



**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
Y MECÁNICA ELÉCTRICA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

TÍTULO DE LA TESIS

**INFLUENCIA DEL SOFTWARE “APGICI” EN LA
GESTIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN DE
PREGRADO. CHACHAPOYAS, 2019.**

Autor : Bach. Elizalde Wersly Bardales Valdivia

Asesor: Mg. Roberto Carlos Santa Cruz Acosta

Registro: (.....)

CHACHAPOYAS - PERÚ

2020

DEDICATORIA

Dedico este logro a mis hijos Derek, Scarlett, Landry y Carolina, que son mi motor para ser cada día mejor, a mi esposa por su apoyo y a mi madre por darme la oportunidad de vivir.

Elizalde Wersly Bardales Valdivia

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a las autoridades de la Escuela Profesional de Enfermería de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza por brindarme la oportunidad de ejecutar este trabajo en el marco de su proceso de acreditación.

Elizalde Wersly Bardales Valdivia

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS**

Dr. Policarpio Chauca Valqui

Rector

Dr. Miguel Ángel Barrena Gurbillón

Vicerrector Académico

Dra. Flor Teresa García Huamán

Vicerrectora de Investigación

Dr. Italo Maldonado Ramirez

Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y Mecánica Eléctrica

VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS

El docente de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas que suscribe hace constar que ha asesorado la realización de la tesis titulada INFLUENCIA DEL SOFTWARE “APGICI” EN LA GESTIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN DE PREGRADO. CHACHAPOYAS, 2019; presentado por el tesista de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y Mecánica Eléctrica, egresado de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas, Bach. Elizalde Wersly Bardales Valdivia.

El suscrito da su visto bueno al informe de la mencionada tesis, dándole pase para ser sometida a la revisión por el jurado evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de las observaciones que formulen, para su posterior sustentación.



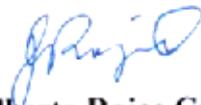
Mg. Roberto Carlos Santa Cruz Acosta.

Asesor de Tesis

JURADO EVALUADOR



Mg. Carlos Luis Lobaton Arenas
Presidente



Mg. Juan Alberto Rojas Castillo
Secretario



Mg. Roberto Pérez Astonitas
Vocal

DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO



UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS

Secretaría General
OFICINA DE GRADOS Y TÍTULOS

ANEXO 3-K

DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Yo Elizalde Wersly Bardales Valdivia
identificado con DNI N° 33432665 Estudiante ()/Egresado () de la Escuela Profesional de
Ingeniería de Sistemas de la Facultad de:
Ingeniería de Sistemas y Mecánica Eléctrica
de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

1. Soy autor de la Tesis titulada: Influencia del Software APGICI en la gestión de trabajos de investigación de pregrado. Chachapoyas, 2019.

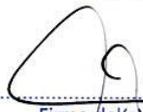
que presento para obtener el Título Profesional de: Ingeniero de Sistemas

2. La Tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, y para su realización se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La Tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La Tesis presentada no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. La información presentada es real y no ha sido falsificada, ni duplicada, ni copiada.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la Tesis para obtener el Título Profesional, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la Tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que la Tesis para obtener el Título Profesional haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Chachapoyas, 19 de Mayo de 2020


Firma del(a) tesista

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

Secretaría General
OFICINA DE GRADOS Y TÍTULOS

ANEXO 3-N

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 25 de Julio del año 2020, siendo las 18:00 horas, el aspirante Bachiller Elizalde Wenshy Bardales Valdara defiende en sesión pública la Tesis titulada Influencia del Software "APELICI" en la Gestión de Trabajos de Investigación de Grado, Chachapoyas 2019



para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: Mg. Carlos Luis Lobaton Arenas
Secretario: Mg. Juan Alberto Rojas Castello
Vocal: Mg. Roberto Pérez Astoritas

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la introducción, Material y método, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto, a fin de que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado () Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 19:30 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

Rojas
SECRETARIO

Pérez
VOCAL

Lobaton
PRESIDENTE

OBSERVACIONES

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	iv
VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS	v
JURADO EVALUADOR.....	vi
DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO	vii
ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS	viii
INDICE GENERAL	ix
INDICE DE TABLAS	xi
INDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT.....	xiv
I INTRODUCCIÓN	15
II MATERIALES Y MÉTODOS	17
II.1 POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO.....	17
II.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	17
II.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	17
II.4 PRE Y POST TEST.....	18
II.5 MÉTODO	18
II.6 EL SOFTWARE APGICI	20
II.6.1 PROCESO METODOLÓGICO.....	20
II.6.1.1 PLANEACIÓN.....	20
II.6.1.2 DISEÑO	23
II.6.1.3 CODIFICACIÓN	25
II.6.1.4 PRUEBA	26

III	RESULTADOS	28
III.1	RESULTADOS DEL PRETEST	28
III.1.1	DIMENSIÓN 1: EFICACIA.	28
III.1.2	DIMENSIÓN 2: EFICIENCIA.	29
III.1.3	DIMENSIÓN 3: SATISFACCIÓN DEL USUARIO.	30
III.2	RESULTADOS DEL POSTEST	34
III.2.1	DIMENSIÓN 1: EFICACIA.	34
III.2.2	DIMENSIÓN 2: EFICIENCIA.	34
III.2.3	DIMENSIÓN 3: SATISFACCIÓN DEL USUARIO.	35
III.3	COMPARANDO RESULTADOS DE PRETEST Y POSTEST.	39
III.3.1	DIMENSIÓN 1: EFICACIA.	39
III.3.2	DIMENSIÓN 2: EFICIENCIA.	40
III.3.3	DIMENSIÓN 3: SATISFACCIÓN DEL USUARIO.	42
III.4	RESULTADO DE LA HIPÓTESIS	43
IV	DISCUSIÓN	44
V	CONCLUSIONES	46
VI	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	48
	ANEXOS	49

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Historia de usuario N° 1	20
Tabla 2. Historia de usuario N° 2	21
Tabla 3. Historia de usuario N° 3	21
Tabla 4. Historia de usuario N° 2.1	21
Tabla 5. Historia de usuario N° 2.2	21
Tabla 6. Historia de usuario N° 2.3	22
Tabla 7. Historia de usuario N° 2.4	22
Tabla 8. Historia de usuario N° 2.5	22
Tabla 9. Historia de usuario N° 2.6	22
Tabla 10. Resultados de la dimensión eficacia en el pretest.....	28
Tabla 11. Resultados de la dimensión eficiencia en el pretest.....	29
Tabla 12. Resultados del indicador 01 de la dimensión satisfacción del usuario en el pretest.....	30
Tabla 13. Resultados del indicador 02 de la dimensión satisfacción del usuario en el pretest.....	31
Tabla 14. Resultados del indicador 03 de la dimensión satisfacción del usuario en el pretest.....	32
Tabla 15. Resultados de la dimensión satisfacción del usuario en el pretest.....	32
Tabla 16. Resultados de la dimensión satisfacción del usuario en el pretest.....	33
Tabla 17. Resultados de la dimensión eficacia en el postest.	34
Tabla 18. Resultados de la dimensión eficiencia en el postest.	35
Tabla 19. Resultados del indicador 01 de la dimensión satisfacción del usuario en el postest.	36
Tabla 20. Resultados del indicador 02 de la dimensión satisfacción del usuario en el postest.	36
Tabla 21. Resultados del indicador 03 de la dimensión satisfacción del usuario en el postest.	37
Tabla 22. Resultados de la dimensión satisfacción del usuario en el postest.	38
Tabla 23. Resultados comparativos del pre y postest de la dimensión eficacia.	39
Tabla 24. Resultados comparativos del pre y postest de la dimensión eficiencia.	40
Tabla 25. Resultados comparativos del pre y postest de la dimensión satisfacción del usuario.....	42

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelado clase-responsabilidad-colaborador 1	23
Figura 2. Modelado clase-responsabilidad-colaborador 2	24
Figura 3. ORM XPO	25
Figura 4. Editor de modelos de XAF	26
Figura 5. Resultado del indicador 01 de la dimensión satisfacción del usuario en el pretest.	30
Figura 6. Resultado del indicador 02 de la dimensión satisfacción del usuario en el pretest.	31
Figura 7. Resultado del indicador 03 de la dimensión satisfacción del usuario en el pretest.	32
Figura 8. Resultado de la dimensión satisfacción del usuario en el pretest.....	33
Figura 9. Resultado del indicador 01 de la dimensión satisfacción del usuario en el postest.	36
Figura 10. Resultado del indicador 02 de la dimensión satisfacción del usuario en el postest.	37
Figura 11. Resultado del indicador 03 de la dimensión satisfacción del usuario en el postest.	38
Figura 12. Resultado de la dimensión satisfacción del usuario en el postest.	38
Figura 13. Resultados comparativos del pre y postest de la dimensión eficacia.	40
Figura 14. Resultados comparativos del pre y postest de la dimensión eficiencia. Número de personas necesarias para lograr un objetivo.....	41
Figura 15. Resultados comparativos del pre y postest de la dimensión eficiencia. Tiempo en segundos para lograr un objetivo.	42
Figura 16. Resultados comparativos del pre y postest de la dimensión satisfacción del usuario.....	43

RESUMEN

En el marco del proceso de acreditación de la Escuela Profesional de Enfermería de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, es necesario mejorar la gestión de los trabajos de investigación de pregrado.

En esta investigación se creó el software “APGICI” y se tuvo por objetivo determinar su influencia en la gestión de los trabajos de investigación de pregrado.

Inicialmente se ejecutó el pretest para medir la eficacia, eficiencia y satisfacción del usuario respecto a la gestión manual de los trabajos de investigación de pregrado.

Después de tres reuniones con los responsables de acreditación de la Escuela Profesional de Enfermería, se logró identificar los requerimientos y las historias de usuario.

Usando la metodología XP (Programación extrema), XPO (eXpress Persistent Objects), XAF (eXpressApp Framework) y Microsoft SQL Server (MS-SQL) fue construido el software APGICI.

Una vez que el software APGICI fue puesto en producción, se aplicó el posttest obteniendo que la eficacia mejoró en un 100% para lograr todos los objetivos requeridos, la eficiencia mejoró al reducir la necesidad de personas para lograr un objetivo en un 50% y el tiempo en un 99.99%, y la satisfacción del usuario pasó de insatisfecho a muy satisfecho aumentando en un 98.77% respecto al proceso manual.

Finalmente se concluyó que el software APGICI influye de manera positiva en la gestión de los trabajos de investigación de pregrado.

Palabras claves: software, gestión de trabajos de investigación.

ABSTRACT

In the framework of the accreditation process of the Professional Nursing School of the Toribio Rodríguez de Mendoza National University in Amazonas, it is necessary to improve the management of undergraduate research work.

In this research, the “APGICI” software was created and the objective was to determine its influence on the management of undergraduate research work.

Initially, the pretest was run to measure the effectiveness, efficiency, and user satisfaction regarding manual management of undergraduate research work.

After three meetings with the accreditation managers of the Professional School of Nursing, it was possible to identify the requirements and user stories.

Using the methodology XP (Extreme Programming), XPO (eXpress Persistent Objects), XAF (eXpressApp Framework) and Microsoft SQL Server (MS-SQL) the APGICI software was built.

Once the APGICI software was put into production, the posttest was applied, obtaining that the efficiency improved by 100% to be able to achieve all the required objectives, the efficiency improved by reducing the need for people to achieve a goal by 50% and time by 99.99%, and user satisfaction went from dissatisfied to very satisfied, increasing by 98.77% compared to the manual process.

Finally, it was concluded that APGICI software positively influences the management of undergraduate research work.

Key words: software, research work management.

I INTRODUCCIÓN

En la actualidad la Escuela Profesional de Enfermería de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, tiene la necesidad de acreditarse ante el Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa (SINEACE).

Según el modelo de acreditación para programas de estudios de educación superior universitaria del SINEACE, como parte de este proceso, en la dimensión 2: Formación integral, factor 7: Investigación, desarrollo tecnológico e innovación, Estándar 23: I+D+i para la obtención del grado y el título, se indica que el programa de estudios asegura la rigurosidad, pertinencia y calidad de los trabajos de I+D+i de los estudiantes conducentes a la obtención del grado y título profesional. (Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa, 2017)

La gestión manual de los trabajos de investigación de pregrado no permitió tener reportes por indicadores de manera inmediata, por ejemplo, récord de investigaciones por semestre, año, línea de investigación, tipo de investigación y por otras dimensiones; y si era necesario obtenerlos, la cantidad de recursos necesarios (personas y tiempo) fue excesiva, pues incluyó más de una persona y varios días de trabajo. Respecto a la formulación de un trabajo de investigación, el único documento que podía consultar el estudiante fue el informe de tesis de otros estudiantes, sin tener acceso al proyecto y a otros documentos relacionados. En cuanto a la asesoría y evaluación de los trabajos de investigación fue presencial, necesitando el estudiante ubicar al docente para poder recibir la asesoría correspondiente sumado a esto el alto costo para el estudiante por la necesidad de imprimir su investigación para cada revisión. Respecto a los tiempos de respuesta de los asesores y/o jurados no eran controlados, por lo que no se podía saber si un estudiante estaba siendo atendido como debería ser.

Teniendo en cuenta esta problemática, la Escuela Profesional de Enfermería tuvo la necesidad de gestionar eficientemente el proceso de investigación de pregrado, por lo que, como parte de este estudio, se construyó el software APGICI que facilitó este proceso.

En esta investigación se hizo la medición previa del proceso de gestión manual de los trabajos de investigación de pregrado (pretest), recopilando información de los objetivos que se necesitaba lograr y los recursos necesarios, así como la satisfacción del usuario final. Se pudo determinar entonces los requerimientos funcionales para el software

APGICI. Luego se construyó y desplegó el software, y después se realizó el posttest logrando medir si éste influyó en la eficacia (si permitió cumplir con los objetivos previstos), eficiencia (si permitió cumplir los objetivos con la menor cantidad de recursos) de la gestión de los trabajos de investigación de pregrado y la satisfacción del usuario. Finalmente, se procedió a comparar el pretest y el posttest para determinar si el software APGICI influyó positivamente en la gestión de los trabajos de investigación de pregrado.

Al término de esta investigación, se concluyó que el uso del software APGICI influye de manera positiva en la gestión de los trabajos de investigación de pregrado al automatizar los procesos, mejorar la eficacia en un 100%, reducir la cantidad de personas necesarias y el tiempo para lograr un objetivo en un 50% y 99.99% respectivamente, y lograr que la satisfacción del usuario final mejore en un 98.77% pasando de insatisfecho a muy satisfecho.

II MATERIALES Y MÉTODOS

II.1 POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO.

La población corresponde a los actores educativos de la Escuela Profesional de Enfermería de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Estuvo formada por 181 personas entre administrativos, docentes, estudiantes y egresados. La muestra estuvo conformada por 10 personas equivalente al 5.53% de la población, la que se seleccionó usando la técnica de muestreo no probabilístico donde los sujetos son seleccionados dada la conveniente accesibilidad y proximidad para el investigador.

II.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

El diseño de investigación usado fue pretest-postest con un solo grupo:

G O₁ X O₂

Donde:

- O₁ : Medición de la eficacia, eficiencia de la gestión de la investigación de pregrado y la satisfacción del usuario.
- O₂ : Medición de la eficacia, eficiencia de la gestión de la investigación de pregrado usando el software APGICI y la satisfacción del usuario.

II.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Las técnicas utilizadas son la encuesta, la entrevista y la observación.

La encuesta y la observación permitió obtener información sobre la eficacia y eficiencia de la gestión manual de los trabajos de investigación de pregrado y la satisfacción del usuario. Esta información obtenida fue consolidada en una lista de cotejo (pretest).

La observación permitió obtener la lista de requerimientos funcionales y no funcionales para el software APGICI, así como identificar la problemática de la gestión manual de las investigaciones de pregrado.

La entrevista se utilizó para obtener información respecto a la satisfacción del usuario después de usar el software APGICI. Esta información obtenida se consolidó en una lista de cotejo (sección 3 de la postest).

Los instrumentos utilizados fueron el cuestionario y la lista de cotejo.

II.4 PRE Y POST TEST

El instrumento utilizado como pretest y postest fue creado exclusivamente para este estudio. Está dividido en 3 partes y cada parte representa la medición de una dimensión. (ANEXO 1)

Las dimensiones medidas son:

- **Eficacia:** Precisión e integridad con la que los usuarios logran objetivos específicos.
- **Eficiencia:** Recursos gastados en relación con la precisión y la integridad con la que los usuarios alcanzan los objetivos.
- **Satisfacción del usuario:** Ausencia de incomodidad y existencia de actitudes positivas hacia la utilización del sistema.

(Organización Internacional de Normalización, 2010)

II.5 MÉTODO

De forma general se utilizó:

- **Método Analítico** porque se procedió a examinar cada parte del proceso de gestión de trabajos de investigación de pregrado, obteniendo características y conclusiones antes y después del uso del software APGICI.
- **Método Comparativo** porque se contrastó las observaciones realizadas a dos realidades diferentes, con y sin el uso del software.
- **Método Inductivo** porque a partir de la información obtenida en el análisis, se construyó las conclusiones respecto a la influencia del software APGICI en la gestión de trabajos de investigación de pregrado.

De manera específica se procedió de la siguiente manera.

1. Se participó en reuniones con los docentes encargados de dirigir el proceso de acreditación de la Escuela profesional de enfermería. En estas reuniones, se vio la problemática actual de la gestión de los trabajos de investigación de pregrado, y su relación con el modelo de acreditación del SINEACE. En estas reuniones de determinó las historias de usuario para el sistema APGICI.
2. Se midió la eficacia de la gestión manual de los trabajos de investigación de pregrado, es decir se identificó si existía un almacenaje digital, cronológicamente ordenado de todo el proceso que se sigue para el desarrollo de un trabajo de investigación de pregrado desde su formulación hasta su culminación.
Se verificó si existían los reportes que permitan tomar decisiones respecto a la gestión de los trabajos de investigación de pregrado, como son récord de asesorías y jurados, tiempos de atención a los estudiantes por parte de los asesores y/o jurados, así como estadísticas de frecuencias de investigaciones por línea de investigación, tipo de investigación y diseño de investigación utilizado.
Para lograr este paso se utilizó una lista de cotejo donde se consolidó lo observado.
3. Se determinó la eficiencia de la gestión de los trabajos de investigación de pregrado, para esto se encuestó a la muestra para determinar la cantidad de recursos (número de personas y tiempo) necesarios para lograr una determinada tarea utilizando el sistema manual. Esta información se consolidó también en el pretest.
4. Se construyó el software APGICI acorde a los requerimientos funcionales y no funcionales, y se puso en producción en el subdominio <http://enfermeria.untrm.edu.pe>. Se realizó las capacitaciones necesarias y se hizo los ajustes necesarios.
5. Luego de un mes de haberse usado el software, se procedió a aplicar el posttest. Para esto se realizó las observaciones necesarias y se entrevistó a la muestra para obtener el nivel de satisfacción respecto a la gestión de los trabajos de investigación de pregrado usando el software APGICI.
6. Finalmente se procedió a contrastar el pretest con el posttest para determinar si el software APGICI influye positivamente en la gestión de los trabajos de investigación de pregrado.

II.6 EL SOFTWARE APGICI

El software APGICI es un sistema informático web desarrollado en .NET con base de datos en Microsoft SQL Sever. Fue desarrollado usando la metodología XP (Programación extrema)

Para la capa datos se usó eXpress Persistent Objects (XPO) y para la interfaz de usuario se usó eXpressApp Framework. (XAF), ambos de propiedad de la empresa Developer Express Inc. (<https://www.devexpress.com>)

eXpressApp Framework (XAF) es un marco de aplicación versátil que permite a los desarrolladores crear aplicaciones comerciales que se dirigen a Windows, Web y Mobile. (Developer Express Inc., 2020)

eXpress Persistent Objects (XPO) es una herramienta de mapeo relacional de objetos (ORM) que maneja todos los aspectos de la creación de bases de datos y la persistencia de objetos, lo que le permite concentrarse en la lógica de negocios de su aplicación en lugar de las complejidades de la base de datos. Ofrece flujos de trabajo de desarrollo de Code First, Model First y Database First. (Developer Express Inc., 2020)

II.6.1 PROCESO METODOLÓGICO.

II.6.1.1 PLANEACIÓN.

Para iniciar el proceso de construcción del software APGICI, sostuvimos tres reuniones con el equipo responsable del proceso de acreditación de la Escuela Profesional de Enfermería. En estas reuniones se determinó las necesidades de la escuela y se obtuvo las historias de usuario.

Tabla 1.
Historia de usuario N° 1

Historia de usuario	N°	1
Nosotros queremos tener una base de datos actualizada de todos los trabajos de investigación realizados en la escuela. Queremos tener digitalizados todas las investigaciones, el proyecto, el informe de tesis y sus resoluciones.		

Tabla 2.
Historia de usuario N° 2

Historia de usuario	N°	2
Nosotros queremos que la revisión de los trabajos de investigación sea virtual y saber si el docente atiende al estudiante en los tiempos aceptables. De modo, que toda esta información se quede guardada.		

Tabla 3.
Historia de usuario N° 3

Historia de usuario	N°	3
Nosotros necesitamos estadísticas respecto a los trabajos de investigación de los estudiantes de pregrado. Queremos saber el récord de asesorías, de jurados, cantidad de trabajos por línea de investigación, por tipo de investigación y por etapa de investigación, para poder tomar decisiones respecto a este aspecto.		

La historia de usuario numero 2 es necesaria dividirla, de la siguiente manera:

Tabla 4.
Historia de usuario N° 2.1

Historia de usuario	N°	2.1
El estudiante presenta su investigación por medio del sistema indicando el título, resumen, variables, archivo digital en PDF, tipo de proyecto, tipo de investigación, línea de investigación y diseño de investigación. La investigación se registra con el estado “EN EVALUACIÓN”		

Tabla 5.
Historia de usuario N° 2.2

Historia de usuario	N°	2.2
El responsable de registrar las resoluciones de aprobación de proyectos de investigación de pregrado, registra la resolución y asigna los asesores y/o jurados al trabajo de investigación.		

Tabla 6.
Historia de usuario N° 2.3

Historia de usuario	N°	2.3
El asesor y/o jurado revisa el trabajo de investigación y hace las observaciones necesarias, él puede agregar un archivo PDF como parte de la observación. Este proceso se repite las veces que sea necesario.		

Tabla 7.
Historia de usuario N° 2.4

Historia de usuario	N°	2.4
El estudiante levanta las observaciones realizadas por el asesor y/o jurado, y registra su archivo digital actualizado en el sistema. Este proceso se repite las veces que sea necesario.		

Tabla 8.
Historia de usuario N° 2.5

Historia de usuario	N°	2.5
Una vez que el trabajo de investigación presentado por el estudiante esté bien, este es aprobado. Para lo cual, el responsable de registrar las resoluciones de aprobación de proyectos de investigación cambia el estado de la investigación a “PROYECTO APROBADO Y EN EJECUCIÓN”. Entonces esta investigación sale de la lista de investigaciones que necesitan revisión.		

Tabla 9.
Historia de usuario N° 2.6

Historia de usuario	N°	2.6
Una vez que el trabajo de investigación ha terminado, el responsable de gestionar las investigaciones de pregrado, cambia el estado de la investigación a “SUSTENTADO Y APROBADO”.		

II.6.1.2 DISEÑO

Se procedió a hacer el modelado clase-responsabilidad-colaborador (CRC).

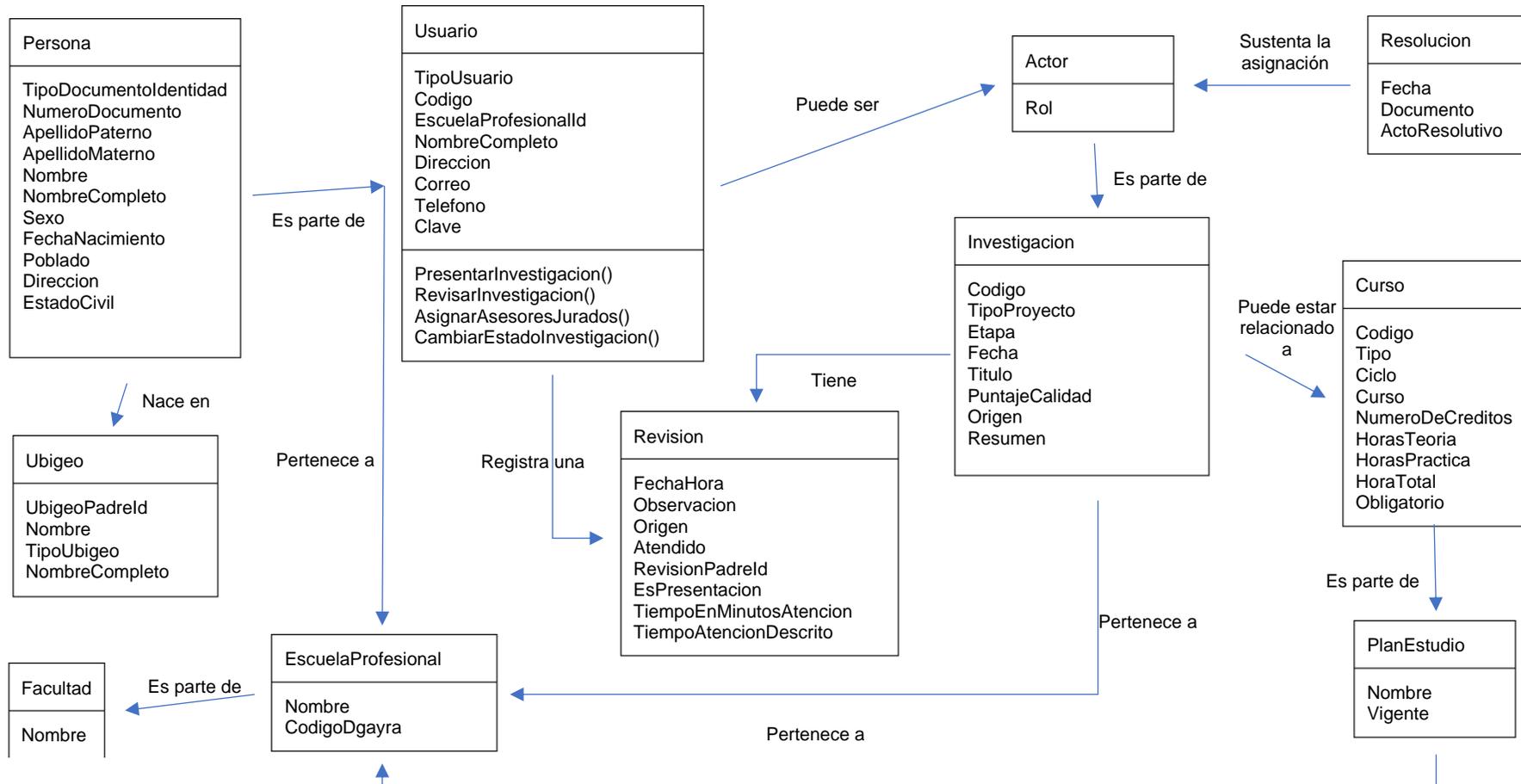


Figura 1. Modelado clase-responsabilidad-colaborador 1

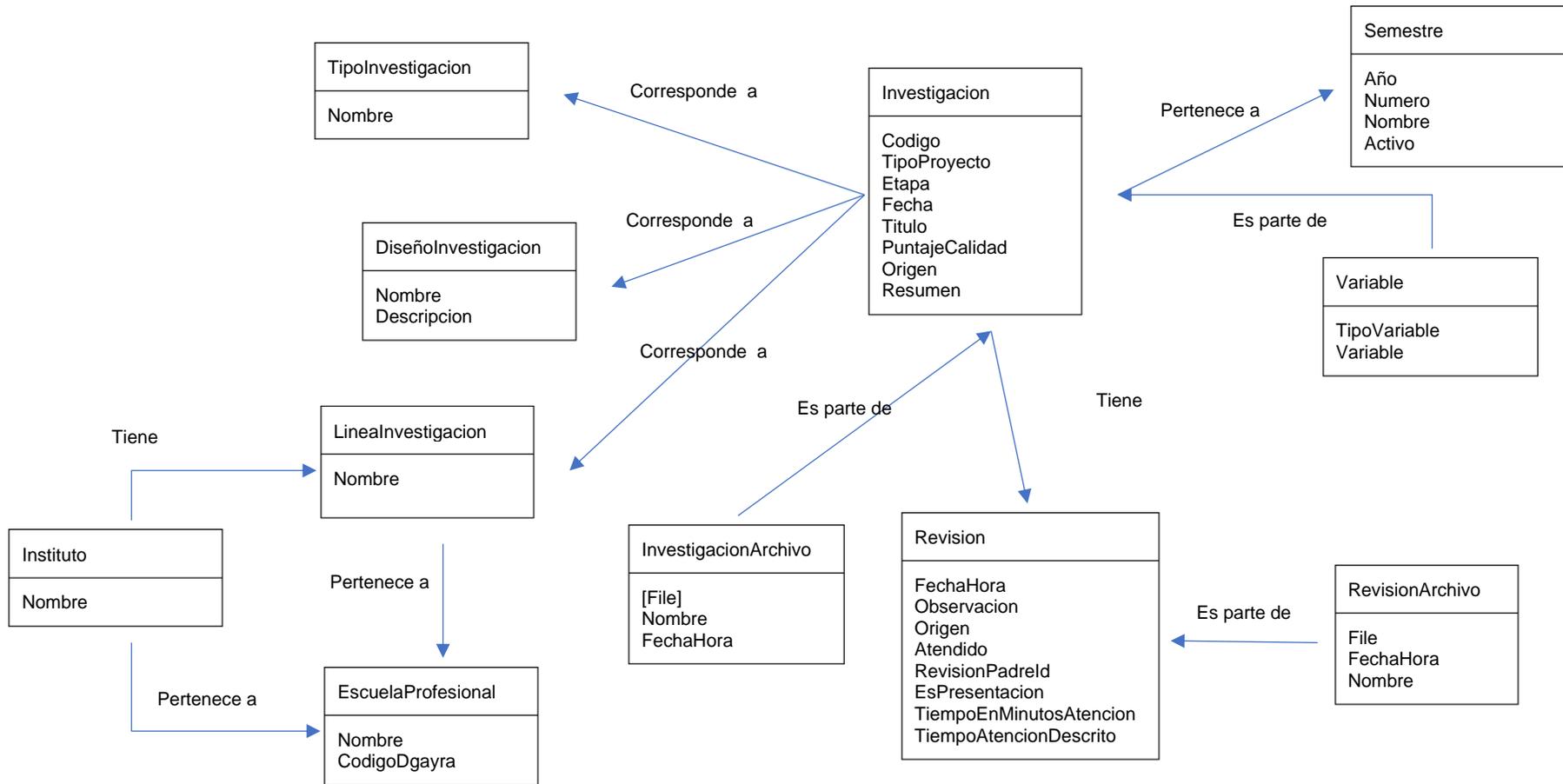


Figura 2. Modelado clase-responsabilidad-colaborador 2

II.6.1.3 CODIFICACIÓN

En la codificación se procedió a crear las clases en el ORM y a configurar sus atributos.

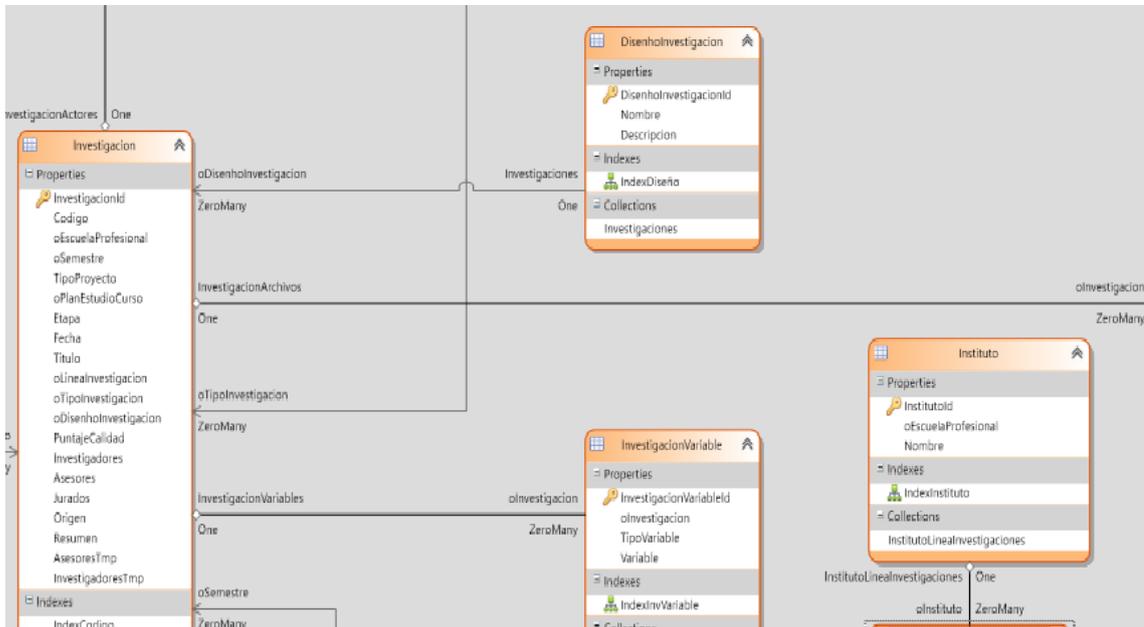


Figura 3. ORM XPO

Después de crear las clases, automáticamente XAF asigna 3 vistas a cada clase. ListView, DetailView y LookupListView. Cada vista se puede personalizar en el editor de modelos.

Todas las clases que necesitaban un menú de navegación fueron decoradas con el atributo: DefaultClassOptions.

Todas las clases fueron decoradas con el atributo DefaultProperty que especifica la propiedad por defecto para la clase.

```
<DefaultClassOptions, DefaultProperty("Documento")>
Partial Public Class ResolucionProyecto
    Public Sub New(ByVal session As Session)
        MyBase.New(session)
    End Sub
    Public Overrides Sub AfterConstruction()
        MyBase.AfterConstruction()
    End Sub
End Class
```

Se procedió a personalizar la interfaz de usuario, para esto se utilizó el editor de modelo, en donde gráficamente se puede personalizar la apariencia de la aplicación.

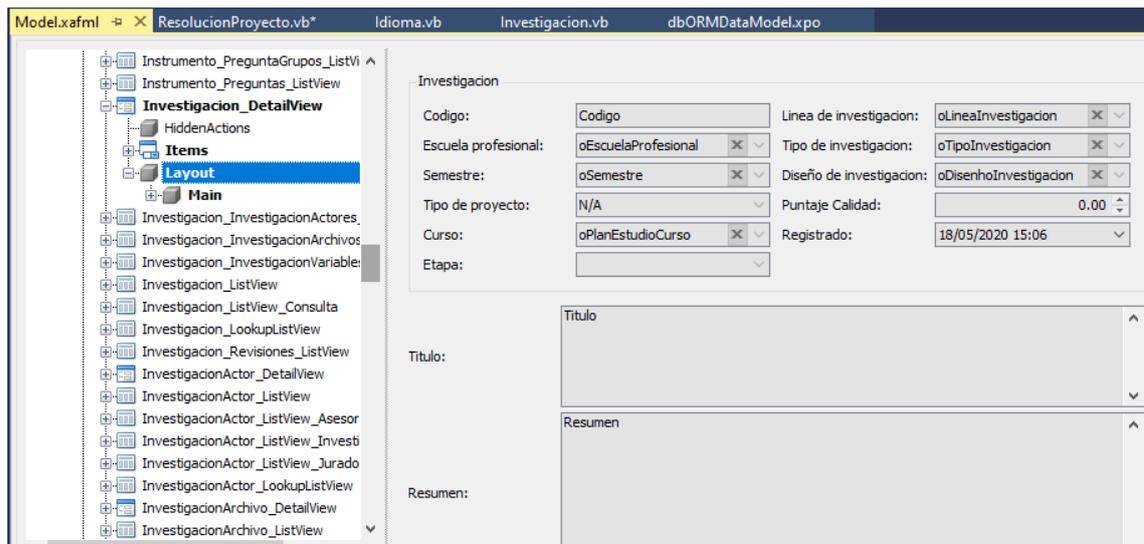


Figura 4. Editor de modelos de XAF

II.6.1.4 PRUEBA

Teniendo como base que el software APGICI es un software orientado a objetos (OO), se realizó las pruebas de unidad en el contexto OO. Como cada clase encapsula su lógica, se comprobó si los atributos, métodos y eventos funcionan correctamente. Esto es si para determinados datos de entrada, la clase procesó correctamente los datos y la salida es la esperada.

Para hacer la prueba de las clases que intervienen en el sistema APGICI, se procedió a clasificar las clases en dependientes e independientes.

Las clases independientes por las que se empezó las pruebas fueron: Ubigeo, PlanEstudio, Semestre, LineaInvestigacion, Facultad, TipoInvestigacion, DiseñoInvestigacion, Semestre. También están incluidas en este grupo las clases definidas por XAF que son la clase PermissionPolicyUser (Usuarios) y las relacionadas con los roles.

Las clases dependientes fueron EscuelaProfesional, Instituto, InstitutoLineaInvestigacion, Investigación, InvestigacionActor, InvestigacionArchivo, InvestigacionVariable, Persona, PlanEstudio, PlanEstudioCurso, ResolucionProyecto, Revision, RevisionArchivo, Usuario.

La ventaja de usar Xaf frameworks es que inmediatamente después de crear la clase, XAF crea inmediatamente la interfaz de usuario, de modo que se puede probar el funcionamiento introduciendo datos reales.

Después de la clasificación, a medida que se implementaba cada clase se realizaron las pruebas de verificación y validación. (Pressman, 2010)

La verificación se refiere al conjunto de tareas que garantizan que el software implementa correctamente una función específica, en este caso se verificó que:

- La declaración de las clases están acorde a las reglas de XAF.
- Las relaciones de agregación y asociación fueron definidas de forma correcta.
- Si las propiedades de carga perezosa han sido identificadas y configuradas como tales.
- Las reglas de validación fueron implementadas de manera adecuada.

La validación es un conjunto diferente de tareas que aseguran que el software que se construye sigue los requerimientos del cliente. En este caso se evaluó si todas las historias de usuario eran consideradas en la colaboración de clases. Para probar estas historias, se procedió introduciendo datos reales al sistema y observando el comportamiento de éste. Por ejemplo, para probar la historia de usuario N° 2.1. Se siguió el siguiente procedimiento:

1. Se creó un rol de usuario llamado “ESTUDIANTE”.
2. Se creó un estudiante ficticio y se le asignó el rol creado en el paso 1.
3. Se ingresó al sistema con los datos del usuario creado en el paso 2.
4. Se ingresó a la opción “Mis investigaciones”.
5. Se ejecutó la acción “Presentar investigación”.
6. Se excluyó algunos datos para probar la regla de validación de campo requerido y se pulsó guardar, y el sistema validó la entrada como se esperaba.
7. Se completó todos los datos y se pulsó en guardar. Entonces el sistema guardó la presentación de la investigación.
8. Seguidamente se verificó si ésta aparecía en la sección de administración de las investigaciones y en la lista de investigaciones del estudiante.

Así se procedió con todas las historias de usuario, probando datos reales en cada implementación.

III RESULTADOS

Los indicadores considerados para realizar las mediciones de la dimensión eficacia, eficiencia y satisfacción del usuario, se seleccionaron teniendo en cuenta el modelo de acreditación para programas de estudios de educación superior universitaria del SINEACE; como parte de este proceso, en la dimensión 2: Formación integral, factor 7: Investigación, desarrollo tecnológico e innovación, Estándar 23: I+D+i para la obtención del grado y el título, se indica que el programa de estudios asegura la rigurosidad, pertinencia y calidad de los trabajos de I+D+i de los estudiantes conducentes a la obtención del grado y título profesional.

III.1 RESULTADOS DEL PRETEST

III.1.1 DIMENSIÓN 1: EFICACIA.

El modelo de acreditación para programas de estudios de educación superior universitaria del SINEACE requiere que el proceso de gestión de los trabajos de investigación de pregrado pueda ser medido y los resultados visualizados en reportes y gráficos estadísticos.

En el pretest, se observó que la gestión manual de los trabajos de investigación de pregrado no permite tener un repositorio digital, así como existe ausencia de reportes necesarios para la toma de decisiones.

En el proceso de revisión de los trabajos de investigación de pregrado, el proceso se hace usando impresiones físicas, revisión tras revisión, lo cual afecta económicamente a los estudiantes y no contribuye al cuidado del medio ambiente. Además, que el estudiante necesita ubicar físicamente al asesor o jurado para poder interactuar con él.

El consolidado de la dimensión eficacia en el siguiente cuadro:

Tabla 10.
Resultados de la dimensión eficacia en el pretest

N°	INDICADOR	SI	NO
1	Repositorio digital de trabajos de investigación de pregrado sólo para la escuela de enfermería.		X
2	Reporte de total de investigaciones por semestre.		X
3	Reporte de total de investigaciones asesoradas por docente.		X

N°	INDICADOR	SI	NO
4	Reporte de total de veces en que un docente fue jurado de un trabajo de investigación.		X
5	Reporte de tiempo promedio, mínimo y máximo de respuesta del asesor a los estudiantes.		X
6	Reporte de tiempo promedio, mínimo y máximo de respuesta del jurado a los estudiantes.		X
7	Reporte de tiempo promedio de respuesta del estudiante a los asesores y/o jurados.		X

III.1.2 DIMENSIÓN 2: EFICIENCIA.

Luego de haber encuestado a la muestra respecto a la cantidad de recursos necesarios para lograr algunos objetivos, se pudo conocer que para lograrlos se necesita por lo menos 2 personas y un tiempo considerable en días, que va desde los 11.9 hasta los 18.7 días.

El consolidado de la dimensión eficiencia en el siguiente cuadro:

Tabla 11.

Resultados de la dimensión eficiencia en el pretest.

N°	INDICADOR	NUMERO DE PERSONAS	TIEMPO (días)
1	Recursos necesarios para obtener la cantidad de trabajos de investigación de pregrado por línea de investigación.	2	15.7
2	Recursos necesarios para consultar la resolución de aprobación para un determinado trabajo de investigación.	2	13.03
3	Recursos necesarios para conocer qué docentes realizan menos asesorías a trabajos de investigación de pregrado.	2	11.9
4	Recursos necesarios para conocer qué docentes son jurados de los trabajos de investigación de pregrado con mayor frecuencia.	2	12.0
5	Recursos necesarios para conocer cuántos trabajos de investigación de pregrado se han realizado por semestre desde la creación de la escuela de enfermería.	2	18.7
	PROMEDIO	2	14.27

III.1.3 DIMENSIÓN 3: SATISFACCIÓN DEL USUARIO.

Luego de haber encuestado a la muestra sobre el nivel de satisfacción que tienen respecto a la gestión manual de los trabajos de investigación de pregrado, se calculó un puntaje total de satisfacción de 2.43, que indica que el usuario está insatisfecho con el proceso manual, como se demuestra a continuación.

Resultados por indicadores:

Indicador 1: Está satisfecho con el tipo de almacenaje de toda la documentación referente al desarrollo de un trabajo de investigación de pregrado desde su propuesta hasta su culminación.

Tabla 12.

Resultados del indicador 01 de la dimensión satisfacción del usuario en el pretest.

Respuesta	fi	xi	xi . fi
Muy insatisfecho	3	1	3
Insatisfecho	1	2	2
Ni insatisfecho ni satisfecho	3	3	9
Satisfecho	3	4	12
Muy satisfecho	0	5	0
	10		26

Media aritmética:

$$\bar{x} = \frac{\sum xi . fi}{N} = \frac{26}{10} = 2.6$$

Según la escala de calificación del instrumento, el valor 2.6 se ubica en el intervalo correspondiente a “Insatisfecho”.

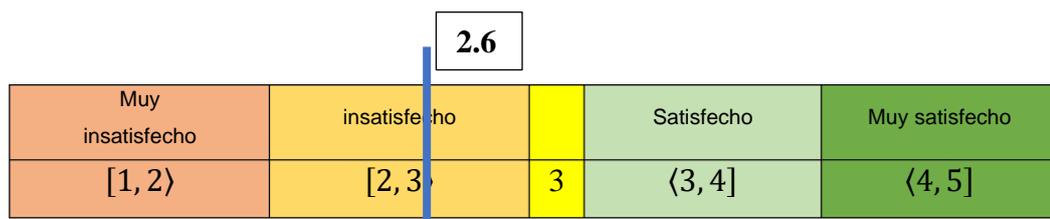


Figura 5. Resultado del indicador 01 de la dimensión satisfacción del usuario en el pretest.

Indicador 2: Está satisfecho con el proceso actual de obtener indicadores de evaluación y estadísticas de la gestión de los trabajos de investigación de pregrado.

Tabla 13.

Resultados del indicador 02 de la dimensión satisfacción del usuario en el pretest.

Respuesta	fi	xi	xi . fi
Muy insatisfecho	4	1	4
Insatisfecho	2	2	4
Ni insatisfecho ni satisfecho	1	3	3
Satisfecho	3	4	12
Muy satisfecho	0	5	0
	10		23

Media aritmética:

$$\bar{x} = \frac{\sum xi . fi}{N} = \frac{23}{10} = 2.3$$

Según la escala de calificación del instrumento, el valor 2.3 se ubica en el intervalo correspondiente a “Insatisfecho”.

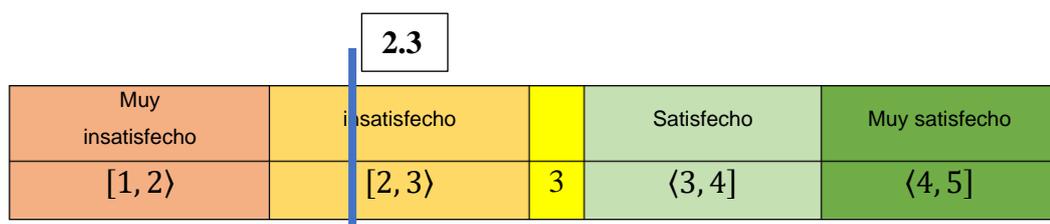


Figura 6. Resultado del indicador 02 de la dimensión satisfacción del usuario en el pretest.

Indicador 3: En el proceso de revisión por parte del asesor y/o jurado a los trabajos de investigación de pregrado. ¿Está satisfecho con el proceso actual del levantamiento de observaciones por parte del estudiante?

Tabla 14.
Resultados del indicador 03 de la dimensión satisfacción del usuario en el pretest.

Respuesta	fi	xi	xi . fi
Muy insatisfecho	3	1	3
Insatisfecho	2	2	4
Ni insatisfecho ni satisfecho	3	3	9
Satisfecho	2	4	8
Muy satisfecho	0	5	0
	10		24

Media aritmética:

$$\bar{x} = \frac{\sum xi . fi}{N} = \frac{24}{10} = 2.4$$

Según la escala de calificación del instrumento, el valor 2.4 se ubica en el intervalo correspondiente a “Insatisfecho”.

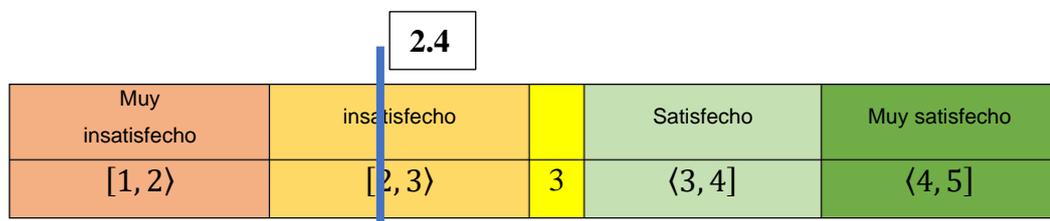


Figura 7. Resultado del indicador 03 de la dimensión satisfacción del usuario en el pretest.

Resultado a nivel de dimensión:

Para obtener el valor a nivel de dimensión se procedió a promediar las medias aritméticas obtenidas por indicador de evaluación.

Tabla 15.
Resultados de la dimensión satisfacción del usuario en el pretest.

Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Promedio
-------------	-------------	-------------	----------

Media aritmética	2.6	2.3	2.4	2.43
-------------------------	-----	-----	-----	------

Como se puede observar, en la escala de calificación del instrumento, el valor 2.43 obtenido se encuentra en el intervalo “Insatisfecho”

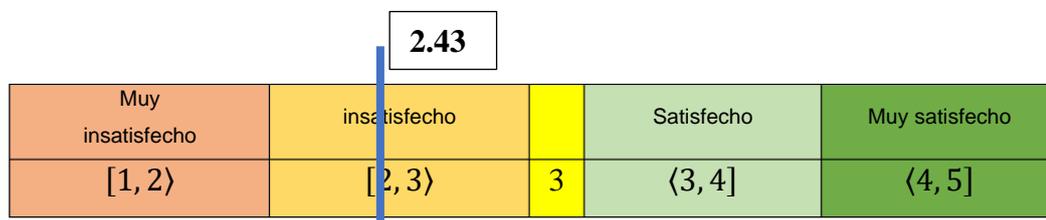


Figura 8. Resultado de la dimensión satisfacción del usuario en el pretest.

En forma consolidada:

Tabla 16.

Resultados de la dimensión satisfacción del usuario en el pretest.

N°	INDICADOR	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Ni satisfecho Ni insatisfecho	Satisfecho	Muy Satisfecho	TOTAL
1	Está satisfecho con el tipo de almacenaje de toda la documentación referente al desarrollo de un trabajo de investigación de pregrado desde su propuesta hasta su culminación.	3	1	3	3	0	2.6
2	Está satisfecho con el proceso actual de obtener indicadores de evaluación y estadísticas de la gestión de los trabajos de investigación de pregrado	4	2	1	3	0	2.3
3	En el proceso de revisión por parte del asesor y/o jurado a los trabajos de investigación de pregrado. ¿Está satisfecho con el proceso actual del levantamiento de observaciones por parte del estudiante?	3	2	3	2	0	2.4
TOTAL:							2.43

III.2 RESULTADOS DEL POSTEST

Después de usar el software APGICI para la gestión de los trabajos de investigación de pregrado, se aplicó el Postest, obteniendo los siguientes resultados:

III.2.1 DIMENSIÓN 1: EFICACIA.

Se observó que usando el software APGICI se puede acceder a los reportes requeridos por la administración de la Escuela Profesional de Enfermería.

Tabla 17.
Resultados de la dimensión eficacia en el postest.

CÓDIGO	INDICADOR	SI	NO
1	Repositorio digital de trabajos de investigación de pregrado sólo para la escuela de enfermería.	X	
2	Reporte de total de investigaciones por semestre.	X	
3	Reporte de total de investigaciones asesoradas por docente.	X	
4	Reporte de total de veces en que un docente fue jurado de un trabajo de investigación.	X	
5	Reporte de tiempo promedio, mínimo y máximo de respuesta del asesor a los estudiantes.	X	
6	Reporte de tiempo promedio, mínimo y máximo de respuesta del jurado a los estudiantes.	X	
7	Reporte de tiempo promedio de respuesta del estudiante a los asesores y/o jurados.	X	

Con esto queda demostrado que usando el software APGICI se logra alcanzar al 100% los objetivos previstos por la administración en cuanto a la gestión de los trabajos de investigación de pregrado.

III.2.2 DIMENSIÓN 2: EFICIENCIA.

Luego de hacer las pruebas necesarias, se logró medir el tiempo que necesitamos para obtener un reporte del sistema. APGICI.

Tabla 18.
Resultados de la dimensión eficiencia en el postest.

N°	INDICADOR	NUMERO DE PERSONAS	TIEMPO (segundos)
1	Recursos necesarios para obtener la cantidad de trabajos de investigación de pregrado por línea de investigación.	1	18.28
2	Recursos necesarios para consultar la resolución de aprobación para un determinado trabajo de investigación.	1	27.57
3	Recursos necesarios para conocer que docentes realizan menos asesorías a trabajos de investigación de pregrado.	1	19.50
4	Recursos necesarios para conocer qué docentes son jurados de los trabajos de investigación de pregrado con mayor frecuencia.	1	20.23
5	Recursos necesarios para conocer cuántos trabajos de investigación de pregrado se han realizado por semestre desde la creación de la escuela de enfermería.	1	22.78
PROMEDIO:		1	21.67

III.2.3 DIMENSIÓN 3: SATISFACCIÓN DEL USUARIO.

Para evaluar esta dimensión en el postest se procedió a entrevistar a la muestra y guardar sus respuestas en un cuestionario.

Se calculó un puntaje total de satisfacción de 4.83, que indica que el usuario está muy satisfecho con la gestión de los trabajos de investigación de pregrado usando el software APGICI, como se demuestra a continuación:

Resultados por indicadores:

Indicador 1: Está satisfecho con el tipo de almacenaje de toda la documentación referente al desarrollo de un trabajo de investigación de pregrado desde su propuesta hasta su culminación.

Tabla 19.
Resultados del indicador 01 de la dimensión satisfacción del usuario en el postest.

Respuesta	fi	xi	xi . fi
Muy insatisfecho	0	1	0
Insatisfecho	0	2	0
Ni insatisfecho ni satisfecho	0	3	0
Satisfecho	1	4	4
Muy satisfecho	9	5	45
	10		49

Media aritmética:

$$\bar{x} = \frac{\sum xi . fi}{N} = \frac{49}{10} = 4.9$$

Según la escala de calificación del instrumento, el valor 4.9 se ubica en el intervalo correspondiente a “Muy satisfecho”.

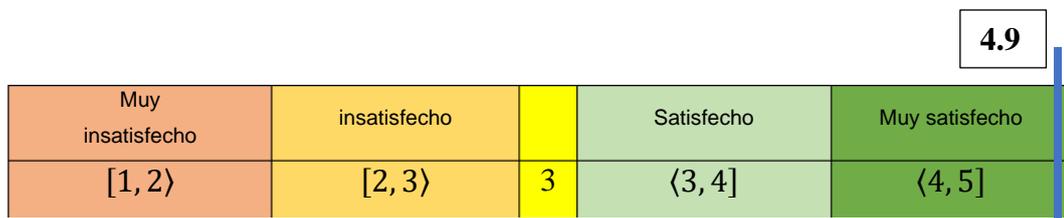


Figura 9. Resultado del indicador 01 de la dimensión satisfacción del usuario en el postest.

Indicador 2: Está satisfecho con el proceso actual de obtener indicadores de evaluación y estadísticas de la gestión de los trabajos de investigación de pregrado.

Tabla 20.
Resultados del indicador 02 de la dimensión satisfacción del usuario en el postest.

Respuesta	fi	xi	xi . fi
Muy insatisfecho	0	1	0
Insatisfecho	0	2	0

Respuesta	fi	xi	xi . fi
Ni insatisfecho ni satisfecho	0	3	0
Satisfecho	1	4	4
Muy satisfecho	9	5	45
	10		49

Media aritmética:

$$\bar{x} = \frac{\sum xi . fi}{N} = \frac{49}{10} = 4.9$$

Según la escala de calificación del instrumento, el valor 4.9 se ubica en el intervalo correspondiente a “Muy satisfecho”.

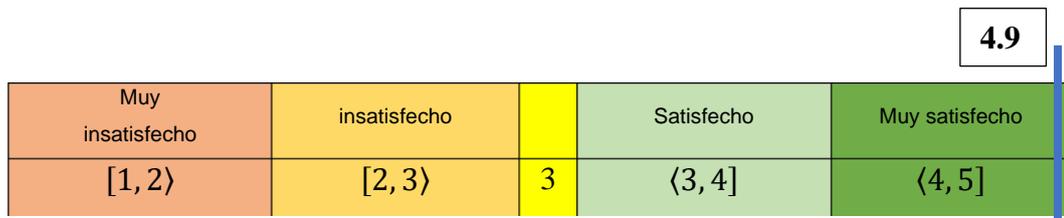


Figura 10. Resultado del indicador 02 de la dimensión satisfacción del usuario en el postest.

Indicador 3: En el proceso de revisión por parte del asesor y/o jurado a los trabajos de investigación de pregrado. ¿Está satisfecho con el proceso actual del levantamiento de observaciones por parte del estudiante?

Tabla 21.

Resultados del indicador 03 de la dimensión satisfacción del usuario en el postest.

Respuesta	fi	xi	xi . fi
Muy insatisfecho	0	1	0
Insatisfecho	0	2	0
Ni insatisfecho ni satisfecho	1	3	3
Satisfecho	1	4	4
Muy satisfecho	8	5	40
	10		47

Media aritmética:

$$\bar{x} = \frac{\sum xi \cdot fi}{N} = \frac{47}{10} = 4.7$$

Según la escala de calificación del instrumento, el valor 4.7 se ubica en el intervalo correspondiente a “Muy satisfecho”.

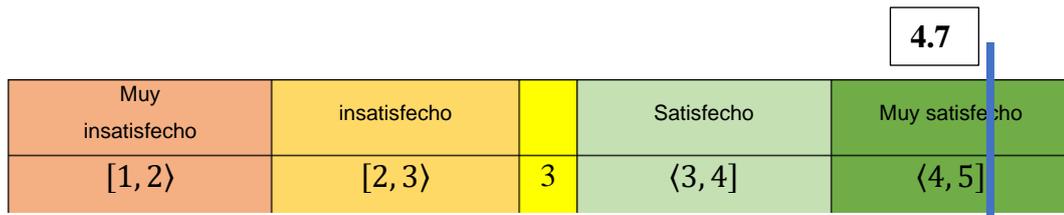


Figura 11. Resultado del indicador 03 de la dimensión satisfacción del usuario en el postest.

Resultado a nivel de dimensión:

Para obtener el valor a nivel de dimensión se procedió a promediar las medias aritméticas obtenidas por indicador de evaluación.

Tabla 22.

Resultados de la dimensión satisfacción del usuario en el postest.

	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Promedio
Media aritmética	4.9	4.9	4.7	4.83

Observamos que, en la escala de calificación del instrumento, el valor 4.83 obtenido se encuentra en el intervalo “Muy satisfecho”

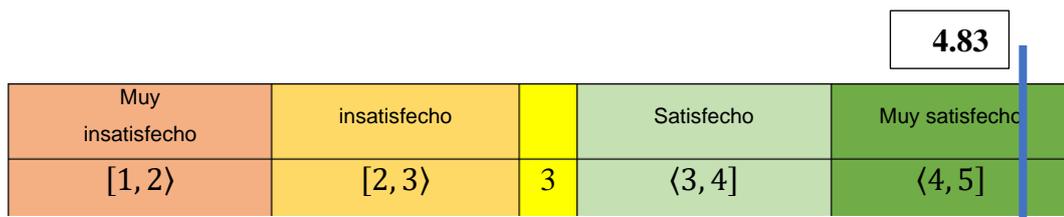


Figura 12. Resultado de la dimensión satisfacción del usuario en el postest.

III.3 COMPARANDO RESULTADOS DE PRETEST Y POSTEST.

III.3.1 DIMENSIÓN 1: EFICACIA.

Consolidando la información del pretest y posttest:

Tabla 23.

Resultados comparativos del pre y posttest de la dimensión eficacia.

N°	INDICADOR	Con el proceso manual	Usando el software APGICI
1	Repositorio digital de trabajos de investigación de pregrado sólo para la escuela de enfermería.	No disponible	Disponible
2	Reporte de total de investigaciones por semestre.	No disponible	Disponible
3	Reporte de total de investigaciones asesoradas por docente.	No disponible	Disponible
4	Reporte de total de veces en que un docente fue jurado de un trabajo de investigación.	No disponible	Disponible
5	Reporte de tiempo promedio, mínimo y máximo de respuesta del asesor a los estudiantes.	No disponible	Disponible

Observamos que los objetivos de tener reportes necesarios para la toma de decisiones, solamente se logra usando el software APGICI. En este sentido la eficacia aumentó en el 100% usando el software APGICI.

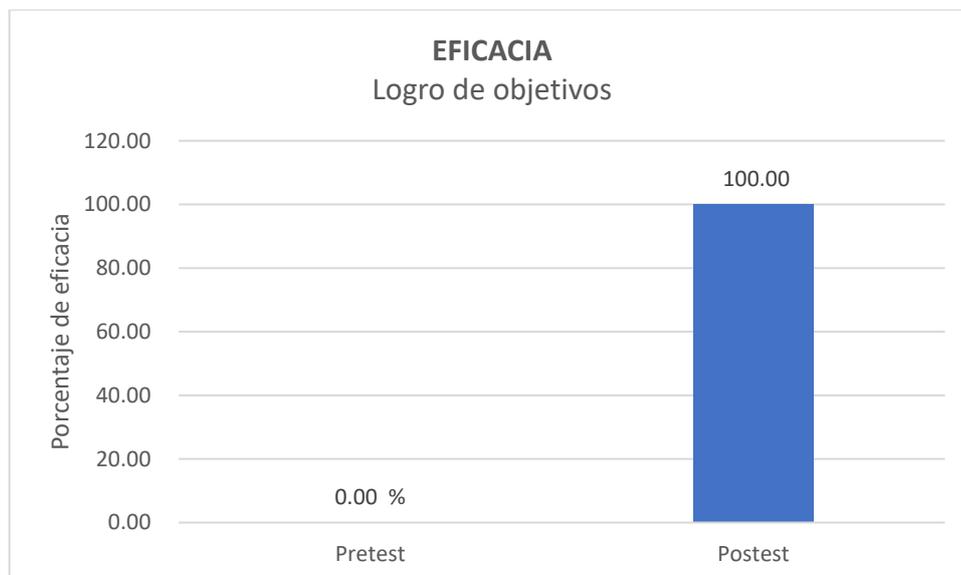


Figura 13. Resultados comparativos del pre y postest de la dimensión eficacia.

Concluimos que, en cuanto a la dimensión Eficacia, el software APGICI influye de manera positiva en la gestión de investigaciones de pregrado de la Escuela Profesional de Enfermería de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

III.3.2 DIMENSIÓN 2: EFICIENCIA.

Consolidando la información del pretest y postest:

Tabla 24.

Resultados comparativos del pre y postest de la dimensión eficiencia.

N°	INDICADOR	ANTES DE USAR EL SOFTWARE APGICI		DESPUÉS DE USAR EL SOFTWARE APGICI	
		NUMERO DE PERSONAS	TIEMPO	NUMERO DE PERSONAS	TIEMPO
1	Recursos necesarios para obtener la cantidad de trabajos de investigación de pregrado por línea de investigación.	2	15.7 días	1	18.28 segundos
2	Recursos necesarios para consultar la resolución de aprobación para un determinado trabajo de investigación.	2	13.03 días	1	27.57 segundos

N°	INDICADOR	ANTES DE USAR EL SOFTWARE APGICI		DESPUÉS DE USAR EL SOFTWARE APGICI	
		NUMERO DE PERSONAS	TIEMPO	NUMERO DE PERSONAS	TIEMPO
3	Recursos necesarios para conocer qué docentes realizan menos asesorías a trabajos de investigación de pregrado.	2	11.9 días	1	19.50 segundos
4	Recursos necesarios para conocer qué docentes son jurados de los trabajos de investigación de pregrado con mayor frecuencia.	2	12.0 días	1	20.23 segundos
5	Recursos necesarios para conocer cuántos trabajos de investigación de pregrado se han realizado por semestre desde la creación de la escuela de enfermería.	2	18.7 días	1	22.78 segundos
PROMEDIO		2	14.27 días	1	21.67 segundos

Observamos que usando el software APGICI la cantidad de personas para lograr una tarea necesaria para la toma de decisiones disminuyó en un 50%.

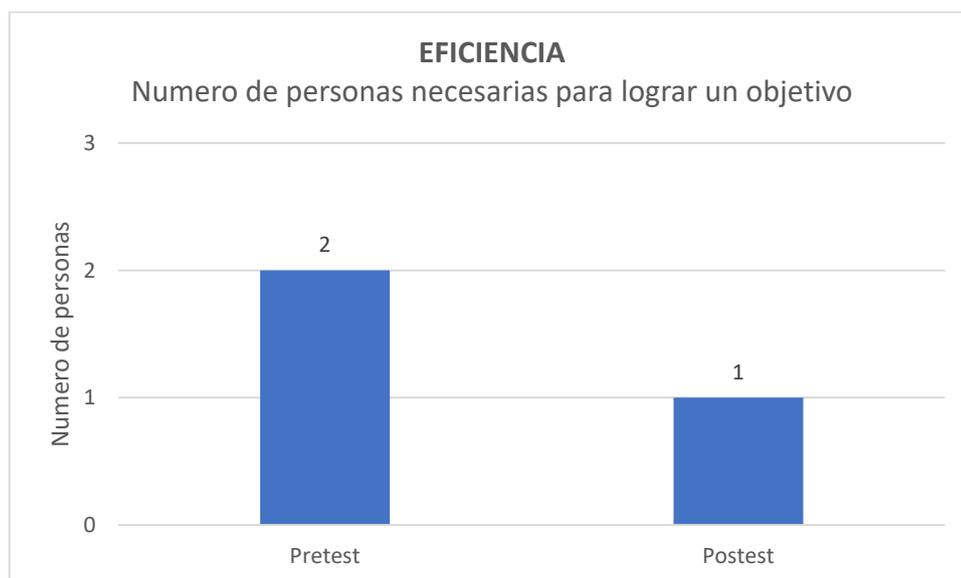


Figura 14. Resultados comparativos del pre y postest de la dimensión eficiencia. Número de personas necesarias para lograr un objetivo.

El tiempo necesario para lograr un objetivo disminuyó en un 99.99%. Esto indica que usando el software APGICI, la gestión de los trabajos de investigación de pregrado es más eficiente.

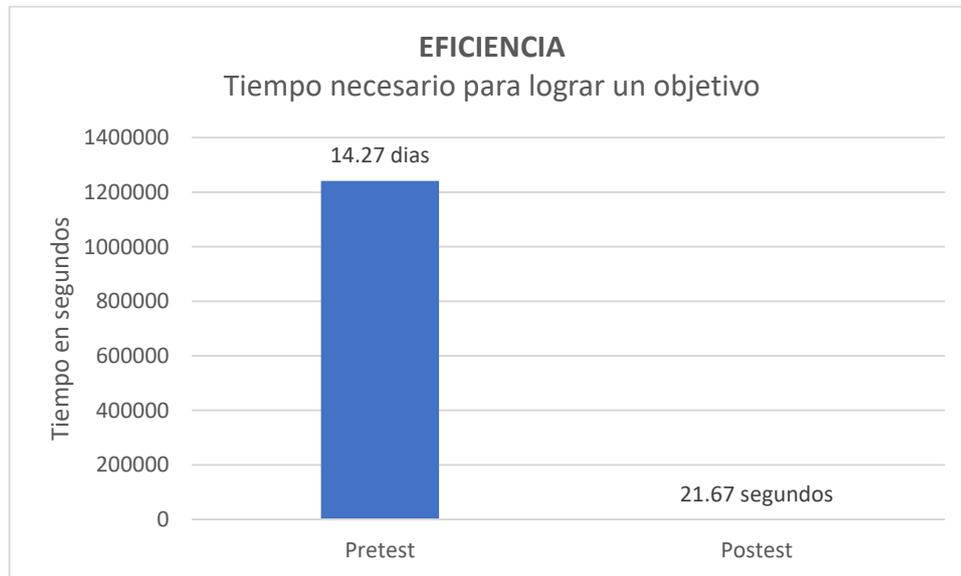


Figura 15. Resultados comparativos del pre y postest de la dimensión eficiencia. Tiempo en segundos para lograr un objetivo.

Concluimos que, en cuanto a la dimensión Eficiencia, el software APGICI influye de manera positiva en la gestión de investigaciones de pregrado de la Escuela Profesional de Enfermería de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

III.3.3 DIMENSIÓN 3: SATISFACCIÓN DEL USUARIO.

Consolidando la información del pretest y postest:

Tabla 25.

Resultados comparativos del pre y postest de la dimensión satisfacción del usuario.

	ANTES DE USAR EL SOFTWARE APGICI	DESPUÉS DE USAR EL SOFTWARE APGICI
NIVEL DE SATISFACCIÓN	Insatisfecho	Muy satisfecho
	2.43	4.83

Se observa que el nivel de satisfacción se incrementó en un 98.77% cuando se usa el software APGICI.

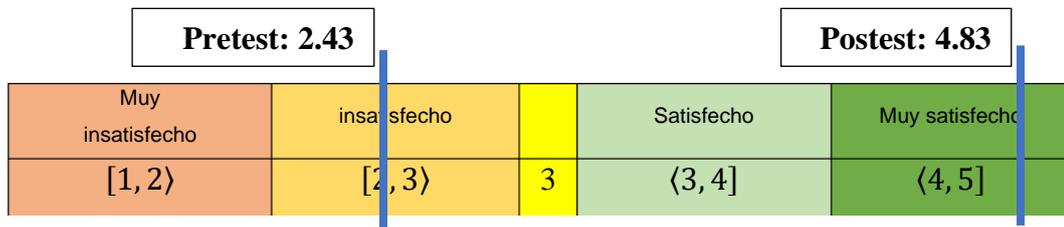


Figura 16. Resultados comparativos del pre y postest de la dimensión satisfacción del usuario.

Concluimos que, en cuanto a la dimensión Satisfacción del usuario, el software APGICI influye de manera positiva en la gestión de investigaciones de pregrado de la Escuela Profesional de Enfermería de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

III.4 RESULTADO DE LA HIPÓTESIS

Al analizar los resultados obtenidos en la gestión de los trabajos de investigación de pregrado usando el software APGICI, se observó que la eficacia aumento en un 100% al poder obtener reportes que no existían, la cantidad de personas necesarias para lograr un objetivo disminuyo en un 50% y el tiempo en un 99.99% demostrándose más eficiencia, y el nivel de satisfacción del usuario aumentó en un 98.77%.

De acuerdo con estos resultados queda demostrada la hipótesis planteada: La influencia del software “APGICI” es positiva en la gestión de los trabajos de investigación de pregrado, Chachapoyas 2019.

IV DISCUSIÓN

Después de todo el análisis de resultados se concluye que el software APGICI influye de manera positiva en la gestión de los trabajos de investigación de pregrado. Este resultado es similar a los resultados obtenidos por otros investigadores, como se demuestra a continuación:

Mendoza Revilla, Jorge E, en su tesis “Implementación de sistema web para la gestión y control de los procesos de la unidad de titulación de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Salesiana, sede Guayaquil”, logró el desarrollo de un sistema que permite la gestión automatizada de los procesos de la Unidad de Titulación, logrando que la herramienta se pueda adaptar a las modalidades acogidas por la Unidad de Titulación y que permita el registro en las opciones de titulación de interés, el sistema logró proporcionar módulos para el registro de temas, envío de solicitudes, ingreso y revisión de actividades realizadas por el estudiante, tutor, asistencia en talleres, también se logró facilitar el seguimiento y la gestión de procesos que conllevan a la titulación. Este logro es similar al obtenido usando el software APGICI, que permitió el registro de temas, la presentación de trabajos de investigación, la interacción estudiante-asesor-jurado y la generación de estadísticas, por lo que concluimos que los resultados obtenidos son válidos porque permite la gestión automatizada de los procesos de gestión de los trabajos de investigación de pregrado, mejorando su eficacia, eficiencia y satisfacción del usuario.

Blanco Paola & Hernández Mauricio (2016), en su tesis “Sistema de información para la gestión de proyectos para la fundación universitaria los libertadores SIGESPRO” donde se llegó a la conclusión de que se cumplió con los objetivos planteados y se dio solución a la problemática planteada, se desarrollaron los requerimientos funcionales acorde a lo establecido y se garantizó el cumplimiento del aplicativo con las necesidades específicas. Se concluye que con la construcción del software APGICI se logró cumplir con los requerimientos funcionales y no funcionales exigidos por la Escuela Profesional de Enfermería, permitiendo mejorar la gestión de los trabajos de investigación de pregrado.

En la tesis de Lara Diane & Sandoval Arangurí. (2016), “Sistema de información web para mejorar la gestión de proyectos de investigación científica del docente de la Universidad Nacional de Trujillo”, en la dimensión nivel de Satisfacción del Personal respecto a la gestión de proyectos de investigación se logró incrementar en un 36.96 % frente a un incremento de 98.77% que se obtuvo en esta investigación usando el software APGICI. Respecto a la eficiencia el tiempo de generación de reportes del sistema se disminuyó significativamente en 92.94% frente a 99.99% obtenido con el software APGICI. Se observa que los niveles de satisfacción y la eficacia aumentan tanto en la investigación de Lara & Sandoval como en esta investigación. Concluimos entonces que los resultados obtenidos usando el software APGICI son válidos.

Huamán Camones, Clinton Y. (2018). Huaraz en su tesis “Sistema web para la gestión de las tesis en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo en el año 2018”, se logró que la revisión de los avances de tesis es facilitada con el desarrollo de un sistema web, por parte de los asesores se consiguió incrementar el nivel de interacción entre asesores y tesis, concluyendo que el sistema web dio impacto positivo para cumplir las actividades en gestión de tesis. Este mismo logro se obtuvo con el software APGICI, por que permitió la interacción entre los asesores y tesis influyendo de manera positiva en el proceso de revisión de trabajos de investigación de pregrado.

V CONCLUSIONES

- Se construyó el software “APGICI” acorde a los requerimientos del estándar “Investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+i) para la obtención del grado y el título”, factor “Investigación, desarrollo tecnológico e innovación”, dimensión: “Formación integral”, en el marco del proceso de acreditación de la Escuela Profesional de Enfermería de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.
- Se determinó que la eficacia del software “APGICI” mejora en un 100% la gestión de los trabajos de investigación de pregrado en la Escuela Profesional de Enfermería de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas,
- Se determinó que la eficiencia del software “APGICI” reduce la cantidad de personas necesarias para lograr un objetivo en un 50% y el tiempo en un 99.99% en la gestión de los trabajos de investigación de pregrado en la Escuela Profesional de Enfermería de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.
- Se determinó que la satisfacción del usuario final pasó de insatisfecho a muy satisfecho, mejorando un 98.77% usando al software “APGICI” en la gestión de los trabajos de investigación de pregrado en la Escuela Profesional de Enfermería de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.
- El uso del software APGICI influye de manera positiva en la gestión de los trabajos de investigación de pregrado al automatizar los procesos, mejorar la eficacia, eficiencia, y la satisfacción del usuario.
- En este estado de emergencia en que se encuentra el Perú, el aislamiento social es necesario. El Software APGICI permite la interacción entre asesor-estudiante y jurado-estudiante contribuyendo de esta manera a luchar contra la pandemia ocasionada por el COVID-19.
- En el marco del proceso de acreditación de la Escuela Profesional de Enfermería, es necesario la presencia de reportes que resuman indicadores respecto al proceso de gestión de los trabajos de investigación de pregrado, con el software APGICI se logra tener estos reportes inmediatamente, cumpliendo con parte del estándar exigido por el SINEACE.
- En cuanto a la mejora de la calidad de los trabajos de investigación de pregrado, el software APGICI, al tener disponible toda la información de los trabajos de investigación desde su formulación hasta su culminación, permitirá que el nuevo

tesista pueda consultar y ver el histórico de revisiones realizadas a los trabajos realizados por otros tesisas, le permitirá evitar errores cometidos por otros tesisas y así mejorar la calidad de su investigación,

VI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Blanco & Hernández (2016). *Sistema de información para la gestión de proyectos para la fundación universitaria los libertadores SIGESPRO*. (tesis de pregrado). Fundación Universitaria Los Libertadores. Bogotá. Colombia.
- Developer Express Inc. (22 de marzo de 2020). *eXpressApp Framework*. Obtenido de <https://docs.devexpress.com/eXpressAppFramework/112670/expressapp-framework>
- Developer Express Inc. (20 de marzo de 2020). *Object-Relational Mapping Library*. Obtenido de <https://www.devexpress.com/products/net/orm/>
- Huamán, C. (2018). *Sistema web para la gestión de las tesis en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo en el año 2018*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Huaraz, Perú.
- Lara & Sandoval. (2016). *Sistema de información web para mejorar la gestión de proyectos de investigación científica del docente de la Universidad Nacional de Trujillo*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo. Perú.
- Mendoza, J. (2017). *Implementación de sistema web para la gestión y control de los procesos de la Unidad de Titulación de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Salesiana, sede Guayaquil*. (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Organización Internacional de Normalización. (23 de marzo de 2010). *ISO / TR 9241-100: 2010. Ergonomía de la interacción humano-sistema. Parte 100: Introducción a los estándares relacionados con la ergonomía del software*. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:tr:9241:-100:ed-1:v1:en>
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. Mexico: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A.
- Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa. (2017). *Modelo de Acreditación para Programas de Estudios de Educación Superior Universitaria*. Obtenido de <http://repositorio.sineace.gob.pe/repositorio/handle/sineace/5490>

ANEXOS

ANEXO 01

PRE Y POST TEST

GESTIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN DE PREGRADO

DIMENSIÓN 1: EFICACIA.

CÓDIGO	INDICADOR	SI	NO
1	Repositorio digital de trabajos de investigación de pregrado sólo para la escuela de enfermería.		
2	Reporte de total de investigaciones por semestre.		
3	Reporte de total de investigaciones asesoradas por docente.		
4	Reporte de total de veces en que un docente fue jurado de un trabajo de investigación.		
5	Reporte de tiempo promedio, mínimo y máximo de respuesta del asesor a los estudiantes.		
6	Reporte de tiempo promedio, mínimo y máximo de respuesta del jurado a los estudiantes.		
7	Reporte de tiempo promedio de respuesta del estudiante a los asesores y/o jurados.		

DIMENSIÓN 2: EFICIENCIA.

Nº	INDICADOR	PERSONAS	TIEMPO
1	Recursos necesarios para obtener la cantidad de trabajos de investigación de pregrado por línea de investigación.		
2	Recursos necesarios para consultar la resolución de aprobación para un determinado trabajo de investigación.		
3	Recursos necesarios para conocer que docentes realizan menos asesorías a trabajos de investigación de pregrado.		
4	Recursos necesarios para Conocer qué docentes son jurados de los trabajos de investigación de pregrado con mayor frecuencia.		
5	Recursos necesarios para conocer cuántos trabajos de investigación de pregrado se han realizado por semestre desde la creación de la escuela de enfermería.		

DIMENSIÓN 3: SATISFACCIÓN DEL USUARIO

N°	INDICADOR	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Ni satisfecho Ni insatisfecho	Satisfecho	Muy Satisfecho	TOTAL
		1	2	3	4	5	
1	Está satisfecho con el tipo de almacenaje de toda la documentación referente al desarrollo de un trabajo de investigación de pregrado desde su propuesta hasta su culminación.						
2	Está satisfecho con el proceso actual de obtener indicadores de evaluación y estadísticas de la gestión de los trabajos de investigación de pregrado						
3	En el proceso de revisión por parte del asesor y/o jurado a los trabajos de investigación de pregrado. ¿Está satisfecho con el proceso actual del levantamiento de observaciones por parte del estudiante?						
TOTAL:							

Escala valorativa para la dimensión 3: Satisfacción del usuario.

Indicador	Rango
Muy insatisfecho	[1, 2)
Insatisfecho	[2, 3)
Ni insatisfecho ni satisfecho	3
Satisfecho	⟨3, 4]
Muy satisfecho	⟨4, 5]

Muy insatisfecho	insatisfecho		Satisfecho	Muy satisfecho
[1, 2)	[2, 3)	3	⟨3, 4]	⟨4, 5]