

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN- FIIS



INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“AUTOMATIZACIÓN ROBÓTICA DE PROCESOS PARA PROCESO DE
RATIFICACIÓN DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO”**

AUTOR: Dr. Ing. Hilario Aradiel Castañeda

Callao, 2024

DEDICATORIA

A mi querida familia por su constante apoyo

AGRADECIMIENTO

A las personas que contribuyeron en la elaboración de esta Investigación, en especial a la Universidad Nacional del Callao por su valioso apoyo.

Tabla de contenido

.....	1
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	4
ÍNDICE DE FIGURAS	5
RESUMEN	6
ABSTRAC	7
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	9
1.2 Formulación del problema.....	10
1.3 Objetivos	10
1.4 Limitantes.....	11
CAPÍTULO II	12
MARCO TEÓRICO.....	12
2.1 Antecedentes	12
2.1.1 Internacional	12
2.1.2 Nacional.....	14
2.2 Bases teóricas	16
2.2.1 Automatización Robótica de Procesos1.....	16

2.2.2. Proceso de ratificación docente	21
2.3. Conceptual	25
2.4. Definición de términos	26
CAPÍTULO III	27
HIPÓTESIS Y VARIABLES	27
3.1 Hipótesis	27
3.1.1 Hipótesis general.....	27
3.1.2 Hipótesis específicas	27
3.2 Definición conceptual de las variables.....	27
3.3 Operacionalización de las variables	28
Variable Independiente (VI): Automatización robótica de procesos...28	
Variable dependiente (VD): Proceso de Ratificación docente	28
CAPITULO IV.....	31
DISEÑO METODOLÓGICO	31
4.1 Tipo y diseño de la investigación.....	31
4.2 Población y muestra.....	33
4.3 Lugar de Estudio y periodo Desarrollado.....	34
4.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información documental	34
Técnicas:.....	34
Instrumento:.....	34
4.5 Análisis y procesamiento de datos.....	36
CAPITULO V.....	39
RESULTADOS	39
5.1 Resultados descriptivos	39
5.2 Resultados inferenciales.....	40
Prueba de Normalidad	41

CAPITULO VI.....	47
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	47
6.1 Contrastación y demostración de a hipótesis con los resultados 47	
6.2 Contrastación de los resultados con otros estudios similares	50
6.1 Responsabilidad ética.....	52
CONCLUSIONES	53
RECOMENDACIONES	54
. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
ANEXOS	56
INTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	56
Ficha de Registro N°1:	57
Para el indicador “Tiempo de Calificación de grados y títulos”	57
Ficha de Registro N°2:	59
para el indicador “Tiempo de Calificación de las Actualizaciones y capacitaciones”	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Indicadores para la calificación de la ratificación	24
Tabla 2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	29
Tabla 3. Matriz Operacionalización de Variables	30
Tabla 4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	35
Tabla 5. MEDIDAS DESCRIPTIVAS DEL TIEMPO DE CALIFICACIÓN DE GRADOS Y TÍTULOS ANTES Y DESPUÉS DE IMPLEMENTAR AUTOMATIZACIÓN ROBÓTICA DE PROCESOS.....	39
Tabla 6. MEDIDAS DESCRIPTIVAS DEL TIEMPO DE CALIFICACIÓN DE ACTUALIZACIÓN Y CAPACITACIONES ANTES Y DESPUÉS DE IMPLEMENTAR EL AUTOMATIZACIÓN ROBÓTICA DE PROCESOS.....	40
Tabla 7. PRUEBA DE NORMALIDAD DEL TIEMPO DE CALIFICACIÓN DE GRADOS Y TÍTULOS ANTES Y DESPUÉS DE IMPLEMENTADO LA AUTOMATIZACIÓN ROBÓTICA DE PROCESOS	43
Tabla 8. PRUEBA DE NORMALIDAD DEL TIEMPO DE CALIFICACIÓN DE ACTUALIZACIÓN Y CAPACITACIONES ANTES Y DESPUÉS DE HABERSE IMPLEMENTADO LA AUTOMATIZACIÓN ROBÓTICA DE PROCESOS.....	45
Tabla 9 Prueba T-studen Indicador Grados y Titulos.....	48
Tabla 10 Prueba t-studen Indicador Actualizaciones y Capacitaciones	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Marco de trabajo de referencia para proyectos.....	18
Figura 2.. Prueba de Normalidad del Tiempo de calificación de Grados y Títulos antes de la implementado del automatización robótica de procesos.....	44
Figura 3. Prueba de Normalidad del Tiempo de calificación de Grados y Títulos después de implementado el automatización robótica de procesos.....	44
Figura 4. Prueba de Normalidad del tiempo de calificación de Actualización y capacitaciones antes de la implementación de l a automatización robótica de procesos	46
Figura 5. Prueba de Normalidad del tiempo de calificación de Actualización y capacitaciones después de implementado el automatización robótica de procesos....	46

RESUMEN

El objetivo principal de la investigación fue diseñar la automatización robótica de procesos para mejorar el proceso de calificación de ratificación de docentes, de la Facultad de Ingeniería industrial y de Sistemas. La metodología empleada es RPA, que utiliza una librería de la inteligencia artificial, que permite entrenar al robot y con el procesamiento de lenguaje natural, permiten construir el RPA inteligente.

La elaboración del proyecto de investigación tomó como referencia una población final de cinco docentes, cuyos expedientes se evaluarán rubro por rubro, con la finalidad de mejorar la eficiencia del proceso de ratificación docente: Los indicadores evaluados son el tiempo de calificación del rubro grados y títulos, tiempo de calificación del rubro actualizaciones y capacitaciones, las cuales a través de las pruebas de las hipótesis se demostró su mejora de cada indicador.

El tipo de investigación fue aplicada, con un diseño cuasi-experimental. para medir el Grupo- 1 o sistema tradicional y el Grupo-2 o sistema computacional se aplicaron como instrumento la ficha de registro para registrar las interacciones.

En conclusión, la automatización robótica de procesos permitió reducir significativamente el tiempo de calificación del proceso de ratificación docente de la Facultad de Ingeniería industrial y de Sistemas en un 99%, trayendo como consecuencia mejoras en la toma de decisiones.

Palabras Clave: automatización robótica de procesos, ratificación docente, eficiencia del proceso, Escuela Profesional.

ABSTRAC

The main objective of the research was to design robotic process automation to improve the teacher ratification qualification process of the Faculty of Industrial and Systems Engineering. The methodology used is RPA, which uses an artificial intelligence library, which allows the robot to be trained and with natural language processing, allows the intelligent RPA to be built.

The development of the research project took a final population of 5 teachers, whose records were evaluated item by item, to improve the efficiency of the teacher ratification process, the evaluated indicators are the qualification time of the grades and titles, qualification time of the updates and training area, through the testing of the hypotheses, the improvement of each indicator was demonstrated.

The type of research was applied, with a quasi-experimental design. To measure Group-1 or traditional system and Group-2 or computer system, the registration form was applied as an instrument to record the interactions.

In conclusion, robotic process automation made it possible to significantly reduce the qualification time of the teaching ratification process of the Faculty of Industrial and Systems Engineering by 99%, resulting in improvements in decision making.

Keywords: robotic process automation, teaching ratification, process efficiency, Professional School.

INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas que afrontan las instituciones públicas es la evaluación de los docentes, esta evaluación se descompone en dos procesos uno de ratificación docente y el otro es la promoción docente, debido a los procesos engorrosos y tediosos, en la Facultad de Ingeniería industrial y de Sistemas se plantea resolver el proceso de ratificación docente, se planteó como solución la automatización robótica de procesos (RPA), es un robot de software que permita calificar en forma automática los legajos de cada docente rubro*rubro, que nos permita medir a través de métricas sus indicadores.

El principal objetivo fue desarrollar robot de software para la calificación en forma automática del docente y mejorar la calidad de los servicios de la Facultad de Ingeniería industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao.

Es importante la presente investigación, teniendo en cuenta que beneficia en forma directa a todos los docentes de la Facultad de Ingeniería industrial y de Sistemas y en forma progresiva a la toda la Universidad.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

La Universidad Nacional del Callao cuenta con sistema manual de expedientes de legajo de docentes, es decir los documentos se ingresan al legajo en forma física, luego el docente tiene que clasificar por rótulos una lista de todos los documentos de acuerdo a cada rubro especificado en disposiciones internas de la institución, este proceso de ingreso, clasificación y relación de los documentos toma mucho tiempo y está en función de la disponibilidad de cada docente, siendo un proceso engorroso y tedioso por consiguiente está propenso a una serie de errores.

Uno de los problemas principales es que el docente tiene que elaborar e ingresar por cada ítem la relación de todos los documentos de dicho rubro, siendo en la actualidad un total doce rubros, esto puede tomar al docente mucho tiempo.

- **A nivel Local**

La Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao ubicada en el distrito de Bellavista- Callao, actualmente la evaluación de los expedientes de los docentes se realiza en forma manual, el tema es que se complica cuando un expediente tiene muchas capacitaciones, el indicador de capacitaciones se hace muy tedioso en evaluar certificado por certificado, esto demora mucho tiempo y así sucede con los otros indicadores.

1.2 Formulación del problema

1.2.1. Problema general

PG: ¿De qué manera la automatización robótica de procesos influye en el proceso de ratificación docentes de la Universidad Nacional del Callao?

1.2.2. Problemas específicos

P1: ¿De qué manera la automatización robótica de procesos influye en el tiempo de la calificación del rubro grados y títulos de los docentes de la Universidad Nacional del Callao?

P2: ¿De qué manera la automatización robótica de procesos influye en el tiempo de la calificación del rubro capacitaciones y actualizaciones de los docentes de la Universidad Nacional del Callao?

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo general

OG: Determinar de qué manera la automatización robótica de procesos influye en el proceso de ratificación docentes de la Universidad Nacional del Callao.

1.3.2. Objetivos específicos

OE1: Determinar De qué manera la automatización robótica de procesos influye en el tiempo de la calificación del rubro grados y títulos los de los docentes de la Universidad Nacional del Callao.

OE2: Determinar De qué manera la automatización robótica de procesos influye en el tiempo de la calificación del rubro capacitaciones y actualizaciones de los docentes de la Universidad Nacional del Callao.

1.4 Limitantes

Una de las limitantes de la investigación, es que no se cuenta con algoritmos estándares de investigación.

1.4.1 Teórico

Una limitante podemos ubicarla en la poca bibliografía encontrada en la Biblioteca Especializada de la FIIS y en base de datos electrónicas; y no existen antecedentes de investigación referidos a la temática investigada por lo que se consultó otros medios virtuales y se utilizaron aquellos más relacionados a las variables de estudio.

1.4.2 Temporal

Investigación se realizó en un periodo de un año

1.4.3 Espacial

La investigación se realizará en la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Internacional

Aguirre, S. y Rodríguez, A. (2017). Automation of a Business Process Using Robotic Process Automation (RPA): A Case Study.

En la siguiente investigación el autor evaluó el impacto de RPA en una empresa designada al cutáneo de procesos de negocio, donde los empleados daban de su parte el tiempo de entender los diferentes sistemas de la empresa como los Enterprise Resourcing Planning (ERP), Customer Relationship Management (CRM), hojas de cálculo y demás sistemas sucesores. Aguirre y Rodríguez (2017, p. 69) ejecutaron una verificación examinando el número de sucesos y el período en realizarlos cuando se usaban bots y en el momento que lo usaban humanos. En conclusión, el grupo que empleo RPA presentó un incremento 21% en los casos de uso a diferencia del grupo que lo hizo a base manual. Por otro lado, definieron que el tiempo no tuvo mucho efecto ya que solo disminuyó en un 2%, lo que equivale a una mejora de tan solo 9 segundos en el proceso, pero lo que si destacó el autor es que la implementación de RPA puede efectuar diversos sucesos en el tiempo exacto (Aguirre & Rodriguez, 2017, pág. 70). Paura, P. (2018). Robotic Process Automation Concept for Service Management.

La siguiente tesis plantea como objetivo crear un nuevo concepto para utilizar RPA en la gestión de servicios. La idea central de esta tesis es producir un concepto de integración UiPath-ServiceNow, y también aclarar cómo implementarlo fácil y rápidamente en los procesos y tareas cotidianos de la compañía de casos. Se eligió un enfoque cualitativo e inductivo para explorar el fenómeno de la RPA y abordar esta pregunta de investigación. Los datos se recopilaron de forma transversal, a través de diez entrevistas con encuestados de cuatro grandes empresas diferentes. Los encuestados¹²

fueron elegidos de dos grupos diferentes; el primer grupo estaba formado por gerentes de los departamentos donde se implementó la RPA, el segundo grupo estaba compuesto por empleados que realizaron las tareas que fueron reemplazadas por el (los) bot (s) de RPA. Los resultados esperados sirvieron como recomendación de los posibles efectos de RPA en el enriquecimiento y la aplicación de los puestos involucrados, además de un nuevo personal, capacitación y la ampliación de los trabajos a la llegada del software.

Cahill, S. (2017). A Multi Stakeholder Perspective on Audit and Automated Compliance: Bank of Ireland.

El siguiente informe demuestra la utilidad RPA para automatizar una gama de procesos en el Banco de Barclays en Irlanda. Verificando desde la detección de fraudes y el monitoreo de riesgos, hasta la automatización de la apertura de cuentas. La tecnología de RPA permite a Barclays bank escalar rápidamente su capacidad para producir las peticiones de los usuarios y las crecientes necesidades comerciales, al tiempo que mantiene procesos de calidad para sus clientes. La adopción exitosa de la automatización robótica aún enfrenta desafíos, particularmente durante la fase de implementación. Por lo general, surgen problemas cuando las organizaciones pasan por alto el grado en que las partes interesadas han "comprado" el nuevo sistema o se han preparado para ello. Los ejecutivos que no se apropian del concepto, por ejemplo, probablemente dificultarán la implementación multifuncional. Dando como conclusión que los datos si apoyaron a los objetivos de la empresa, sentido de que la administración y los usuarios se alinearon estratégica y operativamente con la automatización estratégica y operativamente con la automatización, la auditoría y el cumplimiento automatizado. Sin embargo, las perspectivas sobre Auditoría, Técnica y Riesgo se opusieron. La regulación sobre el cumplimiento automatizado será un desafío para el Banco de Irlanda en el futuro.

Kyheröinen, T. (2018). Implementation of Robotic Process Automation to a Target Process

– a Case Study.

En el avance informático del autor da a conocer que su objetivo principal de producir, probar y mejorar el modelo de implementación de RPA, con este fin, el estudio primero explora la literatura relevante y la sintetiza para desarrollar un modelo de plantilla para el proceso de implementación de RPA, que luego se puede probar en un escenario de la vida real, un proyecto de caso tanto la tecnología ha permitido a lo largo de la historia a las organizaciones mejorar su eficiencia. Con la automatización de procesos robóticos (RPA), desarrollar un entendimiento sobre las implementaciones de RPA y las fuerzas que gobiernan tales proyectos. Al analizar meticulosamente los hallazgos de este curso de estudio, se puede formar la comprensión requerida. Con RPA las organizaciones pueden finalmente comenzar a mejorar adecuadamente la productividad del trabajo basado en el conocimiento, también de encontrar una manera efectiva y eficiente en sus procesos.

2.1.2 Nacional

Luera, R. (2014). Diseño e implementación de un sistema para optimizar la gestión de resoluciones en la Ugel-LP. En la presente investigación tiene como su objetivo principal diseñar e implementar un sistema para optimizar la gestión de resoluciones en la Unidad de Gestión Educativa Local de Leoncio Prado, a través de la reducción de tiempo de respuesta de los procesos relacionados con la proyección y uso de las resoluciones aplicando la siguiente metodología: Tipo de investigación aplicada y tecnológica, diseño No experimental-transaccional descriptivo, método de investigación descriptivo siendo la muestra no probabilística con la unidad de 12 trabajadores involucrados y siendo la técnica de la investigación a través de entrevistas y cuestionarios. El resultado del estudio se planteó de manera positiva porque se vio que el tiempo de registro, búsqueda y entrega en la información de los documentos se redujo de manera considerada al implementarse el sistema del 631 a 214, siendo en conclusión que para el método tradicional era de 73 min y con el sistema se bajó a 18 min, diciendo

que tuvo una mejora del más del 65%.

(Jean, F. M. & Jose, V. G., 2021) "Propuesta de automatización del proceso de emisión de seguros de salud para una empresa aseguradora usando software RPA y un motor de asignación". Su objetivo era la creación de un software RPA que pueda crear bots que aprendan, imiten y ejecuten procesos de la empresa en base a reglas para el área administrativa, a su vez contará con la atención de afiliaciones, aconsejan que se utilice metodologías para los diversos pasos del proyecto para mantener todo ordenado. Los resultados fueron que se pudo mejorar la visibilidad y entender mejor a la empresa, los actores, trabajadores de reglas de la empresa que se incluyeron en el diseño del proyecto. Concluyeron que se pudo conseguir una mayor visualización de conocimiento del negocio, como actores, persona que labora y reglas las reglas que utiliza el negocio a su vez a los involucrados en el proyecto.

(Franco, 2021) "Sistema de gestión operativa y automatización de procesos utilizando RPA en una compañía de servicio de monitoreo vehicular GPS". El objetivo de la investigación es la ejecución del sistema de gestión Operativo que se incluyó los componentes del RPA, con el fin de mejorar el control, agilizar las operaciones, reducción de errores comunes y finalmente los costos en los procesos del negocio. La metodología a utilizar integro la gestión de riesgo con los procesos en el desarrollo ágil para aumentar la tasa del éxito del proyecto. Los resultados fueron que la demostración de la automatización del servicio realizó una reducción en el número de errores generados a cero. Sin retención a que se mencione que el momento de las pruebas en el desarrollo, se generaron fallas en la lentitud de la organización Ruptela generando mantenimientos programados y alertados previamente para no afectar el trabajo del robot. Concluyó que la puesta en práctica del RPA para el proceso de Alta de Usuarios, mostró una mejora del rendimiento en 338% en tiempo, costo y cantidad de errores.

2.2 Bases teóricas

Variable Independiente

2.2.1 Automatización Robótica de Procesos

La automatización robótica de procesos (RPA por sus siglas en inglés) se trata de la automatización de tareas de servicio que reproducen la acción humana. Esta automatización se realiza con el apoyo de robots de software o Inteligencia Artificial (IA). Para la programación de estas tareas, los desarrolladores le enseñan mediante grabaciones o lógica las instrucciones que seguirá el programa. Entre las tareas que se automatizan se incluye el inicio de sesión en aplicaciones, manejo de datos, manejo de correos electrónicos, interacción con formularios entre otros. (Ribeiro, Lima, Eckhardt, & Paiva, 2021).

2.2.2 Tipos

Según Sotelo (2018) tenemos tres tipos de automatización robótica de procesos. La automatización RPA asistida, la automatización RPA no asistida y la automatización RPA híbrida.

1.- RPA asistida

Siguiendo el marco de Sotelo (2018) en la automatización asistida los robots están alojados en las máquinas de los usuarios y son ejecutados por los mismos. Este tipo de RPA es el indicado cuando se necesita de la participación del usuario ingresando algunos parámetros y datos de entrada durante la ejecución del robot.

2.- RPA no asistida

Siguiendo el marco de Sotelo (2018) en la automatización no asistida los robots funcionan como procesos en segundo plano, es decir, cumplen funciones que no necesitan de la participación del usuario. La ejecución de este tipo de RPA se da por la programación previa concurrente o mediante un robot orquestador.

3.- RPA híbrida

Siguiendo el marco de Sotelo (2018) en la automatización híbrida se usan tanto robots de automatización asistida como de no asistida. Este¹⁶

tipo de RPA tiene su aplicación generalmente para cubrir procesos enteros que necesiten de los tipos de automatización antes descritos.

2.2.3 Criterios para RPA

Para la elección de los procesos que pueden ser automatizados mediante automatización robótica de procesos se utilizan cinco criterios. Estos criterios son mostrados en UIPath () los cuales son: inserte lista

2.2.3.1 Participación de los empleados

“Muchos procesos operativos son candidatos adecuados para la automatización si: consumen mucho tiempo; Impactado por los cambios en la demanda transaccional: y, lo más importante, altamente dependiente de la atención y participación de los empleados.”

2.2.3.2 Complejidad

“Si bien es probable que la automatización de actividades complejas tenga un mayor impacto en las operaciones comerciales de una empresa, estos procesos también son más difíciles de automatizar y, por lo general, requerirán una mayor inversión financiera y de tiempo en nombre de la empresa.”

2.2.3.3 Volumen

“RPA es la herramienta más eficiente y productiva para abordar estas tareas de alto volumen porque los robots de software pueden trabajar las 24 horas del día, los 7 días de la semana y los 365 días del año.”

2.2.3.4 Estandarización y estabilidad

“RPA es el más adecuado para automatizar tareas que son altamente definibles y ocurren de la misma manera cada vez. Estas actividades se basan en reglas, son coherentes y se basan en datos. Por otro lado, RPA no está destinado a automatizar tareas que cambian constantemente, no están estandarizadas e inestables porque no se pueden definir fácilmente.”

2.2.4. Marco de trabajo para la implementación de proyectos RPA

La columna vertebral del marco de trabajo a seguir para la implementación de proyectos RPA es la presentada en Herm et al (2022) que nos ilustra 3 fases que se pueden presentar en la implementación. Dichas fases son: Inicialización, Implementación y Escalado. El autor también nos muestra

once etapas que están divididas en las fases mencionadas las cuales se pueden visualizar en la fig.1.

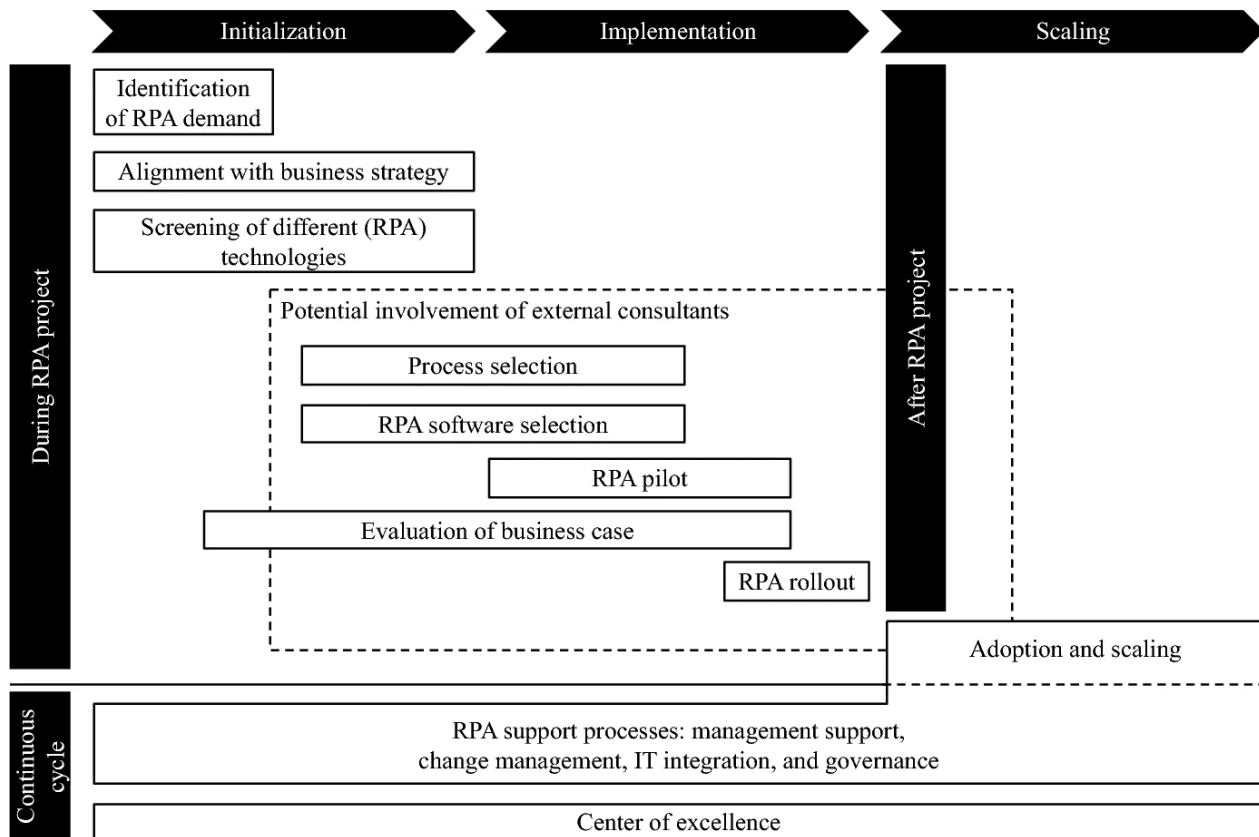


Figura 1. Marco de trabajo de referencia para proyectos

Nota: adaptado de Herm et al (2022)

En la investigación del autor nos menciona que no es crucial seguir todas las etapas ni hacerlo de manera secuencial, sino que este marco sirve como referencia.

2.2.4.1. Identificación de la demanda de RPA

Según el marco de referencia que nos propone el autor esta etapa se centra en la identificación de necesidades y oportunidades para automatizar procesos mediante técnicas diversas. Además, el autor también nos menciona que esto depende del nivel de digitalización de la empresa.

2.2.4.2. Alineación con las estrategias de negocio

Según el marco de referencia que nos propone el autor las decisiones como la importancia, utilidad y el valor agregado de la RPA deben

considerarse desde el principio. Con ello se puede comprender en que apoya la RPA a los objetivos estratégicos de la empresa. El autor enfatiza que no hacer esto solo conseguirá que la RPA sea un piloto con el único fin de reunir interés.

2.2.4.3 Selección de la tecnología a utilizar

Según el marco de referencia que nos propone el autor esta selección de tecnología incluye la evaluación de que herramienta tecnológica sería la más apropiada para las oportunidades y necesidades de la empresa. Entre estas tecnologías de automatización tenemos a la automatización robótica de procesos. Por lo que esta etapa permitirá mostrar porque la RPA es la mejor opción de automatización para las necesidades antes descritas.

2.2.4.4 Selección de procesos

Según el marco de referencia que nos propone el autor en esta fase se escogen que procesos serán los candidatos para la automatización. Para ello se necesita información de los usuarios finales y las partes interesadas. El autor nos pone de ejemplo algunos procesos que serían más propensos a ser automatizados como contabilidad y finanzas. Además, nos presenta criterios para ello, los cuales son: Baja complejidad, el grado de estandarización y estabilidad, grado de propensión a errores humanos, y el volumen de procesos.

2.2.4.5 Selección de Software

Según el marco de referencia que nos propone el autor esta etapa se centra en la selección del software de RPA será utilizada. Aquí según el autor se evalúan factores como el costo del software, los requisitos de habilidad y las implementaciones previas que sean exitosas. Otros criterios que se toman en cuenta según el autor disponibilidad de consultores, soporte comunitario, soporte del proveedor, reputación del proveedor, capacidad para desarrollar robots de software con programación, madurez del software, capacidad de administración, seguridad, protección de datos, niveles gratuitos y flexibilidad de la licencia.

2.2.4.6 Piloto RPA

Según el marco de referencia que nos propone el autor, esta etapa se centra en la evaluación de robots piloto, es decir, robots ejemplo antes del lanzamiento del proyecto de RPA. Esta evaluación según el autor es principalmente de viabilidad donde se prueba el funcionamiento del robot, así como su viabilidad técnica y financiera. El autor recomienda que el piloto se ejecute durante un tiempo significativo para que el análisis sea más detallado.

2.2.4.7 Evaluación del caso de negocio

Según el marco de referencia que nos propone el autor, esta etapa es esencial para cerrar la brecha entre las etapas de piloto RPA y, adopción y escalado. El autor pone énfasis en que el caso de negocio garantiza el apoyo a la gestión de los proyectos RPA. En estos indicadores se encuentran el tiempo de procesamiento; las tasas de error, principalmente humanas; la infraestructura y el costo.

2.2.4.8 Despliegue de RPA

Según el marco de referencia que nos propone el autor, esta etapa comprende las actividades que se relacionan con la puesta en marcha de los robots de software implementados en las operaciones de la empresa. El autor nos menciona que algunas estrategias de implementación no están necesariamente especificadas para RPA, pero que por su generalidad se aplican a los proyectos de software en general. El autor también nos menciona que durante esta etapa incluye aspectos sociotécnicos como la aceptación del robot por parte del personal de la empresa, las capacitaciones al personal que requiera interactuar con el robot. Lo anterior con el objetivo de que el personal sea proactivo en descubrir potencial en esta tecnología.

2.2.4.9 Adopción y escalado

Según el marco de referencia que nos propone el autor. Esta etapa sucede después de que las etapas de piloto RPA y evaluación del caso de negocio hallan resultado en un despliegue de RPA exitoso. Con ello en esta etapa se ve el aumento de la cartera de procesos que pueden

ser automatizados con procesos de mayor complejidad para los equipos humanos. Esto incluye la integración con otros proveedores o soluciones, aumento gradual de licencias de software, una mayor cantidad de personal con participación activa con esta tecnología. El autor enfatiza que “esta etapa se transfiere gradualmente a un ciclo continuo de procesos de soporte de RPA.” (Herm et al, 2022)

2.2.4.10 Procesos de soporte de RPA

Según el marco de referencia que nos propone el autor, en esta etapa que comprende el grupo de procesos de soporte necesarios para la implementación de RPA. El autor nos menciona que es necesario el apoyo de la administración, el soporte de las tecnologías de la información, la conciencia sobre las limitaciones de los robots, la adaptación a las directrices de gobernanza.

2.2.4.11 Centro de excelencia

Según el marco de referencias que nos propone el autor, la implementación de RPA debe ir acompañada de la creación de un centro de excelencia. Según el autor el centro de excelencia apoyara en la definición de los roles necesario, habilidad, indicadores clave de rendimiento, etc. El autor nos menciona que tareas desempeñara el centro de excelencia: monitores y mantenimiento de los robots; identificación de procesos adicionales a automatizar, innovación de procesos, desarrollo de nuevos servicios; y las mejoras de eficiencia. El autor también menciona que el centro de excelencia no está anclado a la oficina de tecnologías +de la información de la empresa y que para la implementación del centro de excelencia se necesita de recursos que generalmente solo están disponibles para empresas grandes. En el caso de empresas medianas y pequeñas generalmente se pone a disposición un equivalente que sería una persona que gestione el conocimiento y los proyectos.

Variable Dependiente

Según la Resolución de Consejo Universitario N° 183-2017-CU, callao del 27 junio del 2017, indica las definiciones en los artículos siguientes:

Art. 2º Los docentes ordinarios de la Universidad Nacional del Callao son ratificados o separados de la docencia por el Consejo Universitario, al vencimiento de los períodos legales para el cual han sido nombrados, previo proceso de evaluación determinado en el presente reglamento.

Art. 3º La evaluación del trabajo docente es un proceso sistemático de carácter permanente y continuo, que permite calificar al docente ordinario en su nivel académico-administrativo y participación en el desarrollo curricular, a través de la enseñanza, la investigación y la extensión y proyección universitaria, así como en las demás actividades y requisitos que debe cumplir, concordante con lo establecido en la Ley Universitaria 30220, el Estatuto de la UNAC los Reglamentos y Directivas correspondientes.

Art. 4º Los resultados de la evaluación docente determinan la ratificación de los docentes ordinarios en la Universidad Nacional del Callao.

• **DE LOS REQUISITOS PARA LA RATIFICACIÓN DE DOCENTES ORDINARIOS**

- Art. 15º Los docentes a ser ratificados están obligados a actualizar y ordenar su legajo personal en la Oficina de Recursos Humanos, a más tardar al vencimiento del periodo para el cual fueron nombrados o ratificados, según corresponda, a efectos de iniciar su proceso de ratificación. La Oficina de Recursos Humanos remite de oficio a cada Facultad, estos legajos debidamente ordenados de acuerdo a los once (11) Indicadores señalados en el presente reglamento, sellados y foliados dentro de los tres (03) días hábiles siguientes al vencimiento de estos períodos. Luego de la remisión de estos legajos no deberán agregarse documentos a los mismos.
- Art. 16º Los docentes ordenan en la Oficina de Recursos Humanos los documentos de su legajo personal, rubro por rubro y cronológicamente, de acuerdo a los once (11), ver tabla 1. Indicadores señalados en el Art. 22

20º del presente reglamento a efectos de considerar su calificación; el mismo que debe estar precedido por una relación de todos los documentos y publicaciones que lo constituye; asimismo, estos documentos no deben tener borrones, añadiduras, enmendaduras o raspaduras, caso contrario no son calificados, e investigada su autenticidad para las acciones correspondientes.

- Art. 17º Los documentos que constituyen el legajo personal deben ser originales o copias fotostáticas debidamente certificadas o autenticadas o legalizadas por el Fedatario de la Universidad o Notario Público.

Tabla 1. Indicadores para la calificación de la ratificación

RUBRO	INDICADORES	PUNTAJE MÁXIMO
1.	GRADOS Y TÍTULOS	30
2.	ACTUALIZACIONES Y CAPACITACIONES	08
3.	TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN	10
4.	INFORMES DEL DEPARTAMENTO ACADÉMICO	06
5.	CLASE MAGISTRAL Y ENTREVISTA PERSONAL	10
6.	CARGOS DIRECTIVOS O APOYO ADMINISTRATIVO	04
7.	ELABORACIÓN DE MATERIALES DE ENSEÑANZA	04
8.	IDIOMAS	05
9.	ASESORÍA A ALUMNOS	08
10.	EVALUACIÓN DE LOS ALUMNOS	10
11.	ACTIVIDADES DE PROYECCIÓN SOCIAL	05
	PUNTAJE TOTAL INDICADORES	100

Se tomará como indicador el tiempo para medir la eficiencia del proceso.

Dimensiones de Proceso de Ratificación

De los 11 indicadores establecidos se clasifican en las siguientes dimensiones.

1. Dimensión Académica.

Está compuesta por los siguientes indicadores:

- Grados y Títulos
- Actualizaciones y capacitaciones
- Elaboración de material de enseñanza
- Idiomas

2. Dimensión Administrativa

- Cargos Directivos
- Apoyo Administrativo

3. Dimensiones Investigación

- Trabajos de investigación
- Asesoría de alumnos

4. Dimensiones de Proyección social

- Actividades de proyección social

2.3. Conceptual

La evaluación del desempeño docente en la Universidad Nacional del Callao se basa en diversos criterios, que pueden incluir la excelencia en la enseñanza, la producción académica y científica, la participación en actividades de extensión universitaria y la contribución al desarrollo institucional. Estos criterios son aplicados a través de diferentes instrumentos de evaluación, como encuestas a estudiantes, revisión de portafolios académicos y observaciones en el aula, entre otros (Martínez & López, 2021; Sánchez et al., 2019).

Además, la Universidad Nacional del Callao promueve el desarrollo profesional y la formación continua de sus docentes mediante programas específicos diseñados para mejorar sus habilidades pedagógicas, actualizar su conocimiento disciplinario y fomentar su participación en actividades de investigación y extensión (Fernández, 2022).

La participación activa de la comunidad académica, incluyendo docentes, estudiantes y administradores, es fundamental en el proceso de ratificación docente en la Universidad Nacional del Callao, garantizando la transparencia y la equidad en la evaluación del personal docente (López & García, 2020).

2.4. Definición de términos

BOT (Robot de Software):

Un BOT, o Robot de Software, se refiere a un programa informático diseñado para realizar tareas automatizadas, generalmente de manera repetitiva, en lugar de realizarlas manualmente. Los Bots son capaces de ejecutar comandos predefinidos, interactuar con interfaces de usuario, recopilar información, realizar cálculos y llevar a cabo diversas operaciones. Pueden ser utilizados en una variedad de contextos, desde asistentes virtuales simples hasta herramientas avanzadas de automatización empresarial. Los Bots a menudo se emplean para aumentar la eficiencia al ejecutar tareas rutinarias y permitir que los humanos se centren en actividades más estratégicas y creativas.

RPA (Automatización de Procesos Robóticos):

La Automatización de Procesos Robóticos (RPA, por sus siglas en inglés) se refiere a la implementación de robots de software o "bots" para automatizar procesos comerciales y tareas repetitivas. RPA utiliza la capacidad de los robots para imitar acciones humanas dentro de sistemas digitales, interactuando con interfaces de usuario, capturando y manipulando datos, y ejecutando procesos de manera eficiente. Esta tecnología es especialmente útil en entornos empresariales para mejorar la eficiencia operativa al reducir errores, acelerar la ejecución de tareas y permitir una mayor disponibilidad de recursos humanos para actividades más estratégicas. RPA puede aplicarse en diversas áreas, como la gestión de datos, procesamiento de facturas, atención al cliente y más.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis general

De qué manera la automatización robótica de procesos influye en la mejora del tiempo de calificación del proceso de ratificación docentes de la Universidad Nacional del Callao.

3.1.2 Hipótesis específicas

- HE1: De qué manera la automatización robótica de procesos influye en reducción del tiempo de calificación del rubro grados y títulos de los docentes de la Universidad Nacional del Callao.
- HE2: Determinar De qué manera la automatización robótica de procesos influye en reducción del tiempo de calificación del rubro actualizaciones y capacitaciones de los docentes de la Universidad Nacional del Callao.

3.2 Definición conceptual de las variables

Variable dependiente (V.D)

Proceso de ratificación docente

Según reglamento de la Universidad Nacional del Callao (2017) Los docentes ordinarios de la Universidad Nacional del Callao son ratificados o separados de la docencia por el Consejo Universitario, al vencimiento de los períodos legales para el cual han sido nombrados, previo proceso de evaluación determinado en el presente reglamento).

Variable Independiente (V.I)

AUTOMATIZACION ROBOTICA DE PROCESOS

Es un robot de software que realiza actividades repetitivas, reduciendo

tiempo y costos

3.3 Operacionalización de las variables

Definición operacional de las variables

La siguiente investigación cuenta con dos variables que son las siguientes:

Variable Independiente (VI): Automatización robótica de procesos.

La automatización robótica de procesos es una disciplina que combina la robótica y la automatización para mejorar la eficiencia, la precisión y la seguridad de los procesos industriales. Los robots se utilizan para realizar tareas repetitivas, peligrosas o tediosas que antes eran realizadas por humanos.

Variable dependiente (VD): Proceso de Ratificación docente

En general, la ratificación docente es un proceso por el cual un profesor dentro de un periodo de tiempo es ratificado en su permanencia en una institución universitaria demuestra su capacidad y aptitud para ejercer su labor de manera efectiva y de acuerdo con los estándares académicos y profesionales.

Tabla 2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	DESCRIPCIÓN
Proceso de ratificación docente	Académica	Tiempo de calificación Grados y Títulos	Los Grados y Títulos obtenidos en universidades extranjeras, serán calificados, siempre que estén revalidados o refrendados en el Perú, o que hayan sido reconocidos oficialmente por la SUNEDU..
		Tiempo de calificación de Actualización y capacitaciones.	La participación en los eventos de actualización y capacitación, para su calificación, deben tener nota aprobatoria y se acreditará mediante las certificaciones, diplomas, constancias, resoluciones y otras formas análogas de reconocimiento. ser copias fotostáticas.

Tabla 3. Matriz Operacionalización de Variables

Dimensión	Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
Académica	Tiempo en la calificación de Grados y Títulos	Son todos los grados y títulos obtenidos en su formación profesional	Fichaje	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha de Registro 	<i>Tiempo en que la comisión se demora en la calificación de los grados y títulos</i>
	Tiempo en la calificación de la Actualización y capacitaciones.	Son todas las certificaciones obtenidas durante su formación profesional.	Fichaje	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha de Registro 	<i>. Tiempo en que la comisión se demora en la de las actualizaciones y capacitaciones</i>

CAPITULO IV

DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo y diseño de la investigación

Tipo de estudio

(Hernández, Roberto; Fernández, Collado; Baptista, 2010) nos dice que El tipo de estudio empleado en el presente trabajo es la Investigación Aplicada; puesto que permite establecer la relación causal entre el chatbot inteligente y la atención de los alumnos de las escuelas profesionales de la Universidad Nacional del Callao. Ya que estos “experimentos, auténticos opuros manipular variables independientes para ver sus efectos sobre variables dependientes en una situación de control”(p. 600)

Diseño de la investigación

El diseño de la presente investigación es Cuasi-experimental, pues evaluaremos la precisión en el Proceso de ratificación docente antes de usar la automatización robótica de procesos y después de usar la automatización robótica de procesos para luego comparar resultados.

Donde:

G: Grupo experimental: es el grupo (muestra) al cual se le aplicó la medición para evaluar las dimensiones del Proceso de ratificación docente.

O1: Sistema Tradicional: medición del grupo experimental antes de la aplicación de la automatización robótica de procesos. Esta medición será comparada con la medición del Sistema computacional.

X: Experimento (Implementación de la automatización robótica de procesos): es la aplicación de la automatización robótica de procesos

en el Proceso de ratificación docente mediante dos evaluaciones (sistema tradicional y sistema computacional) se podrá medir si la automatización robótica de procesos mejora el Proceso de ratificación docente

O2: Sistema Computacional: medición del grupo experimental después de la aplicación de la automatización robótica de procesos en la Proceso de ratificación docente; antes y después de la aplicación automatización robótica de procesos.

(Hernández, Roberto; Fernández, Collado; Baptista, 2010). La investigación aplicada, guarda íntima relación con la básica, pues depende de los descubrimientos y avances de la investigación básica y se enriquece con ellos, pero se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización, y consecuencias prácticas de los conocimientos. La investigación aplicada busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar.(p.601)

En esta investigación se utilizó a un grupo para el análisis, pues con este grupo se estudiará el antes y un después para evaluar la relación causa efecto, el antes de la atención de los alumnos y un después ya con la aplicación del chatbot inteligente en dicho proceso, que optimizará las actividades de este.

4.1.1 Método de investigación

Método Hipotético Deductivo

(Cegarra Sánchez, 2000) manifiesta “El método hipotético-deductivo b empleamos corrientemente tanto en la vida ordinaria como en la investigación científica. Es el camino lógico para buscar la solución a los problemas que nos planteamos. Consiste en emitir hipótesis acerca de las posibles soluciones al problema planteado y en comprobar con los datos disponibles si estos están disponibles si estos están de acuerdo con aquellas.” (pág. 82)

4.2 Población y muestra

Población

(Martin, Horna, Nedel, & Navarro, 2010) Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. (p.14)

La población está conformada por 50 docentes durante un periodo de 1 año, por tal motivo la población queda definida en 5 fichas de registro.

Criterio de Inclusión:

Todos los 50 docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial y de sistemas.

Criterios de Exclusión:

Docentes que no van ser ratificados. 45

Población Final:

Considerando estos criterios, **la población final es:5**

Esta población final estaría compuesta por docentes que cumplen con los criterios de inclusión y no cumplen con los criterios de exclusión establecidos. Este enfoque garantiza que el grupo seleccionado sea relevante para el proceso de ratificación.

Muestra

Según (Pulpón Segura, Fuentelsalz Gallego, & Icart Isern, 2001), “La muestra es el grupo de individuos que realmente se estudiará, es un subconjunto de la población. Para que se puedan generalizar los resultados obtenidos, dicha muestra ha de ser representativa de la población. Para que sea representativa, se ha de definir muy bien los criterios de inclusión y exclusión y sobre todo, se han de utilizar las técnicas de muestreo apropiadas” (p. 55)

la muestra tendrá el tamaño de la población de 5 docentes

4.3 Lugar de Estudio y periodo Desarrollado

El trabajo de investigación se desarrolló en la Facultad de ingeniería industrial y de sistemas de la Universidad Nacional del Callao.

4.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información documental

Técnicas:

Fichaje

Gavagnin (2013, p.73) “Señala que el fichaje es un modo de recolectar y almacenar información, que aparte de contener una extensión, le da una unidad y un valor.”

Esta técnica permitió recolectar datos de los indicadores de la investigación.

Instrumento:

Ficha de registro

Según Sánchez, Jun (2015), “Es una herramienta estándar que sirve para registrar una serie de datos para analizarlos en función de un objetivo “ (p.97)

El instrumento que se utilizará es el fichaje de registro, para el presente estudio se va a utilizar dos fichas de registro.

Ficha de Registro “Tiempo de calificación de Grados y Títulos”

Se registrará los datos de las variables que permitan obtener las calificaciones de los grados y títulos.

Ficha de Registro “Tiempo de calificación de Actualización y capacitaciones”

Se registrará los datos de las variables que permitan obtener los las calificaciones de las capacitaciones de los diferentes rubros

Tabla 4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Variable	Indicador	Técnica	Instrumento	Fuente
VD: Proceso de ratificación	Tiempo de Calificación Grados y Títulos.	Fichaje	Fichaje de Registro	Documentos de registro elaborados.
	Tiempo de calificación Actualización y capacitaciones.	Fichaje	Fichaje de Registro	Documentos de registro elaborados.

Fuente: Elaboración propia

4.5 Análisis y procesamiento de datos

Según Hernández, Roberto (2006), se realiza un análisis cuantitativo, puesto que las variables se pueden expresar en valores numéricos. Se utilizarán métodos estadísticos para el análisis de datos y de esta manera poder probar las hipótesis propuestas mediante el Sistema SPSS.

La técnica estadística que se utilizará para la contratación de las hipótesis planteadas será la Prueba T-Student, siempre y cuando se normal, y si es No normal se utilizará las no paramétricas con prueba de U de Mann – Whitney con la cual se hará la comparación de los resultados del Grupo Sistemas Tradicional con los resultados luego de aplicar la automatización robótica de procesos. en el Sistema Computacional.

1.- Indicador: Tiempo de calificación de Grados y Títulos

I_a = Indicador del Sistema Actual

I_p = Indicador del Sistema Propuesto

Hipótesis Específicas

H_{e1} : De qué manera la automatización robótica de procesos influye en la **reducción del tiempo de calificación** de la dimensión académica de los docentes de la Universidad Nacional del Callao.

Hipótesis Estadística

I_a = Determinar el tiempo de calificación de los grados y títulos de los docentes **antes de la** Implementación de la automatización robótica de procesos.

I_p = Determinar el tiempo de calificación de los grados y títulos de los docentes **después de** la Implementación de la automatización robótica de procesos.

Hipótesis Nula (H_0): la automatización robótica de procesos **NO**

DISMINUYE en el tiempo de calificación de los grados y títulos de los docentes de la Universidad Nacional del Callao.

$$H_0: I_a \geq I_p$$

Hipótesis Alternativa (HA): la automatización robótica de procesos **DISMINUYE** el tiempo de calificación de los grados y títulos de los docentes de la Universidad Nacional del Callao.

$$H_A: I_a < I_p$$

2.- **Indicador: Tiempo en la calificación de Actualización y capacitaciones**

I_a = Indicador del Sistema Actual

I_p = Indicador del Sistema Propuesto

Hipótesis Específicas

He1: De qué manera la automatización robótica de procesos influye en la **reducción del tiempo de calificación** de la dimensión académica de los docentes de la Universidad Nacional del Callao.

Hipótesis Estadística

I_a = Determinar el tiempo de calificación de las Actualización y capacitaciones de los docentes **antes de la Implementación** de la automatización robótica de procesos.

I_p = Determinar el tiempo de calificación de las Actualización y capacitaciones de los docentes **después de la Implementación** de la automatización robótica de procesos.

Hipótesis Nula (H0): la automatización robótica de procesos **NO DISMINUYE** en el tiempo de las calificaciones de los Actualización y capacitaciones de los docentes de la Universidad Nacional del Callao.

H0: $\mu_a \geq \mu_p$

Hipótesis Alternativa (HA): la automatización robótica de procesos DISMINUYE el tiempo de calificación Actualización y capacitaciones de los docentes de la Universidad Nacional del Callao.

HA: $\mu_a < \mu_p$

CAPITULO V

RESULTADOS

5.1 Resultados descriptivos

En el estudio se aplicó la automatización robótica de procesos para evaluar Proceso de Ratificación docente; para ello se aplicó un Sistema tradicional que permita conocerlas condiciones iniciales del indicador; posteriormente se implementó la automatización robótica de procesos y nuevamente se registró Proceso de Ratificación docente

Los resultados descriptivos de estas medidas se observan en las Tablas 5,6, 7, 8

INDICADOR: Tiempo de calificación de Grados y Títulos.

Los resultados descriptivos del nivel atención de los alumnos estas medidas se observan en la Tabla 5

Tabla 5. MEDIDAS DESCRIPTIVAS DEL TIEMPO DE CALIFICACIÓN DE GRADOS Y TÍTULOS ANTES Y DESPUÉS DE IMPLEMENTAR AUTOMATIZACIÓN ROBÓTICA DE PROCESOS

	Estadísticos descriptivos			
	Mínimo	Máximo	Media	Desv.tip
ANTES	3.0	6.0	4.2	1.3038
DESPUÉS	2,5798 2E-09	3,17602 E-08	1,58E-08	1,23369 E-08

En el caso del Tiempo de calificación de Grados y Títulos, en el Sistema Tradicional se obtuvo un valor de 4.2, mientras que en el sistema Computacional fue de 1.58e-08.% tal como se aprecia en la figura 5, esto indica una gran diferencia antes y después de la implementación del automatización robótica de procesos; así mismo, el Tiempo de calificación de Grados y Títulos mínima fue del 3.0, antes, y 2.57e-09 (ver tabla 5) después de la implementación del automatización robótica de procesos.

En cuanto a la dispersión del Tiempo de calificación de Grados y Títulos, en el Sistema Tradicional se tuvo una variabilidad de 1.30%; sin embargo, en el Sistema Computacional se tuvo un valor de 1.2e-8%.

INDICADOR: tiempo de calificación de Actualización y capacitaciones

Los resultados descriptivos del tiempo de calificación de Actualización y capacitaciones estas medidas se observan en la Tabla 6

Tabla 6. MEDIDAS DESCRIPTIVAS DEL TIEMPO DE CALIFICACIÓN DE ACTUALIZACIÓN Y CAPACITACIONES ANTES Y DESPUÉS DE IMPLEMENTAR EL AUTOMATIZACIÓN ROBÓTICA DE PROCESOS

	Estadísticos descriptivos		Med ia	Desv. tip
	Míni mo	Máxim o		
Sistema Tradicional	10	25	17.2 0	1,303 84
Sistema Computacional	9,61 483 E- 09	2,9883 7E-08	3,44 542 E- 08	8,4910 6E-09

En el caso del tiempo de calificación de Actualización y capacitaciones, en el Sistema Tradicional se obtuvo un valor de 172%, mientras que en el sistema Computacional fue de 34.45 e-08% tal como se aprecia en la Tabla 6, esto indica una gran diferencia antes y después de la implementación del automatización robótica de procesos; así mismo, el tiempo de calificación de Actualización y capacitaciones mínima fue del 1000% antes, y 961.4e-09% (ver tabla 6) después de la implementación del automatización robótica de procesos.

En cuanto a la dispersión del tiempo de calificación de Actualización y capacitaciones, en el Sistema Tradicional se obtuvo una variabilidad de 130,3%; sin embargo, en el Sistema Computacional se tuvo un valor de 849.1e-09%.

5.2 Resultados inferenciales

Prueba de Normalidad

Se procedió a realizar la prueba de normalidad para los indicadores de nivel de servicio y nivel de atención de los alumnos. a través del método Shapiro-Wilk, debido a que el tamaño de la muestra está conformado por 5 fichas registros y es menor a 50, tal como lo indica Hernández, Fernández y Baptista (2006, pág. 376). Dicha prueba se realizó introduciendo los datos de cada indicador en el software estadístico SPSS 22.0, para un nivel de confiabilidad del 95%, bajo las siguientes condiciones:

Si:

Sig. < 0.05 adopta una distribución no normal. Sig. \geq 0.05 adopta una distribución normal.

Dónde:

Sig. : P-valor o nivel crítico del contraste.

Definición de Variables

la: Indicador del **sistema del proceso actual** para el proceso de ratificación docente.

lp: Indicador del **sistema propuesto** para el proceso de ratificación docente.

Hipótesis Estadística

H1: la automatización robótica de procesos reduce el tiempo de calificación del rubro grados y títulos de los docentes de la Universidad Nacional del Callao.

H0: la automatización robótica de procesos no reduce el tiempo de calificación del rubro grados y títulos de los docentes de la Universidad Nacional del Callao

$$H0 = lp - la \leq 0$$

Ha: la automatización robótica de procesos reduce el tiempo de calificación del rubro grados y títulos de los docentes de la Universidad Nacional del Callao.

$$H_a = I_p - I_a > 0$$

H2: la automatización robótica de procesos reduce el tiempo de calificación del rubro actualizaciones y capacitaciones de los docentes de la Universidad Nacional del Callao.

H0: la automatización robótica de procesos no reduce el tiempo de calificación del rubro actualizaciones y capacitaciones de los docentes de la Universidad Nacional del Callao

$$H_0 = I_p - I_a \leq 0$$

Ha: la automatización robótica de procesos reduce el tiempo de calificación del rubro actualizaciones y capacitaciones de los docentes de la Universidad Nacional del Callao.

$$H_a = I_p - I_a > 0$$

Nivel de Significancia

Margen de error: $X = 0.05 = 5\%$ (error)

Nivel de Confiabilidad: $1-X = 0.95 = 95\%$

Estadística de Prueba

Descripción:

S_n = Varianza

X = Media

u = Media Poblada

n = Tamaño de la Muestra

$$T = \frac{X_n - \mu}{S_n / \sqrt{n}}$$

Región de Rechazo

La región de rechazo es $T = T_x$, donde T_x es tal que:

$P [T > T_x] = 0.05$, donde $T_x =$ Valor Tabular

Luego Región de Rechazo: $T > T_x$

Diferencia de Promedios

$X_i =$ Diferencia de promedios

$n =$ Muestra

$$\chi = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Varianza

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Los Resultados fueron los siguientes:

Indicador: Tiempo de calificación de Grados y Títulos

Con el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis; los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, específicamente si los datos de la precisión del Tiempo de calificación de Grados y Títulos contaban con distribución normal (ver tabla 7).

Tabla 7. PRUEBA DE NORMALIDAD DEL TIEMPO DE CALIFICACIÓN DE GRADOS Y TÍTULOS ANTES Y DESPUÉS DE IMPLEMENTADO LA AUTOMATIZACIÓN ROBÓTICA DE PROCESOS

	Shapiro wilk ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
SISTEMA TRADICIONAL	0.221	5	0.421
SISTEMA COMPUTACIONAL	0.184	5	0.660

Fuente: elaboración Propia

Como se muestra en la Tabla N° 7 los resultados de la prueba indican que el sig. Del Tiempo de calificación de Grados y Títulos en el Sistema tradicional fue de 0.421, cuyo valor es mayor que 0.05, por lo que indica que el Tiempo de calificación de Grados y Títulos se distribuye normalmente. Los resultados del Sistema computacional indican que el siguiente nivel de Tiempo de calificación de Grados y Títulos fue de 0.660, cuyo valor es mayor

que 0,05, por lo que indica que el indicador Tiempo de calificación de Grados y Títulos se distribuye normalmente. Lo que se confirma la distribución es normal de ambos datos de la muestra, se puede apreciar en las Figuras 3 y 4.-

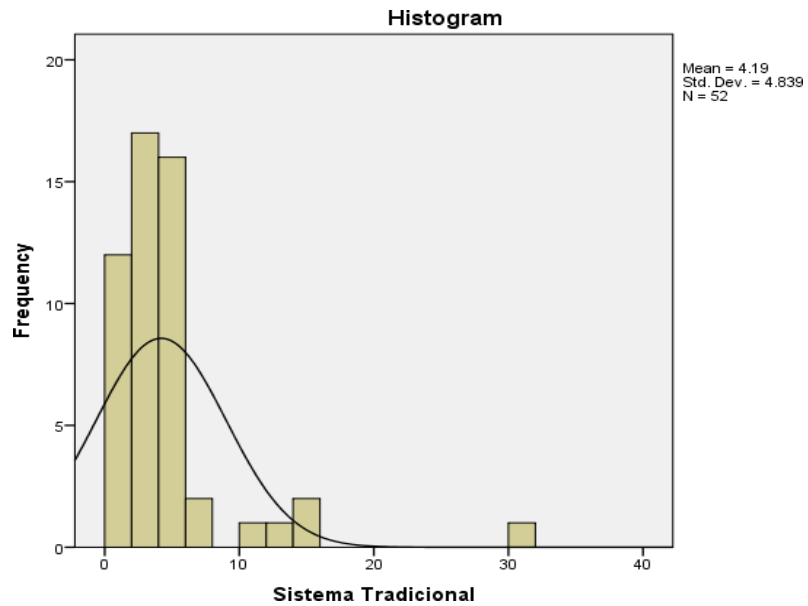


Figura 2.. Prueba de Normalidad del Tiempo de calificación de Grados y Títulos antes de la implementación de la automatización robótica de procesos

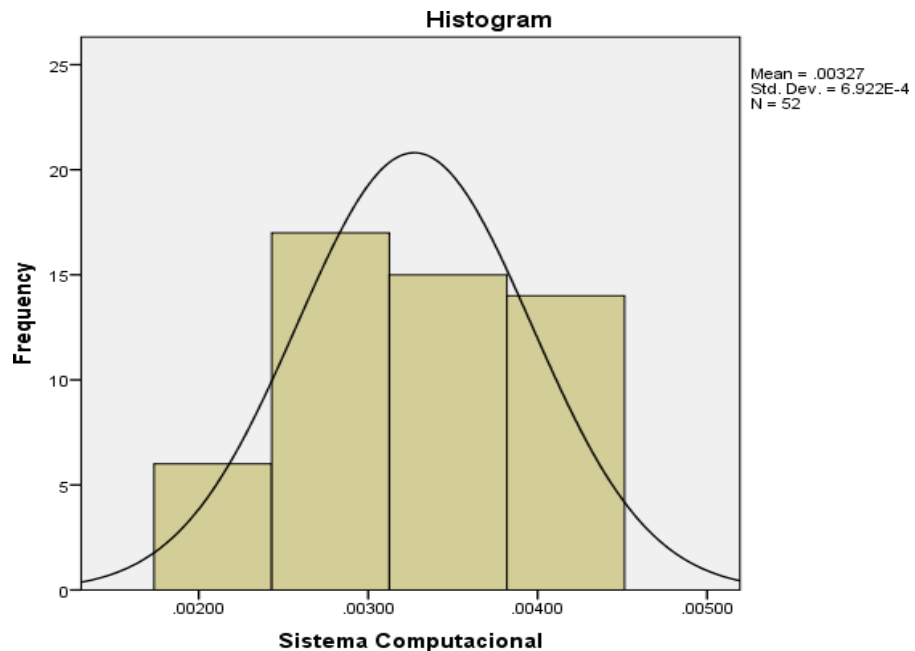


Figura 3. Prueba de Normalidad del Tiempo de calificación de Grados y Títulos después de implementado la automatización robótica de procesos

Indicador: tiempo de calificación de Actualización y capacitaciones

Con el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis; los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, específicamente si los datos de la exhaustividad en tiempo de calificación de actualización y capacitaciones contaban con distribución normal (ver tabla 8).

Tabla 8. PRUEBA DE NORMALIDAD DEL TIEMPO DE CALIFICACIÓN DE ACTUALIZACIÓN Y CAPACITACIONES ANTES Y DESPUÉS DE HABERSE IMPLEMENTADO LA AUTOMATIZACIÓN ROBÓTICA DE PROCESOS

	Shapiro wilk ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
SISTEMA TRADICIONAL	0.184	5	.960
SISTEMA COMPUTACIONAL	0.202	5	.691

Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en la Tabla N° 8 los resultados de la prueba indican que el sig. Del nivel de tiempo de calificación de Actualización y capacitaciones en el Sistema Tradicional fue de 0.960, cuyo valor es mayor que 0.05, por lo que indica que el tiempo de calificación de Actualización y capacitaciones se distribuye normalmente. Los resultados de la prueba del Sistema computacional indican que el sig. del tiempo de calificación de Actualización y capacitaciones fue de 0.691, cuyo valor es mayor que 0,05, por lo que indica que el tiempo de calificación de Actualización y capacitaciones se distribuye normalmente. Lo que se confirma la distribución es normal de ambos datos de la muestra, se puede apreciar en las Figuras 5 y 6.-

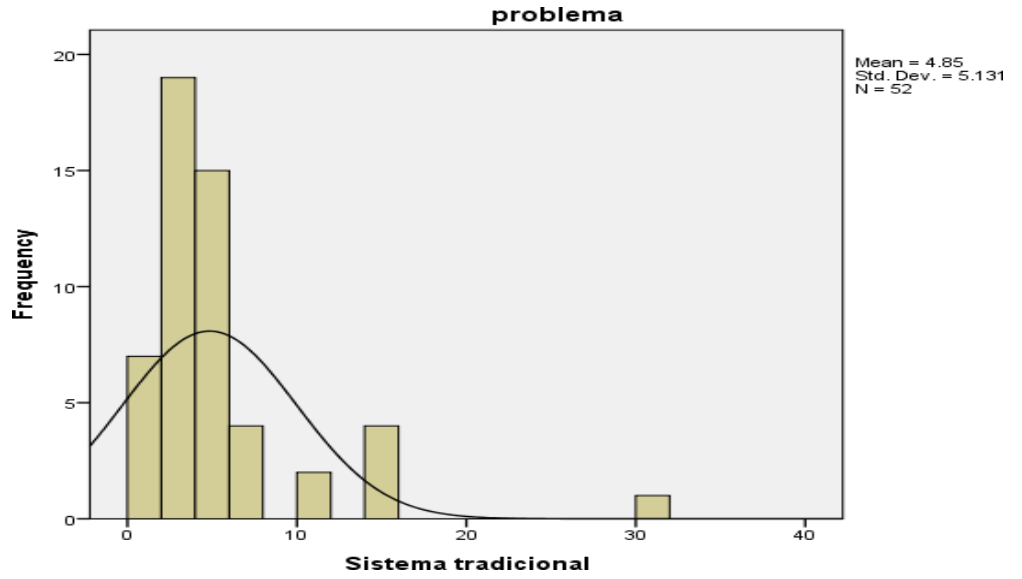


Figura 4. Prueba de Normalidad del tiempo de calificación de Actualización y capacitaciones antes de la implementación de la automatización robótica de procesos

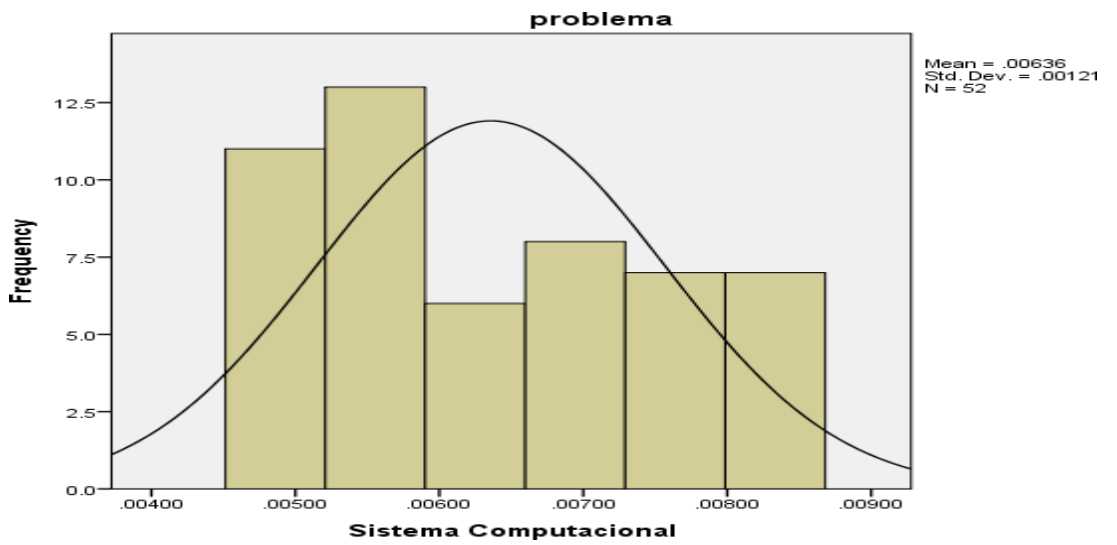


Figura 5. Prueba de Normalidad del tiempo de calificación de Actualización y capacitaciones después de implementado la automatización robótica de procesos.

Para ambos indicadores tienen una distribución normal, entonces estimador es la t- studen.

CAPITULO VI

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

6.1 Contratación y demostración de a hipótesis con los resultados

Prueba de Hipótesis

Hipótesis de Investigación 1:

- H1: De qué manera la automatización robótica de procesos influye en reducción del tiempo de calificación del rubro grados y títulos de los docentes de la Universidad Nacional del Callao.
- Indicador: Tiempo de calificación del rubro grados y títulos

Hipótesis Estadísticas

Definiciones de Variables:

- IEa: Tiempo de calificación rubro grados y títulos antes de usar la automatización robótica de procesos.
- IEd: Tiempo de calificación rubro grados y títulos después de usar la automatización robótica de procesos

- **H0**: la automatización robótica de procesos no reduce el tiempo de calificación del rubro grados y títulos de los docentes de la Universidad Nacional del Callao.

El indicador sin la automatización robótica de procesos es mejor que el indicador con la automatización robótica de procesos.

- **HA**: la automatización robótica de procesos reduce el tiempo de calificación del rubro grados y títulos de los docentes de la Universidad Nacional del Callao
El indicador con la automatización robótica de procesos es mejor que el indicador automatización robótica de procesos.

En cuanto al resultado del contraste de hipótesis se aplicó la prueba T-student, debido a que los datos obtenidos durante la investigación (pre-Test y Post-Test) se distribuyen normalmente.

Tabla 9 Prueba T-studen Indicador Grados y Titulos

Prueba para una muestra						
Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Antes	7,203	4	,002	4,200	2,58	5,82
Despuesp	2,868	4	,046	,000000015824 103	,000000000505 76	,000000031142 44

Como se muestra en la Tabla N° 9 los resultados de la prueba indican que el sig. Del nivel de tiempo de calificación de grados y títulos, antes es 0.02 es menor que 0.05 se rechaza la hipótesis nula, y en el después es 0.046 es menor que 0.05 se rechaza la hipótesis nula, en consecuencia se acepta la hipótesis alterna indicando que se reduce el tiempo de calificación en el rubro de grados y títulos

. Hipótesis de Investigación 2:

- H1: De qué manera la automatización robótica de procesos influye en reducción del tiempo de calificación del rubro actualizaciones y capacitaciones de los docentes de la Universidad Nacional del Callao.
- Indicador: Tiempo de calificación del rubro actualizaciones y capacitaciones

Hipótesis Estadísticas

Definiciones de Variables:

- IEa: Tiempo de calificación rubro actualizaciones y capacitaciones antes de usar la automatización robótica de procesos.
- IEd: Tiempo de calificación rubro actualizaciones y capacitaciones después de usar la automatización robótica de procesos

- H0: la automatización robótica de procesos no reduce el tiempo de calificación del rubro actualizaciones y capacitaciones de los docentes de la Universidad Nacional del Callao.

El indicador sin la automatización robótica de procesos es mejor que el indicador con la automatización robótica de procesos.

- HA: la automatización robótica de procesos reduce el tiempo de calificación del rubro actualizaciones y capacitaciones de los docentes de la Universidad Nacional del Callao

El indicador con la automatización robótica de procesos es mejor que el indicador automatización robótica de procesos.

En cuanto al resultado del contraste de hipótesis se aplicó la prueba T-student, debido a que los datos obtenidos durante la investigación (pre-Test y Post-Test) se distribuyen normalmente.

Tabla 10 Prueba t-studen Indicador Actualizaciones y Capacitaciones

Prueba para una muestra						
Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
antesp	6,831	4	,002	17,200	10,21	24,19
despues2	5,444	4	,006	,0000000207	,0000000101	,0000000312

Como se muestra en la Tabla N° 10 los resultados de la prueba indican que el sig. Del nivel de tiempo de calificación de actualizaciones y capacitaciones, antes es 0.02 es menor que 0.05 se rechaza la hipótesis nula, y en el después es 0.006 es menor que 0.05 se rechaza la hipótesis nula, en consecuencia se acepta la hipótesis alterna indicando que se reduce el tiempo de calificación en el rubro de actualizaciones y capacitaciones

En la presente investigación, se tuvo como resultado que la automatización robótica de procesos implementados, disminuyó el tiempo de calificación de Grados y Títulos y disminuyó en tiempo de calificación de actualización y capacitaciones de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas pasando en ⁴⁹

el caso tiempo de calificación de grados y títulos de un 4.20% a un 1.5e-8% y en el tiempo de calificación de actualización y capacitaciones de un 17.20% a un 3,44e-8%, lo que representa una disminución significativa del tiempo de calificación de grados y títulos y del rubro actualizaciones y capacitaciones en un 99%.

6.2 Contrastación de los resultados con otros estudios similares

No existen estudios de la automatización de procesos para el proceso de ratificación docente, en consecuencia se tomara el estudio tomando como herramienta de solución el RPA aplicado a otra área de negocio de Mary Colque Dueñas, en el año 2022, en su investigación "La auditoría interna y la automatización de procesos RPA en la Municipalidad Provincial de Castilla – Aplao, Arequipa".

La investigación tuvo como objetivo “Determinar cómo la auditoría interna se relaciona con la automatización de procesos RPA en la Municipalidad Provincial de Castilla – Aplao, Arequipa, 2022”, la línea siguió la investigación básica, el diseño no experimental y transversal para lograr la correlación de las variables, el estudio se realizó en 56 trabajadores y se aplicó un muestreo no probabilístico, se logró obtener una muestra de 30 sujetos, mediante la encuesta y cuestionario previamente sometido a la prueba de confiabilidad con un alfa de Cronbach de 0,907 correspondiente al instrumento de auditoría interna y un 0,912 para el instrumento de automatización de procesos RPA. Asimismo, expertos dieron su aprobación a los instrumentos, las hipótesis fueron sometidas a la prueba de correlación de rho Spearman siendo la probabilidad menor al límite de 0,05, concluyendo que “La auditoría interna se relaciona positiva y significativamente con la automatización de procesos RPA en la Municipalidad Provincial de Castilla – Aplao, Arequipa 2022”, por otro lado, el 56,7 % de trabajadores indicaron que la auditoría interna es regularmente adecuada, mientras que el 50,0 % perciben que la automatización de procesos RPA es regularmente adecuada..

6.1 Responsabilidad ética

Se resguardó la identidad de los documentos emitidos que participaron en la investigación y de los resultados obtenidos de manera confidencial.

Se siguió la investigación de acuerdo a los lineamientos y reglamentos de la Universidad Nacional del Callao.

El uso y difusión de la información se realizó en base a los criterios de prudencia y transparencia, garantizándose la confidencialidad de los datos

CONCLUSIONES

Se concluye que la automatización robótica de procesos mejora la calificación del proceso de ratificación docente de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la universidad Nacional del callao.

1. Se concluye que la automatización robótica de procesos reduce significativamente el tiempo de calificación del rubro grados y títulos de un 4.2% a un 1.58E-08% Por lo tanto, se afirma que la automatización robótica de procesos mejora la eficiencia del proceso de ratificación docente del en el rubro grados y títulos.
2. Se concluye que automatización robótica de procesos reduce significativamente el tiempo de calificación en rubro actualizaciones y capacitaciones 17.20% a un 3.44E-08%. Por lo tanto, se afirma que la automatización robótica de procesos mejora la eficiencia del proceso de ratificación docente en el rubro actualizaciones y capacitaciones.

RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar la automatización robótica de procesos a Nivel de todas las Facultades de la universidad Nacional del Callao.

Se recomienda establecer directivas que norme el proceso de ratificación docente de tal forma que los resultados se generen en forma automática.

Se recomienda implementar la automatización robótica de procesos para promoción docente y este integrado en un solo sistema ratificación y promoción docente.

. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. F. Huang and m. a. vasarhelyi, “applying robotic process automation (rpa) in auditing: a framework,” *international journal of accounting information systems*, vol. 35, 2019, doi: 10.1016/j.accinf.2019.100433.
2. S. Patil, v. mane, and p. patil, “social innovation in education system by using robotic process automation (rpa),” *international journal of innovative technology and exploring engineering*, vol. 8, no. 11, 2019, doi: 10.35940/ijitee.k2148.0981119.
3. G. lasso-rodríguez and r. gil-herrera, “robotic process automation applied to education: a new kind of robot teacher?” in *iceri2019 proceedings*, iated, dec. 2019, pp. 2531-2540. doi: 10.21125/iceri.2019.0669.
4. F. Kosi, “robotic process automation (rpa) and security,” *mas-ter’s thesis*, mercy college, 2019.
5. [5] c. t. kaya, m. turkyilmaz, and b. birol, “rpa teknolojilerinin muhasebe sistemleri üzerindeki etkisi,” *muhasebe ve finansman dergisi*, pp. 235–250, apr. 2019, doi: 10.25095/mufad.536083.
6. H. l. mora and p. p. sanchez, “digital transformation in higher education institutions with business process management: robotic process automation mediation model,” *iberian conference on information systems and technologies*, cisti, vol. 2020-june, jun. 2020, doi: 10.23919/cisti49556.2020.9140851.
7. J. Siderska, “the adoption of robotic process automation technology to ensure business processes during the covid-19 pandemic,” *sustainability (switzerland)*, vol. 13, no. 14, 2021, doi: 10.3390/su13148020.
8. S. H. kim, “development of evaluation criteria for robotic process automation (rpa) solution selection,” *electronics (switzerland)*, vol. 12, no. 4, 2023, doi: 10.3390/electronics12040986.

ANEXOS

ANEXO-1

Ficha Técnica:

INTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Autor	Hilario Aradiel Castañeda	
Nombre del Instrumento	Ficha de Registro	
Lugar	Facultad de Ingeniería Industrial y de sistemas	
Objetivo		Determinar cómo influye el RPA en proceso de ratificación docente de la FIIS-UNAC
Tiempo de duración	1 año	
Elección de la técnica e Instrumento		
Variable	Técnica	Instrumento
Variable dependiente proceso de ratificación docente	Fichaje	Ficha de registro
Variable Independiente RPA	-----	-----

Ficha de Registro N°1:
Para el indicador “Tiempo de Calificación de grados y títulos”

N° 1 de Ficha de Registro		
Investigador	Hilario Aradiel Castañeda	
Tipo de prueba	Pre-Test	
Empresa investigada	FIIS-UNAC	
Dirección	Av Juan Pablo II s/n Bellavista	
Fecha de Inicio	02/01/2023	
Fecha Final	02/01/2024	
Indicador: Tiempo de Calificación de grados y títulos	Medida tiempo	Fórmula: Tiempo que se demora en la Calificación por la comisión
Variable: proceso de ratificación		
ITEM	Docente	Tiempo Minutos
1	D1	5
2	D2	3
3	D3	4
4	D4	3
5	D5	6

Ficha de Registro N°1:
para el indicador “Tiempo de Calificación de grados y títulos”

N° 1 de Ficha de Registro		
Investigador	Hilario Aradiel Castañeda	
Tipo de prueba	Post-Test	
Empresa investigada	FIIS-UNAC	
Dirección	Av Juan Pablo II s/n Bellavista	
Fecha de Inicio	02/01/2023	
Fecha Final	01/01/2024	
Indicador: Tiempo de Calificación de grados y títulos	Medida Porcentaje	Fórmula: Tiempo que se demora en la Calificación por la comisión
Variable: proceso de ratificación		
ITEM	Docente	Tiempo Minutos
1	D1	1.38245168e-08
2	D2	2.48373e-08
3	D3	6.1187e-09
4	D4	3.17601833e-08
5	D5	2.5798167e-09

**Ficha de Registro N°2:
para el indicador “Tiempo de Calificación de las Actualizaciones y
capacitaciones”**

N° 1 de Ficha de Registro		
Investigador	Hilario Aradiel Castañeda	
Tipo de prueba	Pret-Test	
Empresa investigada	FIIS-UNAC	
Dirección	Av Juan Pablo II s/n Bellavista	
Fecha de Inicio	02/01/2023	
Fecha Final	01/01/2024	
Indicador: Tiempo de Calificación de las actualizaciones y capacitaciones	Medida tiempo	Fórmula: Tiempo que se demora en la Calificación por la comisión
Variable: proceso de ratificación		
ITEM	Docente	Tiempo Minutos
1	D1	15
2	D2	10
3	D3	16
4	D4	20
5	D5	25

Ficha de Registro N°2:

Para el indicador “Tiempo de Calificación de las Actualizaciones y capacitaciones”

N° 1 de Ficha de Registro		
Investigador	Hilario Aradiel Castañeda	
Tipo de prueba	Post-Test	
Empresa investigada	FIIS-UNAC	
Dirección	Av. Juan Pablo II s/n Bellavista	
Fecha de Inicio	02/01/2023	
Fecha Final	01/01/2024	
Indicador: Tiempo de Calificación de las actualizaciones y capacitaciones	Medida tiempo	Fórmula: Tiempo que se demora en la Calificación por la comisión
Variable: proceso de ratificación		
ITEM	Docente	Tiempo Minutos
1	D1	1.38245168e-08
2	D2	2.48373e-08
3	D3	6.1187e-09
4	D4	3.17601833e-08
5	D5	2.5798167e-09

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“AUTOMATIZACIÓN ROBÓTICA DE PROCESOS PARA PROCESO DE RATIFICACIÓN DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO”

ROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES EINDICADORES	MÉTODOLOGÍA
Principal	General	General	Variable independiente	Tipo de Investigación
¿De qué manera la automatización robótica de procesos influye en el proceso de ratificación docentes de la Universidad Nacional del Callao?	Determinar de qué manera la automatización robótica de procesos influye en el proceso de ratificación docentes de la Universidad Nacional del Callao	De qué manera la automatización robótica de procesos influye en la mejora del tiempo de calificación del proceso de ratificación docentes de la Universidad Nacional del Callao	X: automatización robótica de procesos	La investigación realizada es de tipo aplicada, Nivel Cuasi Experimental Método Inductivo
Específico	Específico	Específicas	Variable dependiente	
P1: ¿De qué manera la automatización robótica de procesos influye en el tiempo de la calificación del rubro grados y títulos los docentes de la Universidad Nacional del Callao? P2: ¿De qué manera la automatización robótica de procesos influye en el tiempo de la calificación del rubro capacitaciones y actualizaciones de los docentes de la Universidad Nacional del Callao?	OE1: Determinar De qué manera la automatización robótica de procesos influye en el tiempo de la calificación del rubro grados y títulos los de los docentes de la Universidad Nacional del Callao. OE2: Determinar De qué manera la automatización robótica de procesos influye en el tiempo de la calificación del rubro capacitaciones y actualizaciones de los docentes de la Universidad Nacional del Callao.	•HE1: De qué manera la automatización robótica de procesos influye en reducción del tiempo de calificación del rubro grados y títulos de los docentes de la Universidad Nacional del Callao. •HE2: Determinar De qué manera la automatización robótica de procesos influye en reducción del tiempo de calificación del rubro actualizaciones y capacitaciones de los docentes de la Universidad Nacional del Callao	Y: Proceso de ratificación docente I1: Tiempo de calificación de grados y títulos I2: Tiempo de calificación de capacitaciones y actualizaciones	Población:5 docentes