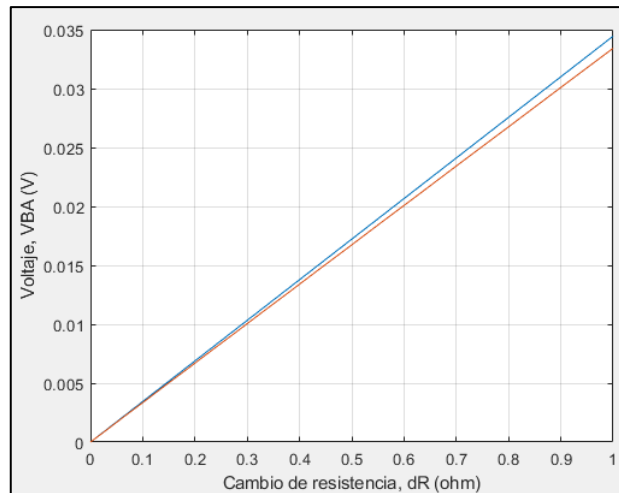
2.4. Durante la medición de fuerzas en una barra bajo carga axial se empleó una celda de carga. Después de hacer varias pruebas se encontró que los datos analíticos y de simulación numérica coinciden, pero los datos experimentales no, especialmente a valores grandes. Ante estos resultados se generó la siguiente pregunta ¿Qué factores están alterando los resultados medidos? Para dar respuesta a esta interrogante ¿Qué es lo primero que se debe realizar?

- a) Verificar que el puente de Wheatstone de la celda tenga un comportamiento lineal
- b) Verificar las resistencias parasitas en los cables
- c) Verificar la calibración del instrumento de medición
- d) Verificar los cálculos analíticos

- 2.5. A un grupo de estudiantes de Ingeniería Mecánica se les encargo que obtengan de forma experimental la gráfica de esfuerzos deformación unitaria de una barra de aluminio, pero solamente en el rango elástico. Debido a que los estudiantes no cuentan con una máquina de tracción decidieron implementar un sistema con celdas de carga. Para asegurar la fiabilidad en la recolección de datos ¿Cuál de los siguientes procedimientos deberían seguir?
- a) Calibrar instrumentos, acotar el problema, realizar mediciones en diferentes puntos, realizar varios experimentos, realizar ajuste de curva a los datos, comparar resultados con otras fuentes de información.
  - b) Acotar el problema, calibrar instrumentos, realizar varias mediciones del mismo punto, tomar varias mediciones en diferentes puntos, realizar ajuste de curva a los datos, comparar resultados con otras fuentes de información.
  - c) Acotar el problema, calibrar instrumentos, realizar varios experimentos, realizar varios ajustes de curva a los datos, comparar resultados con otras fuentes de información.
  - d) Calibrar instrumentos, realizar varias mediciones del mismo punto, tomar varias mediciones en diferentes puntos, realizar ajuste de curva a los datos, presentar los resultados y sacar conclusiones.

### 3. Dimensión: Interpretar datos y pruebas científicamente

- 3.1. Empleando una celda de carga se puede obtener el esfuerzo de una barra sometida a carga, además con este esfuerzo se pueden obtener la deformación de la barra empleando la Ley de Hooke. Para este caso ¿Cual es procedimiento más rápido que se debería seguir si se desea obtener la deformación unitaria de la barra?
- a) Obtener la fuerza axial, medir el diámetro de la barra y determinar el esfuerzo promedio, mediante la ley de Hooke determinar la deformación unitaria.
  - b) Obtener la fuerza normal, medir la longitud de la barra, calcular la deformación total, determinar el esfuerzo promedio, mediante la ley de Hooke determinar la deformación unitaria.
  - c) Obtener la fuerza axial, medir la longitud de la barra, mediante la ley de Hooke determinar la deformación unitaria.
  - d) Medir el diámetro de la barra, calcular la deformación total, determinar el esfuerzo promedio, mediante la ley de Hooke determinar la deformación unitaria.
- 3.2. En la figura siguiente se muestra los resultados de una medición hecha con una celda de carga en una barra de acero (línea roja) y su correspondiente grafica analítica (línea azul). La grafica azul se considera como el valor ideal mientras que la gráfica roja debe ajustarse para alcanzar estos valores. ¿Cuál de las siguientes conclusiones explican mejor el comportamiento mostrado en las gráficas?



- a) La calibración se realizó con un peso muy bajo, se tomaron muy pocos decimales en la calibración o el peso de prueba está mal pesado.
  - b) La calibración se hizo con un peso muy alto, se tomaron muy pocos decimales en la calibración, la balanza con el que fue medido el peso de prueba esta descalibrado.
  - c) La celda de carga tiene un comportamiento no lineal, la calibración se hizo con un peso muy bajo.
  - d) Se tomaron muy pocos decimales en la calibración, el puente de Wheatstone tiene un comportamiento no lineal
- 3.3. Para la preparación de un experimento se debe tomar ciertas consideraciones para que los datos obtenidos sean tratables posteriormente. Un paso inicial es delimitar el fenómeno de estudio, posteriormente se realizan simplificaciones para hacer tratable el estudio, en estas simplificaciones se desprecian aquellos efectos que tienen un impacto insignificante en el fenómeno estudiado. Para el caso de una medición en la zona elástica de una barra de aluminio empleando una celda de carga. ¿Cuál de los siguientes supuestos se consideran validos en el experimento?
- a) El puente de Wheatstone con una sola galga tiene un comportamiento lineal
  - b) El puente de Wheatstone con una sola galga tiene un comportamiento no lineal, pero en valores pequeños el error es insignificante.
  - c) El puente de Wheatstone con una sola galga tiene un comportamiento no lineal, pero en valores grande el error es insignificante.
  - d) El puente de Wheatstone con una sola galga tiene un comportamiento no lineal, pero en valores intermedios el error es insignificante.
- 3.4. Teniendo en consideración al principio de Saint-Venant para las deformaciones que se desarrollan dentro de una barra sometida a carga ¿Cuál de los siguientes es un argumento teórico y un argumento científico?
- a) La deformación en el centro de la barra es uniforme y la deformación en los puntos donde se aplica la carga presenta deformaciones localizadas.
  - b) En el centro de la barra la deformación no es uniforme y la deformación en los puntos donde se aplica la carga presenta deformaciones localizadas.

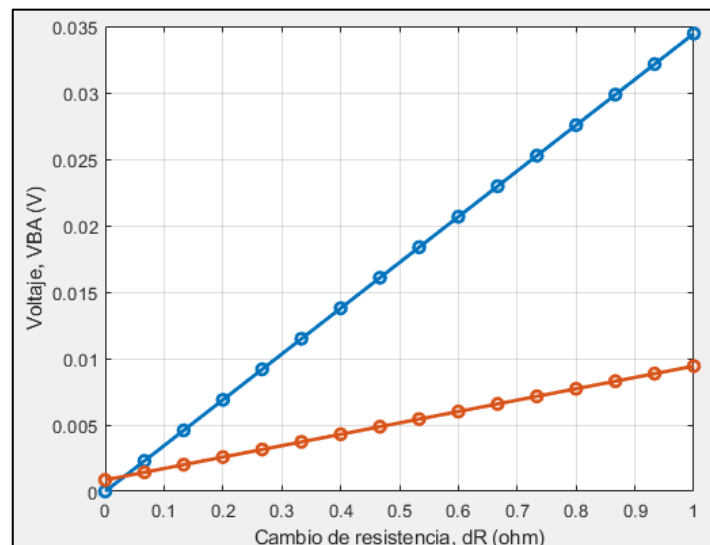
- c) La deformación en el centro de la barra es uniforme y la deformación en los puntos donde se aplica la carga también es uniforme.
- d) La deformación en el centro de la barra no es uniforme y la deformación en los puntos donde se aplica la carga es uniforme.

3.5. Las gráficas que se muestran en la figura siguiente corresponden a la medición con galgas extensiométricas. La línea de color azul corresponde a la medición de un puente de Wheatstone con 4 galgas extensiométricas mientras que la línea de color naranja corresponde a una medición con un puente de Wheatstone con una sola galga extensiométrica. En la línea naranja el valor inicial no parte desde cero y el valor máximo de su escala es de 0.01 V. Sabiendo que ambas galgas deben trabajar en una escala máxima de hasta 0.035 se tiene los argumentos que explican este caso.

1. La galga esta descalibrada
2. El puente de Wheatstone está mal instalado
3. Hay una resistencia parasita en el puente de Wheatstone
4. No se ha aplicado un factor de escala

¿Cuáles de los argumentos anteriores son válidos para este caso?

- a) Respuesta 1 y 2
- b) Respuesta 2 y 3
- c) Respuesta 3 y 4
- d) Respuesta 4 y 1





## Anexo 7. Ficha técnica cuestionario de competencias investigativas

### Ficha técnica cuestionario de competencias investigativas

8. **Nombre del instrumento:** Cuestionario de competencias investigativas
9. **Autor original:** Pedro M. Paredes Lopez
10. **Administración:** Individual.
11. **Duración:** 2 horas.
12. **Usuarios:** Estudiantes de ingeniería en una universidad trujillana.
13. **Puntuación y escala de calificación:** Según escala.

#### Escala de ítem

Incorrecto	Correcto
0	1

#### Escala de dimensión

Dimensión	ítems	Rango
Explicar fenómenos científicos	5	0-5
Evaluar y diseñar la investigación científica	5	0-5
Interpretar datos y pruebas científicamente	5	0-5

<b>Dimensiones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Ítem</b>
Explicar fenómenos científicos	Aplicar el conocimiento científico adecuado	Pregunta 1
	Identificar un modelo explicativo	Pregunta 2
	Justificar predicciones adecuadas	Pregunta 3
	Ofrecer hipótesis explicativas	Pregunta 4
	Explicar el efecto del conocimiento científico	Pregunta 5
Evaluar y diseñar la investigación científica	Identificar la cuestión explorada en un estudio científico	Pregunta 6
	Distinguir cuestiones que requieren investigación científica	Pregunta 7
	Proponer la indagación científica a partir de un cuestionamiento	Pregunta 8
	Evaluar las formas de explorar científicamente una pregunta determinada	Pregunta 9
	Describir y evaluar cómo los científicos aseguran la fiabilidad de los datos y la objetividad y generalización de las explicaciones	Pregunta 10
Interpretar datos y pruebas científicamente	Transformar los datos de una representación a otra	Pregunta 11
	Elaborar conclusiones de partir del análisis e interpretación de datos	Pregunta 12
	Identificar los supuestos, pruebas y razonamientos científicos	Pregunta 13
	Distinguir entre los argumentos que se basan en la teoría y las pruebas científica, y las basadas en otras consideraciones	Pregunta 14
	Evaluar los argumentos y pruebas científicas de diferentes fuentes	Pregunta 15



	relacionada a un indicador. La calificación obtenida se agrupará en tres rangos para su posterior tratamiento como variable con escala de medición ordinal.
--	---

**Soporte teórico**

(describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Cuantitativa	Explicar fenómenos científicos Evaluar y diseñar la investigación científica Interpretar datos y pruebas científicamente	La competencia científica es la capacidad de comprometerse con temas relacionados con la ciencia e ideas científicas como ciudadanos reflexivos. Requiere la capacidad de explicar científicamente fenómenos, evaluar y planificar investigaciones e interpretar datos y pruebas (OECD, 2018)

**6. Presentación de instrucciones para el juez:**

A continuación, a usted le presento el **Cuestionario de Competencias Científicas elaborado por PEDRO MANUEL PAREDES LOPEZ** en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

*Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente*

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

**Dimensiones del instrumento:** Cuestionario de Competencias Científicas

- Primera dimensión: Explicar fenómenos científicos
- Objetivos de la Dimensión: Medir la capacidad de explicar fenómenos científicos

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Aplicar el conocimiento científico adecuado	1	4	4	4	
Identificar un modelo explicativo	2	4	4	3	
Justificar predicciones adecuadas	3	4	4	4	
Ofrecer hipótesis explicativas	4	4	4	4	
Explicar el efecto del conocimiento científico	5	4	4	4	


- Segunda dimensión: Evaluar y diseñar la investigación científica
- Objetivos de la Dimensión: Medir la capacidad de evaluar y diseñar una investigación científica

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Identificar la cuestión explorada en un estudio científico	1	4	4	4	
Distinguir cuestiones que requieren investigación científica	2	4	4	4	
Proponer la indagación científica a partir de un cuestionamiento	3	4	4	4	
Evaluar las formas de explorar científicamente una pregunta determinada	4	4	4	4	
Describir y evaluar cómo los científicos aseguran la fiabilidad de los datos y la objetividad y generalización de las explicaciones	5	4	4	3	

- Tercera dimensión: Interpretar datos y pruebas científicamente
- Objetivos de la Dimensión: Medir la capacidad de interpretar datos y pruebas científicamente

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Transformar los datos de una representación a otra	1	4	4	4	
Elaborar conclusiones de partir del análisis e interpretación de datos	2	4	4	4	
Identificar los supuestos, pruebas y razonamientos científicos	3	4	4	4	
Distinguir entre los argumentos que se basan en la teoría y las pruebas científica, y las basadas en otras consideraciones	4	4	4	4	

Evaluar los argumentos y pruebas científicas de diferentes fuentes	5	4	4	3	
--	---	---	---	---	--



Albert Jon Haro Castillo  
ING. MECANICO  
R. CIP. N° 198544

Firma del evaluador  
DNI 46430091



### Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Cuantitativa	Explicar fenómenos científicos Evaluar y diseñar la investigación científica Interpretar datos y pruebas científicamente	La competencia científica es la capacidad de comprometerse con temas relacionados con la ciencia e ideas científicas como ciudadanos reflexivos. Requiere la capacidad de explicar científicamente fenómenos, evaluar y planificar investigaciones e interpretar datos y pruebas (OECD, 2018)

#### 4. **Presentación de instrucciones para el juez:**

A continuación, a usted le presento el **Cuestionario de Competencias Científicas elaborado por PEDRO MANUEL PAREDES LOPEZ** en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

*Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente*

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel



3. Moderado nivel
4. Alto nivel

**Dimensiones del instrumento:** Cuestionario de Competencias Científicas

- Primera dimensión: Explicar fenómenos científicos
- Objetivos de la Dimensión: Medir la capacidad de explicar fenómenos científicos

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Aplicar el conocimiento científico adecuado	1	4	4	4	
Identificar un modelo explicativo	2	4	4	4	
Justificar predicciones adecuadas	3	4	4	4	
Ofrecer hipótesis explicativas	4	4	4	4	
Explicar el efecto del conocimiento científico	5	4	4	4	

- Segunda dimensión: Evaluar y diseñar la investigación científica
- Objetivos de la Dimensión: Medir la capacidad de evaluar y diseñar una investigación científica

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Identificar la cuestión explorada en un estudio científico	1	4	4	3	
Distinguir cuestiones que requieren investigación científica	2	4	4	4	
Proponer la indagación científica a partir de un cuestionamiento	3	4	4	4	
Evaluar las formas de explorar científicamente una pregunta determinada	4	4	4	4	
Describir y evaluar cómo los científicos aseguran la fiabilidad de los datos y la objetividad y generalización de las explicaciones	5	4	4	4	

- Tercera dimensión: Interpretar datos y pruebas científicamente
- Objetivos de la Dimensión: Medir la capacidad de interpretar datos y pruebas científicamente

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Transformar los datos de una representación a otra	1	4	4	4	
Elaborar conclusiones de partir del análisis e interpretación de datos	2	4	4	4	
Identificar los supuestos, pruebas y razonamientos científicos	3	4	4	4	
Distinguir entre los argumentos que se basan en la teoría y las pruebas científica, y las basadas en otras consideraciones	4	4	4	4	
Evaluar los argumentos y pruebas científicas de diferentes fuentes	5	4	4	3	



-----  
**Jorge Olórtegu Yuma**  
**ING. MECÁNICO**  
**R. CIP. 197198**

Firma del evaluador  
DNI 18072601



### Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Cuantitativa	Explicar fenómenos científicos Evaluar y diseñar la investigación científica Interpretar datos y pruebas científicamente	La competencia científica es la capacidad de comprometerse con temas relacionados con la ciencia e ideas científicas como ciudadanos reflexivos. Requiere la capacidad de explicar científicamente fenómenos, evaluar y planificar investigaciones e interpretar datos y pruebas (OECD, 2018)

#### 4. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el **Cuestionario de Competencias Científicas elaborado por PEDRO MANUEL PAREDES LOPEZ** en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel

3. Moderado nivel
4. Alto nivel

**Dimensiones del instrumento:** Cuestionario de Competencias Científicas

- Primera dimensión: Explicar fenómenos científicos
- Objetivos de la Dimensión: Medir la capacidad de explicar fenómenos científicos

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Aplicar el conocimiento científico adecuado	1	4	4	4	
Identificar un modelo explicativo	2	4	4	4	
Justificar predicciones adecuadas	3	4	4	4	
Ofrecer hipótesis explicativas	4	4	4	3	
Explicar el efecto del conocimiento científico	5	4	4	4	

- Segunda dimensión: Evaluar y diseñar la investigación científica
- Objetivos de la Dimensión: Medir la capacidad de evaluar y diseñar una investigación científica

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Identificar la cuestión explorada en un estudio científico	1	4	4	3	
Distinguir cuestiones que requieren investigación científica	2	4	4	4	
Proponer la indagación científica a partir de un cuestionamiento	3	4	4	4	
Evaluar las formas de explorar científicamente una pregunta determinada	4	4	4	4	
Describir y evaluar cómo los científicos aseguran la fiabilidad de los datos y la objetividad y generalización de las explicaciones	5	4	4	4	

- Tercera dimensión: Interpretar datos y pruebas científicamente
- Objetivos de la Dimensión: Medir la capacidad de interpretar datos y pruebas científicamente

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Transformar los datos de una representación a otra	1	4	4	4	
Elaborar conclusiones de partir del análisis e interpretación de datos	2	4	4	4	
Identificar los supuestos, pruebas y razonamientos científicos	3	4	4	4	
Distinguir entre los argumentos que se basan en la teoría y las pruebas científica, y las basadas en otras consideraciones	4	4	4	4	
Evaluar los argumentos y pruebas científicas de diferentes fuentes	5	4	4	3	

  
-----  
Victor Hugo Peláez Chávez  
ING. MECANICO  
R. CIP. N° 197130

Firma del evaluador

DNI 47026994

## Anexo 9. Validez del instrumento por la V Aiken

Ítems	Criterio	JUECES			Acuerdos	V Aiken	Decisión	
		1	2	3				
1	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	0.96
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	4	4	3	11	0.89	Si	
2	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	0.96
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	4	4	3	11	0.89	Si	
3	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	0.85
	Coherencia	3	4	4	11	0.89	Si	
	Relevancia	3	3	3	9	0.67	No	
4	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	1.00
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	4	4	4	12	1.00	Si	
5	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	1.00
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	4	4	4	12	1.00	Si	
6	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	1.00
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	4	4	4	12	1.00	Si	
7	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	0.93
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	4	3	3	10	0.78	Si	
8	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	1.00
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	4	4	4	12	1.00	Si	
9	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	0.89
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	3	3	3	9	0.67	No	
10	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	1.00
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	4	4	4	12	1.00	Si	
11	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	0.93
	Coherencia	4	4	3	11	0.89	Si	
	Relevancia	4	4	3	11	0.89	Si	
12	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	1.00
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	4	4	4	12	1.00	Si	
13	Claridad	3	4	4	11	0.89	Si	0.81
	Coherencia	4	4	3	11	0.89	Si	
	Relevancia	3	3	3	9	0.67	No	
14	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	0.93
	Coherencia	4	4	3	11	0.89	Si	
	Relevancia	3	4	4	11	0.89	Si	
15	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	1.00
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	4	4	4	12	1.00	Si	
16	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	0.96
	Coherencia	4	3	4	11	0.89	Si	
	Relevancia	4	4	4	12	1.00	Si	

### Prueba de V de Aiken

$$V = \frac{\bar{X} - 1}{K}$$

ESCALA	
1	No cumple con el criterio
2	Bajo Nivel
3	Moderado nivel
4	Alto nivel

<b>V de Aiken del cuestionario</b>	<b>0.95</b>
------------------------------------	-------------

## Anexo 10. Validez del instrumento por la V Aiken

Ítems	Criterio	JUECES			Acuerdos	V Aiken	Decisión	
		1	2	3				
1	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	1.00
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	4	4	4	12	1.00	Si	
2	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	0.96
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	3	4	4	11	0.89	Si	
3	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	1.00
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	4	4	4	12	1.00	Si	
4	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	0.96
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	4	4	3	11	0.89	Si	
5	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	1.00
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	4	4	4	12	1.00	Si	
6	Claridad	4	4	3	11	0.89	Si	0.96
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	4	4	4	12	1.00	Si	
7	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	0.96
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	4	3	4	11	0.89	Si	
8	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	1.00
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	4	4	4	12	1.00	Si	
9	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	1.00
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	4	4	4	12	1.00	Si	
10	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	0.96
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	3	4	4	11	0.89	Si	
11	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	1.00
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	4	4	4	12	1.00	Si	
12	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	1.00
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	4	4	4	12	1.00	Si	
13	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	1.00
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	4	4	4	12	1.00	Si	
14	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	1.00
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	4	4	4	12	1.00	Si	
15	Claridad	4	4	4	12	1.00	Si	0.89
	Coherencia	4	4	4	12	1.00	Si	
	Relevancia	3	3	3	9	0.67	No	

### Prueba de V de Aiken

$$V = \frac{\bar{X} - 1}{K}$$

ESCALA	
1	No cumple con el criterio
2	Bajo Nivel
3	Moderado nivel
4	Alto nivel

<b>V de Aiken del cuestionario</b>	<b>0.98</b>
------------------------------------	-------------



## Anexo 11. Confiabilidad del instrumento por el Alfa de Cronbach

**GRUPO: Prueba piloto**  
**VARIABLE: Aprendizaje Basado en la Investigación**

PARTICIPANTES	ITEMS																SUMA
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	
1	2	2	4	4	4	4	3	3	2	3	3	2	1	3	4	4	48
2	3	3	3	4	2	2	3	3	1	3	2	2	2	3	3	3	42
3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	47
4	3	0	4	4	4	3	2	2	2	3	4	2	0	2	3	3	41
5	2	3	4	4	4	2	3	3	1	3	1	2	1	3	3	4	43
6	3	2	4	4	3	4	4	2	1	3	3	2	3	3	3	4	48
7	3	1	2	3	3	2	1	3	0	2	1	2	3	2	2	1	31
Varianza	0.41	0.98	0.53	0.2	0.49	0.69	0.78	0.2	0.82	0.12	1.1	0	1.27	0.2	0.29	0.98	
Sumatoria de varianzas	9.061																
Varianza de la suma de los items	30.694																

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

$\alpha$ : Coeficiente de confiabilidad del Cuestionario  
 $k$ : Numero de items del instrumento  
 $\sum S_i^2$ : Sumatoria de varianzas  
 $S_T^2$ : Varianza total del instrumento

0.752
16
9.061
30.694

RANGO	CONFIABILIDAD
0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

### ➔ Fiabilidad

**Escala: ALL VARIABLES**

#### Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	7	100.0
	Excluido <sup>a</sup>	0	.0
	Total	7	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

#### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.752	16

## Anexo 12. Confiabilidad del instrumento por el Alfa de Cronbach

**GRUPO: Prueba piloto**  
**VARIABLE: Competencias Investigativas**

PARTICIPANTES	ITEMS															SUMA
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	
1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	11
2	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	10
3	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	10
4	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	5
5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	3
6	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	8
Varianza	0.22	0.14	0.22	0.22	0.22	0.25	0	0.25	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0	
Sumatoria de varianzas	2.861															
Varianza de la suma de los items	8.472															

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

$\alpha$ : Coeficiente de confiabilidad del Cuestionario  
 $k$ : Numero de items del instrumento  
 $\sum S_i^2$ : Sumatoria de varianzas  
 $S_T^2$ : Varianza total del instrumento

0.710
15
2.861
8.472

RANGO	CONFIABILIDAD
0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

➔ **Fiabilidad**

**Advertencias**

La escala tiene elementos de varianza cero.

**Escala: ALL VARIABLES**

**Resumen de procesamiento de casos**

	N	%
Casos Válido	6	100.0
Excluido <sup>a</sup>	0	.0
Total	6	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
.710	15

## Anexo 13. Base de datos

Id	Aprendizaje Basado en la Investigación					Competencias Investigativas			
	Búsqueda de información	Selección de información	Contrastación de información	Conclusión de información	Aprendizaje basado en la investigación	Explicar fenómenos científicos	Evaluar y diseñar la investigación científica	Interpretar datos y pruebas científicamente	Competencias Investigativas
1	16	12	8	10	46	4	3	1	8
2	18	14	11	13	56	4	2	3	9
3	16	13	9	7	45	3	2	2	7
4	13	10	9	10	42	2	3	2	7
5	16	13	7	10	46	2	4	2	8
6	19	9	9	15	52	3	2	4	9
7	19	11	12	8	50	3	3	2	8
8	16	8	9	11	44	3	3	1	7
9	12	4	3	9	28	1	2	1	4
10	14	7	5	6	32	1	1	2	4
11	15	8	7	8	38	3	1	2	6
12	15	10	6	12	43	2	3	3	8
13	16	11	6	12	45	1	3	4	8
14	17	11	11	12	51	3	3	3	9
15	18	10	11	14	53	3	3	4	10
16	16	9	7	10	42	3	2	2	7
17	15	3	7	9	34	2	3	2	7
18	15	6	4	8	33	2	1	2	5
19	15	11	7	10	43	2	2	4	8
20	14	7	6	9	36	2	3	0	5
21	11	7	10	7	35	2	1	2	5
22	14	6	1	12	33	3	2	1	6
23	17	14	10	8	49	3	3	3	9

## Anexo 14. Consentimiento Informado

### Consentimiento Informado

**Título de la investigación:** Aprendizaje basado en la investigación para el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de ingeniería en una universidad Trujillana, 2023.

Investigador (a) (es): Br. Pedro Manuel Paredes Lopez

#### **Propósito del estudio**

Le invitamos a participar en la investigación titulada “**Aprendizaje basado en la investigación para el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de ingeniería en una universidad Trujillana, 2023**”, cuyo objetivo es determinar la relación entre el ABI y las Competencias investigativas en estudiantes de ingeniería en una universidad trujillana. Esta investigación es desarrollada por un estudiante de posgrado del programa “**MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**”, de la Universidad César Vallejo del campus Trujillo, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad.

#### **Impacto del problema de la investigación.**

El empleo de nuevos enfoques educativos puede favorecer el desarrollo de competencias específicas, por tal razón es preciso verificar que tales enfoques tengan un impacto apreciable en el desarrollo de los estudiantes, es así que en este estudio se busca determinar la existencia de una relación entre la metodología del Aprendizaje Basado en la Investigación y las competencias investigativas en estudiantes de ingeniería.

#### **Procedimiento**

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente:

1. Se entregará una guía de laboratorio y se desarrollará una práctica guiada durante 2 horas.
2. Finalizada la práctica de laboratorio responderá un cuestionario de 15 preguntas de opción múltiple.
3. El desarrollo es personal y anónimo, pues no se requieren datos personales.
4. El tiempo estimado es de 15 a 45 minutos y se pide contestar todas las preguntas según su criterio personal.

#### **Participación voluntaria (principio de autonomía):**

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

#### **Riesgo (principio de No maleficencia):**

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

**Beneficios (principio de beneficencia):**

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzarán a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

**Confidencialidad (principio de justicia):**

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

**Problemas o preguntas:**

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con el Investigador Paredes Lopez, Pedro Manuel, email: pparedeslpz@hotmail.com.

**Consentimiento**

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellidos: .....

Fecha y hora: 13/07/2023 – 6.00 pm

Firma: \_\_\_\_\_

## Anexo 15. Constancia de aplicación del instrumento



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO**  
Facultad de Ingeniería  
Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica

---

“AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO”

### CONSTANCIA

#### EL QUE SUSCRIBE:

Director de Escuela de Ingeniería Mecánica – Universidad Nacional de Trujillo  
Mg. Ing. Eduardo Fausto Azabache Vásquez

#### HACE CONSTAR:

Que, el maestrante, Ing. Pedro Manuel Paredes Lopez con DNI: 47477171, estudiante de la Escuela de Posgrado del Programa Académico de Maestría en Docencia Universitaria de la Universidad César Vallejo, ha aplicado los instrumentos de recolección de información “Cuestionario de Aprendizaje basado en la investigación” y “Cuestionario de Competencias Investigativas” para su tesis titulada: “Aprendizaje basado en la investigación para el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de ingeniería en una universidad Trujillana, 2023”, aplicado el 13 de julio del 2023, el mismo que fue dirigido a los estudiantes del curso de Diseño de Elementos de Maquinas I - Grupo A - VII Ciclo - Semestre 2023-I.

Se expide la presente constancia, a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente.

Trujillo, 03 de agosto de 2023

**Mg. EDUARDO FAUSTO AZABACHE VASQUEZ**  
Director (e) de la Escuela Profesional de  
Ingeniería Mecánica

cc. Archivo  
EFAV/cph

---

Av. Juan Pablo II s/n - Apartado 315 Telefax: (044) - 474845  
(Ciudad Universitaria)

[www.unitru.edu.pe](http://www.unitru.edu.pe)  
[mecanica@unitru.edu.pe](mailto:mecanica@unitru.edu.pe)