



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN
EDUCACIÓN**

Internet de las cosas con inteligencia artificial y aprendizaje basado en
proyectos en estudiantes de una universidad de Lima, 2023

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Doctor en Educación**

AUTOR:

Pucuhuayla Revatta, Felix Rogelio (orcid.org/0000-0002-4603-6557)

ASESORES:

Dra. Huayta Franco, Yolanda Josefina (orcid.org/0000-0003-0194-8891)

Dr. Méndez Vergaray, Juan (orcid.org/0000-0001-7286-0534)

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

**LIMA – PERÚ
2024**

DEDICATORIA:

La presente tesis está dedicado a todo los Investigadores e Inventores del mundo, que permiten cambios positivos para la humanidad, en el Perú, siendo parte de ello, estamos forjando una nueva historia.

A mis estudiantes, que practican las enseñanzas brindadas y espero de ellos grandes proezas que permiten construir una nueva sociedad donde se desarrollen nuevas tecnologías, respetando los valores para la humanidad.

AGRADECIMIENTO:

A los científicos del mundo, a los investigadores internacionales y nacionales, gracias por sus publicaciones científicas que aportan nuevos conocimientos a la humanidad; siendo parte de ello, implica pasión, compromiso y tiempo.

A mis profesores del doctorado y asesores, muchas gracias por su tiempo invertido en la revisión de mi investigación.

A todos mis compañeros de clase, formamos un equipo excelente y unidos hasta el final.

A mi familia por su comprensión, porque deje muchas cosas que hubiéramos compartido en dicho tiempo, por ello mi eterno agradecimiento a mis amores Vilma, Pamela, Alessandra, a lograr más éxitos.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**ESCUELA DE POSGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, HUAYTA FRANCO YOLANDA JOSEFINA, docente de la ESCUELA DE POSGRADO DOCTORADO EN EDUCACIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Internet de las cosas con Inteligencia artificial y aprendizaje basado en proyectos en estudiantes de una universidad de Lima, 2023", cuyo autor es PUCUHUAYLA REVATTA FELIX ROGELIO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, 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.

LIMA, 28 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
HUAYTA FRANCO YOLANDA JOSEFINA DNI: 09333287 ORCID: 0000-0003-0194-8891	Firmado electrónicamente por: YJHUAYTAF el 28- 12-2023 22:43:04

Código documento Trilce: TRI - 0711765



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**ESCUELA DE POSGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, PUCUHUAYLA REVATTA FELIX ROGELIO estudiante de la ESCUELA DE POSGRADO DOCTORADO EN EDUCACIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Internet de las cosas con Inteligencia artificial y aprendizaje basado en proyectos en estudiantes de una universidad de Lima, 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.

Nombres y Apellidos	Firma
FELIX ROGELIO PUCUHUAYLA REVATTA DNI: 40027375 ORCID: 0000-0002-4603-6557	Firmado electrónicamente por: FELIXPU el 27-12-2023 19:21:17

Código documento Trilce: TRI - 0710292

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
RESUMO	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño de investigación	13
3.2. Variables y operacionalización	14
3.3. Población, muestra y muestreo, unidad de análisis	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
3.5. Procedimientos	17
3.6. Método de análisis de datos	18
3.7. Aspectos éticos	19
IV. RESULTADOS	21
V. DISCUSIÓN	40
VI. CONCLUSIONES	50
VII. RECOMENDACIONES	52
VIII. PROPUESTA	54
REFERENCIAS	56
ANEXOS	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Muestra representativa para la investigación	15
Tabla 2: Nivel del IoT y sus facetas	21
Tabla 3: Nivel del ABP y sus facetas	22
Tabla 4: Contingencia del IoT y ABP	23
Tabla 5: Tabla cruzada sensores y ABP	24
Tabla 6: Tabla cruzada redes y ABP	25
Tabla 7: Tabla cruzada nube/IA y ABP	26
Tabla 8: Tabla cruzada Aplicaciones y ABP	27
Tabla 9: Valores de análisis Kolmogorov Smirnov (K-S)	28
Tabla 10: Parámetros de ajuste del modelo (m)	29
Tabla 11: Datos de bondad en el análisis	30
Tabla 12: Pseudo R-cuadrado	30
Tabla 13: Estimaciones de parámetro	31
Tabla 14: Valores ajuste del modelo de la HE1	32
Tabla 15: Datos de bondad en el análisis de la HE1	32
Tabla 16: Pseudo R-cuadrado de la HE1	32
Tabla 17: Estimaciones de parámetro de la HE1	33
Tabla 18: Valores ajuste del modelo de la HE2	34
Tabla 19: Datos de bondad en el análisis de la HE2	34
Tabla 20: Pseudo R-cuadrado de la HE2	34
Tabla 21: Estimaciones de parámetro de la HE2	35
Tabla 22: Valores ajuste del modelo de la HE3	36
Tabla 23: Datos de bondad en el análisis en la HE3	36
Tabla 24: Pseudo R-cuadrado de la HE3	36
Tabla 25: Valoraciones del parámetro de la HE3	37
Tabla 26: Valores ajuste del modelo de la HE4	38
Tabla 27: Datos de bondad en el análisis en la HE4	38
Tabla 28: Pseudo R-cuadrado de la HE4	38
Tabla 29: Valoraciones del parámetro de la HE4	39

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1: Esquema del diseño correlacional causal	13
Figura 2: Herramientas aplicadas en el cuestionario	17
Figura 3: Nivel del IoT y sus dimensiones	21
Figura 4: Nivel del ABP y sus dimensiones	22
Figura 5: IoT y ABP	23
Figura 6: Sensores y ABP	24
Figura 7: Redes y ABP	25
Figura 8: Nube/IA y ABP	26
Figura 9: Aplicaciones y ABP	27

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue determinar la relación existente entre el internet de las cosas (IoT) con inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje basado en proyectos en estudiantes de una universidad de Lima, 2023. La metodología utilizada tuvo pertinencia con el paradigma positivista, tipo aplicada, enfoque cuantitativo, el método empleado fue el hipotético deductivo y diseño no experimental de corte transversal; la población se conformó por 215 estudiantes universitarios de ingeniería y se aplicó el muestreo no probabilístico por conveniencia, obteniendo la muestra de 160 estudiantes universitarios de las carreras de ingeniería mecatrónica, electrónica y otras ingenierías de diversos ciclos académicos. El instrumento utilizado para IoT con IA y el ABP fue validado por juicio de expertos y el resultado de la prueba de fiabilidad del alfa de Cronbach fue 0.819 para el IoT y el ABP 0.682. La relación entre el IoT y el ABP con las tablas cruzadas, se obtuvo una asociación significativa ($p = 0,003$); lo que indica que los estudiantes con un nivel medio en IoT también presentaron un nivel medio en ABP (41,9%). Se emplearon pruebas como la Correlación de Spearman, Chi cuadrado, KS y Pseudo R-cuadrado. Se estableció una correlación significativa entre IoT con IA y ABP, con un coeficiente de Nagelkerke del 11.8%, explicando el modelo. En cuanto a las dimensiones, no se encontró relación significativa entre sensores de IoT y ABP, con un coeficiente de Nagelkerke del 2.7%. En contraste, se confirmó una relación significativa entre redes de IoT y ABP, con un coeficiente de Nagelkerke del 6.7%. La nube/IA de IoT no aporta significativamente al ABP, con un coeficiente de Nagelkerke del 1%. Finalmente, la dimensión aplicación de IoT contribuye significativamente al ABP, con un coeficiente de Nagelkerke del 9.3%. Las conclusiones del estudio establecieron que existe una relación directa y significativa entre el IoT con IA y ABP en estudiantes de una universidad, así como la distribución de sus dimensiones específicas.

Palabras clave: Internet de las cosas, inteligencia artificial, aprendizaje basado en proyectos y estudiantes universitarios.

ABSTRACT

The objective of the research was to determine the relationship between the Internet of Things (IoT) with Artificial Intelligence (AI) and Project-Based Learning (PBL) in students from a university in Lima, 2023. The methodology used was relevant to the positivist paradigm, applied type, quantitative approach, the method employed was deductive hypothesis, and a non-experimental cross-sectional design. The population consisted of 215 university students of engineering, and non-probabilistic convenience sampling was applied, obtaining a sample of 160 university students from mechatronics, electronics, and other engineering disciplines across various academic cycles. The instrument used for IoT with AI and PBL was validated by expert judgment, and the result of the Cronbach's alpha reliability test was 0.819 for IoT and 0.682 for PBL. The relationship between IoT and PBL, as indicated by cross-tabulation, showed a significant association ($p = 0.003$); indicating that students with a medium level in IoT also exhibited a medium level in PBL (41.9%). Tests such as Spearman's Correlation, Chi-square, KS, and Pseudo R-squared were employed. A significant correlation was established between IoT with AI and PBL, with a Nagelkerke coefficient of 11.8%, explaining the model. Regarding dimensions, no significant relationship was found between IoT sensors and PBL, with a Nagelkerke coefficient of 2.7%. In contrast, a significant relationship was confirmed between IoT networks and PBL, with a Nagelkerke coefficient of 6.7%. IoT cloud/IA did not contribute significantly to PBL, with a Nagelkerke coefficient of 1%. Finally, the IoT application dimension significantly contributes to PBL, with a Nagelkerke coefficient of 9.3%. The study's conclusions established that there is a direct and significant relationship between IoT with AI and PBL in university students, along with the distribution of their specific dimensions.

Keywords: Internet of things, artificial intelligence, project-based learning, university students.

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi determinar a relação existente entre a Internet das Coisas (IoT) com Inteligência Artificial (IA) e a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) em estudantes de uma universidade de Lima, 2023. A metodologia utilizada foi pertinente ao paradigma positivista, de tipo aplicada, com abordagem quantitativa. O método empregado foi o hipotético dedutivo, e o design foi não experimental de corte transversal. A população consistiu em 215 estudantes universitários de engenharia, e a amostragem não probabilística por conveniência foi aplicada, obtendo uma amostra de 160 estudantes universitários das áreas de mecatrônica, eletrônica e outras engenharias de diversos ciclos acadêmicos. O instrumento utilizado para IoT com IA e ABP foi validado por julgamento de especialistas, e o resultado do teste de confiabilidade do alfa de Cronbach foi 0,819 para IoT e 0,682 para ABP. A relação entre IoT e ABP, através de tabelas cruzadas, revelou uma associação significativa ($p = 0,003$); indicando que estudantes com um nível médio em IoT também apresentaram um nível médio em ABP (41,9%). Foram utilizados testes como Correlação de Spearman, Qui-quadrado, KS e Pseudo R-quadrado. Uma correlação significativa foi estabelecida entre IoT com IA e ABP, com um coeficiente de Nagelkerke de 11,8%, explicando o modelo. Em relação às dimensões, não foi encontrada uma relação significativa entre sensores de IoT e ABP, com um coeficiente de Nagelkerke de 2,7%. Em contraste, foi confirmada uma relação significativa entre redes de IoT e ABP, com um coeficiente de Nagelkerke de 6,7%. A nuvem/IA de IoT não contribuiu significativamente para o ABP, com um coeficiente de Nagelkerke de 1%. Por fim, a dimensão aplicação de IoT contribuiu significativamente para o ABP, com um coeficiente de Nagelkerke de 9,3%. As conclusões do estudo estabeleceram que há uma relação direta e significativa entre IoT com IA e ABP em estudantes de uma universidade, assim como a distribuição de suas dimensões específicas.

Palavras-chave: Internet das coisas, inteligência artificial, aprendizagem baseada em projetos, estudantes universitários.