# Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

**Escuela de Posgrado**

**Buenas prácticas de ISTQB alineados a la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el Banco de la Nación**

**Tesis**

**Para optar el Grado Académico de Maestro en Ingeniería de Sistemas**


**Autor**

**Wigberto Martin Nicho Viru**

**Asesor**

**M(o). Manuel Espinoza Morimoto**




**Huacho-Perú**

**2026**



**Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales**
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/
**Reconocimiento:** Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.

UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRIA EN INGENIERIA DE SISTEMAS**

## METADATOS

| **DATOS DEL AUTOR:** | | |
|---|---|---|
| **NOMBRES Y APELLIDOS** | **DNI** | **FECHA DE SUSTENTACIÓN** |
| Wigberto Martin Nicho Viru | 15759740 | 15-05-2026 |
| **DATOS DEL ASESOR:** | | |
| **NOMBRES Y APELLIDOS** | **DNI** | **CÓDIGO ORCID** |
| M(o). Manuel Espinoza Morimoto | 15597627 | https://orcid.org/0000-0003-4093-8506 |
| **DATOS DE LOS MIEMROS DE JURADOS-POSGRADO-MAESTRÍA** | | |
| **NOMBRES Y APELLIDOS** | **DNI** | **CODIGO ORCID** |
| Dra. Ana Doris Barrera Loza | 15727274 | https://orcid.org/0000-0001-8296-6519 |
| M(a). Cristina Pilar Damian Espinoza | 40065328 | https://orcid.org/0000-0002-6284-6058 |
| M(o). José Antonio Galdós Felipe | 15760821 | https://orcid.org/0000-0002-7244-5477 |
| | | |

# WIGBERTO MARTIN NICHO VIRU (2026-086354)

## BUENAS PRÁCTICAS DE ISTQB ALINEADOS A LA GESTIÓN DE SERVICIOS DE TI Y LA CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE S...

DGI-POSGRADO 2026
Dirección de Gestión de la Investigación-VRI 2026
DIRECCION DE GESTION DE LA INVESTIGACION

### Detalles del documento

Identificador de la entrega
**trn:oid:::1:3688540054**

Fecha de entrega
**23 oct 2026, 10:15 a.m. GMT-5**

Fecha de descarga
**23 oct 2026, 10:23 a.m. GMT-5**

Nombre del archivo
**Tesis_Wigberto_Nicho.pdf**

Tamaño del archivo
**2.5 MB**

**125 páginas**

**20.895 palabras**

**122.879 caracteres**



## 20% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

### Exclusiones

- N.º de coincidencia excluida

### Fuentes principales

19% Fuentes de Internet
5% Publicaciones
8% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

### Marcas de integridad

**N.º de alertas de integridad para revisión**

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

# BUENAS PRÁCTICAS DE ISTQB ALINEADOS A LA GESTIÓN DE SERVICIOS DE TI Y LA CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE SOFTWARE EN EL BANCO DE LA NACIÓN

**WIGBERTO MARTIN NICHO VIRU**

**TESIS DE MAESTRIA**

**ASESOR: M(o). MANUEL ESPINOZA MORIMOTO**

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRO EN INGENIERIA DE SISTEMAS**

**HUACHO**

**2026**

DEDICATORIA.

A mis amados hijos, por ser mi inspiración diaria, por cada sonrisa que me motivó a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles. Que este logro sea para ustedes un ejemplo de esfuerzo, constancia y fe en uno mismo.

A mi querida esposa, por su amor incondicional, paciencia y apoyo inquebrantable a lo largo de este camino. Gracias por estar siempre a mi lado, por creer en mí y por sostenerme en los días de mayor exigencia.

Este trabajo es tan mío como de ustedes. Con todo mi amor, les dedico esta meta alcanzada.

Wigberto Martin Nicho Viru

AGRADECIMIENTO

A mi esposa, por su amor constante, su paciencia en los momentos de mayor presión y su inquebrantable apoyo emocional. Su comprensión y presencia han sido fundamentales para alcanzar esta meta.

A mis padres, por ser mi ejemplo de esfuerzo, disciplina y valores. Gracias por inculcarme la importancia de la educación y por estar siempre alentándome con palabras de ánimo y confianza.

Expreso también mi sincera gratitud a todos los docentes que me guiaron durante este proceso formativo, especialmente a mi asesor de tesis, cuyo acompañamiento y observaciones fueron claves para el desarrollo riguroso de este trabajo.

A los profesionales del Banco de la Nación que participaron con responsabilidad en la aplicación de los instrumentos, así como a todos los colegas y amigos que, de una u otra manera, contribuyeron con sus consejos, tiempo y motivación en los diferentes momentos de este camino.

A todos ustedes, gracias por formar parte de este logro académico y personal

Wigberto Martin Nicho Viru

**ÍNDICE**


| | |
|---|---|
| **ÍNDICE** | 7 |
| **RESUMEN** | 14 |
| **ABSTRACT** | 16 |
| **INTRODUCCION** | 18 |
| **CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA** | 20 |
| 1.1.Descripción de la realidad problemática | 21 |
| 1.2.Formulación del problema | 23 |
| 1.2.1. Problema general | 23 |
| 1.2.2. Problemas específicos | 23 |
| 1.3.Objetivos de la investigación | 24 |
| 1.3.1. Objetivo general | 24 |
| 1.3.2. Objetivos específicos | 24 |
| 1.4.Justificación de la investigación | 24 |
| 1.5.Delimitaciones del estudio | 26 |
| **CAPITULO II. MARCO TEORICO** | 28 |
| 2.1. Antecedentes de la investigación | 28 |
| 2.1.1. Investigaciones internacionales | 28 |
| 2.1.2 Investigaciones nacionales | 30 |
| 2.3.1. Bases teóricas | 34 |
| 2.3.2. Bases filosóficas | 53 |
| 2.3.3. Definición de términos básicos | 54 |
| 2.4. Hipótesis de la investigación | 58 |
| 2.4.1. Hipótesis general | 58 |

2.4.2. Hipótesis específicas 58

2.4.3. Operacionalización de las variables 59

**CAPITULO III. METODOLOGIA** 61

3.1. Diseño metodológico 61

3.2. Población y muestra 61

3.2.1. Población 61

3.2.2. Muestra 61

3.3. Técnicas de recolección de datos 61

3.4. Técnicas para el procesamiento de la información 62

**CAPITULO IV. RESULTADOS** 63

4.1. Análisis de resultados 63

4.2. Contrastación de hipótesis 93

**CAPITULO V. DISCUSION** 102

5.1. Discusión de resultados 102

**CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES** 105

6.1. Conclusiones 105

6.2. Recomendaciones 106

**CAPITULO VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS** 109

**ANEXOS** 111

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de operacionalización de variables ..... 59

Tabla 2. En mi equipo se aplica la técnica de Caja Negra para validar funcionalidades del sistema ..... 63

Tabla 3. En los proyectos se emplea la técnica de Caja Blanca para verificar el flujo interno del código ..... 64

Tabla 4. Se consideran las técnicas basadas en la experiencia (como prueba exploratoria) durante las validaciones ..... 66

Tabla 5. Las técnicas estáticas como revisiones y análisis están integradas en el proceso de pruebas ..... 67

Tabla 6. Se realizan de manera estructurada las pruebas de integración para verificar la interacción entre módulos ..... 69

Tabla 7. Las pruebas de sistemas se ejecutan antes de liberar versiones al ambiente de producción ..... 70

Tabla 8. Las pruebas de aceptación son aplicadas con participación del usuario final ..... 72

Tabla 9. Se ejecutan pruebas funcionales que validan el comportamiento esperado del software ..... 73

Tabla 10. Se incluyen pruebas no funcionales (rendimiento, seguridad, etc.) como parte del proceso de calidad ..... 75

Tabla 11. Se llevan a cabo pruebas de regresión luego de cambios o ajustes en el sistema 76

Tabla 12. El proceso de prueba está debidamente documentado y es seguido por el equipo 78

Tabla 13. Se realiza una adecuada estimación del esfuerzo necesario para la ejecución de pruebas ..... 79

Tabla 14. El equipo lleva un control y seguimiento de la ejecución de pruebas en cada fase del proyecto. ..... 81
Tabla 15. Se identifican y gestionan los riesgos asociados al proceso de prueba ..... 82
Tabla 16. Existe un proceso definido para la gestión de defectos reportados durante las pruebas ..... 84
Tabla 17. Se generan métricas relacionadas a la calidad del software como parte del control de pruebas ..... 85
Tabla 18. Se gestiona de forma adecuada las incidencias surgidas durante el ciclo de pruebas ..... 87
Tabla 19. Existe un control de configuración de versiones de componentes utilizados en las pruebas ..... 88
Tabla 20. Se cuenta con un procedimiento para la gestión de problemas críticos que afectan al producto ..... 90
Tabla 21. Se emplean herramientas especializadas para apoyar el proceso de pruebas y certificación ..... 91
Tabla 22. Prueba de normalidad ..... 93
Tabla 23. Contrastación técnicas de prueba y calidad ..... 94
Tabla 24. Técnicas de pruebas y calidad ..... 94
Tabla 25. Niveles de pruebas y calidad ..... 96
Tabla 26. Niveles de pruebas y preparación de ambiente ..... 97
Tabla 27Gestión de pruebas y calidad ..... 98
Tabla 28. Gestión de pruebas y preparación de ambientes ..... 99
Tabla 29. Contrastación de la hipótesis general ..... 100

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. En mi equipo se aplica la técnica de Caja Negra para validar funcionalidades del sistema ..... 63

Figura 2. En los proyectos se emplea la técnica de Caja Blanca para verificar el flujo interno del código ..... 65

Figura 3. Se consideran las técnicas basadas en la experiencia (como prueba exploratoria) durante las validaciones ..... 66

Figura 4. Las técnicas estáticas como revisiones y análisis están integradas en el proceso de pruebas ..... 68

Figura 5. Se realizan de manera estructurada las pruebas de integración para verificar la interacción entre módulos ..... 69

Figura 6. Las pruebas de sistemas se ejecutan antes de liberar versiones al ambiente de producción ..... 71

Figura 7. Las pruebas de aceptación son aplicadas con participación del usuario final ..... 72

Figura 8. Se ejecutan pruebas funcionales que validan el comportamiento esperado del software ..... 74

Figura 9. Se incluyen pruebas no funcionales (rendimiento, seguridad, etc.) como parte del proceso de calidad ..... 75

Figura 10. Se llevan a cabo pruebas de regresión luego de cambios o ajustes en el sistema ..... 77

Figura 11. El proceso de prueba está debidamente documentado y es seguido por el equipo ..... 78

Figura 12. Se realiza una adecuada estimación del esfuerzo necesario para la ejecución de pruebas ..... 80

Figura 13. El equipo lleva un control y seguimiento de la ejecución de pruebas en cada fase del proyecto ..... 81
Figura 14. Se identifican y gestionan los riesgos asociados al proceso de prueba ..... 83
Figura 15. Existe un proceso definido para la gestión de defectos reportados durante las pruebas ..... 84
Figura 16. Se generan métricas relacionadas a la calidad del software como parte del control de pruebas ..... 86
Figura 17. Se gestiona de forma adecuada las incidencias surgidas durante el ciclo de pruebas ..... 87
Figura 18. Existe un control de configuración de versiones de componentes utilizados en las pruebas ..... 89
Figura 19. Se cuenta con un procedimiento para la gestión de problemas críticos que afectan al producto ..... 90
Figura 20. Se emplean herramientas especializadas para apoyar el proceso de pruebas y certificación ..... 92

## RESUMEN

La investigación tuvo como propósito establecer la relación existente entre la aplicación de las buenas prácticas propuestas por ISTQB, la gestión de los servicios de tecnologías de información y la certificación de productos de software en el Banco de la Nación. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con alcance correlacional y un diseño no experimental de corte transeccional. La muestra estuvo integrada por 14 colaboradores vinculados con las actividades de aseguramiento de la calidad dentro del área de tecnologías de información.

Para la recopilación de los datos se utilizó un cuestionario estructurado con escala tipo Likert, mediante el cual se analizaron cinco dimensiones: técnicas de pruebas, niveles de pruebas, gestión de pruebas, calidad del producto y preparación del ambiente. La información obtenida fue procesada utilizando estadística descriptiva y el coeficiente de correlación de Spearman. La elección de esta prueba no paramétrica respondió a que los resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov evidenciaron que las variables estudiadas no presentaban una distribución normal.

Los hallazgos mostraron asociaciones positivas y estadísticamente significativas entre las dimensiones correspondientes a las buenas prácticas de ISTQB y aquellas relacionadas con la gestión de servicios y la certificación del software. Entre los resultados más relevantes se encontró una correlación perfecta entre la gestión de pruebas y la calidad del software ($\rho$ = 1.000). Asimismo, se identificaron asociaciones de elevada magnitud entre las técnicas de pruebas y la calidad ($\rho$ = 0.885), así como entre los niveles de pruebas y la calidad ($\rho$ = 0.874). De igual manera, la contrastación de la hipótesis general obtuvo un coeficiente de correlación de $\rho$ = 1.000, respaldando la existencia de una relación directa entre la adopción

de las prácticas ISTQB y el fortalecimiento de los procesos vinculados con las tecnologías de información y el aseguramiento de la calidad.

En síntesis, los resultados permitieron determinar que la aplicación sistemática de las buenas prácticas establecidas por ISTQB se relaciona favorablemente con la calidad de los servicios tecnológicos, el desempeño de los procesos operativos y la confiabilidad de los productos de software sometidos a certificación en el Banco de la Nación.

**Palabras clave:** ISTQB, pruebas de software, gestión de servicios de TI, certificación, calidad del software.

## ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the relationship between the implementation of ISTQB best practices, information technology service management, and software product certification at Banco de la Nación. The study was conducted using a quantitative approach, with a correlational scope and a non-experimental cross-sectional design. The sample consisted of 14 employees involved in quality assurance activities within the information technology area.

Data were collected through a structured Likert-scale questionnaire designed to assess five dimensions: testing techniques, testing levels, test management, product quality, and test environment preparation. The collected information was processed using descriptive statistics and Spearman's rank correlation coefficient. This non-parametric test was selected because the Kolmogorov-Smirnov test results indicated that the variables did not follow a normal distribution.

The findings revealed positive and statistically significant associations between the dimensions of ISTQB best practices and those related to service management and software certification. Among the most relevant results, a perfect correlation was found between test management and software quality ($\rho = 1.000$). Likewise, strong correlations were identified between testing techniques and quality ($\rho = 0.885$), as well as between testing levels and quality ($\rho = 0.874$). Furthermore, the general hypothesis was supported by a correlation coefficient of $\rho = 1.000$, confirming a direct relationship between the adoption of ISTQB practices and the strengthening of information technology processes and quality assurance activities.

In conclusion, the results demonstrated that the systematic implementation of ISTQB best practices is positively associated with the quality of technology services, operational process performance, and the reliability of certified software products at Banco de la Nación.

Keywords: ISTQB, software testing, IT service management, certification, software quality.

# INTRODUCCION

El avance de la transformación digital ha generado cambios importantes en la forma en que las instituciones desarrollan sus actividades y administran sus recursos tecnológicos. En este escenario, disponer de aplicaciones de calidad y gestionar adecuadamente los servicios de tecnologías de la información (TI) constituye un factor relevante para alcanzar mayores niveles de eficiencia institucional. Tanto las organizaciones públicas como las privadas deben afrontar nuevas exigencias relacionadas con la confiabilidad, funcionalidad y calidad de sus soluciones informáticas. Frente a esta realidad, los lineamientos promovidos por el International Software Testing Qualifications Board (ISTQB) constituyen un referente reconocido internacionalmente para organizar y fortalecer las actividades de pruebas de software, favoreciendo la obtención de productos tecnológicos consistentes y acordes con los requerimientos de las organizaciones.

En ese sentido, esta investigación tiene como finalidad analizar la relación entre la aplicación de las buenas prácticas de ISTQB, la gestión de los servicios de TI y la certificación de productos de software en el Banco de la Nación. Esta entidad financiera pública desempeña una función importante en la prestación y administración de diversos servicios financieros vinculados con el Estado peruano. Debido al incremento de las necesidades tecnológicas y a la importancia de contar con sistemas seguros, estables y confiables, resulta pertinente examinar la incorporación de estándares reconocidos internacionalmente dentro de los procedimientos destinados al aseguramiento de la calidad del software.

Metodológicamente, el estudio se desarrolla desde un enfoque cuantitativo, empleando un diseño no experimental, correlacional y de corte transeccional. La población considerada está integrada por profesionales vinculados con las áreas de tecnología y calidad del Banco de la Nación. Para obtener la información necesaria se empleó un instrumento estructurado,

mediante el cual se recopilaron datos acerca de la aplicación de prácticas relacionadas con las pruebas de software y su asociación con aspectos institucionales vinculados a la calidad de los productos informáticos y al desempeño de los servicios de TI.

La investigación aporta conocimiento al estudio del aseguramiento de la calidad del software dentro del ámbito financiero público, proporcionando evidencia acerca de la importancia de incorporar de manera organizada las buenas prácticas de pruebas dentro de la gestión y el gobierno de las tecnologías de información. Del mismo modo, los resultados obtenidos pueden constituir un referente para orientar decisiones dirigidas al perfeccionamiento continuo de los procesos tecnológicos, la disminución de fallas relevantes y el incremento de la confiabilidad de los sistemas informáticos empleados en las instituciones del sector público.

# CAPITULO I

# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 Descripción de la realidad problemática

Las organizaciones pertenecientes a los sectores bancario, financiero y asegurador requieren actualizar de manera permanente sus sistemas y aplicaciones informáticas, debido a que desarrollan sus actividades en un entorno empresarial caracterizado por cambios tecnológicos y comerciales constantes. Esta situación exige que las soluciones de software puedan evolucionar rápidamente y responder oportunamente a las nuevas necesidades de las instituciones y de sus usuarios.

Debido al elevado número de requerimientos tecnológicos y a diversos factores relacionados con la gestión empresarial, las entidades financieras suelen recurrir a proveedores externos especializados para desarrollar parte de sus sistemas y aplicaciones. Sin embargo, todo producto de software desarrollado por terceros debe pasar por procedimientos rigurosos de verificación antes de ingresar al ambiente de producción. La presencia de defectos puede generar consecuencias económicas y operativas importantes, como el incremento de las horas destinadas por los desarrolladores a solucionar errores, mayores costos de desarrollo y mantenimiento, problemas durante las transacciones e incluso interrupciones temporales de los servicios. Estas situaciones pueden ocasionar operaciones inconclusas, retrasos en el procesamiento de información y, en escenarios más críticos, afectar económicamente a la institución y deteriorar su imagen ante los usuarios.

Una situación que evidencia esta problemática fue informada por RPP el 9 de noviembre de 2018, cuando se reportaron inconvenientes posteriores a una actualización del software utilizado en los cajeros automáticos del Banco de la Nación. Como consecuencia de dicha actualización se produjeron cargos incorrectos en

determinadas cuentas de los clientes, situación que obligó a la entidad a efectuar las regularizaciones correspondientes. Asimismo, se informó que aproximadamente mil reclamos relacionados con este incidente habían sido recibidos y se encontraban en proceso de atención.

Situaciones semejantes han sido documentadas en diferentes instituciones financieras a nivel internacional. Los defectos presentes en los sistemas informáticos pueden provocar la ejecución incorrecta de operaciones, la indisponibilidad temporal de plataformas digitales y la interrupción de servicios bancarios durante varias horas. Debido al elevado volumen de operaciones procesadas por estas organizaciones, una falla tecnológica puede representar importantes pérdidas económicas y afectar significativamente la continuidad de sus actividades.

El Banco de la Nación también ha enfrentado dificultades relacionadas con esta problemática. Durante los últimos quince años, la institución ha experimentado un crecimiento considerable en la cantidad y variedad de productos de software empleados para brindar sus servicios. No obstante, la aplicación inadecuada de metodologías y procedimientos de pruebas ha contribuido a la aparición de determinados incidentes una vez que los sistemas se encontraban en producción. Este tipo de situaciones puede afectar la continuidad de los servicios y generar una percepción desfavorable entre los usuarios externos de la institución.

La ocurrencia de estos incidentes plantea interrogantes respecto a las razones por las cuales determinadas fallas no son identificadas antes de que las aplicaciones sean implementadas en un entorno productivo, aun cuando actualmente los profesionales de tecnologías de información disponen de diversas herramientas para verificar el funcionamiento de los sistemas. Del mismo modo, surge la necesidad de establecer mecanismos que permitan prevenir o reducir este tipo de situaciones. Una parte

importante de la solución se encuentra relacionada con una actividad fundamental del ciclo de desarrollo que, en algunas organizaciones, no recibe la atención necesaria: las pruebas de software.

En determinadas circunstancias, las pruebas son consideradas únicamente como una actividad complementaria que debe realizarse antes de poner una aplicación en funcionamiento. Sin embargo, asumirlas como un componente esencial del proceso de desarrollo permite identificar oportunamente defectos, disminuir la probabilidad de fallas durante la operación del sistema y reducir los riesgos asociados con la implementación de nuevas soluciones tecnológicas. Por ello, resulta necesario fortalecer una cultura de calidad en la cual las actividades de prueba sean incorporadas desde las diferentes etapas del desarrollo del software.

Desde esta perspectiva, las pruebas constituyen un proceso fundamental para verificar que las soluciones informáticas cumplan con los requerimientos establecidos y alcancen niveles adecuados de calidad antes de ser utilizadas por los usuarios. Sin embargo, algunas entidades bancarias y financieras no disponen de profesionales especializados exclusivamente en esta actividad que permitan desarrollar procesos independientes de aseguramiento y control de calidad de manera paralela al desarrollo. Asimismo, cuando las empresas proveedoras responsables de construir el producto realizan también su evaluación, puede existir una tendencia a concentrarse principalmente en demostrar el funcionamiento del sistema desarrollado, generándose una posible falta de independencia durante el proceso de validación.

La ejecución adecuada de las pruebas requiere profesionales con conocimientos específicos sobre metodologías, técnicas, herramientas y procedimientos de aseguramiento de la calidad. Estas competencias son diferentes de aquellas orientadas exclusivamente a la programación y construcción de aplicaciones. En este sentido,

encargar simultáneamente el desarrollo y la evaluación de la calidad al mismo proveedor puede generar un potencial conflicto de intereses, debido a que la organización responsable de producir el software también estaría encargada de determinar si este satisface los criterios establecidos para su aceptación.

Considerando la importancia y criticidad de los sistemas utilizados por las entidades financieras, resulta conveniente establecer una separación funcional entre los equipos responsables del desarrollo y aquellos encargados de ejecutar las pruebas y verificar la calidad del producto. De esta manera, la evaluación puede realizarse con mayor independencia y objetividad. Además, las actividades de prueba deben estar a cargo de profesionales que posean conocimientos sobre técnicas y metodologías especializadas, experiencia en el uso de herramientas de testing y una adecuada comprensión de los procesos y reglas de negocio de la organización. Esta separación contribuye a detectar oportunamente posibles defectos y a incrementar la confiabilidad, seguridad y calidad de las soluciones de software antes de su implementación en el ambiente de producción.

## 1.2 Formulación del problema

### 1.2.1 Problema general

¿Cómo las buenas prácticas de ISTQB se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación?

### 1.2.2 Problemas específicos

a) ¿Cómo las técnicas de pruebas se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación?

b) ¿Cómo los niveles de pruebas se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación?
c) ¿Cómo la gestión de pruebas se relaciona con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación?

## 1.3 Objetivos de la investigación

### 1.3.1 Objetivo general

Determinar de qué manera las buenas prácticas de ISTQB se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación.

### 1.3.2 Objetivos específicos

a) Determinar de qué manera las técnicas de pruebas se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación.
b) Determinar de qué manera los niveles de pruebas se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación.
c) Determinar de qué manera la gestión de pruebas se relaciona con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación.

## 1.4 Justificación de la investigación

El creciente uso de tecnologías digitales en las instituciones financieras ha incrementado la importancia de disponer de sistemas informáticos estables, seguros y capaces de responder adecuadamente a las exigencias de sus operaciones. En las organizaciones bancarias, el funcionamiento de numerosos servicios depende directamente de aplicaciones de software, por lo que cualquier deficiencia puede

repercutir en el procesamiento de las operaciones, la disponibilidad de los servicios y la experiencia de los usuarios. En el caso del Banco de la Nación, asegurar un adecuado desempeño de sus soluciones tecnológicas resulta especialmente importante debido a la naturaleza de los servicios que proporciona y al volumen de operaciones que desarrolla.

Desde esta perspectiva, el estudio encuentra su justificación en la necesidad de fortalecer las actividades destinadas a verificar la calidad de las aplicaciones durante su proceso de desarrollo. Para ello, se considera la incorporación de las buenas prácticas propuestas por el **International Software Testing Qualifications Board (ISTQB)**, las cuales ofrecen criterios y procedimientos organizados para desarrollar las actividades de testing. Su aplicación permite abordar aspectos relacionados con las técnicas utilizadas, los diferentes niveles de evaluación y la administración de las pruebas, favoreciendo una identificación más oportuna de defectos y un mayor control sobre la calidad de los productos desarrollados.

La importancia de la investigación también radica en que analiza prácticas internacionalmente reconocidas que pueden contribuir al fortalecimiento de la **gestión de los servicios de tecnologías de información** del Banco de la Nación. Una adecuada organización de las actividades de prueba permite vincular el aseguramiento de la calidad con las necesidades institucionales y los objetivos establecidos para los servicios tecnológicos. De esta manera, es posible disminuir la ocurrencia de incidentes una vez que los sistemas han sido implementados, reducir los recursos destinados a solucionar errores y prevenir posibles efectos negativos sobre la percepción que los usuarios tienen de la institución.

Por otra parte, el estudio adquiere relevancia frente al proceso de transformación digital que atraviesa actualmente el sector financiero. La incorporación permanente de

nuevas soluciones tecnológicas demanda mecanismos que permitan verificar su funcionamiento, realizar un seguimiento adecuado de los procesos y garantizar que los productos entregados alcancen los niveles de calidad requeridos. Bajo estas condiciones, la certificación del software sustentada en procedimientos de prueba debidamente planificados y ejecutados constituye un mecanismo importante para disminuir los riesgos asociados con la operación de los sistemas, verificar el cumplimiento de los requerimientos establecidos y proporcionar mayor confiabilidad a los servicios ofrecidos a los usuarios y demás partes interesadas.

Finalmente, la investigación posee utilidad tanto institucional como académica. En el ámbito práctico, los resultados pueden proporcionar criterios que contribuyan al perfeccionamiento de los procedimientos empleados para evaluar y certificar las soluciones de software en el Banco de la Nación, facilitando la identificación de oportunidades de mejora en las actividades de aseguramiento de la calidad. Desde la perspectiva académica, el estudio aporta evidencia relacionada con la aplicación de buenas prácticas de testing, la calidad del software y la gestión de servicios de TI en una institución financiera pública, constituyéndose en un referente para futuras investigaciones y para el fortalecimiento de las competencias profesionales vinculadas con las pruebas de software en el sector público financiero peruano.

.

## 1.5 Delimitaciones del estudio

### 1.5.1. Delimitación espacial

La investigación se realizó en el banco de la nación

### 1.5.2. Delimitación temporal

Del año 2024 al 2025.

### 1.5.3. Delimitación social

La tesis se orienta a los empleados del banco de la nación.

## 1.6 Viabilidad del estudio

Es posible debido a que se tuvo los recursos necesarios y apoyo del personal de la Sub-Gerencia Aseguramiento y Calidad, a través de la Sección Calidad de Soluciones del Banco de la Nación para colaborar y llevar a cabo los respectivos ensayos propuestos para obtener los resultados fiables para la investigación.

# CAPITULO II
# MARCO TEORICO

## 2.1. Antecedentes de la investigación

### 2.1.1. Investigaciones internacionales

Hrabovská, Rossi y Pitner (2021), en su investigación titulada *Software-testing Process Models Benefits & Drawbacks: A Systematic Literature Review*, tuvieron como objetivo identificar y analizar las principales ventajas y limitaciones asociadas con los diferentes modelos utilizados para gestionar los procesos de pruebas de software. Para ello, realizaron una revisión sistemática de la literatura considerando 35 estudios, entre casos de estudio y encuestas desarrolladas en diferentes contextos internacionales. Los resultados permitieron determinar que existen diversos modelos y marcos orientados al proceso de testing, entre ellos ISTQB y TMMi, cuya aplicación puede aportar beneficios al aseguramiento de la calidad del software. Sin embargo, los autores concluyeron que la efectividad de estos modelos está condicionada por diferentes características organizacionales, entre ellas el tamaño de la institución, la cultura de trabajo y la disponibilidad de recursos. En consecuencia, señalaron que no existe un único modelo de pruebas que pueda considerarse óptimo y aplicable de manera uniforme en todas las organizaciones, por lo que su selección e implementación debe responder a las características y necesidades particulares de cada contexto.

Felderer y Schieferdecker (2021), en el estudio denominado *A Taxonomy of Risk-Based Testing*, plantearon como propósito desarrollar una clasificación estructurada que facilitara la comprensión y aplicación de las pruebas de software orientadas al riesgo. Para alcanzar dicho propósito, los autores efectuaron una revisión amplia de

fuentes provenientes tanto de la literatura científica como del ámbito profesional relacionado con el testing. A partir del análisis realizado, establecieron una taxonomía que permite organizar los principales elementos involucrados en este enfoque y orientar su utilización de acuerdo con los riesgos identificados. Los autores concluyeron que esta propuesta facilita a las organizaciones la definición de prioridades y la elección de estrategias de prueba considerando aquellos riesgos que pueden generar mayores consecuencias. De esta forma, los recursos destinados a las actividades de testing pueden concentrarse en los componentes de mayor relevancia, favoreciendo un uso más eficiente de los esfuerzos de evaluación y una mejor gestión de los riesgos asociados al software.

Garousi, Arkan, Urul, Karapıçak y Felderer (2020), en la investigación titulada *Assessing the Maturity of Software Testing Services Using CMMI-SVC: An Industrial Case Study*, tuvieron como propósito analizar el nivel de madurez alcanzado por los servicios especializados en pruebas de software mediante la aplicación del modelo CMMI-SVC. El estudio se desarrolló considerando proveedores de servicios de testing pertenecientes al sector tecnológico de Turquía, evaluando sus prácticas y procesos relacionados con el aseguramiento de la calidad. Los resultados obtenidos permitieron reconocer fortalezas y aspectos susceptibles de perfeccionamiento dentro de las actividades desarrolladas por estas organizaciones. Los autores concluyeron que la utilización de CMMI-SVC proporciona criterios estructurados para evaluar el grado de madurez de los servicios de pruebas e identificar aquellos procesos que requieren mejoras. Asimismo, determinaron que su aplicación puede favorecer el perfeccionamiento continuo de las actividades de testing y contribuir a que las

prácticas organizacionales mantengan correspondencia con estándares y lineamientos internacionales orientados a la calidad del software.

Garousi, Rainer y Arcuri (2020), en el estudio titulado *Software-Testing Education: A Systematic Literature Mapping*, tuvieron como propósito examinar y organizar el conocimiento científico existente acerca de la enseñanza de las pruebas de software en el ámbito de la educación superior. Para desarrollar la investigación, los autores efectuaron un mapeo sistemático de publicaciones académicas difundidas durante el periodo comprendido entre 1992 y 2019, lo que permitió identificar la evolución, las características y las principales tendencias relacionadas con la formación en testing. Los resultados evidenciaron un incremento progresivo del interés académico por incorporar las pruebas de software dentro de los procesos formativos. No obstante, los autores identificaron la permanencia de importantes desafíos en el ámbito pedagógico. En ese sentido, concluyeron que resulta necesario fortalecer las estrategias utilizadas para la enseñanza del testing, incorporar una mayor cantidad de herramientas y experiencias prácticas, y desarrollar contenidos de manera organizada dentro de los planes curriculares. Estas acciones permitirían mejorar la preparación de los futuros profesionales y desarrollar las competencias necesarias para ejecutar adecuadamente actividades relacionadas con las pruebas y el aseguramiento de la calidad del software.

### 2.1.2. Investigaciones nacionales

Claro. Mantengo el mismo formato académico utilizado en los antecedentes anteriores, realizando una paráfrasis profunda.

Zapata (2023), en su tesis denominada *Calidad de software basado en estándares ISTQB en la financiera EfectiMás*, tuvo como objetivo incorporar los lineamientos

establecidos por ISTQB en los procedimientos de pruebas aplicados a los sistemas AS/400 utilizados por una institución financiera. La investigación consideró como población al personal encargado de las actividades de aseguramiento de la calidad de la financiera EfectiMás, ubicada en Lima, cuyos integrantes participaron en la evaluación de los procesos vinculados con el testing del software. Los resultados obtenidos evidenciaron que la incorporación de prácticas sustentadas en ISTQB permitió detectar oportunamente defectos considerados críticos antes de que las aplicaciones fueran utilizadas en el entorno productivo. Asimismo, se observó una disminución de las incidencias presentadas durante la operación de los sistemas y una mejora en el nivel de satisfacción de los usuarios internos. El autor concluyó que la utilización organizada de las prácticas propuestas por ISTQB contribuye al fortalecimiento del aseguramiento de la calidad y representa una alternativa pertinente para mejorar la confiabilidad de sistemas tecnológicos legados empleados en instituciones del sector financiero.

Checcllo (2022), en su tesis titulada *Proceso de testing basado en ISTQB para optimizar tiempos en aplicaciones bancarias*, tuvo como propósito establecer un procedimiento para la ejecución de pruebas de software mediante la integración de los lineamientos de ISTQB con la metodología ágil Scrum, orientado a aplicaciones utilizadas en el ámbito bancario. La investigación consideró como población a los equipos responsables de las actividades de testing de los canales digitales pertenecientes a una entidad bancaria peruana. Los resultados obtenidos mostraron que la incorporación conjunta de ambos enfoques permitió ampliar el alcance de las pruebas realizadas y aprovechar casos de prueba previamente desarrollados en diferentes escenarios de evaluación. Asimismo, se evidenció una disminución

considerable del tiempo requerido para completar las actividades de testing. El autor concluyó que la integración de las prácticas de ISTQB con Scrum contribuyó a organizar y agilizar el proceso de pruebas, favoreciendo el aprovechamiento de los recursos disponibles y generando mejoras en los indicadores relacionados con la calidad del software.

.

Melgar (2021), en su tesis titulada *Modelo de gestión de pruebas ISTQB para entidades financieras*, tuvo como propósito diseñar un modelo para administrar las actividades de testing sustentado en los lineamientos establecidos por ISTQB, incorporando etapas, procedimientos y herramientas adaptadas a las características de las aplicaciones web empleadas en el sector financiero. La investigación consideró como población a diversas instituciones bancarias peruanas que desarrollaban internamente sus soluciones de software. Los resultados evidenciaron que la organización de las actividades de prueba mediante fases claramente establecidas y el empleo de herramientas acordes con las prácticas de ISTQB facilitaron la identificación anticipada de defectos que podían comprometer el funcionamiento de las aplicaciones. Asimismo, se consiguió fortalecer el seguimiento y la trazabilidad de los casos de prueba durante las diferentes etapas del proceso. El autor concluyó que la aplicación de un modelo estructurado de gestión de pruebas contribuye a mejorar la coordinación entre los equipos responsables del testing y del desarrollo, facilitando la estandarización de los procedimientos de validación y favoreciendo una gestión más eficiente de la calidad del software en las entidades financieras.

Figueroa (2021), en su tesis titulada *Implementación de un sistema de gestión de servicios en proceso de certificación de software en el Banco de la Nación*, tuvo como propósito implementar un sistema de gestión sustentado en los lineamientos de la norma ISO/IEC 20000, orientado a fortalecer el proceso de certificación de los productos de software utilizados en el Banco de la Nación. La población considerada en el estudio estuvo integrada por trabajadores pertenecientes al área de tecnologías de información de la entidad bancaria en Huacho, quienes se encontraban relacionados con las actividades de gestión, evaluación y certificación de soluciones informáticas. Los resultados mostraron que la incorporación del sistema permitió organizar y optimizar la atención de los requerimientos, además de establecer procedimientos uniformes para el desarrollo de las actividades vinculadas con los servicios tecnológicos. El autor concluyó que la aplicación de un modelo de gestión alineado con ISO/IEC 20000 contribuyó a incrementar el nivel de madurez de los procesos, favorecer el cumplimiento de criterios requeridos para certificaciones internacionales y fortalecer la confianza del personal involucrado respecto a la calidad y confiabilidad de los productos de software entregados.

Melgar (2020), en su tesis titulada *Implementación de un modelo de gestión de pruebas según ISTQB para certificación web*, tuvo como finalidad optimizar las actividades relacionadas con la certificación de productos de software desarrollados para entornos web en una institución financiera, mediante la incorporación de un modelo de gestión de pruebas sustentado en los lineamientos establecidos por ISTQB. La población del estudio estuvo constituida por el personal perteneciente al área responsable de la certificación de soluciones tecnológicas web de una entidad financiera privada. Los resultados obtenidos evidenciaron que la aplicación organizada de las prácticas

propuestas por ISTQB permitió incrementar la capacidad para identificar defectos durante las etapas de prueba, posibilitando que una mayor cantidad de incidencias fueran detectadas antes de la puesta en producción de las aplicaciones. Asimismo, se observó una disminución de las actividades de corrección y retrabajo posteriores al despliegue. El autor concluyó que la incorporación de un modelo estructurado basado en ISTQB contribuyó al fortalecimiento del proceso de certificación, mejorando el control de la calidad y generando mayor confiabilidad durante las diferentes etapas del ciclo de vida de los productos de software.

## 2.1. Bases teóricas

### 2.2.1 Proceso Básico de Pruebas (ISTQB)

**Planificación y Control**

La planificación de las pruebas comprende la definición anticipada de las actividades necesarias para desarrollar adecuadamente el proceso de evaluación del software. Para ello, resulta fundamental identificar y comprender los requerimientos, expectativas y objetivos establecidos por el cliente, las partes interesadas y el propio proyecto, considerando además los posibles riesgos que podrían afectar la ejecución de las pruebas. A partir de esta información se determina el propósito que orientará el proceso de testing, se formulan los objetivos que se pretende alcanzar y se selecciona el enfoque o estrategia más conveniente para desarrollar las actividades de verificación del producto.

Por otra parte, el control de las pruebas implica realizar un seguimiento continuo de las actividades ejecutadas con la finalidad de verificar si su desarrollo corresponde con lo establecido durante la planificación. Este proceso permite conocer el nivel de avance alcanzado, comunicar oportunamente la situación de las pruebas e identificar posibles

diferencias entre los resultados obtenidos y lo inicialmente programado. Cuando se presentan desviaciones, se adoptan las medidas necesarias para corregirlas y mantener el proceso dentro de los parámetros previstos, contribuyendo así al cumplimiento de los objetivos de las pruebas y de las metas establecidas para el proyecto.

**Análisis y Diseño**

Entre las funciones más relevantes se encuentra la evaluación de los elementos que constituyen la base para desarrollar las pruebas, tales como los requerimientos definidos para el producto, la estructura arquitectónica del sistema, los criterios establecidos durante el diseño y los mecanismos de interacción entre sus diferentes componentes. Esta actividad también comprende la revisión de dichas especificaciones para determinar si proporcionan información suficiente y apropiada para efectuar la evaluación del software. Asimismo, se examina la facilidad con la que los requisitos y las funcionalidades del sistema pueden ser sometidos a procedimientos de verificación.

De igual manera, se deben establecer las situaciones y características que serán objeto de evaluación, asignándoles un nivel de prioridad según su importancia y los riesgos identificados. A ello se suma la preparación de los datos que serán utilizados durante la ejecución de las pruebas, así como la elaboración, organización y priorización de los respectivos casos de prueba. Finalmente, se definen las características que deberá reunir el ambiente donde se desarrollará el testing y se identifican los recursos tecnológicos, la infraestructura y las herramientas necesarias para ejecutar las actividades de prueba de manera organizada y eficiente.

**Aplicación y Ejecución**

La implementación de las pruebas comprende la preparación de todos los elementos necesarios para que la evaluación del software pueda desarrollarse de manera ordenada. Dentro de esta etapa se elaboran los casos de prueba aplicando las técnicas seleccionadas y se determina el orden en que deberán ser atendidos de acuerdo con su relevancia. Asimismo, se establecen los procedimientos que orientarán su ejecución y se preparan los datos requeridos para comprobar el comportamiento de las funcionalidades evaluadas. Cuando las características del proyecto lo permiten o requieren, determinadas actividades pueden automatizarse mediante scripts y otros recursos tecnológicos destinados a facilitar la ejecución de las pruebas.

Como parte de esta preparación, los casos de prueba pueden organizarse en grupos relacionados entre sí según las funcionalidades, información utilizada o propósitos de evaluación que tengan en común. Esta organización permite administrar de manera más eficiente las actividades de testing y establecer una secuencia para su posterior ejecución. De igual forma, se acondiciona el ambiente tecnológico en el que serán efectuadas las pruebas, verificando previamente que su configuración, componentes y recursos funcionen correctamente. Cuando resulte necesario, también pueden efectuarse comprobaciones específicas destinadas a validar que dicho entorno reúna las condiciones apropiadas antes de iniciar la evaluación del producto.

La ejecución corresponde al momento en que los casos y conjuntos previamente preparados son aplicados sobre el software siguiendo los procedimientos definidos. Estas actividades pueden desarrollarse manualmente o mediante herramientas especializadas de automatización, considerando el orden establecido durante la planificación y otorgando atención preferente a aquellas pruebas consideradas de mayor importancia o criticidad.

Durante esta fase también se recopila información acerca del comportamiento observado en el sistema y se conservan registros de los resultados generados. Del mismo modo, se documentan aspectos como la identificación y las versiones de los componentes de software utilizados durante la evaluación. Mantener esta información facilita la trazabilidad de las pruebas, permite sustentar posteriormente los defectos identificados y proporciona evidencias que pueden ser utilizadas durante procesos de revisión o auditoría.

Finalmente, los resultados obtenidos durante la ejecución son contrastados con aquellos que habían sido definidos previamente como esperados. Esta comparación permite determinar si las funcionalidades evaluadas responden de acuerdo con los requerimientos establecidos o si existen diferencias que deban ser analizadas y registradas como posibles defectos del software.

**Cierre de Pruebas**

En esta etapa se recopila y organiza la información generada durante las diferentes actividades de prueba con el propósito de consolidar los resultados obtenidos. Asimismo, se revisan los entregables correspondientes y se comprueba que los defectos identificados hayan sido atendidos y corregidos adecuadamente. Finalmente, se realiza una valoración general del desarrollo del proceso de testing, considerando los resultados alcanzados y las experiencias obtenidas, lo que permite identificar las lecciones aprendidas y posibles oportunidades de mejora para futuros procesos de prueba.

### 2.2.2 Pruebas a través del Ciclo de Vida del Software

**Modelo V**

El Modelo V constituye uno de los enfoques ampliamente empleados en el desarrollo y evaluación de productos de software. Su principal característica consiste en establecer una correspondencia directa entre las diferentes etapas de construcción del sistema y los niveles de prueba destinados a verificarlo. De esta manera, las actividades de desarrollo y testing mantienen una relación continua, permitiendo que cada fase disponga de mecanismos específicos para comprobar posteriormente los resultados generados.

La estructura y el número de etapas que conforman este modelo pueden adaptarse a las características, complejidad y alcance de cada proyecto. Su aparición respondió a la necesidad de mejorar algunas de las limitaciones presentadas por el modelo tradicional en cascada, principalmente en lo relacionado con la incorporación tardía de las actividades destinadas a comprobar la calidad del software.

Una característica fundamental del Modelo V es que las pruebas son consideradas desde las primeras fases del proyecto y no únicamente cuando el producto ha terminado de desarrollarse. Bajo este enfoque, las revisiones y demás técnicas de evaluación estática pueden aplicarse durante las distintas etapas de construcción del sistema, mientras que los casos de prueba son preparados con anticipación tomando como referencia los requerimientos y especificaciones correspondientes. Posteriormente, estos casos son ejecutados de manera progresiva conforme los componentes del software se encuentran disponibles. Esta integración entre desarrollo y pruebas facilita la detección temprana de posibles defectos y contribuye a mantener un seguimiento permanente de la calidad durante el ciclo de vida del producto.

**Modelo Iterativo**

Este enfoque surge como una opción diferente frente a los modelos tradicionales caracterizados por desarrollar sus etapas de manera secuencial. Su funcionamiento se basa en dividir el proceso de construcción del software en iteraciones de corta duración, dentro de las cuales se desarrollan y agregan gradualmente nuevas características al producto. Al finalizar cada ciclo, las funcionalidades incorporadas son sometidas a las pruebas correspondientes y, cuando cumplen con los criterios establecidos, pueden ser liberadas para su utilización en el entorno de producción.

Bajo esta modalidad de trabajo, las actividades de testing adquieren especial importancia durante cada iteración. La incorporación constante de cambios hace necesario comprobar que las nuevas características no produzcan efectos negativos sobre aquellas que ya habían sido desarrolladas y validadas. Por esta razón, las pruebas de regresión se ejecutan de manera frecuente y la automatización constituye un recurso relevante para agilizar su realización, especialmente cuando aumenta la cantidad de funcionalidades que deben verificarse.

Otra ventaja de este enfoque es la posibilidad de poner a disposición de los usuarios determinadas funcionalidades sin esperar a que todo el producto se encuentre completamente terminado. Las características consideradas prioritarias pueden desarrollarse y entregarse durante los primeros ciclos, mientras que aquellas de menor relevancia pueden incorporarse progresivamente en versiones posteriores. Esto favorece una entrega más temprana de valor y facilita la adaptación del producto frente a nuevos requerimientos.

Asimismo, la división del desarrollo en ciclos de menor alcance permite distribuir los recursos y costos del proyecto durante diferentes periodos. En lugar de concentrar una inversión elevada desde las primeras etapas, los recursos pueden asignarse

progresivamente de acuerdo con las funcionalidades previstas para cada iteración, facilitando la administración del presupuesto y disminuyendo las necesidades de inversión inicial.

### 2.2.3 Niveles de Pruebas y Tipos de Pruebas

**Testing de Componentes**

Este nivel de testing está orientado a verificar el comportamiento de las unidades que integran una aplicación de manera separada, una vez que estas han sido desarrolladas. Dependiendo del lenguaje de programación utilizado, dichos elementos pueden recibir diferentes denominaciones; por ejemplo, módulos cuando se trabaja con C, clases en lenguajes como Java o C++, o unidades en Pascal.

**Alcance de las pruebas de componentes**

Las pruebas se concentran específicamente en elementos individuales del software. Cada uno de ellos es examinado de manera aislada, procurando que su evaluación no dependa del funcionamiento de otros componentes que conforman el sistema. Para elaborar los respectivos casos de prueba se toma como referencia principalmente la documentación y las especificaciones disponibles durante el proceso de desarrollo.

La finalidad principal de este nivel de testing consiste en identificar posibles defectos y comprobar que cada unidad del software cumpla correctamente con las funciones para las cuales fue desarrollada. Estas unidades pueden estar representadas por módulos, programas, objetos, clases u otros elementos equivalentes. Según las características del ciclo de vida adoptado en el proyecto, su evaluación puede efectuarse independientemente del resto de la aplicación.

Las pruebas de componentes no se restringen únicamente a comprobar aspectos funcionales. También pueden evaluar características no funcionales relacionadas con

el desempeño y aprovechamiento de los recursos tecnológicos, como el consumo y administración de memoria. Asimismo, permiten revisar aspectos vinculados con la estructura interna del código. Para definir los escenarios y casos que serán evaluados pueden utilizarse como referencia las especificaciones correspondientes a cada componente, la documentación generada durante el diseño de la solución y los modelos utilizados para representar los datos.

Generalmente, este nivel de evaluación se desarrolla disponiendo de acceso al código fuente, lo que permite examinar con mayor detalle el comportamiento interno de cada unidad. Para facilitar esta labor pueden emplearse herramientas integradas al entorno de programación, entre ellas frameworks destinados a la ejecución de pruebas unitarias y mecanismos para localizar y analizar errores mediante procesos de depuración.

Habitualmente, estas verificaciones son realizadas por los propios desarrolladores responsables de implementar los componentes. Esta proximidad con el código permite que los defectos identificados puedan ser corregidos rápidamente durante el desarrollo. Por esta razón, en determinados proyectos las incidencias encontradas y solucionadas en esta etapa pueden gestionarse directamente sin requerir necesariamente un registro formal de cada error detectado.

**Testing de Integración**

Las pruebas de integración tienen como propósito comprobar que los diferentes elementos que conforman una solución informática puedan comunicarse y operar conjuntamente de manera adecuada. La evaluación se concentra principalmente en las interfaces y en el intercambio de información entre los componentes integrados. No obstante, su alcance también puede comprender la interacción del software con otros elementos tecnológicos, como el sistema operativo, los mecanismos de

almacenamiento y gestión de archivos, los dispositivos de hardware y las aplicaciones o servicios externos con los que necesita intercambiar información.

La ejecución de este nivel de testing puede organizarse en diferentes fases de acuerdo con las dimensiones, arquitectura y complejidad del sistema evaluado. En el caso de la integración entre componentes, las pruebas buscan verificar que los módulos previamente desarrollados y evaluados individualmente mantengan un comportamiento correcto cuando comienzan a funcionar de manera conjunta. Por esta razón, normalmente estas actividades son efectuadas después de haber concluido las pruebas correspondientes a cada componente por separado.

Conforme aumenta la cantidad de elementos incorporados a la integración, también puede incrementarse la dificultad para determinar cuál de ellos origina una determinada falla. Esta situación puede elevar el nivel de riesgo y hacer más complejo el diagnóstico de los defectos identificados. En consecuencia, resulta conveniente desarrollar la integración siguiendo una estrategia previamente definida que considere las características técnicas y estructurales de la solución.

Para disminuir la posibilidad de descubrir problemas importantes cuando el desarrollo se encuentra en etapas avanzadas, es recomendable incorporar los componentes de manera progresiva. La integración incremental permite comprobar el funcionamiento de grupos reducidos de elementos antes de añadir nuevos componentes, facilitando la localización temprana de defectos y disminuyendo los riesgos asociados con la integración completa del sistema.

**Alcance del testing de integración:**

- La evaluación comprende la ejecución conjunta de dos o más componentes con la finalidad de comprobar su funcionamiento integrado.

- Las pruebas también pueden desarrollarse sobre subsistemas conformados por diferentes componentes previamente integrados.
- Se verifica que la comunicación y el intercambio de información entre los componentes se realicen correctamente, tomando como referencia los requisitos y especificaciones establecidos para sus interfaces.

**Testing de Sistema**

La evaluación de la calidad del software debe considerar especialmente la experiencia y las necesidades de quienes utilizarán finalmente el sistema. En consecuencia, es recomendable que las condiciones del ambiente destinado a las pruebas reproduzcan, en la medida de lo posible, las características existentes en el entorno real de operación. Esta similitud permite disminuir la probabilidad de que aparezcan incidencias después de la puesta en producción como consecuencia de configuraciones o condiciones que no pudieron ser identificadas durante las etapas previas de evaluación.

Las actividades de prueba pueden establecerse considerando los riesgos asociados con el producto y las especificaciones que describen su comportamiento esperado. Para ello, pueden utilizarse diferentes fuentes de información, tales como los requerimientos establecidos, la descripción de los procesos organizacionales, los casos de uso y otros documentos que representen las funcionalidades generales de la solución. Asimismo, la evaluación puede contemplar la manera en que el software se relaciona con el sistema operativo y utiliza los diferentes recursos tecnológicos disponibles.

Por otra parte, la comprobación del sistema debe abarcar tanto sus características funcionales como aquellas relacionadas con atributos no funcionales. Los requisitos utilizados como referencia para estas verificaciones pueden estar expresados mediante

documentos descriptivos, representaciones gráficas o modelos, así como mediante una combinación de estos recursos, dependiendo de las características y documentación disponible en el proyecto.

**Alcance de la evaluación de la calidad del software:**

- **Adecuación (Suitability):** Evalúa si las funciones disponibles en el sistema satisfacen las necesidades para las cuales fue desarrollado y permiten cumplir con los objetivos establecidos.
- **Exactitud (Accuracy):** Analiza si el software genera resultados precisos y coherentes con los valores o comportamientos previamente definidos.
- **Interoperabilidad (Interoperability):** Examina la capacidad de la aplicación para comunicarse e intercambiar información correctamente con otros sistemas, componentes o elementos de su entorno tecnológico.
- **Cumplimiento funcional (Compliance):** Verifica que las funcionalidades del software se encuentren en concordancia con las normas, disposiciones y criterios regulatorios que correspondan a su ámbito de aplicación.
- **Seguridad (Security):** Comprueba que el sistema disponga de mecanismos adecuados para proteger la información y los recursos de la aplicación frente a accesos indebidos, alteraciones, divulgación o pérdida de datos.

**Testing de Aceptación**

Las pruebas de aceptación generalmente se encuentran bajo la responsabilidad de los clientes o de los usuarios que utilizarán el sistema, aunque también pueden intervenir otras partes interesadas vinculadas con el producto. Su finalidad principal consiste en proporcionar un nivel adecuado de confianza respecto al funcionamiento de la solución, de determinados componentes o de características funcionales y no funcionales consideradas relevantes. Por esta razón, la identificación de defectos no constituye necesariamente el propósito central de este nivel de evaluación.

Mediante estas pruebas también es posible determinar si el producto se encuentra en condiciones apropiadas para ser utilizado de acuerdo con las necesidades y expectativas establecidas. Sin embargo, las pruebas de aceptación no siempre representan la última etapa del proceso de testing. Dependiendo de la estructura y complejidad del proyecto, posteriormente pueden desarrollarse otras evaluaciones, como pruebas de integración entre sistemas de mayor alcance.

Asimismo, la aceptación no debe entenderse exclusivamente como una actividad ejecutada en un único momento del ciclo de vida del software. Su aplicación puede realizarse en diferentes etapas según las características del producto y los aspectos que se requieran validar. Por ejemplo, pueden efectuarse pruebas de aceptación después de instalar o integrar una determinada solución informática.

De igual manera, algunos criterios de aceptación relacionados con la facilidad de uso de un componente pueden verificarse durante las propias pruebas de componentes. En el caso de incorporar una nueva funcionalidad o realizar una mejora sobre una característica existente, su aceptación también puede evaluarse previamente a la ejecución de las pruebas generales del sistema. De esta forma, este tipo de testing

*puede adaptarse a diferentes etapas del desarrollo de acuerdo con las necesidades de validación establecidas para el producto.*

Alcance:

- Se verificará que el software satisface los requisitos del cliente

**ISO 20000**

**Alcance**

Esta sección de la norma ISO/IEC 20000 establece los requisitos que deben considerar los proveedores encargados de gestionar y suministrar servicios, con la finalidad de garantizar que estos alcancen niveles de calidad acordes con las necesidades y expectativas de sus clientes.

Su aplicación puede resultar pertinente en diferentes situaciones organizacionales, entre ellas:

a) Organizaciones que se encuentran preparando o estructurando la prestación de determinados servicios y requieren establecer criterios adecuados para su gestión.

b) Empresas que necesitan mantener procedimientos uniformes y coherentes entre los distintos proveedores que participan dentro de su cadena de suministro de servicios.

c) Proveedores interesados en comparar el desempeño y nivel de desarrollo de sus prácticas de gestión de servicios de tecnologías de información frente a criterios o referentes previamente establecidos.

d) Entidades que requieren disponer de una referencia formal para efectuar procesos de evaluación realizados de manera independiente.

e) Organizaciones que necesitan demostrar que poseen la capacidad necesaria para proporcionar servicios que respondan satisfactoriamente a los requerimientos establecidos por sus clientes.

f) Instituciones interesadas en perfeccionar continuamente la calidad de los servicios ofrecidos mediante la aplicación organizada de procesos destinados al seguimiento, evaluación, control y mejora de su desempeño.

Planeación e implementación de la gestión de servicio

La metodología Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PDCA) constituye un enfoque de mejora continua que puede aplicarse a los diferentes procesos desarrollados dentro de una organización. Su funcionamiento se basa en cuatro etapas relacionadas entre sí, mediante las cuales es posible planificar las actividades, ejecutarlas, evaluar los resultados obtenidos y establecer acciones orientadas a perfeccionar progresivamente el desempeño.

a) Planificar (Plan): consiste en determinar los objetivos que se pretenden alcanzar y establecer los procesos y recursos necesarios para obtener resultados acordes con las necesidades del cliente y con los lineamientos definidos por la organización.

b) Hacer (Do): comprende la ejecución de las actividades y la puesta en funcionamiento de los procesos previamente establecidos durante la etapa de planificación.

c) Verificar (Check): implica realizar el seguimiento y la medición del comportamiento de los procesos y de los servicios proporcionados, contrastando los resultados alcanzados con los objetivos, políticas y requisitos previamente definidos. Asimismo, contempla el registro y comunicación de los resultados obtenidos.

d) Actuar (Act): comprende la implementación de medidas correctivas y oportunidades de mejora derivadas de la evaluación realizada, con el propósito de incrementar progresivamente la eficacia y el desempeño de los procesos y favorecer su mejora continua.

Planeación e implementación de servicios nuevos o Cambiados

La incorporación de nuevos servicios o la modificación de aquellos que ya se encuentran operativos debe realizarse procurando que puedan ser administrados y proporcionados de manera adecuada, respetando los niveles de calidad y los costos previamente establecidos. Por esta razón, toda propuesta relacionada con la creación o modificación de un servicio debe ser evaluada considerando sus posibles repercusiones económicas, organizacionales, tecnológicas y comerciales, así como los efectos que podría generar durante su posterior operación y administración.

La puesta en funcionamiento de un servicio nuevo o modificado requiere una planificación previa y la correspondiente autorización mediante procedimientos formales de gestión del cambio. Este proceso también debe contemplar las acciones necesarias cuando se determine la finalización o retiro de un servicio. Asimismo, durante la planificación deben establecerse los recursos humanos, tecnológicos y financieros requeridos para efectuar adecuadamente las modificaciones relacionadas con la prestación y administración del servicio.

Antes de trasladar una solución nueva o modificada al ambiente de producción, el proveedor responsable debe verificar su cumplimiento y otorgar la aceptación correspondiente. Esta evaluación previa permite comprobar que el servicio se encuentra preparado para operar bajo las condiciones establecidas y que dispone de los recursos necesarios para su adecuada gestión.

Después de la implementación, el proveedor debe efectuar un seguimiento de los resultados obtenidos y contrastarlos con aquellos definidos durante la planificación. Como parte de la gestión formal del cambio, resulta necesario desarrollar una revisión posterior a la puesta en producción, mediante la cual se analice el comportamiento real del servicio frente a los resultados esperados. Esta evaluación permite identificar posibles desviaciones, determinar oportunidades de mejora y generar información útil para futuras modificaciones o implementaciones de servicios.

Proceso de entrega del servicio - Gestión del nivel de servicio

**Objetivo:**

Establecer, formalizar, documentar y administrar los niveles de servicio que deben cumplirse durante la prestación de los servicios tecnológicos.

Las partes involucradas deben determinar conjuntamente el conjunto de servicios que serán proporcionados, definiendo las condiciones bajo las cuales serán prestados. Para ello, es necesario establecer los niveles de calidad esperados, así como considerar las características y el volumen de trabajo asociados con cada servicio.

Cada servicio ofrecido debe encontrarse claramente especificado y respaldado mediante uno o varios **Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA)**. Estos documentos deben ser establecidos de común acuerdo entre las partes correspondientes y guardar relación con otros elementos que respaldan la prestación del servicio, como los acuerdos operativos, los contratos celebrados con proveedores externos y los procedimientos utilizados para su gestión. Asimismo, cualquier modificación realizada sobre los SLA debe efectuarse siguiendo los mecanismos establecidos dentro del proceso formal de gestión de cambios.

Los acuerdos establecidos requieren revisiones periódicas con la finalidad de comprobar que continúen respondiendo a las necesidades de la organización y

mantengan su vigencia y efectividad. Para ello, el desempeño de los servicios debe ser supervisado de forma continua y contrastado con las metas previamente establecidas, considerando tanto los resultados actuales como su comportamiento y evolución a través del tiempo.

Cuando los niveles comprometidos no sean alcanzados, deben identificarse, documentarse y analizarse las causas que originaron el incumplimiento. A partir de esta evaluación se establecen las medidas necesarias para corregir las deficiencias detectadas y optimizar el servicio. Las oportunidades y acciones de mejora identificadas deben quedar debidamente registradas, de modo que puedan utilizarse como información de entrada para la elaboración y actualización de los correspondientes planes de mejora del servicio.

Informe del servicio

**Objetivo:**

Generar información mediante reportes previamente definidos que sean elaborados en el momento requerido y que proporcionen datos precisos, consistentes y confiables, con la finalidad de respaldar adecuadamente la toma de decisiones y favorecer una comunicación eficiente entre las partes involucradas.

Cada reporte relacionado con los servicios debe encontrarse claramente especificado, señalando aspectos como su identificación, finalidad, destinatarios y procedencia de los datos utilizados para su elaboración. Los informes deben responder tanto a las necesidades de información identificadas por la organización como a los requerimientos establecidos por los clientes.

El contenido de los reportes debe proporcionar información suficiente para conocer y evaluar el comportamiento de los servicios. Para ello, se recomienda considerar los siguientes aspectos:

a) **Evaluación del desempeño:** presentación de los resultados alcanzados y su comparación con los niveles de servicio y metas previamente establecidos.

b) **Incumplimientos y dificultades identificadas:** registro y análisis de aquellas situaciones en las que no se hayan alcanzado los compromisos acordados, incluyendo desviaciones respecto a los SLA, incidentes relacionados con la seguridad u otros problemas relevantes.

c) **Comportamiento de la carga de trabajo:** información relacionada con la demanda de los servicios, considerando aspectos como el volumen de operaciones y el nivel de utilización de los recursos disponibles.

d) **Resultados posteriores a acontecimientos relevantes:** evaluación del desempeño del servicio después de situaciones que hayan generado un impacto significativo, como incidentes de alta criticidad o modificaciones importantes en los sistemas y servicios.

e) **Análisis de tendencias:** presentación de información histórica y comparativa que permita reconocer cambios, patrones de comportamiento y evolución del desempeño a través del tiempo.

f) **Evaluación de la satisfacción:** análisis de la percepción y nivel de conformidad de los usuarios o clientes respecto a la calidad y funcionamiento de los servicios recibidos.

Continuidad del servicio y gestión de disponibilidad

**Objetivo:**

Garantizar que los servicios mantengan los niveles de disponibilidad y continuidad previamente establecidos con los clientes, procurando su cumplimiento tanto durante

condiciones normales de operación como frente a situaciones que puedan afectar significativamente su funcionamiento.

Las necesidades relacionadas con la disponibilidad y continuidad de cada servicio deben determinarse considerando los objetivos y planes del negocio, los compromisos establecidos mediante los Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA) y los resultados obtenidos a partir de la evaluación de riesgos. Esta identificación debe contemplar aspectos como las condiciones y permisos de acceso, los tiempos de respuesta esperados y la capacidad de los diferentes componentes tecnológicos para mantener disponible el servicio de extremo a extremo.

Asimismo, resulta necesario establecer planes específicos destinados a garantizar la disponibilidad y continuidad de los servicios. Estos documentos deben ser evaluados periódicamente y, como mínimo, una vez al año, con la finalidad de comprobar que continúan siendo adecuados para responder a los compromisos asumidos. Su alcance debe considerar diferentes escenarios, desde el funcionamiento habitual de los sistemas hasta acontecimientos críticos capaces de ocasionar interrupciones significativas o la pérdida temporal del servicio.

Finalmente, los planes de disponibilidad y continuidad deben mantenerse actualizados conforme se produzcan modificaciones en los procesos, infraestructura o necesidades institucionales. De esta manera, cualquier cambio previamente autorizado que pueda influir en la prestación del servicio deberá incorporarse oportunamente, procurando que las estrategias y mecanismos establecidos continúen respondiendo a los requerimientos actuales del negocio.

### 2.3.2. Bases filosóficas

Desde la perspectiva ontológica, el estudio adopta una posición realista al considerar que las buenas prácticas de ISTQB, la gestión de los servicios de tecnologías de información y la certificación de productos de software constituyen aspectos que se manifiestan concretamente dentro de la realidad institucional. En ese sentido, se asume que estas variables pueden ser observadas, examinadas y cuantificadas en el contexto del Banco de la Nación. Asimismo, se reconoce que los vínculos existentes entre ellas forman parte de una realidad objetiva susceptible de ser estudiada mediante evidencia obtenida directamente del entorno organizacional.

En cuanto al fundamento epistemológico, la investigación se encuentra orientada por el paradigma positivista, debido a que busca generar conocimiento sustentado en información observable, cuantificable y susceptible de comprobación. Bajo esta perspectiva, el análisis de las variables se realiza mediante procedimientos estadísticos que permiten determinar la existencia y magnitud de sus relaciones. Para obtener los datos se recurre a instrumentos estructurados, como cuestionarios con escala tipo Likert, cuyos resultados son procesados cuantitativamente bajo criterios metodológicos destinados a garantizar niveles adecuados de validez y confiabilidad.

Respecto al fundamento axiológico, el desarrollo de la investigación considera principios vinculados con la responsabilidad, imparcialidad y conducta ética del investigador. La información proporcionada por los participantes debe ser utilizada exclusivamente para los propósitos establecidos en el estudio, protegiendo su identidad y manteniendo la confidencialidad de los datos obtenidos. De igual manera, el investigador debe conservar una posición objetiva durante la recopilación, procesamiento, interpretación y presentación de los resultados, evitando cualquier intervención que pueda distorsionar la evidencia encontrada. Finalmente, el

conocimiento generado pretende aportar elementos que favorezcan el perfeccionamiento de las prácticas relacionadas con la calidad del software y la gestión tecnológica en instituciones públicas, particularmente en el Banco de la Nación.

### 2.3.3. Definición de términos básicos

**Buenas prácticas de ISTQB:** Conjunto organizado de principios, procedimientos y recomendaciones orientados a desarrollar las pruebas de software de manera sistemática, considerando técnicas, niveles y actividades de gestión destinadas a favorecer la calidad del producto.

**Certificación de productos de software:** Procedimiento mediante el cual se comprueba que una solución informática reúne las condiciones funcionales y de calidad requeridas para autorizar su implementación en un ambiente productivo.

**Técnicas de pruebas:** Procedimientos empleados para definir escenarios y casos de prueba que permitan comprobar el comportamiento del software e identificar posibles defectos.

**Niveles de pruebas:** Diferentes etapas de evaluación por las que atraviesa un producto de software, desde la comprobación de sus componentes hasta la validación integral de la solución.

**Gestión de pruebas:** Actividades destinadas a organizar, planificar, supervisar y evaluar los recursos y procedimientos involucrados en la ejecución del testing.

**Calidad:** Nivel en que un producto de software satisface los requerimientos, características y criterios técnicos establecidos para su adecuado funcionamiento.

**Preparación del ambiente:** Conjunto de actividades necesarias para disponer de las condiciones tecnológicas, recursos y configuraciones requeridas para ejecutar correctamente las pruebas.

**Técnica de Caja Negra:** Procedimiento que comprueba las entradas, salidas y funcionalidades de una aplicación sin considerar la estructura interna de su código.

**Técnica de Caja Blanca:** Método de evaluación basado en el conocimiento de la estructura interna del software, mediante el cual se examinan elementos como instrucciones, condiciones, rutas y flujos de ejecución del código.

**Técnica basada en la experiencia:** Estrategia de testing que aprovecha los conocimientos, habilidades y experiencias previas del evaluador para identificar situaciones susceptibles de generar defectos.

**Técnicas estáticas:** Procedimientos utilizados para detectar posibles problemas en el software o su documentación sin necesidad de ejecutar el programa.

**Pruebas de integración:** Evaluaciones orientadas a comprobar que los diferentes módulos, componentes o subsistemas puedan comunicarse e interactuar correctamente entre sí.

**Pruebas de sistemas:** Evaluaciones efectuadas sobre la solución informática integrada con el propósito de determinar si su comportamiento general responde a los requisitos establecidos.

**Pruebas de aceptación:** Comprobaciones destinadas a determinar si el producto satisface las necesidades y criterios definidos para que pueda ser aceptado por los usuarios o partes interesadas.

**Pruebas funcionales:** Evaluaciones mediante las cuales se verifica que las funciones proporcionadas por el sistema produzcan los resultados establecidos en sus especificaciones.

**Pruebas no funcionales:** Evaluaciones destinadas a comprobar atributos del software diferentes de sus funciones específicas, como rendimiento, seguridad, facilidad de uso y confiabilidad.

**Pruebas de regresión:** Comprobaciones realizadas después de introducir modificaciones en el software para determinar que estas no hayan ocasionado efectos adversos sobre funcionalidades previamente existentes.

**Proceso de prueba:** Secuencia estructurada de actividades mediante las cuales se planifica, prepara, ejecuta, controla y finaliza la evaluación de un producto de software.

**Estimación de pruebas:** Determinación anticipada de los recursos, esfuerzo y tiempo requeridos para desarrollar las actividades previstas dentro del proceso de testing.

**Seguimiento y control:** Supervisión permanente del desarrollo de las pruebas para contrastar el avance alcanzado con lo planificado y establecer acciones ante posibles desviaciones.

**Gestión de riesgos:** Actividad destinada a reconocer, analizar y tratar aquellos acontecimientos que podrían afectar los objetivos o resultados esperados del proceso de pruebas.

**Gestión de defectos:** Procedimiento utilizado para registrar, clasificar, supervisar y controlar los errores identificados hasta determinar su correspondiente solución.

**Generación de métricas:** Obtención y procesamiento de información cuantitativa que permite conocer y evaluar el comportamiento, avance y resultados de las actividades de testing.

**Gestión de incidencias:** Administración y seguimiento de los acontecimientos o dificultades detectados durante las pruebas que requieren evaluación y atención.

**Gestión de configuración:** Control sistemático de los cambios y versiones correspondientes a los diferentes elementos que conforman una solución informática.

**Gestión de problemas:** Proceso orientado a determinar las causas que originan incidencias o defectos recurrentes y establecer medidas destinadas a evitar su repetición.

**Uso de herramientas:** Empleo de aplicaciones y recursos tecnológicos especializados que facilitan la planificación, automatización, ejecución, seguimiento o documentación de las pruebas.

**Defectos reportados:** Número de errores o comportamientos diferentes de los esperados que son identificados y registrados durante las actividades de evaluación del software.

**Rechazados:** Defectos informados durante las pruebas que, luego de ser evaluados, son considerados improcedentes o no corresponden a un error que deba ser corregido.

**Devueltos:** Situaciones en las que un producto, componente o versión evaluada debe retornar al equipo responsable del desarrollo para subsanar los defectos identificados.

**Tiempo de atención:** Periodo empleado desde la identificación o comunicación de un defecto hasta que este recibe la atención o solución correspondiente.

**Documentación de despliegue:** Conjunto de documentos, instrucciones y especificaciones requeridos para realizar de manera controlada la implementación de una solución en el ambiente correspondiente.

**Diseño de casos de pruebas:** Actividad mediante la cual se establecen las condiciones, datos, acciones y resultados esperados necesarios para comprobar determinadas funcionalidades o características del software.

**Diseño de arquitectura de sistema:** Representación estructural que establece la organización de los componentes de una solución informática, sus responsabilidades y las relaciones existentes entre ellos.

**Ambiente de pruebas:** Infraestructura tecnológica configurada específicamente para efectuar las evaluaciones del software bajo condiciones previamente establecidas.

**Datos de pruebas:** Información preparada o seleccionada para ser utilizada como entrada durante la ejecución de los casos de prueba y comprobar diferentes comportamientos del sistema.

**Versionamiento de componentes:** Mecanismo utilizado para identificar, controlar y mantener la trazabilidad de las distintas versiones y modificaciones realizadas sobre los elementos que integran el software.

## 2.1 Hipótesis de investigación

### 2.1.1 Hipótesis general

Las buenas prácticas de ISTQB se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación.

### 2.1.2 Hipótesis específicas

a) Las técnicas de pruebas se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación.

b) Los niveles de pruebas se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación.

c) La gestión de pruebas se relaciona con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación.

## 2.2 Operacionalización de las variables

*Tabla 1. Cuadro de operacionalización de variables*

| Variable | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Indicadores |
|---|---|---|---|---|
| X: Buenas prácticas de ISTQB | Las buenas prácticas del ISTQB (International Software Testing Qualifications Board) se refieren a un conjunto de principios, métodos, procesos y estándares reconocidos a nivel internacional, orientados a asegurar la calidad del software mediante actividades de prueba organizadas y sistemáticas. Estas prácticas buscan garantizar que el producto cumpla con los requisitos definidos y tenga la menor cantidad posible de defectos antes de su liberación, promoviendo un enfoque profesional, estructurado y confiable del aseguramiento de la calidad del software. | La variable **"Buenas prácticas de ISTQB"** se mide mediante un cuestionario con escala Likert aplicado al personal del Área de Calidad del Banco de la Nación, con el objetivo de determinar el nivel de aplicación de las metodologías y enfoques recomendados por el estándar ISTQB. Esta variable se analiza a través de tres dimensiones clave: **técnicas de prueba**, que abarcan enfoques como caja negra, caja blanca, técnicas estáticas y basadas en la experiencia; **niveles de prueba**, que incluyen pruebas de integración, de sistema, de aceptación, funcionales, no funcionales y de regresión; y **gestión de pruebas**, que comprende el propio proceso de pruebas, las actividades de estimación, el seguimiento y control, la gestión de riesgos y defectos, el uso de métricas, el manejo de incidencias, la gestión de la configuración, la resolución de problemas y el empleo de herramientas de testing. Cada dimensión se sustenta en indicadores específicos que permiten identificar el grado de adopción e implementación de estas buenas prácticas dentro del entorno organizacional. | X1: Técnicas de pruebas<br><br>X2: Niveles de Pruebas<br><br>X3: Gestión de Pruebas | X1.1. Técnica de Caja Negra.<br>X1.2. Técnica de Caja Blanca.<br>X1.3. Técnica basada en la experiencia.<br>X1.4. Técnicas estáticas.<br><br>X2.1. Pruebas de integración.<br>X2.2. Pruebas de sistemas.<br>X2.3. Pruebas de aceptación.<br>X.2.4 Pruebas funcionales<br>X.2.5 Pruebas No funcionales<br>X2.6 Pruebas de Regresión<br><br>X3.1. Proceso de pruebas.<br>X3.2. Estimación de pruebas<br>X3.3. Seguimiento y control<br>X3.4. Gestión de riesgos<br>X3.5 Gestión de defectos<br>X.3.6 Generación de métricas<br>X3.7. Gestión de Incidencias<br>X3.8 Gestión de configuración<br>X3.9 Gestión de problemas<br>X3.10 Uso de herramientas |
| Y: Certificación de Productos de Software. | La certificación de productos de software se refiere al proceso de evaluar y confirmar que una aplicación cumple con los requisitos técnicos, funcionales y de calidad establecidos, asegurando que sea adecuada para su implementación en el entorno productivo. Este proceso comprende evaluaciones formales, actividades de prueba estructuradas, la elaboración de documentación técnica y el cumplimiento de estándares organizacionales o normativos. | La variable **"Certificación de productos de software"** se mide mediante un cuestionario estructurado con escala Likert aplicado al personal responsable de la validación y el aseguramiento de la calidad en el Banco de la Nación. Esta variable se analiza a través de dos dimensiones fundamentales. La primera, **calidad del software**, se evalúa considerando indicadores como el número de defectos identificados, los rechazos y devoluciones, los tiempos de respuesta, la | Y1: Calidad<br><br>Y2: Preparación Ambiente | Y1.1. Defectos reportados<br>Y1.2. Rechazados<br>Y1.3. Devueltos<br>Y1.4 Tiempo de atención<br>Y1.5 Documentación de Despliegue<br>Y1.6 Diseño de Casos de Pruebas<br>Y1.7 Diseño de Arquitectura de Sistemas |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | documentación de despliegue, el diseño de casos de prueba y la arquitectura del sistema. La segunda dimensión, **preparación del ambiente**, valora aspectos como la disponibilidad del entorno de pruebas, la confiabilidad de los datos utilizados y el control del versionamiento de los componentes. Este enfoque permite evaluar de manera objetiva el grado de cumplimiento de los requisitos técnicos y organizacionales necesarios para la liberación formal del software. | | Y2.1. Ambiente de pruebas<br>Y2.2. Datos de pruebas<br>Y2.3 Versionamiento de Componentes |

# CAPITULO III

# METODOLOGIA

## 3.1 Diseño metodológico

La presente investigación es de tipo aplicada, de nivel correlacional, tiene un enfoque cuantitativo y el diseño es no experimental debido a que se busca validar la relación que existe entre las variables.

## 3.2 Población y muestra

### 3.2.1 Población

Se considera como referencia un total de 14 personas de la Sub-Gerencia de Aseguramiento y Calidad del Banco de la Nación.

### 3.2.2 Muestra

Considerando que es posible tener acceso a las 14 personas que trabajan en la Sub-Gerencia de Aseguramiento y Calidad; no ha sido necesario obtener muestras; es decir el estudio es considerado como censal y esto fortalece la validez de los datos.

## 3.3 Técnicas de recolección de datos

Para el desarrollo de la presente investigación se empleará la encuesta como técnica de recolección de datos, utilizando como instrumento un cuestionario elaborado por el investigador y estructurado mediante una escala tipo Likert. Su aplicación permitirá recopilar información directamente de los trabajadores pertenecientes a la Subgerencia de Aseguramiento y Calidad del Banco de la Nación que conforman la muestra del

estudio. Los datos obtenidos permitirán analizar el comportamiento de las variables consideradas y proporcionarán la información necesaria para realizar posteriormente la contrastación de las hipótesis formuladas en la investigación.

## 3.4 Técnicas para el procedimiento de la información

El instrumento de recolección de datos será administrado de forma individual y en una única ocasión a los trabajadores pertenecientes a la Subgerencia de Aseguramiento y Calidad del Banco de la Nación que participan en el estudio. La aplicación estará a cargo del investigador, quien recopilará la información necesaria para el posterior análisis de las variables. Una vez obtenidos los datos, estos serán organizados, codificados y procesados mediante el programa estadístico SPSS. Los resultados serán presentados utilizando tablas y representaciones gráficas que facilitarán su descripción, análisis e interpretación.

# CAPITULO IV

# RESULTADOS

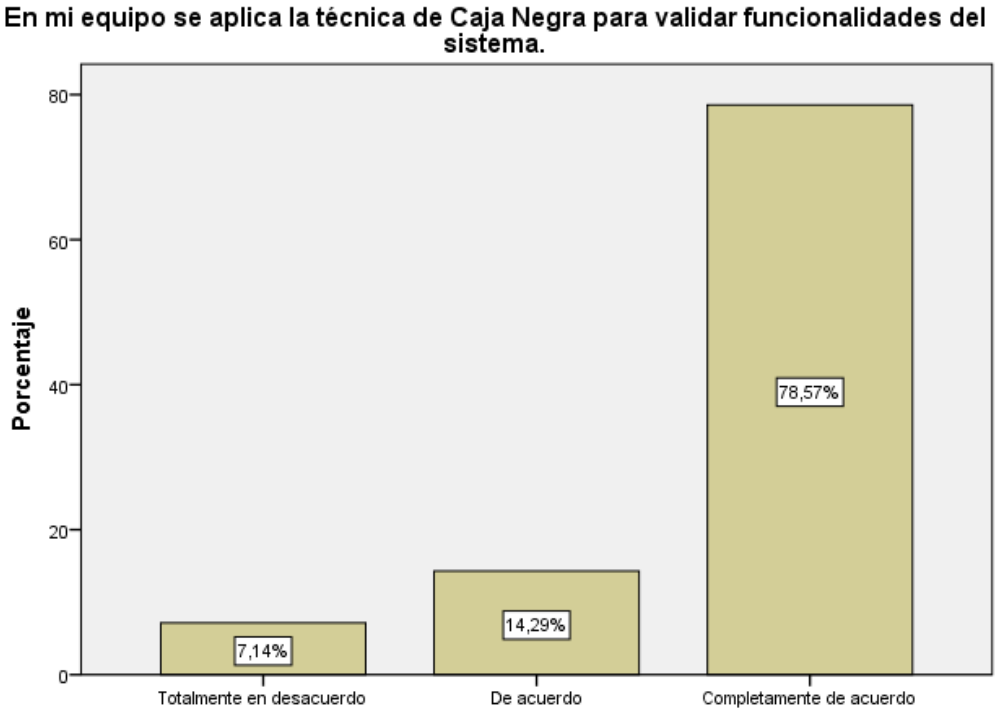
## 4.1. Análisis de resultados

### Técnica Caja Negra

Tabla 2. En mi equipo se aplica la técnica de Caja Negra para validar funcionalidades del sistema

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | Totalmente en desacuerdo | 1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 |
| | De acuerdo | 2 | 14,3 | 14,3 | 21,4 |
| | Completamente de acuerdo | 11 | 78,6 | 78,6 | 100,0 |
| | Total | 14 | 100,0 | 100,0 | |

Figura 1. En mi equipo se aplica la técnica de Caja Negra para validar funcionalidades del sistema



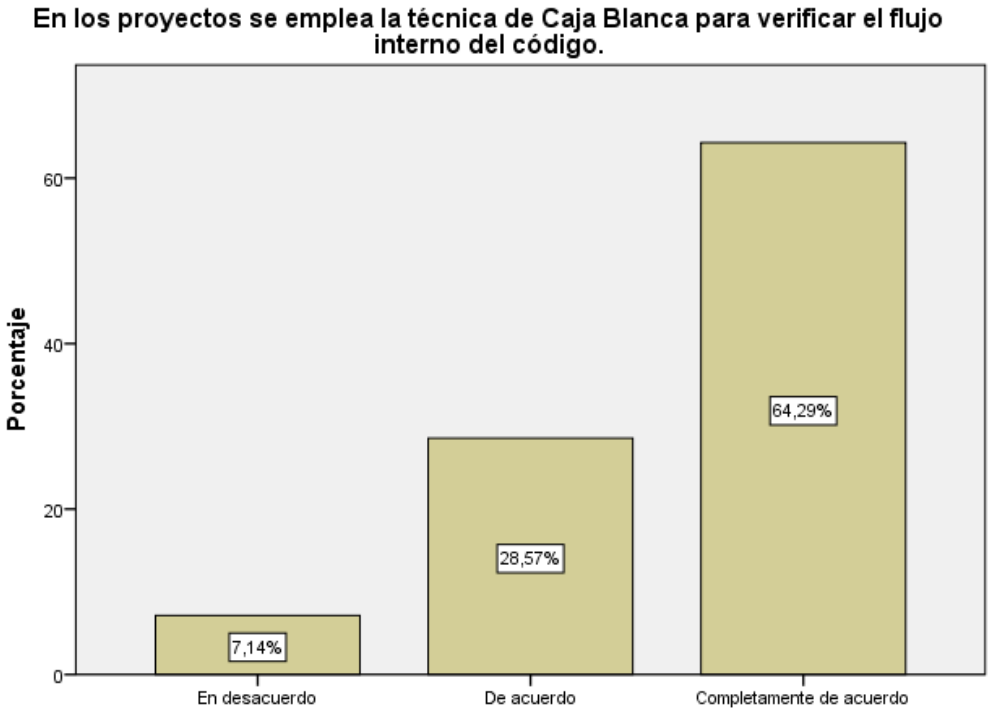
**Interpretación:** Los resultados evidencian que el 78.57% de los participantes señaló estar completamente de acuerdo, constituyéndose en la alternativa con mayor porcentaje de respuestas. Por otro lado, el 14.29% indicó estar de acuerdo, mientras que un 7.14% manifestó estar totalmente en desacuerdo. En conjunto, se aprecia una marcada tendencia favorable respecto al empleo de la técnica de Caja Negra, lo que evidencia que los encuestados reconocen su utilidad para comprobar y validar las funcionalidades del sistema.

**Técnica Caja Blanca**

Tabla 3. En los proyectos se emplea la técnica de Caja Blanca para verificar el flujo interno del código

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | En desacuerdo | 1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 |
| | De acuerdo | 4 | 28,6 | 28,6 | 35,7 |
| | Completamente de acuerdo | 9 | 64,3 | 64,3 | 100,0 |
| | Total | 14 | 100,0 | 100,0 | |

Figura 2. En los proyectos se emplea la técnica de Caja Blanca para verificar el flujo interno del código



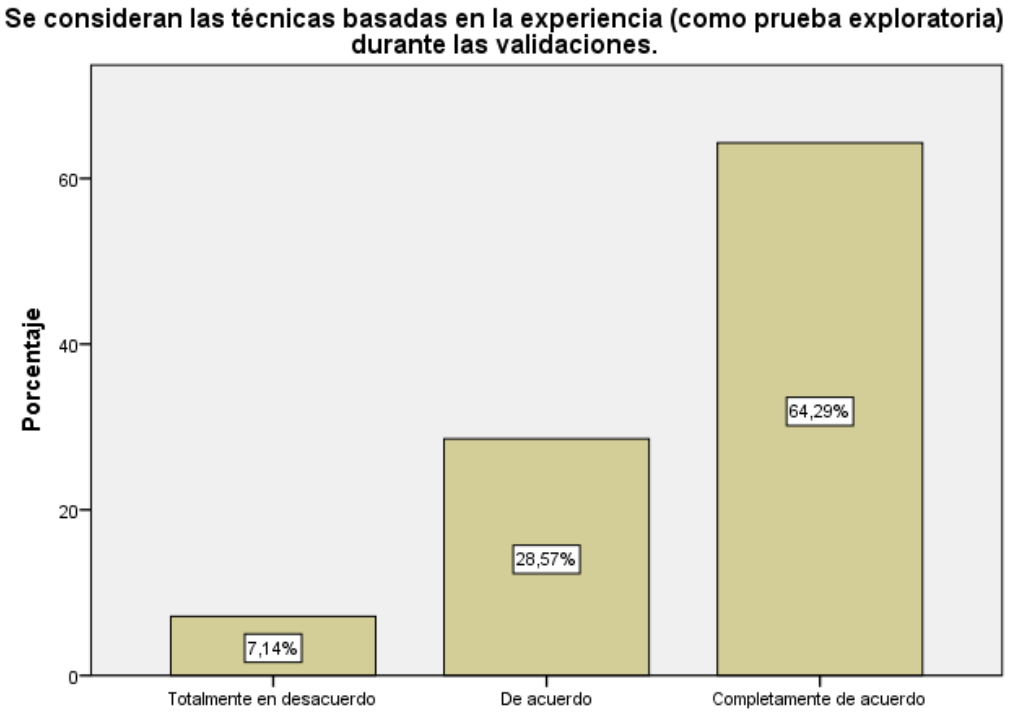

**Interpretación**: A partir de los resultados de la investigación, se observó que el 64.29% de los encuestados manifestó estar completamente de acuerdo, ubicándose esta opción en primer lugar. En segundo lugar, se encuentra la valoración “de acuerdo” con un 28.57%, mientras que la opción “en desacuerdo” representa el 7.14%. Estos datos reflejan que en los proyectos se emplea la técnica de Caja Blanca para verificar el flujo interno del código

**Técnica basada en la experiencia**

Tabla 4. Se consideran las técnicas basadas en la experiencia (como prueba exploratoria) durante las validaciones

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | Totalmente en desacuerdo | 1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 |
| | De acuerdo | 4 | 28,6 | 28,6 | 35,7 |
| | Completamente de acuerdo | 9 | 64,3 | 64,3 | 100,0 |
| | Total | 14 | 100,0 | 100,0 | |

Figura 3. Se consideran las técnicas basadas en la experiencia (como prueba exploratoria) durante las validaciones



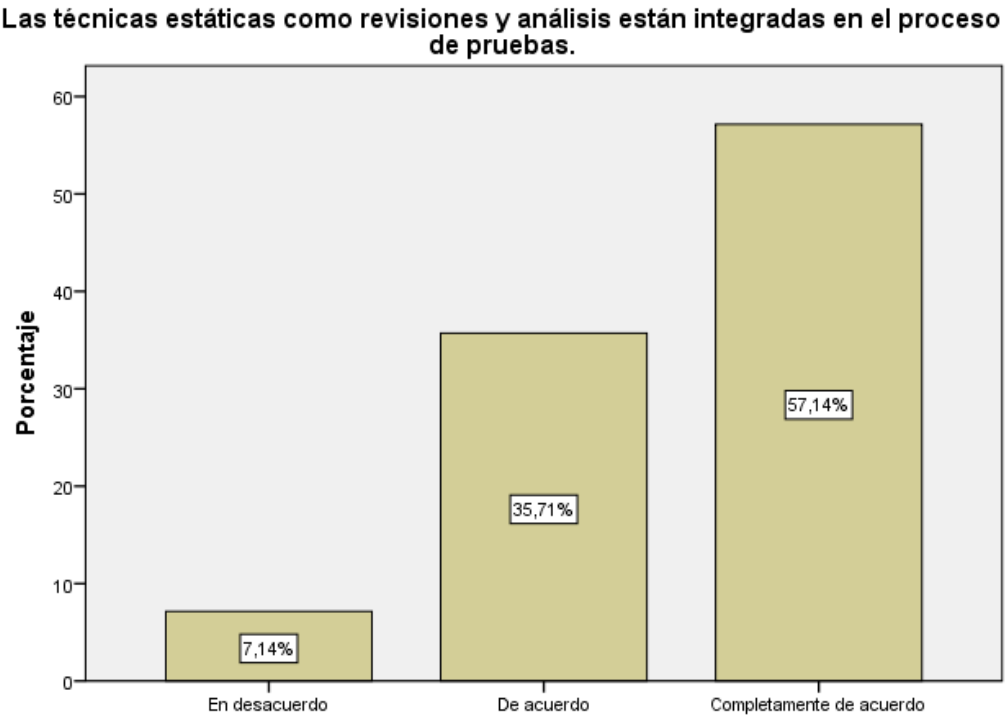
**Interpretación**: A partir de los resultados de la investigación, se observó que el 64.29% de los encuestados manifestó estar completamente de acuerdo, ubicándose esta opción en primer lugar. En segundo lugar, se encuentra la valoración “de acuerdo” con un 28.57%, mientras que la opción “en desacuerdo” representa el 7.14%. Estos datos reflejan que se consideran las técnicas basadas en la experiencia (como prueba exploratoria) durante las validaciones

**Técnicas estáticas**

Tabla 5. Las técnicas estáticas como revisiones y análisis están integradas en el proceso de pruebas

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | En desacuerdo | 1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 |
| | De acuerdo | 5 | 35,7 | 35,7 | 42,9 |
| | Completamente de acuerdo | 8 | 57,1 | 57,1 | 100,0 |
| | Total | 14 | 100,0 | 100,0 | |

Figura 4. Las técnicas estáticas como revisiones y análisis están integradas en el proceso de pruebas



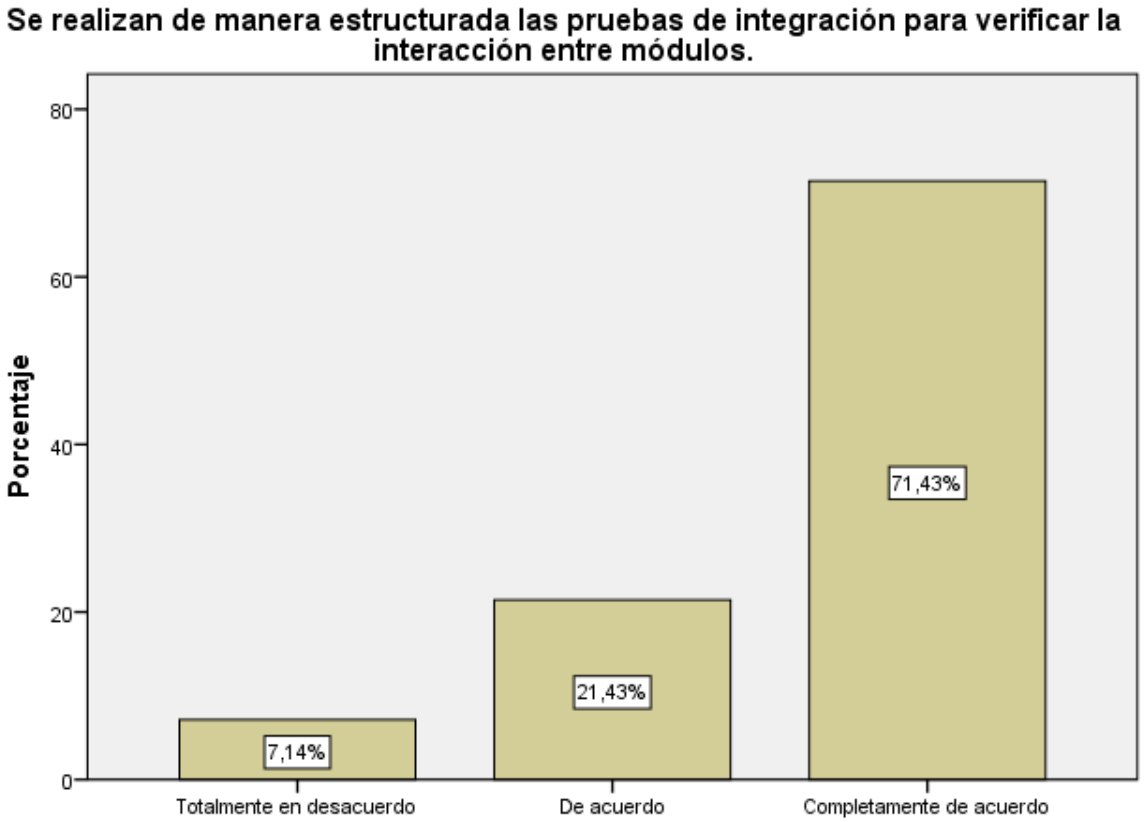

**Interpretación**: A partir de los resultados de la investigación, se observó que el 57.14% de los encuestados manifestó estar completamente de acuerdo, ubicándose esta opción en primer lugar. En segundo lugar, se encuentra la valoración “de acuerdo” con un 35.71%, mientras que la opción “en desacuerdo” representa el 7.14%. Estos datos reflejan que las técnicas estáticas como revisiones y análisis están integradas en el proceso de pruebas

**Pruebas de Integración**

Tabla 6. Se realizan de manera estructurada las pruebas de integración para verificar la interacción entre módulos

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | Totalmente en desacuerdo | 1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 |
| | De acuerdo | 3 | 21,4 | 21,4 | 28,6 |
| | Completamente de acuerdo | 10 | 71,4 | 71,4 | 100,0 |
| | Total | 14 | 100,0 | 100,0 | |

Figura 5. Se realizan de manera estructurada las pruebas de integración para verificar la interacción entre módulos



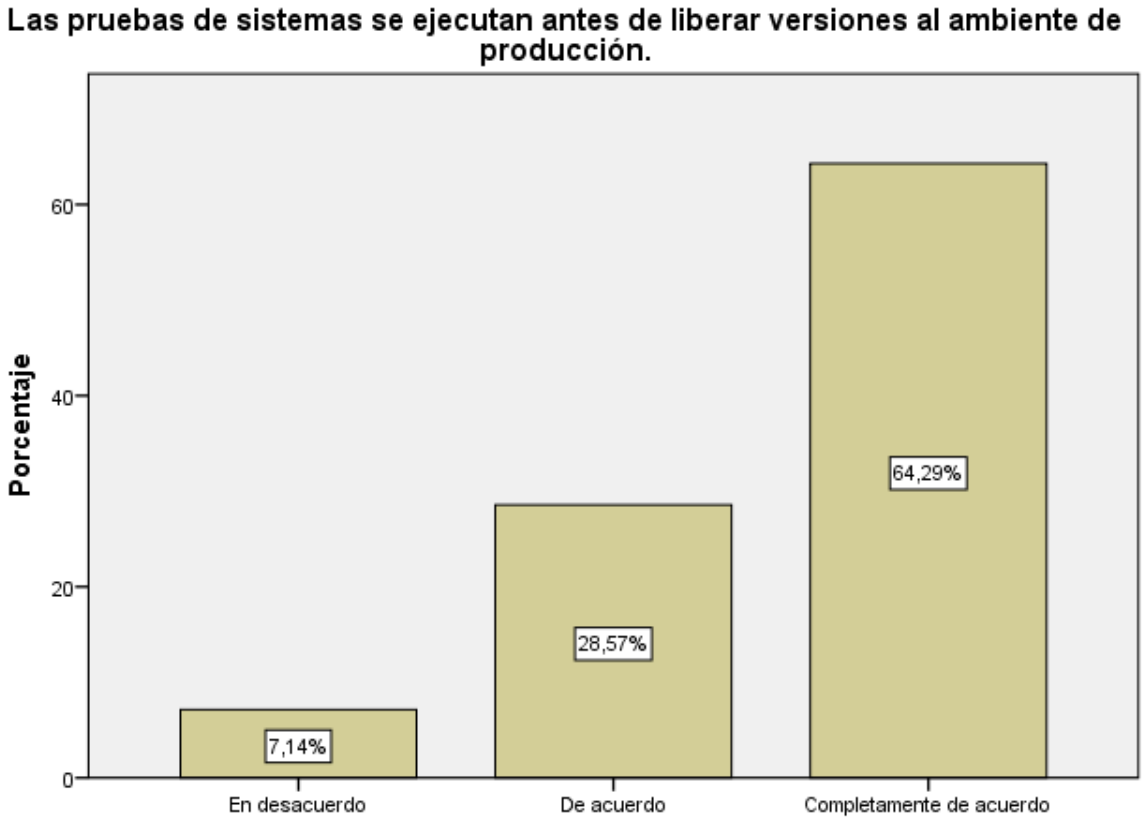
**Interpretación**: A partir de los resultados de la investigación, se observó que el 71.43% de los encuestados manifestó estar completamente de acuerdo, ubicándose esta opción en primer lugar. En segundo lugar, se encuentra la valoración “de acuerdo” con un 21.43%, mientras que la opción “en desacuerdo” representa el 7.14%. Estos datos reflejan que se realizan de manera estructurada las pruebas de integración para verificar la interacción entre módulos

**Pruebas de Sistemas**

Tabla 7. Las pruebas de sistemas se ejecutan antes de liberar versiones al ambiente de producción

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | En desacuerdo | 1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 |
| | De acuerdo | 4 | 28,6 | 28,6 | 35,7 |
| | Completamente de acuerdo | 9 | 64,3 | 64,3 | 100,0 |
| | Total | 14 | 100,0 | 100,0 | |

Figura 6. Las pruebas de sistemas se ejecutan antes de liberar versiones al ambiente de producción



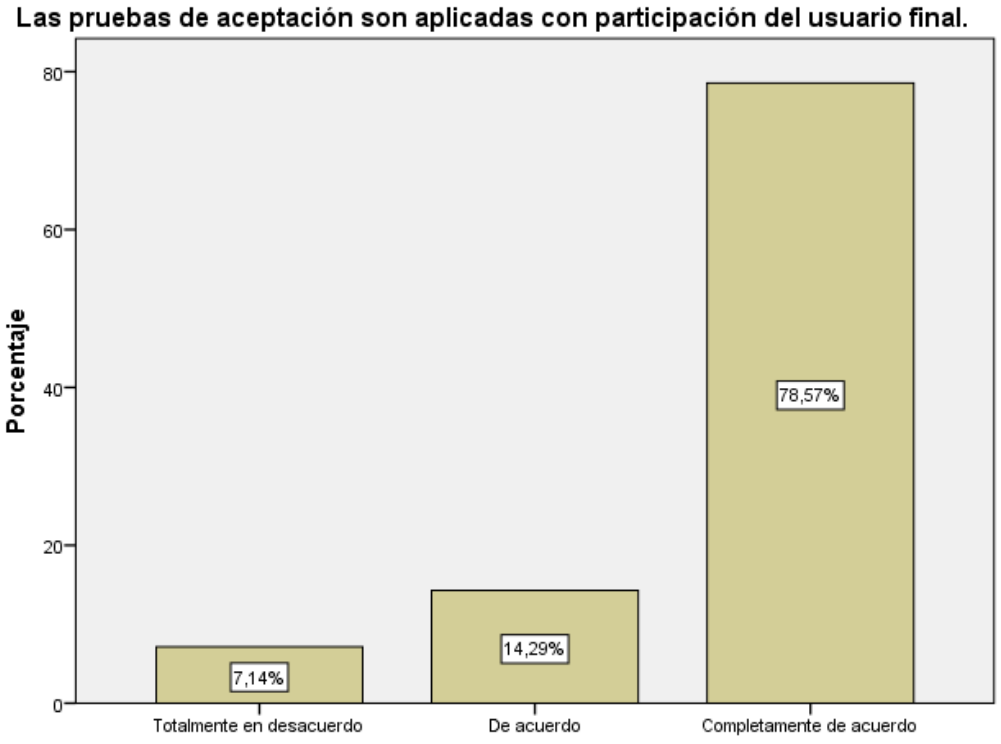

**Interpretación**: A partir de los resultados de la investigación, se observó que el 64.29% de los encuestados manifestó estar completamente de acuerdo, ubicándose esta opción en primer lugar. En segundo lugar, se encuentra la valoración “de acuerdo” con un 28.57%, mientras que la opción “en desacuerdo” representa el 7.14%. Estos datos reflejan que se realizan de manera estructurada las pruebas de integración para verificar la interacción entre módulos

**Pruebas de Aceptación**

Tabla 8. Las pruebas de aceptación son aplicadas con participación del usuario final

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | Totalmente en desacuerdo | 1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 |
| | De acuerdo | 2 | 14,3 | 14,3 | 21,4 |
| | Completamente de acuerdo | 11 | 78,6 | 78,6 | 100,0 |
| | Total | 14 | 100,0 | 100,0 | |

Figura 7. Las pruebas de aceptación son aplicadas con participación del usuario final



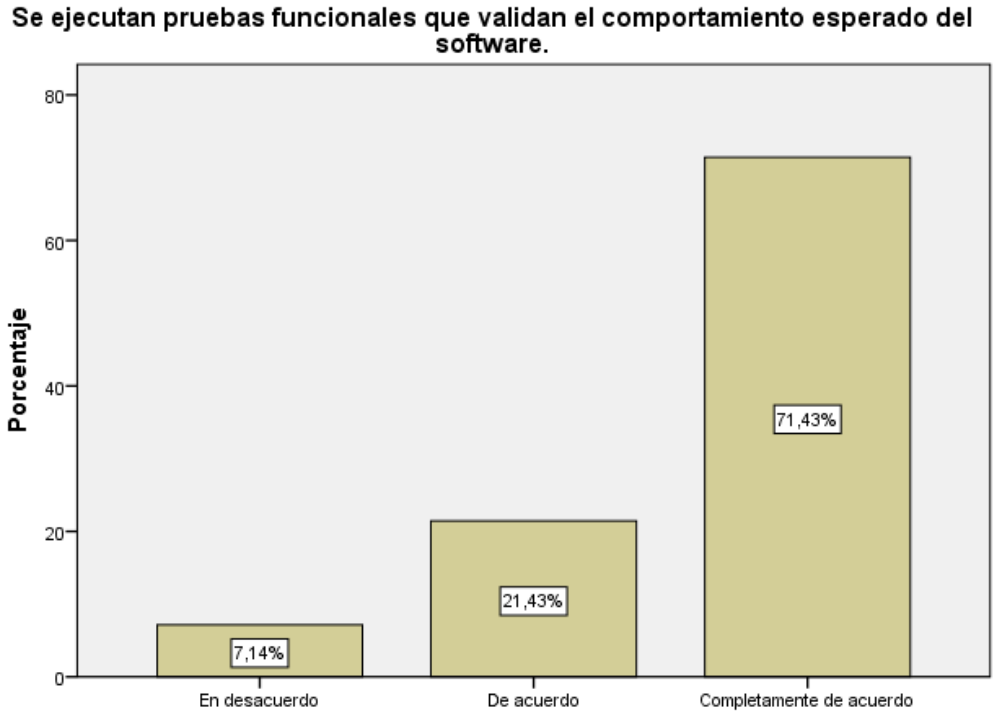
**Interpretación**: A partir de los resultados de la investigación, se observó que el 78.57% de los encuestados manifestó estar completamente de acuerdo, ubicándose esta opción en primer lugar. En segundo lugar, se encuentra la valoración “de acuerdo” con un 14.29%, mientras que la opción “en desacuerdo” representa el 7.14%. Estos datos reflejan que las pruebas de aceptación son aplicadas con participación del usuario final

**Pruebas funcionales**

Tabla 9. Se ejecutan pruebas funcionales que validan el comportamiento esperado del software

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | En desacuerdo | 1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 |
| | De acuerdo | 3 | 21,4 | 21,4 | 28,6 |
| | Completamente de acuerdo | 10 | 71,4 | 71,4 | 100,0 |
| | Total | 14 | 100,0 | 100,0 | |

Figura 8. Se ejecutan pruebas funcionales que validan el comportamiento esperado del software



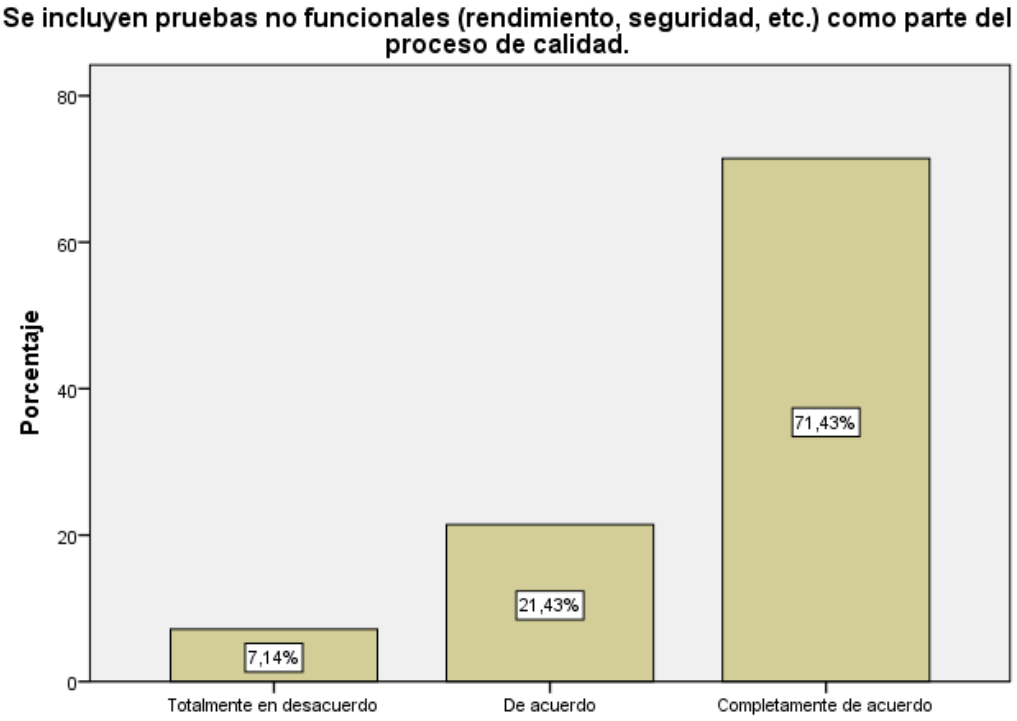

**Interpretación**: A partir de los resultados de la investigación, se observó que el 71.43% de los encuestados manifestó estar completamente de acuerdo, ubicándose esta opción en primer lugar. En segundo lugar, se encuentra la valoración “de acuerdo” con un 21.43%, mientras que la opción “en desacuerdo” representa el 7.14%. Estos datos reflejan que se ejecutan pruebas funcionales que validan el comportamiento esperado del software

**Pruebas NO funcionales**

Tabla 10. Se incluyen pruebas no funcionales (rendimiento, seguridad, etc.) como parte del proceso de calidad

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | Totalmente en desacuerdo | 1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 |
| | De acuerdo | 3 | 21,4 | 21,4 | 28,6 |
| | Completamente de acuerdo | 10 | 71,4 | 71,4 | 100,0 |
| | Total | 14 | 100,0 | 100,0 | |

Figura 9. Se incluyen pruebas no funcionales (rendimiento, seguridad, etc.) como parte del proceso de calidad



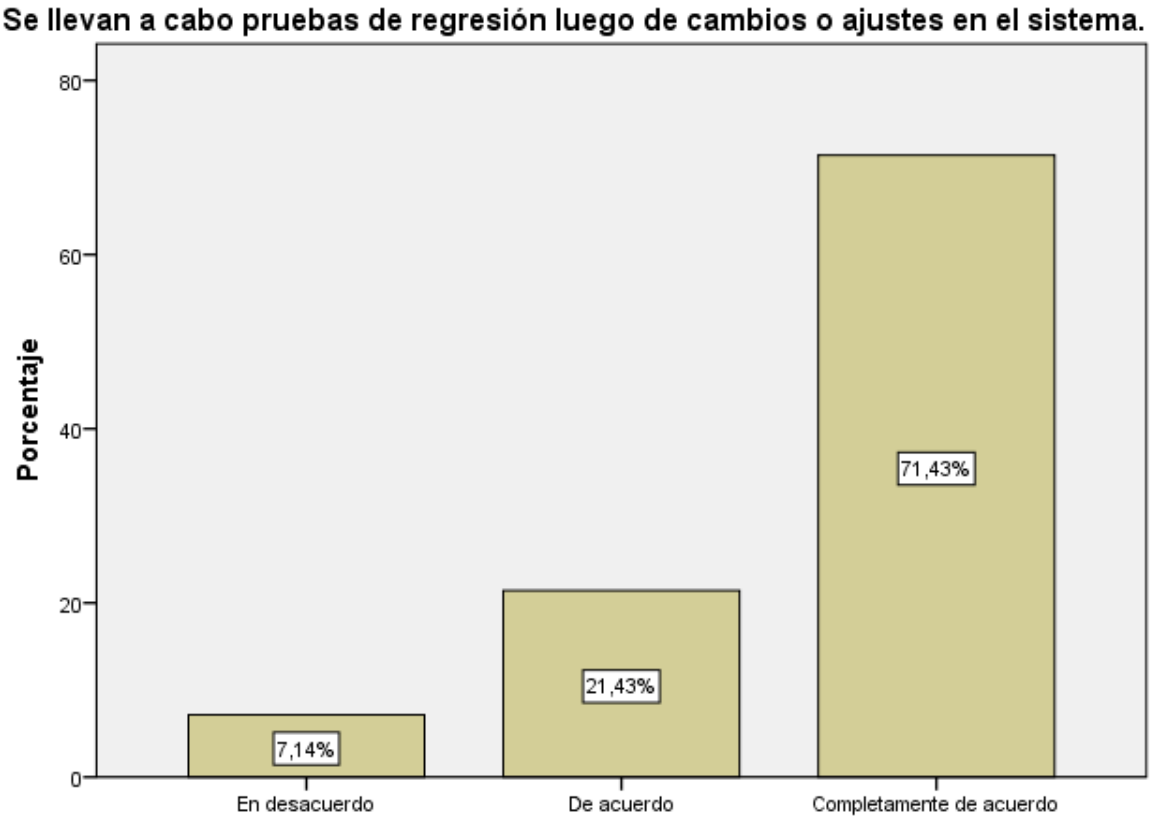
**Interpretación**: A partir de los resultados de la investigación, se observó que el 71.43% de los encuestados manifestó estar completamente de acuerdo, ubicándose esta opción en primer lugar. En segundo lugar, se encuentra la valoración “de acuerdo” con un 21.43%, mientras que la opción “en desacuerdo” representa el 7.14%. Estos datos reflejan que se incluyen pruebas no funcionales (rendimiento, seguridad, etc.) como parte del proceso de calidad

**Pruebas de Regresión**

Tabla 11. Se llevan a cabo pruebas de regresión luego de cambios o ajustes en el sistema

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | En desacuerdo | 1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 |
| | De acuerdo | 3 | 21,4 | 21,4 | 28,6 |
| | Completamente de acuerdo | 10 | 71,4 | 71,4 | 100,0 |
| | Total | 14 | 100,0 | 100,0 | |

Figura 10. Se llevan a cabo pruebas de regresión luego de cambios o ajustes en el sistema



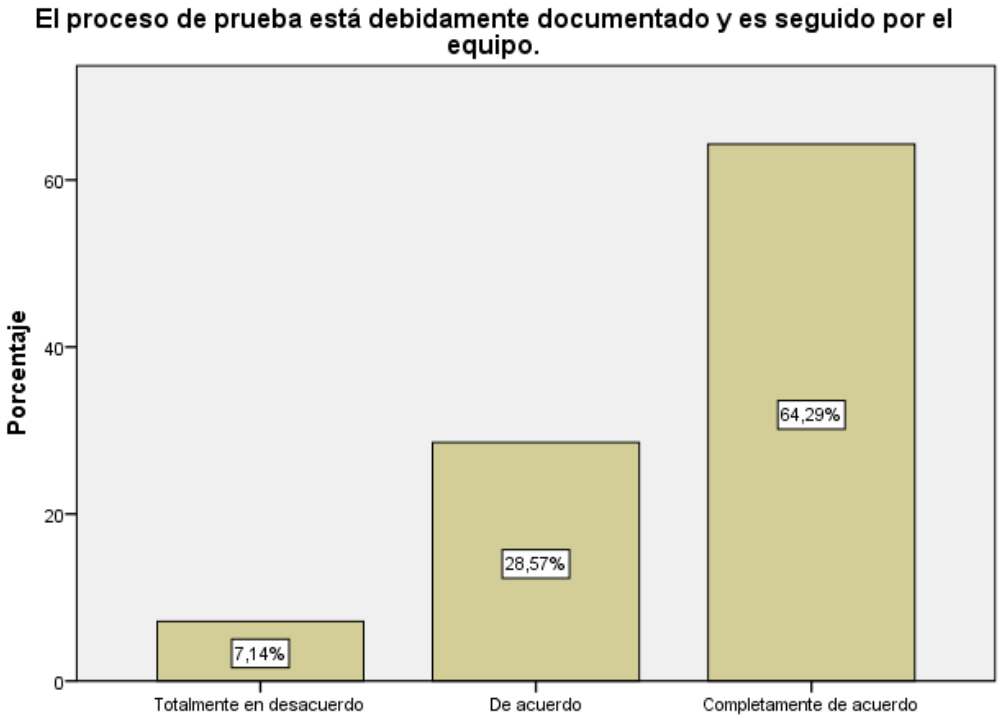

**Interpretación**: A partir de los resultados de la investigación, se observó que el 71.43% de los encuestados manifestó estar completamente de acuerdo, ubicándose esta opción en primer lugar. En segundo lugar, se encuentra la valoración “de acuerdo” con un 21.43%, mientras que la opción “en desacuerdo” representa el 7.14%. Estos datos reflejan que se llevan a cabo pruebas de regresión luego de cambios o ajustes en el sistema

**Proceso de prueba**

Tabla 12. El proceso de prueba está debidamente documentado y es seguido por el equipo

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | Totalmente en desacuerdo | 1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 |
| | De acuerdo | 4 | 28,6 | 28,6 | 35,7 |
| | Completamente de acuerdo | 9 | 64,3 | 64,3 | 100,0 |
| | Total | 14 | 100,0 | 100,0 | |

Figura 11. El proceso de prueba está debidamente documentado y es seguido por el equipo



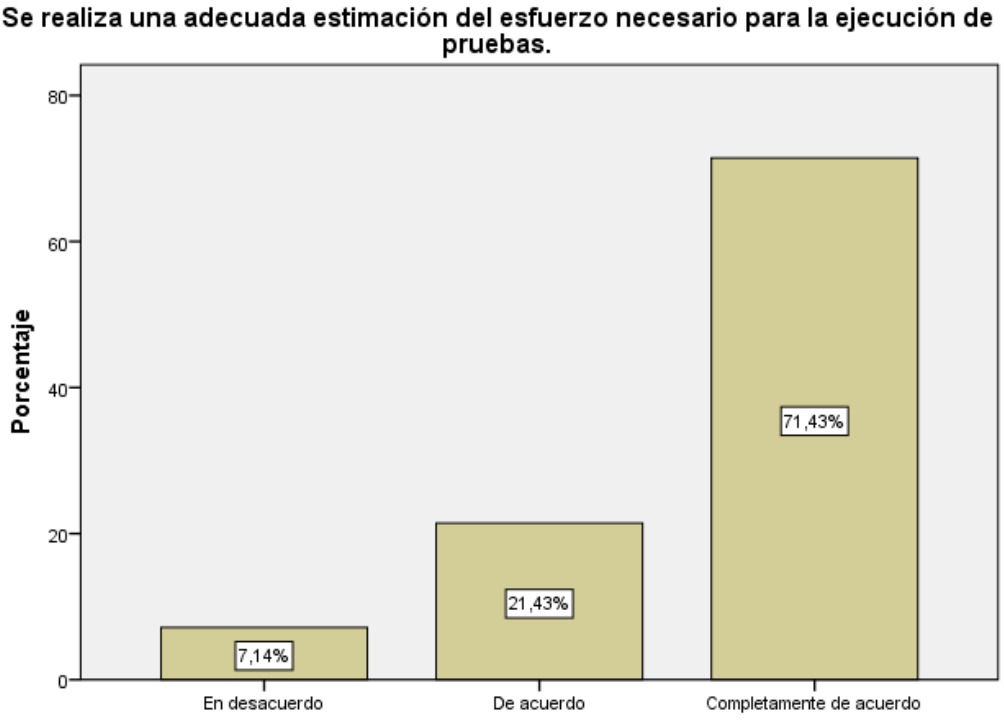
**Interpretación**: A partir de los resultados de la investigación, se observó que el 64.29% de los encuestados manifestó estar completamente de acuerdo, ubicándose esta opción en primer lugar. En segundo lugar, se encuentra la valoración “de acuerdo” con un 28.57%, mientras que la opción “en desacuerdo” representa el 7.14%. Estos datos reflejan que el proceso de prueba está debidamente documentado y es seguido por el equipo

**Estimación de pruebas**

Tabla 13. Se realiza una adecuada estimación del esfuerzo necesario para la ejecución de pruebas

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | En desacuerdo | 1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 |
| | De acuerdo | 3 | 21,4 | 21,4 | 28,6 |
| | Completamente de acuerdo | 10 | 71,4 | 71,4 | 100,0 |
| | Total | 14 | 100,0 | 100,0 | |

Figura 12. Se realiza una adecuada estimación del esfuerzo necesario para la ejecución de pruebas



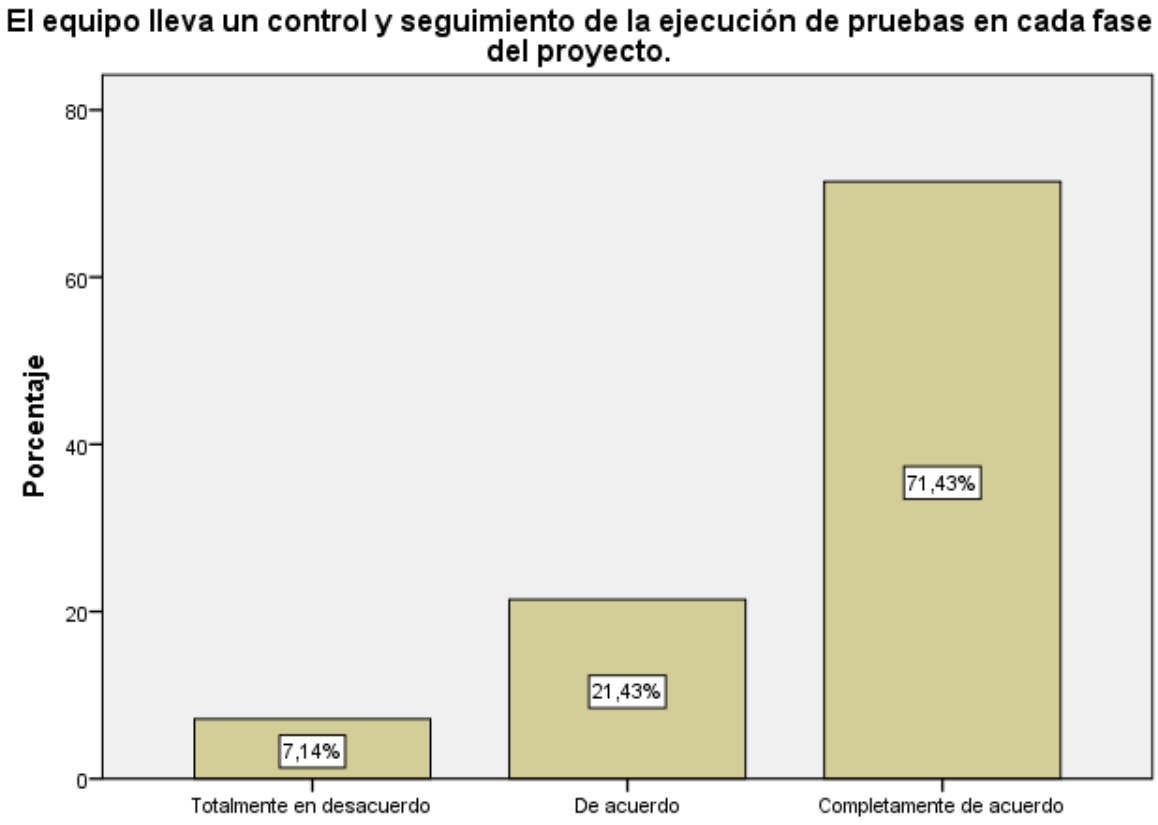

**Interpretación**: A partir de los resultados de la investigación, se observó que el 64.29% de los encuestados manifestó estar completamente de acuerdo, ubicándose esta opción en primer lugar. En segundo lugar, se encuentra la valoración “de acuerdo” con un 28.57%, mientras que la opción “en desacuerdo” representa el 7.14%. Estos datos reflejan que se realiza una adecuada estimación del esfuerzo necesario para la ejecución de pruebas

**Seguimiento y control**

Tabla 14. El equipo lleva un control y seguimiento de la ejecución de pruebas en cada fase del proyecto.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | Totalmente en desacuerdo | 1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 |
| | De acuerdo | 3 | 21,4 | 21,4 | 28,6 |
| | Completamente de acuerdo | 10 | 71,4 | 71,4 | 100,0 |
| | Total | 14 | 100,0 | 100,0 | |

Figura 13. El equipo lleva un control y seguimiento de la ejecución de pruebas en cada fase del proyecto



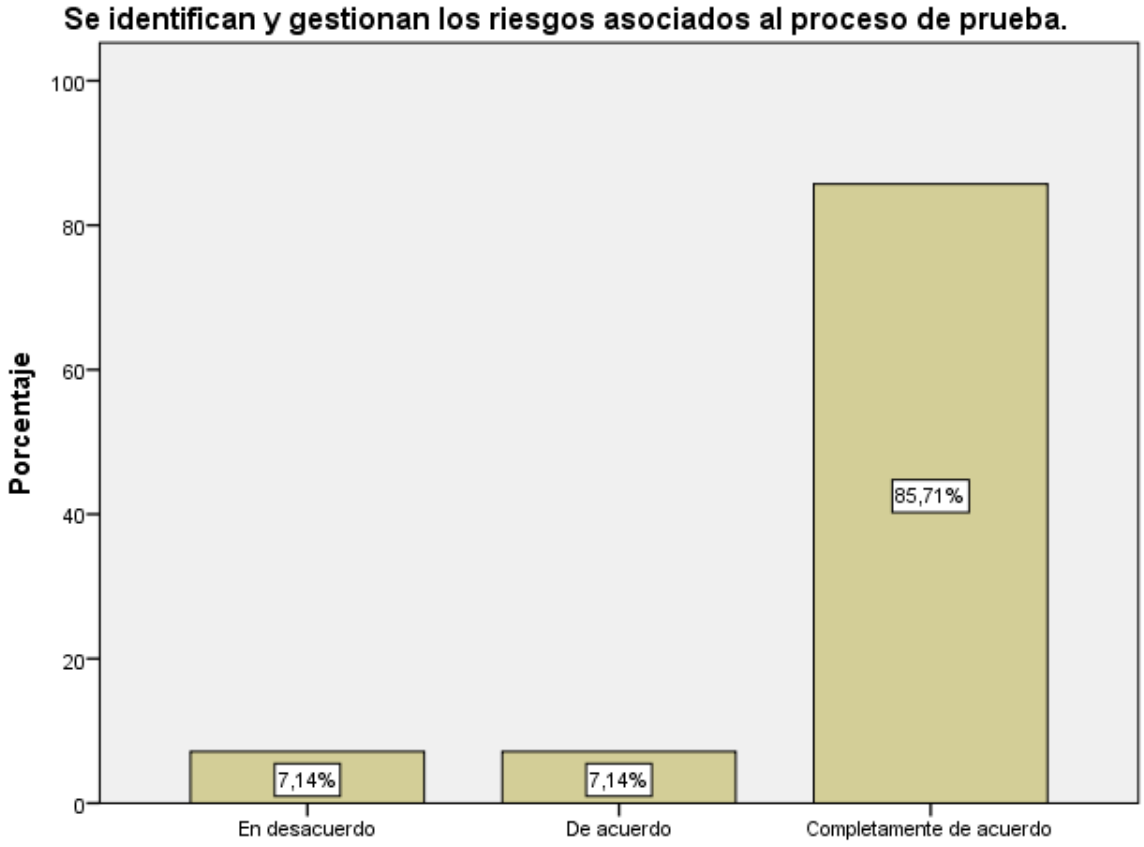
**Interpretación**: A partir de los resultados de la investigación, se observó que el 71.43% de los encuestados manifestó estar completamente de acuerdo, ubicándose esta opción en primer lugar. En segundo lugar, se encuentra la valoración “de acuerdo” con un 21.43%, mientras que la opción “en desacuerdo” representa el 7.14%. Estos datos reflejan que el equipo lleva un control y seguimiento de la ejecución de pruebas en cada fase del proyecto.

**Gestión de Riesgos**

Tabla 15. Se identifican y gestionan los riesgos asociados al proceso de prueba

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | En desacuerdo | 1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 |
| | De acuerdo | 1 | 7,1 | 7,1 | 14,3 |
| | Completamente de acuerdo | 12 | 85,7 | 85,7 | 100,0 |
| | Total | 14 | 100,0 | 100,0 | |

Figura 14. Se identifican y gestionan los riesgos asociados al proceso de prueba



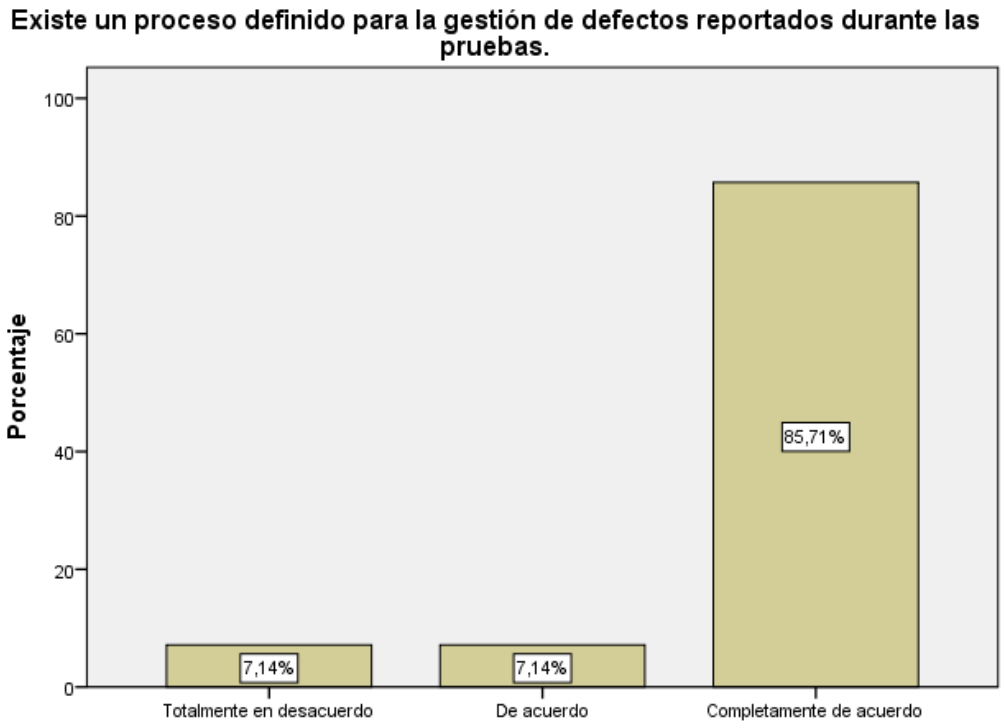

**Interpretación**: A partir de los resultados de la investigación, se observó que el 85.71% de los encuestados manifestó estar completamente de acuerdo, ubicándose esta opción en primer lugar. En segundo lugar, se encuentra la valoración “de acuerdo” con un 7.14%, mientras que la opción “en desacuerdo” representa el 7.14%. Estos datos reflejan que se identifican y gestionan los riesgos asociados al proceso de prueba

**Gestión de Defectos**

Tabla 16. Existe un proceso definido para la gestión de defectos reportados durante las pruebas

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | Totalmente en desacuerdo | 1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 |
| | De acuerdo | 1 | 7,1 | 7,1 | 14,3 |
| | Completamente de acuerdo | 12 | 85,7 | 85,7 | 100,0 |
| | Total | 14 | 100,0 | 100,0 | |

Figura 15. Existe un proceso definido para la gestión de defectos reportados durante las pruebas



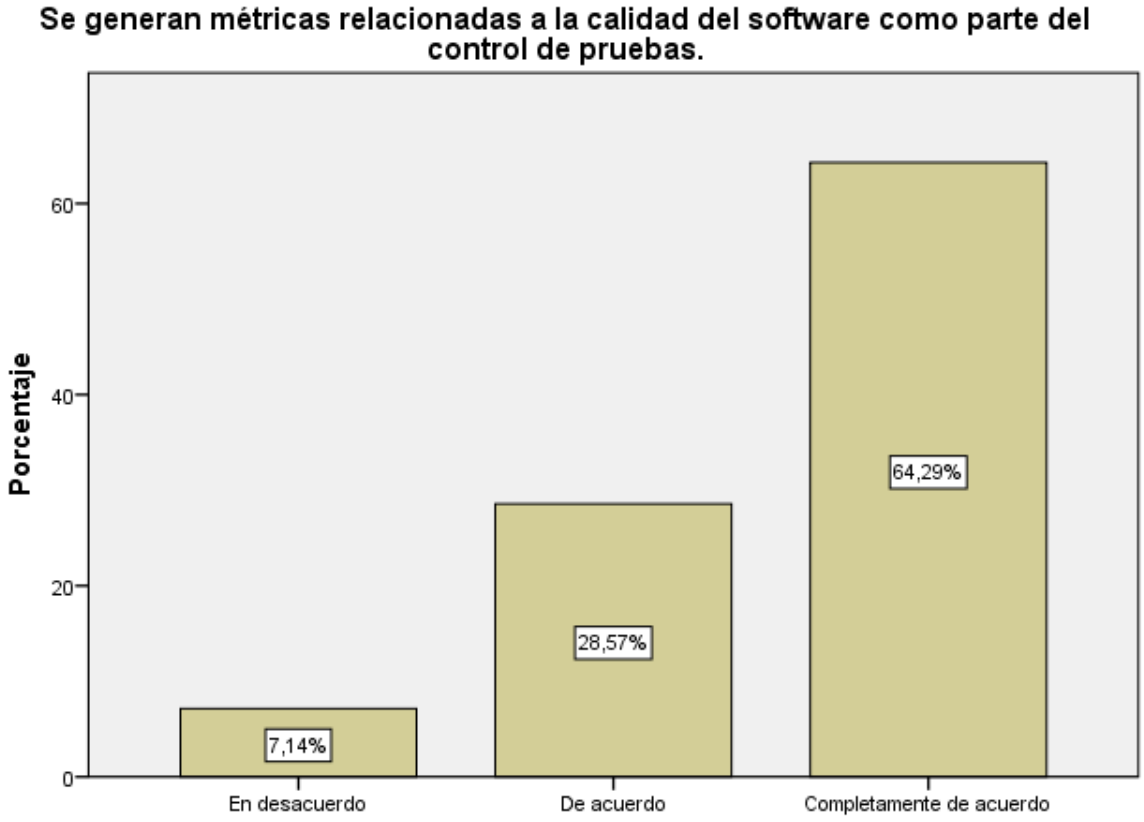
**Interpretación**: A partir de los resultados de la investigación, se observó que el 85.71% de los encuestados manifestó estar completamente de acuerdo, ubicándose esta opción en primer lugar. En segundo lugar, se encuentra la valoración “de acuerdo” con un 7.14%, mientras que la opción “en desacuerdo” representa el 7.14%. Estos datos reflejan que existe un proceso definido para la gestión de defectos reportados durante las pruebas

## Generación de métricas

Tabla 17. Se generan métricas relacionadas a la calidad del software como parte del control de pruebas

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | En desacuerdo | 1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 |
| | De acuerdo | 4 | 28,6 | 28,6 | 35,7 |
| | Completamente de acuerdo | 9 | 64,3 | 64,3 | 100,0 |
| | Total | 14 | 100,0 | 100,0 | |

Figura 16. Se generan métricas relacionadas a la calidad del software como parte del control de pruebas



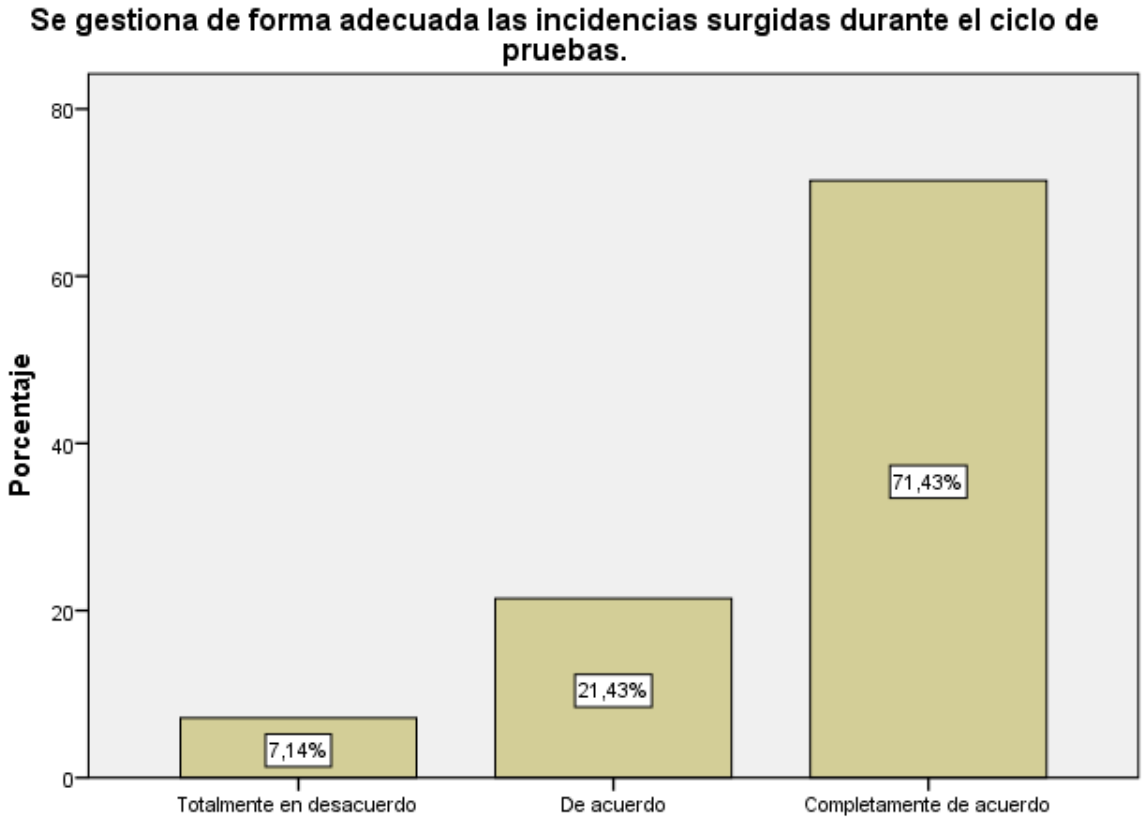

**Interpretación**: A partir de los resultados de la investigación, se observó que el 64.29% de los encuestados manifestó estar completamente de acuerdo, ubicándose esta opción en primer lugar. En segundo lugar, se encuentra la valoración “de acuerdo” con un 28.57%, mientras que la opción “en desacuerdo” representa el 7.14%. Estos datos reflejan que se generan métricas relacionadas a la calidad del software como parte del control de pruebas

**Gestión de Incidencias**

Tabla 18. Se gestiona de forma adecuada las incidencias surgidas durante el ciclo de pruebas

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | Totalmente en desacuerdo | 1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 |
| | De acuerdo | 3 | 21,4 | 21,4 | 28,6 |
| | Completamente de acuerdo | 10 | 71,4 | 71,4 | 100,0 |
| | Total | 14 | 100,0 | 100,0 | |

Figura 17. Se gestiona de forma adecuada las incidencias surgidas durante el ciclo de pruebas



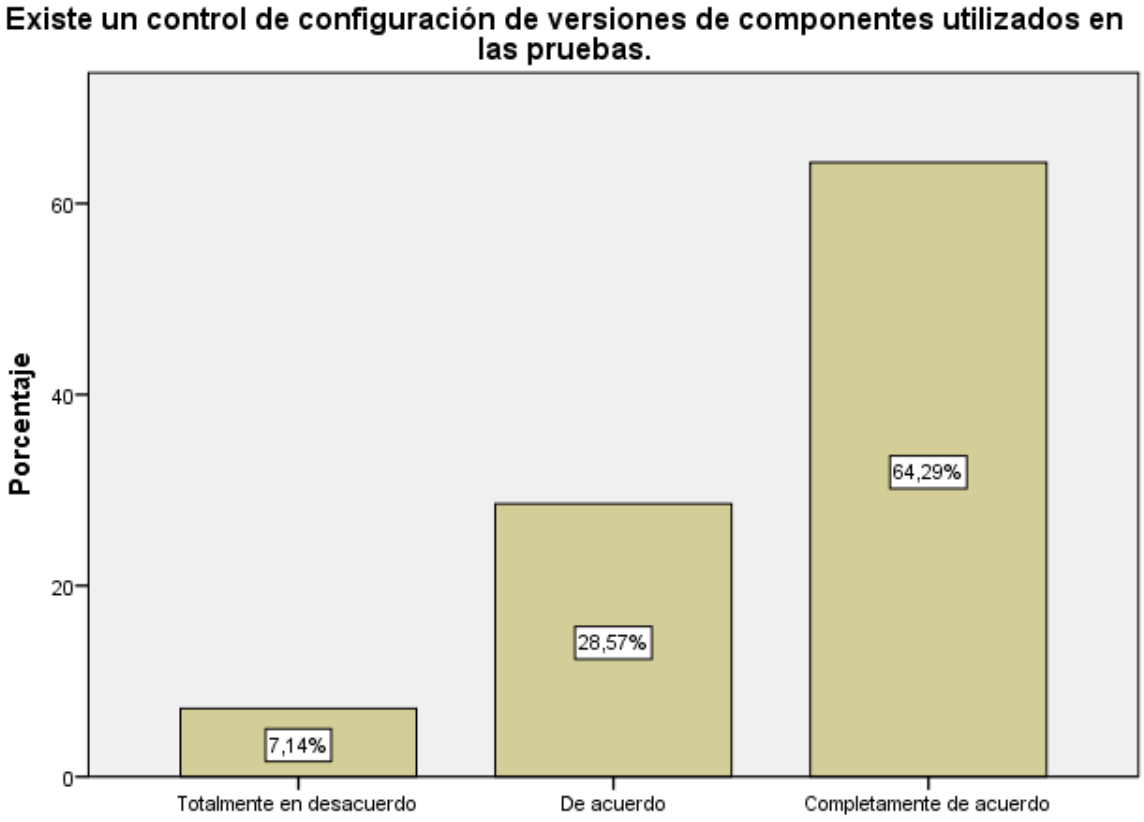
**Interpretación**: A partir de los resultados de la investigación, se observó que el 71.43% de los encuestados manifestó estar completamente de acuerdo, ubicándose esta opción en primer lugar. En segundo lugar, se encuentra la valoración “de acuerdo” con un 21.43%, mientras que la opción “en desacuerdo” representa el 7.14%. Estos datos reflejan que se gestiona de forma adecuada las incidencias surgidas durante el ciclo de pruebas.

## Gestión de Configuración

Tabla 19. Existe un control de configuración de versiones de componentes utilizados en las pruebas

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | Totalmente en desacuerdo | 1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 |
| | De acuerdo | 4 | 28,6 | 28,6 | 35,7 |
| | Completamente de acuerdo | 9 | 64,3 | 64,3 | 100,0 |
| | Total | 14 | 100,0 | 100,0 | |

Figura 18. Existe un control de configuración de versiones de componentes utilizados en las pruebas



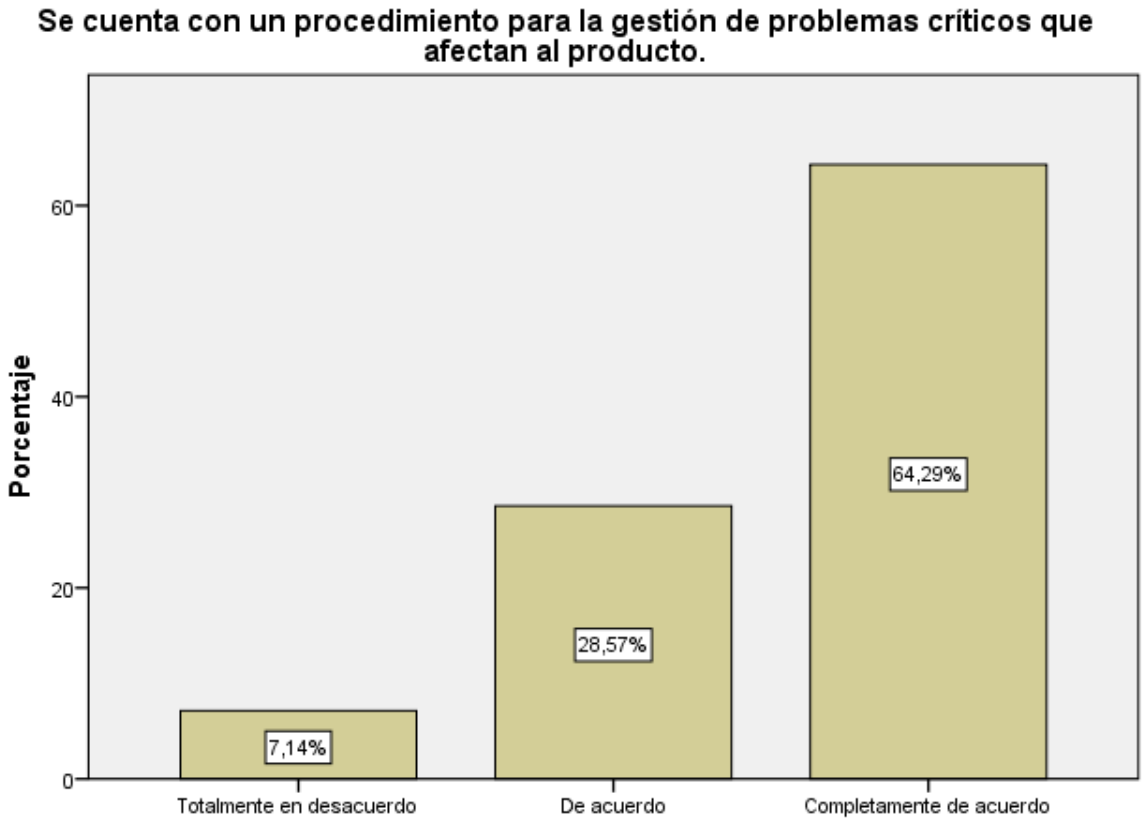

**Interpretación**: A partir de los resultados de la investigación, se observó que el 64.29% de los encuestados manifestó estar completamente de acuerdo, ubicándose esta opción en primer lugar. En segundo lugar, se encuentra la valoración “de acuerdo” con un 28.57%, mientras que la opción “en desacuerdo” representa el 7.14%. Estos datos reflejan que existe un control de configuración de versiones de componentes utilizados en las pruebas

**Gestión de Problemas**

Tabla 20. Se cuenta con un procedimiento para la gestión de problemas críticos que afectan al producto

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | Totalmente en desacuerdo | 1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 |
| | De acuerdo | 4 | 28,6 | 28,6 | 35,7 |
| | Completamente de acuerdo | 9 | 64,3 | 64,3 | 100,0 |
| | Total | 14 | 100,0 | 100,0 | |

Figura 19. Se cuenta con un procedimiento para la gestión de problemas críticos que afectan al producto



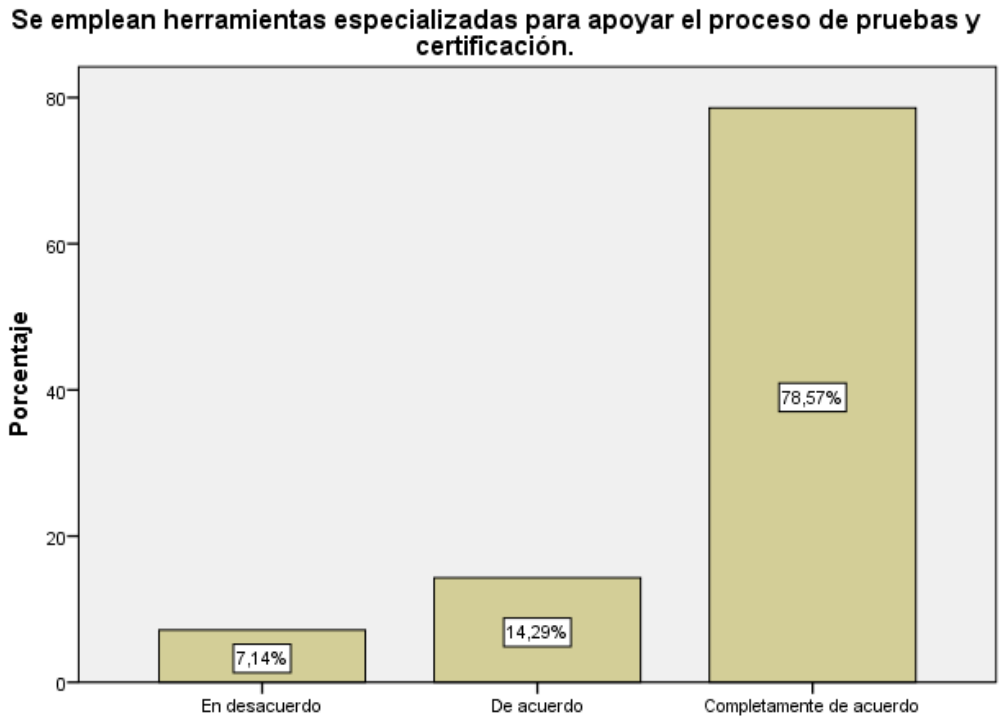
**Interpretación**: A partir de los resultados de la investigación, se observó que el 64.29% de los encuestados manifestó estar completamente de acuerdo, ubicándose esta opción en primer lugar. En segundo lugar, se encuentra la valoración “de acuerdo” con un 28.57%, mientras que la opción “en desacuerdo” representa el 7.14%. Estos datos reflejan que se cuenta con un procedimiento para la gestión de problemas críticos que afectan al producto

**Uso de Herramientas**

Tabla 21. Se emplean herramientas especializadas para apoyar el proceso de pruebas y certificación

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | En desacuerdo | 1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 |
| | De acuerdo | 2 | 14,3 | 14,3 | 21,4 |
| | Completamente de acuerdo | 11 | 78,6 | 78,6 | 100,0 |
| | Total | 14 | 100,0 | 100,0 | |

Figura 20. Se emplean herramientas especializadas para apoyar el proceso de pruebas y certificación




**Interpretación**: A partir de los resultados de la investigación, se observó que el 78.57% de los encuestados manifestó estar completamente de acuerdo, ubicándose esta opción en primer lugar. En segundo lugar, se encuentra la valoración “de acuerdo” con un 14.29%, mientras que la opción “en desacuerdo” representa el 7.14%. Estos datos reflejan que se emplean herramientas especializadas para apoyar el proceso de pruebas y certificación

## 4.2. Contrastación de hipótesis

### Prueba de normalidad

Tabla 22. Prueba de normalidad

| | Kolmogorov-Smirnov[a] | | | Shapiro-Wilk | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| d1_v1 (agrupado) | ,299 | 14 | ,001 | ,613 | 14 | ,000 |
| d2_v1 (agrupado) | ,391 | 14 | ,000 | ,527 | 14 | ,000 |
| d3_v1 (agrupado) | ,343 | 14 | ,000 | ,576 | 14 | ,000 |
| d4_v2 (agrupado) | ,343 | 14 | ,000 | ,576 | 14 | ,000 |
| d5_v2 (agrupado) | ,486 | 14 | ,000 | ,389 | 14 | ,000 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

Regla general:

- Si Sig. > 0.05 → La variable tiene distribución normal.
- Si Sig. ≤ 0.05 → NO tiene distribución normal.

¿Qué implica esto para la contratación de hipótesis?

- Debes usar la prueba de correlación de Spearman, no Pearson.
- Spearman es una prueba no paramétrica que no exige normalidad y mide la relación entre variables

### Contrastación hipótesis específica 1

$H_0$ : Las técnicas de pruebas no se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación.

Ha : Las técnicas de pruebas se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación.

Tabla 23. Contrastación técnicas de prueba y calidad

**Correlaciones**

| | | | d1_v1 (agrupado) | d4_v2 (agrupado) |
|---|---|---|---|---|
| Rho de Spearman | d1_v1 (agrupado) | Coeficiente de correlación | 1,000 | ,885** |
| | | Sig. (bilateral) | . | ,000 |
| | | N | 14 | 14 |
| | d4_v2 (agrupado) | Coeficiente de correlación | ,885** | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | ,000 | . |
| | | N | 14 | 14 |

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: Los hallazgos muestran que las técnicas de prueba utilizadas durante el proceso de desarrollo ejercen un impacto positivo y relevante en la calidad del producto de software. En la medida en que se aplican de forma adecuada las buenas prácticas asociadas a técnicas como caja negra, caja blanca, pruebas basadas en la experiencia y técnicas estáticas, se logra un mayor nivel de calidad en los productos certificados del Banco de la Nación. Esta relación se encuentra respaldada por un coeficiente de correlación rho = 0.885 y un nivel de significancia p = 0.000, lo que evidencia una asociación muy sólida y estadísticamente confiable entre ambas variables.

Tabla 24. Técnicas de pruebas y calidad

**Correlaciones**

| | | | d1_v1 (agrupado) | d5_v2 (agrupado) |
|---|---|---|---|---|
| Rho de Spearman | d1_v1 (agrupado) | Coeficiente de correlación | 1,000 | ,587* |
| | | Sig. (bilateral) | . | ,027 |
| | | N | 14 | 14 |
| | d5_v2 (agrupado) | Coeficiente de correlación | ,587* | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | ,027 | . |
| | | N | 14 | 14 |

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**Interpretación**: Los resultados obtenidos indican la presencia de una relación positiva de intensidad moderada entre las técnicas de prueba empleadas y el grado de preparación del entorno utilizado en la validación del software. Esto pone de manifiesto que la correcta aplicación de enfoques como las pruebas de caja negra, caja blanca y aquellas basadas en la experiencia favorece una mejor configuración, organización y control del ambiente de pruebas, aspectos clave para la certificación de productos de software en el Banco de la Nación. Esta relación se sustenta en un coeficiente de correlación rho = 0.587 y un valor de significancia p = 0.027, lo que confirma que la asociación entre ambas variables es estadísticamente significativa.

**Conclusión de la Hipótesis Específica 1**

Existe una relación significativa entre las técnicas de pruebas y:

- La calidad del producto de software (correlación muy alta, $\rho = 0.885$, $p < 0.01$)
- La preparación del ambiente de pruebas (correlación moderada, $\rho = 0.587$, $p < 0.05$)

Por tanto, la hipótesis específica 1 queda confirmada.

**Contrastación hipótesis específica 2**

$H_0$ : Los niveles de pruebas no se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación.

Ha : Los niveles de pruebas se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación.

Tabla 25. Niveles de pruebas y calidad

**Correlaciones**

| | | | d2_v1 (agrupado) | d4_v2 (agrupado) |
|---|---|---|---|---|
| Rho de Spearman | d2_v1 (agrupado) | Coeficiente de correlación | 1,000 | ,874** |
| | | Sig. (bilateral) | . | ,000 |
| | | N | 14 | 14 |
| | d4_v2 (agrupado) | Coeficiente de correlación | ,874** | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | ,000 | . |
| | | N | 14 | 14 |

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Interpretación**: El análisis realizado evidencia que los niveles de prueba aplicados en los proyectos guardan una relación estrecha con la calidad de los productos de software que son certificados. En la medida en que se incorporan de manera más consistente las pruebas de integración, así como las pruebas funcionales, no funcionales y de regresión, se incrementa el nivel de calidad garantizado en los productos finales del Banco de la Nación. Este resultado se sustenta en un coeficiente de correlación rho de 0.874 y un valor de significancia de 0.000, lo que confirma la existencia de una asociación muy significativa entre ambas variables.

Tabla 26. Niveles de pruebas y preparación de ambiente

**Correlaciones**

| | | | d2_v1 (agrupado) | d5_v2 (agrupado) |
|---|---|---|---|---|
| Rho de Spearman | d2_v1 (agrupado) | Coeficiente de correlación | 1,000 | ,710** |
| | | Sig. (bilateral) | . | ,004 |
| | | N | 14 | 14 |
| | d5_v2 (agrupado) | Coeficiente de correlación | ,710** | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | ,004 | . |
| | | N | 14 | 14 |

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Interpretación**: Los hallazgos evidencian que, a medida que se aplican de forma ordenada y sistemática los distintos niveles de prueba —como las pruebas de integración, de sistema, de aceptación, así como las funcionales y no funcionales—, se fortalece de manera notable la preparación del entorno destinado a la validación del software. En el caso del Banco de la Nación, esto significa que una adecuada definición y planificación de los niveles de prueba contribuye directamente a disponer de ambientes bien configurados, información confiable y herramientas apropiadas para lograr un proceso de certificación exitoso. Esta relación queda respaldada por un coeficiente de correlación rho = 0.710 y un valor de significancia p = 0.004, lo que confirma la existencia de una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables.

**Conclusión completa de la Hipótesis Específica 2:**

Existe una relación positiva alta y significativa entre los niveles de pruebas y:

- La calidad del producto de software ($\rho = 0.874$, $p = 0.000$)
- La preparación del ambiente de pruebas ($\rho = 0.710$, $p = 0.004$)

Por tanto, la hipótesis específica 2 queda confirmada.

**Contrastación hipótesis específica 3**

$H_0$ : La gestión de pruebas no se relaciona con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación.

Ha : Los niveles de pruebas se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación.

Tabla 27Gestión de pruebas y calidad

**Correlaciones**

| | | | d3_v1 (agrupado) | d4_v2 (agrupado) |
|---|---|---|---|---|
| Rho de Spearman | d3_v1 (agrupado) | Coeficiente de correlación | 1,000 | 1,000** |
| | | Sig. (bilateral) | . | . |
| | | N | 14 | 14 |
| | d4_v2 (agrupado) | Coeficiente de correlación | 1,000** | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | . | . |
| | | N | 14 | 14 |

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Interpretación**: Los resultados obtenidos ponen de manifiesto una relación positiva y completamente directa entre la gestión de pruebas y la calidad del producto de software. Esto indica que, en la medida en que se fortalecen y aplican de forma consistente las actividades de planificación, ejecución, seguimiento, control y cierre de las pruebas, se alcanza un mayor nivel de calidad en los productos de software desarrollados en el Banco de la Nación. El

coeficiente obtenido (ρ = 1.000) confirma que ambas variables se comportan de manera paralela, evidenciando que una gestión de pruebas adecuada influye de forma decisiva en la calidad final de los entregables de software.

Tabla 28. Gestión de pruebas y preparación de ambientes

**Correlaciones**

| | | | d3_v1 (agrupado) | d5_v2 (agrupado) |
|---|---|---|---|---|
| Rho de Spearman | d3_v1 (agrupado) | Coeficiente de correlación | 1,000 | ,638* |
| | | Sig. (bilateral) | . | ,014 |
| | | N | 14 | 14 |
| | d5_v2 (agrupado) | Coeficiente de correlación | ,638* | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | ,014 | . |
| | | N | 14 | 14 |

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**Interpretación**: El análisis revela que una gestión de pruebas sólida está asociada con un mayor nivel de preparación del ambiente de pruebas en el Banco de la Nación. Esto significa que cuando las actividades de planificación, control, documentación y mejora continua en la gestión de pruebas se implementan adecuadamente, el entorno de pruebas tiende a estar mejor configurado, más estable y con recursos disponibles para una certificación efectiva del software. La relación es respaldada por un coeficiente rho = 0.638 y un valor p = 0.014, lo que confirma una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables.

**Conclusión completa de la Hipótesis Específica 3:**

Existe una relación significativa entre la gestión de pruebas y:

- La calidad del producto de software (correlación perfecta, $\rho = 1.000$)
- La preparación del ambiente de pruebas (correlación moderada-alta, $\rho = 0.638$, $p = 0.014$)

Por tanto, la hipótesis específica 3 queda confirmada.

**Contrastación de la hipótesis general**

$H_0$ : Las buenas prácticas de ISTQB se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación.

Ha : Las buenas prácticas de ISTQB se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación.

Tabla 29. Contrastación de la hipótesis general

**Correlaciones**

| | | | v1 (agrupado) | v2 (agrupado) |
|---|---|---|---|---|
| Rho de Spearman | v1 (agrupado) | Coeficiente de correlación | 1,000 | 1,000** |
| | | Sig. (bilateral) | . | . |
| | | N | 14 | 14 |
| | v2 (agrupado) | Coeficiente de correlación | 1,000** | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | . | . |
| | | N | 14 | 14 |

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Interpretación**: El análisis de correlación general evidencia una relación completamente directa entre la aplicación integral de las buenas prácticas de ISTQB y la mejora tanto en la gestión de los servicios de TI como en los procesos de certificación de los productos de software en el Banco de la Nación. Este resultado indica que, a medida que se implementan de manera articulada las técnicas, los niveles y la gestión de las pruebas, se incrementa

también el nivel de calidad del software y la adecuada preparación del entorno de certificación. La correlación perfecta ($\rho = 1.000$) demuestra que ambas variables avanzan de forma conjunta y coherente, lo que refleja una alineación total entre el estándar ISTQB y los procesos internos de aseguramiento de la calidad de la institución.

**Conclusión de la Hipótesis General:**

Existe una correlación positiva perfecta entre las buenas prácticas de ISTQB y la gestión de servicios de TI y certificación de productos de software, lo cual permite confirmar la hipótesis general planteada en esta investigación.

# CAPITULO V

# DISCUSION

## 5.1. Discusión de resultados

Los hallazgos obtenidos permitieron establecer la existencia de una asociación positiva y estadísticamente significativa entre las buenas prácticas de ISTQB y los aspectos vinculados con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el Banco de la Nación. Para contrastar las hipótesis se utilizó el coeficiente Rho de Spearman, debido a que previamente la prueba de Kolmogorov-Smirnov mostró que los datos correspondientes a las variables estudiadas no seguían una distribución normal.

Con relación a la primera hipótesis específica, se determinó que las técnicas de prueba, entre las que se consideran Caja Negra, Caja Blanca, técnicas basadas en la experiencia y técnicas estáticas, presentaron una asociación elevada con la calidad del software (rho = 0.885). Asimismo, se encontró una relación positiva con la preparación del ambiente de pruebas (rho = 0.587). Estos resultados guardan correspondencia con lo reportado por Zapata (2023), quien encontró que la incorporación de prácticas de ISTQB en una institución financiera contribuyó a disminuir la presencia de fallas en producción y mejorar la percepción de los usuarios internos. La coincidencia entre ambos estudios permite destacar la importancia que adquiere la selección apropiada de técnicas de testing para reconocer defectos antes de la puesta en producción y fortalecer las actividades orientadas al aseguramiento de la calidad.

En lo referente a la segunda hipótesis específica, los niveles de prueba alcanzaron una correlación de rho = 0.874 con la calidad del software y de rho = 0.710 con la preparación del ambiente. Los valores obtenidos muestran que una adecuada organización de las diferentes etapas de evaluación del producto se encuentra

estrechamente relacionada con las condiciones necesarias para alcanzar resultados satisfactorios durante su certificación. Estos hallazgos presentan similitud con los resultados obtenidos por Checcllo (2022), quien señaló que la incorporación de procesos sustentados en ISTQB dentro de aplicaciones bancarias permitió incrementar la cobertura de las pruebas y disminuir el tiempo empleado durante la validación. De manera similar, Melgar (2020) encontró que estructurar los niveles de testing favoreció la identificación de defectos y facilitó el seguimiento de los requerimientos durante el proceso de evaluación del software.

Respecto a la tercera hipótesis específica, la gestión de pruebas presentó una correlación perfecta con la calidad del producto (rho = 1.000), mientras que con la preparación del ambiente se obtuvo una asociación positiva de rho = 0.638. Este comportamiento evidencia la estrecha relación existente entre una adecuada administración de las actividades de testing y los resultados alcanzados durante la evaluación y certificación del producto. Los resultados son consistentes con lo señalado por Melgar (2021), quien sostuvo que la utilización de modelos de gestión sustentados en ISTQB dentro de instituciones financieras favorece la detección anticipada de defectos críticos y una mejor coordinación entre los equipos involucrados. En este contexto, actividades como la planificación, el seguimiento y control, la administración de riesgos y defectos, así como la utilización de herramientas especializadas, constituyen elementos relevantes para organizar y fortalecer el proceso de pruebas.

En cuanto a la hipótesis general, los resultados mostraron una correlación de rho = 1.000 entre las buenas prácticas de ISTQB y la gestión de servicios de TI y certificación de productos de software. Este resultado permite aceptar la hipótesis planteada y establecer que, dentro de la población estudiada, existe una asociación directa de máxima intensidad entre las variables analizadas. Lo encontrado mantiene correspondencia con

Figueroa (2021), quien determinó que la incorporación de estándares como ISO/IEC 20000 en el Banco de la Nación favoreció el fortalecimiento de los procesos relacionados con los servicios tecnológicos y la calidad de los productos entregados. Asimismo, Garousi et al. (2020) destacaron la utilidad de los modelos estructurados para evaluar y fortalecer la madurez de los procesos de testing, proporcionando criterios que pueden orientar acciones de mejora continua.

En términos generales, los resultados alcanzados respaldan las hipótesis formuladas y muestran coincidencias con los antecedentes considerados en la investigación. La evidencia obtenida permite sostener que la aplicación organizada de las buenas prácticas de ISTQB mantiene una relación favorable con los procesos asociados a la calidad, preparación del ambiente, gestión de servicios tecnológicos y certificación de productos de software. En consecuencia, estas prácticas constituyen un referente relevante para fortalecer los procedimientos de testing y contribuir a una gestión más organizada del aseguramiento de la calidad dentro del Banco de la Nación.

# CAPITULO VI

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 6.1. Conclusión

En correspondencia con el primer objetivo específico, se determinó que las técnicas de pruebas mantienen una relación significativa con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el Banco de la Nación. En este contexto, la utilización de técnicas de Caja Negra, Caja Blanca, basadas en la experiencia y técnicas estáticas constituye un elemento relevante dentro del proceso de evaluación del software, debido a que facilita la identificación oportuna de posibles defectos. Asimismo, su aplicación se encuentra asociada con mejores condiciones para asegurar la calidad del producto y disponer adecuadamente del ambiente requerido para desarrollar las actividades de testing.

En relación con el segundo objetivo específico, se estableció que los niveles de pruebas presentan una relación significativa con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el Banco de la Nación. La ejecución organizada de pruebas de integración, sistema, aceptación, funcionales, no funcionales y de regresión permite evaluar el producto desde diferentes perspectivas y etapas, favoreciendo una mayor cobertura durante su verificación. De igual manera, estos niveles de testing se encuentran relacionados con la adecuada preparación del ambiente y con el cumplimiento de los criterios de calidad considerados durante el proceso de certificación del software.

De acuerdo con el tercer objetivo específico, se determinó que la gestión de pruebas se relaciona significativamente con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el Banco de la Nación. La organización de actividades

relacionadas con la planificación, estimación, seguimiento y control, administración de defectos e incidencias, generación de métricas y utilización de herramientas especializadas permite desarrollar el testing de manera sistemática. En consecuencia, una adecuada gestión de estas actividades se encuentra estrechamente asociada con el fortalecimiento de los procesos de aseguramiento de la calidad y certificación de las soluciones informáticas.

En función del objetivo general de la investigación, se determinó que las buenas prácticas de ISTQB presentan una relación positiva y estadísticamente significativa con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el Banco de la Nación. Los resultados estadísticos obtenidos evidenciaron una correlación perfecta entre las variables analizadas (rho = 1.000), respaldando la hipótesis general formulada. Por consiguiente, dentro del contexto y población estudiados, una mayor aplicación de las prácticas relacionadas con las técnicas, niveles y gestión de pruebas se encuentra asociada con mejores condiciones para gestionar los servicios tecnológicos y desarrollar los procesos de certificación del software..

## 6.2. Recomendaciones

Se recomienda a la Subgerencia de Aseguramiento y Calidad del Banco de la Nación incorporar de manera formal las técnicas de pruebas propuestas por ISTQB en las diferentes etapas del desarrollo y certificación del software. Para ello, resulta conveniente desarrollar programas periódicos de capacitación dirigidos al personal responsable del testing, orientados al adecuado empleo de técnicas de Caja Negra, Caja Blanca, basadas en la experiencia y técnicas estáticas. Asimismo, se propone mantener un registro de las experiencias y lecciones obtenidas durante cada proceso de

validación, de modo que puedan ser utilizadas para perfeccionar futuros procedimientos e identificar defectos con mayor anticipación.

Se recomienda establecer procedimientos estandarizados para planificar y ejecutar los diferentes niveles de pruebas considerados durante la evaluación de los productos de software. En este sentido, las pruebas de integración, sistema, aceptación, funcionales, no funcionales y de regresión deberían incorporarse formalmente dentro del proceso previo a la liberación de una solución tecnológica. De igual manera, es conveniente disponer de ambientes de prueba correctamente configurados y diferenciados según las necesidades de cada nivel de evaluación, procurando que reproduzcan adecuadamente las condiciones requeridas para verificar el comportamiento del sistema.

Se recomienda fortalecer la administración del proceso de testing mediante herramientas que faciliten el registro, seguimiento y control de las actividades realizadas. Asimismo, resulta pertinente establecer indicadores y métricas que permitan evaluar periódicamente el desempeño de las pruebas y mantener procedimientos definidos para gestionar defectos, riesgos e incidencias. Complementariamente, se sugiere establecer responsabilidades específicas durante cada etapa del proceso, con la finalidad de facilitar el seguimiento de las actividades y promover prácticas orientadas al perfeccionamiento continuo del aseguramiento de la calidad.

Se recomienda al Banco de la Nación considerar la incorporación progresiva de las buenas prácticas de ISTQB como un referente institucional para los proyectos relacionados con el desarrollo, evaluación y certificación de productos de software. Esta incorporación debería comprender no solamente los aspectos técnicos del testing, sino también su inclusión dentro de procedimientos y lineamientos internos,

acompañada de programas de actualización permanente para el personal involucrado. Asimismo, resulta conveniente articular estas prácticas con los mecanismos institucionales de gestión de servicios de TI y con estándares relacionados, como ISO/IEC 20000, buscando establecer un enfoque integrado que contribuya al fortalecimiento de la calidad de los servicios y productos tecnológicos de la institución.

# CAPITULO VII

# REFERENCIAS


Catalunya, G. d. (2022). Metodología agil para las empresas. Barcelona, España: Generalitat de Catalunya.

Fernández, J. (2013). Introducción a las metodologías ágiles: Otras formas de analizar y desarrollar. Barcelona, España: Universitat Oberta de Catalunya.

Huaman, N., Zapata, H., Ulloa, N., & Vilchez, Y. (2024). Implementación de un sistema web para mejorar la gestión académica en universidades. Ucayali, Perú: Universidad Nacional de Ucayali.

Institute, P. M. (2021). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Newtown Square, Pennsylvania, , Estados Unidos: Project Management Institute.

Laudon, K., & Laudon, J. (2021). Sistemas de información gerencial: Administración de la empresa digital. México, México: Pearson Educación.

Lledó, P., & Rivarola, G. (2007). Gestión de proyectos. México, México: Pearson Educación.

m, S. (s.f.).

Maldonado, J. (2018). Gestión de proyectos. Málaga, España: Universidad de Málaga.

Menzinsky, A., López, G., & Palacio, J. (2016). Scrum Manager. Safe Creative.

Meza, A. (2024). Metodología ágil Scrum y su incidencia en la gestión de proyectos de edificación en empresas constructoras - Lima, 2024. Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo.

Moreno, N., Sánchez, L., & Velosa, J. (2018). Introducción a la gerencia de proyectos. Bogotá, Colombia: Ediciones EAN.

Palacio, J., & Ruata, C. (2011). Scrum Manager Gestión de Proyectos. España: Safe Creative.

Palomino, E. (2024). Metodología scrum en la gestión de proyectos de tecnologías de información en una entidad financiera Lima 2024. Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo.

Rojas, V. (2020). FAF: Marco de trabajo ágil y formal, para el desarrollo de software en el colegio de México. México, México: Infotec centro de investigación e innovación en tecnologías de la información y comunicación.

Serrano, C. (2022). Metodologías Ágiles en las pymes un modelo integral de auditoría en la gestión interna. Bogotá, Colombia: Centro Editorial UNMINUTO.

Solutions, M. (2019). De proyectos ágiles a organizaciones ágiles. España: Management Solutions.

Wallace, W. (2014). Gestión de proyectos. Edimburgo, Reino Unido: Edinburgh Business School, Heriot-Watt University.

**ANEXOS**

Anexo 01: Matriz de consistencia

| PROBLEMA | OBJETIVO | HIPOTESIS | VARIABLES | DIMENSIONES | INDICADORES | METODOLOGIA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ¿Cómo las buenas prácticas de ISTQB se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación? | Determinar de qué manera las buenas prácticas de ISTQB se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación. | Las buenas prácticas de ISTQB se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación. | Variable 1<br>X: Buenas prácticas de ISTQB | X1: Técnicas de pruebas | • Técnica Caja Negra<br>• Técnica Caja Blanca<br>• Técnica basada en la experiencia<br>• Técnicas estáticas | 1. **Tipo de Investigación**<br>Aplicada<br><br>2**. Nivel de investigación**<br>Correlacional<br><br>3. **Diseño**<br>No experimental<br><br>4. **Población**<br>La población de trabajadores Hombres y mujeres es de 14.<br><br>5. **Muestra**<br>La población es menor a 100, por lo tanto es censal, es decir que la muestre es: n = 14<br><br>6. **Técnicas de recolección de datos**<br>Encuesta escrita.<br><br>7. **Instrumentos de recolección de datos**<br>Cuestionario de encuesta tipo Liker<br><br>8. **Procesamiento de la información**<br>Utilizaremos el SPSS. Para su procesamiento<br>Confiabilidad de la Prueba Aplha de Cronbachs |
| a) ¿Cómo las técnicas de pruebas se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación?<br>b) ¿Cómo los niveles de pruebas se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación?<br>c) ¿Cómo la gestión de pruebas se relaciona con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación? | a) Determinar de qué manera las técnicas de pruebas se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación.<br>b) Determinar de qué manera los niveles de pruebas se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación.<br>c) Determinar de qué manera la gestión de pruebas se relaciona con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación. | a) Las técnicas de pruebas se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación.<br>b) Los niveles de pruebas se relacionan con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación.<br>c) La gestión de pruebas se relaciona con la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación. | Variable 2<br>Y: Certificación de Productos de Software. | X2: Niveles de Pruebas | • Pruebas de Integración<br>• Pruebas de Sistemas<br>• Pruebas de Aceptación<br>• Pruebas funcionales<br>• Pruebas NO funcionales<br>• Pruebas de Regresión | |
| | | | | X3: Gestión de Pruebas | • Proceso de prueba<br>• Estimación de pruebas<br>• Seguimiento y control<br>• Gestión de Riesgos<br>• Gestión de Defectos<br>• Generación de métricas<br>• Gestión de Incidencias<br>• Gestión de Configuración<br>• Gestión de Problemas<br>• Uso de Herramientas | |
| | | | | Y1: Calidad | • Defectos reportados<br>• Rechazados<br>• Devueltos<br>• Tiempo de atención<br>• Documentación de Despliegue<br>• Diseño de Casos de Pruebas<br>• Diseño de Arquitectura de sistema | |
| | | | | Y2: Preparación Ambiente | • Ambiente de pruebas<br>• Datos de pruebas<br>• Versionamiento de Componentes | |

**ANEXO 02**

**ENCUESTA GENERAL**

**Buenas prácticas de ISTQB alineados a la gestión de servicios de TI y la certificación de productos de software en el banco de la nación, 2025**

Estimado/a colaborador/a:

El presente cuestionario tiene como finalidad recolectar información para una investigación académica orientada a analizar la relación entre las buenas prácticas de ISTQB, la Gestión de Servicios de TI y la Certificación de Productos de Software en el Banco de la Nación.

Su participación es anónima y confidencial. Los datos recolectados serán utilizados únicamente con fines académicos y no afectarán de ninguna manera su posición laboral ni serán compartidos con terceros.

Le solicitamos que responda a cada afirmación marcando la opción que mejor represente su nivel de acuerdo, de acuerdo con la siguiente escala:

Escala de Likert:

| | |
|---|---|
| 1 | Totalmente en desacuerdo |
| 2 | En desacuerdo |
| 3 | No sabe/no opina |
| 4 | De acuerdo |
| 5 | Completamente de acuerdo |

Agradecemos sinceramente su colaboración

| Nro | Enunciado | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | En mi equipo se aplica la técnica de Caja Negra para validar funcionalidades del sistema. | | | | | |
| 02 | En los proyectos se emplea la técnica de Caja Blanca para verificar el flujo interno del código. | | | | | |
| 03 | Se consideran las técnicas basadas en la experiencia (como prueba exploratoria) durante las validaciones. | | | | | |
| 04 | Las técnicas estáticas como revisiones y análisis están integradas en el proceso de pruebas. | | | | | |
| 05 | Se realizan de manera estructurada las pruebas de integración para verificar la interacción entre módulos. | | | | | |
| 06 | Las pruebas de sistemas se ejecutan antes de liberar versiones al ambiente de producción. | | | | | |
| 07 | Las pruebas de aceptación son aplicadas con participación del usuario final. | | | | | |
| 08 | Se ejecutan pruebas funcionales que validan el comportamiento esperado del software. | | | | | |
| 09 | Se incluyen pruebas no funcionales (rendimiento, seguridad, etc.) como parte del proceso de calidad. | | | | | |
| 10 | Se llevan a cabo pruebas de regresión luego de cambios o ajustes en el sistema. | | | | | |
| 11 | El proceso de prueba está debidamente documentado y es seguido por el equipo. | | | | | |
| 12 | Se realiza una adecuada estimación del esfuerzo necesario para la ejecución de pruebas. | | | | | |
| 13 | El equipo lleva un control y seguimiento de la ejecución de pruebas en cada fase del proyecto. | | | | | |
| 14 | Se identifican y gestionan los riesgos asociados al proceso de prueba. | | | | | |
| 15 | Existe un proceso definido para la gestión de defectos reportados durante las pruebas. | | | | | |
| 16 | Se generan métricas relacionadas a la calidad del software como parte del control de pruebas. | | | | | |
| 17 | Se gestiona de forma adecuada las incidencias surgidas durante el ciclo de pruebas. | | | | | |
| 18 | Existe un control de configuración de versiones de componentes utilizados en las pruebas. | | | | | |
| 19 | Se cuenta con un procedimiento para la gestión de problemas críticos que afectan al producto. | | | | | |
| 20 | Se emplean herramientas especializadas para apoyar el proceso de pruebas y certificación. | | | | | |
| 21 | Se reportan adecuadamente los defectos encontrados durante el proceso de prueba. | | | | | |
| 22 | Se lleva registro de los defectos rechazados por no ser reproducibles o no válidos. | | | | | |
| 23 | El equipo realiza seguimiento de los defectos devueltos por los desarrolladores. | | | | | |
| 24 | Se mide el tiempo de atención entre la detección y resolución de un defecto. | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 25 | Se elabora correctamente la documentación de despliegue para las versiones certificadas. | | | | | |
| 26 | El diseño de casos de prueba está alineado con los criterios de aceptación. | | | | | |
| 27 | Se evalúa el diseño de la arquitectura como parte del proceso de aseguramiento de calidad. | | | | | |
| 28 | El ambiente de pruebas se encuentra adecuadamente configurado antes de iniciar las validaciones. | | | | | |
| 29 | Se cuenta con datos de prueba representativos y confiables para evaluar los sistemas. | | | | | |
| 30 | Existe un control de versionamiento de componentes involucrados en las pruebas. | | | | | |

**ANEXO 03**

**VALIDACION JUICIO DE EXPERTOS**

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

# Universidad Nacional
# José Faustino Sánchez Carrión

**VALIDACIÓN CON JUICIO DE EXPERTO: ENCUESTA GENERAL.**

**TEMA: BUENAS PRÁCTICAS DE ISTQB ALINEADOS A LA GESTIÓN DE SERVICIOS DE TI Y LA CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE SOFTWARE EN EL BANCO DE LA NACIÓN**

OPINIÓN Ó JUICIO DE EXPERTO:

1. La opinión que Ud. nos brinde es Personal, Sincera y Anónima.
2. Marque con un aspa " **X** " dentro del cuadrado de Valoración, solo una vez por cada criterio, el que Ud. Considere su opinión.

**1 = Muy Malo 2 = Malo 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Muy Bueno**

| CRITERIOS | VALORACION | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Claridad:** Esta formulado con lenguaje apropiado. | | | | | X |
| **Objetividad:** Esta expresado en conductas observables. | | | | | X |
| **Actualidad:** Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología. | | | | | X |
| **Organización:** Existe una organización lógica. | | | | | X |
| **Suficiencia:** Comprende los aspectos de cantidad y calidad. | | | | X | |
| **Intencionalidad:** Adecuado para conocer las opiniones de las encuestadas. | | | | | X |
| **Consistencia:** Basados en aspectos teóricos científicos de organización. | | | | | X |
| **Coherencia:** Establece coherencia entre las variables y los indicadores. | | | | | X |
| **Metodología:** La estrategia responde a los propósitos del estudio. | | | | | X |
| **Pertinencia:** El instrumento es adecuado al tipo de investigación. | | | | | X |

Muchas Gracias por su Respuesta.



Mo EDDY IVAN QUISPE SOTO

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

# Universidad Nacional
# José Faustino Sánchez Carrión

**VALIDACIÓN CON JUICIO DE EXPERTO: ENCUESTA GENERAL.**

**TEMA: BUENAS PRÁCTICAS DE ISTQB ALINEADOS A LA GESTIÓN DE SERVICIOS DE TI Y LA CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE SOFTWARE EN EL BANCO DE LA NACIÓN**

**OPINIÓN Ó JUICIO DE EXPERTO:**

1. La opinión que Ud. nos brinde es Personal, Sincera y Anónima.
2. Marque con un aspa " **X** " dentro del cuadrado de Valoración, solo una vez por cada criterio, el que Ud. Considere su opinión.

**1 = Muy Malo 2 = Malo 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Muy Bueno**

| CRITERIOS | VALORACION | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Claridad:** Esta formulado con lenguaje apropiado. | | | | X | |
| **Objetividad:** Esta expresado en conductas observables. | | | | | X |
| **Actualidad:** Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología. | | | | | X |
| **Organización:** Existe una organización lógica. | | | | | X |
| **Suficiencia:** Comprende los aspectos de cantidad y calidad. | | | | X | |
| **Intencionalidad:** Adecuado para conocer las opiniones de las encuestadas. | | | | | X |
| **Consistencia:** Basados en aspectos teóricos científicos de organización. | | | | | X |
| **Coherencia:** Establece coherencia entre las variables y los indicadores. | | | | | X |
| **Metodología:** La estrategia responde a los propósitos del estudio. | | | | | X |
| **Pertinencia:** El instrumento es adecuado al tipo de investigación. | | | | | X |

Muchas Gracias por su Respuesta.



DR JHONAR ANGEL GALLARDO ANRES

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

# Universidad Nacional
# José Faustino Sánchez Carrión

**VALIDACIÓN CON JUICIO DE EXPERTO:** ENCUESTA GENERAL.

**TEMA: BUENAS PRÁCTICAS DE ISTQB ALINEADOS A LA GESTIÓN DE SERVICIOS DE TI Y LA CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE SOFTWARE EN EL BANCO DE LA NACIÓN**

**OPINIÓN Ó JUICIO DE EXPERTO:**

1. La opinión que Ud. nos brinde es Personal, Sincera y Anónima.
2. Marque con un aspa " **X** " dentro del cuadrado de Valoración, solo una vez por cada criterio, el que Ud. Considere su opinión.

**1 = Muy Malo** **2 = Malo** **3 = Regular** **4 = Bueno** **5 = Muy Bueno**

| CRITERIOS | VALORACION | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Claridad:** Esta formulado con lenguaje apropiado. | | | | X | |
| **Objetividad:** Esta expresado en conductas observables. | | | | | X |
| **Actualidad:** Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología. | | | | | X |
| **Organización:** Existe una organización lógica. | | | | | X |
| **Suficiencia:** Comprende los aspectos de cantidad y calidad. | | | | X | |
| **Intencionalidad:** Adecuado para conocer las opiniones de las encuestadas. | | | | | X |
| **Consistencia:** Basados en aspectos teóricos científicos de organización. | | | | | X |
| **Coherencia:** Establece coherencia entre las variables y los indicadores. | | | | | X |
| **Metodología:** La estrategia responde a los propósitos del estudio. | | | | | X |
| **Pertinencia:** El instrumento es adecuado al tipo de investigación. | | | | | X |

Muchas Gracias por su Respuesta.



Mo CRISTINA PILAR DAMIAN ESPINNOZA

## VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

MATRIZ DE ANALISIS

| CRITERIOS | JUECES | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| | J1 | J2 | J3 | |
| CLARIDAD | 5 | 4 | 4 | 13 |
| OBJETIVIDAD | 5 | 5 | 5 | 15 |
| ACTUALIDAD | 5 | 5 | 5 | 15 |
| ORGANIZACIÓN | 5 | 5 | 5 | 15 |
| SUFICIENCIA | 4 | 4 | 4 | 12 |
| INTENCIONALIDAD | 5 | 5 | 5 | 15 |
| CONSISTENCIA | 5 | 5 | 5 | 15 |
| COHERENCIA | 5 | 5 | 5 | 15 |
| METODOLOGIA | 5 | 5 | 5 | 15 |
| PERTINENCIA | 5 | 5 | 5 | 15 |
| TOTAL OPINION | 49 | 48 | 48 | 145 |

Total Máximo = (N° criterios) x (N° de jueces) x (Puntaje Máximo de respuesta)

CALCULO DEL COEFICIENTE DE VALIDEZ:

$$\text{Validez} = \frac{\text{Total de opinión}}{\text{Total máximo}} = \frac{145}{10 \times 3 \times 5} = \frac{146}{150} = 0.97 = 97\%$$

Conclusión: El coeficiente de validez del instrumento es 97%, es considerado como Muy alta.

| Rangos | Magnitud |
|---|---|
| 0,81 a 1,00 | Muy Alta |
| 0,61 a 0,80 | Alta |
| 0,41 a 0,60 | Moderada |
| 0,21 a 0,40 | Baja |
| 0,01 a 0,20 | Muy Baja |

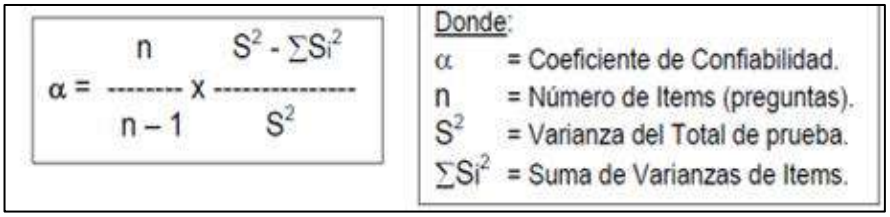
**Fuente:** Tomado de Ruiz Bolívar (2002) .

## ANEXO 04

## CALCULO DEL COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD

## CALCULO DEL COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD

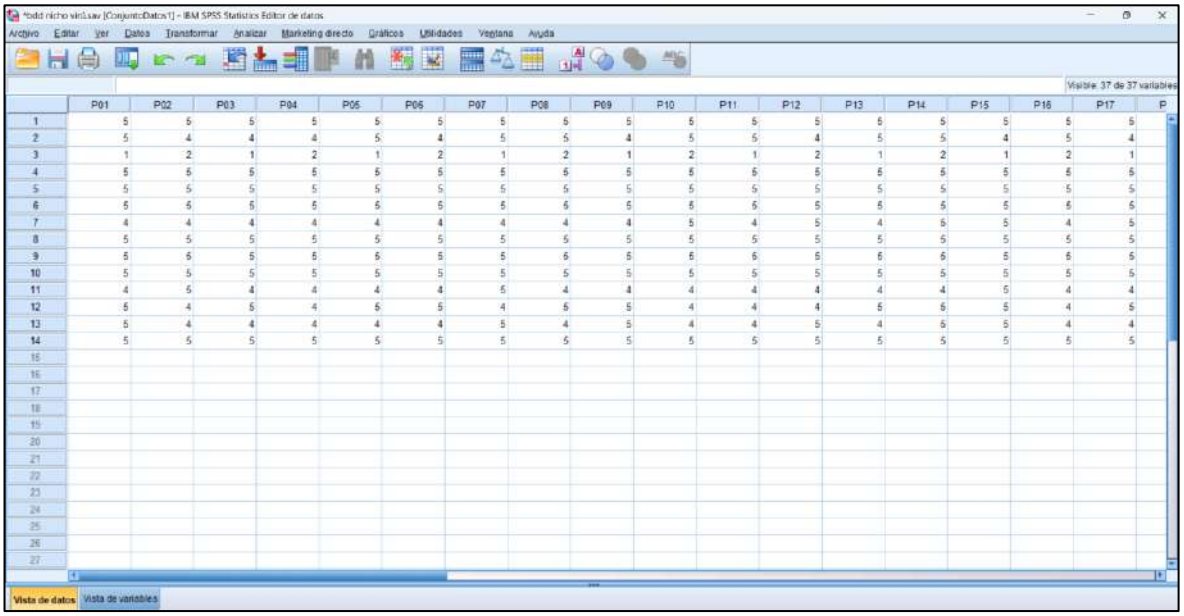
| PERSONA | ITEMS (PREGUNTAS) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P19 | P20 | P21 | P22 | P23 | P24 | P25 | P26 | P27 | P28 | P29 | P30 | |
| 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 150 |
| 2 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 131 |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 43 |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 150 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 150 |
| 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 150 |
| 7 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 131 |
| 8 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 150 |
| 9 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 150 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 150 |
| 11 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 124 |
| 12 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 138 |
| 13 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 134 |
| 14 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 150 |
| Varianza--j | 1.19 | 0.73 | 1.19 | 0.73 | 1.19 | 0.73 | 1.19 | 0.7 | 1.19 | 0.73 | 1.19 | 0.73 | 1.19 | 0.68 | 1.17 | 0.73 | 1.19 | 1.19 | 1.19 | 0.71 | 1.17 | 0.71 | 1.19 | 0.73 | 1.19 | 0.73 | 1.19 | 0.73 | 1.19 | 1.17 | 801.41 |
| Total= | 29.57 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

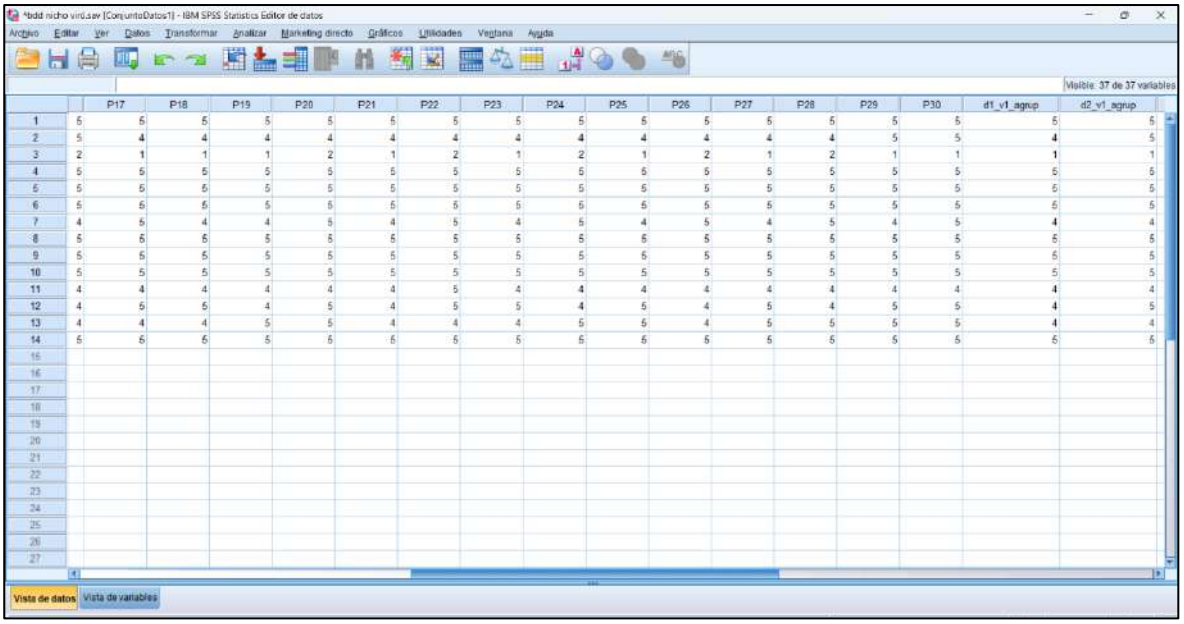


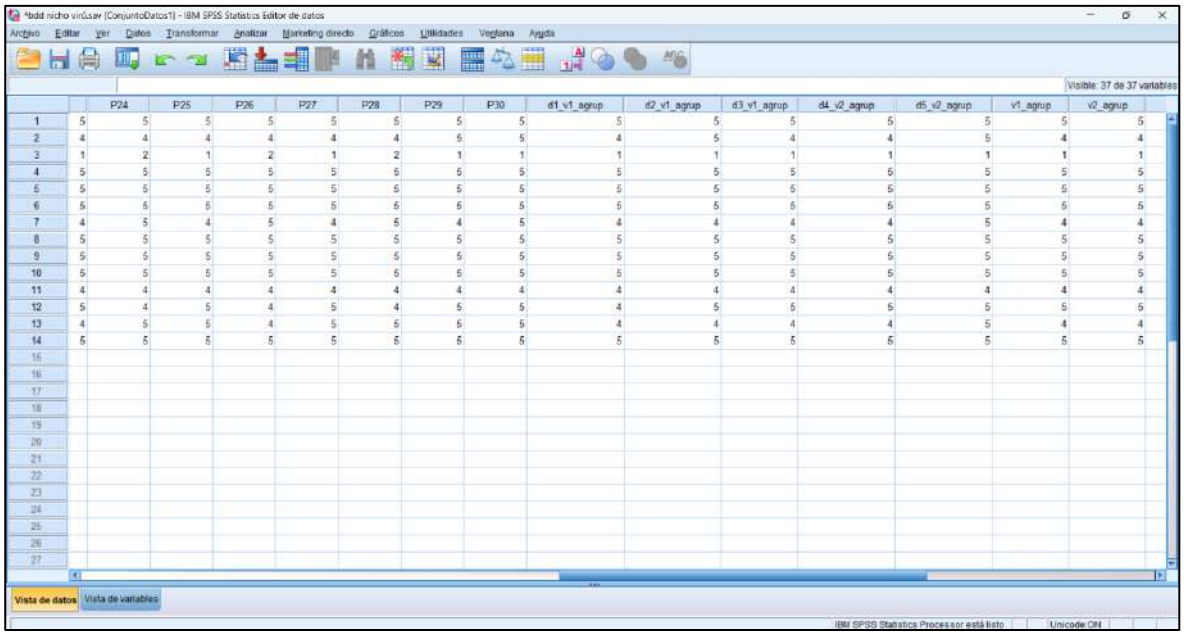

| | |
|---|---|
| Si (suma varianzas items)= | 29.57 |
| S (varianza del total de filas)= | 801.4 |
| n (número de Items)= | 30 |
| Alpha de Cronbach= | 0.996 |

**ANEXO 05**

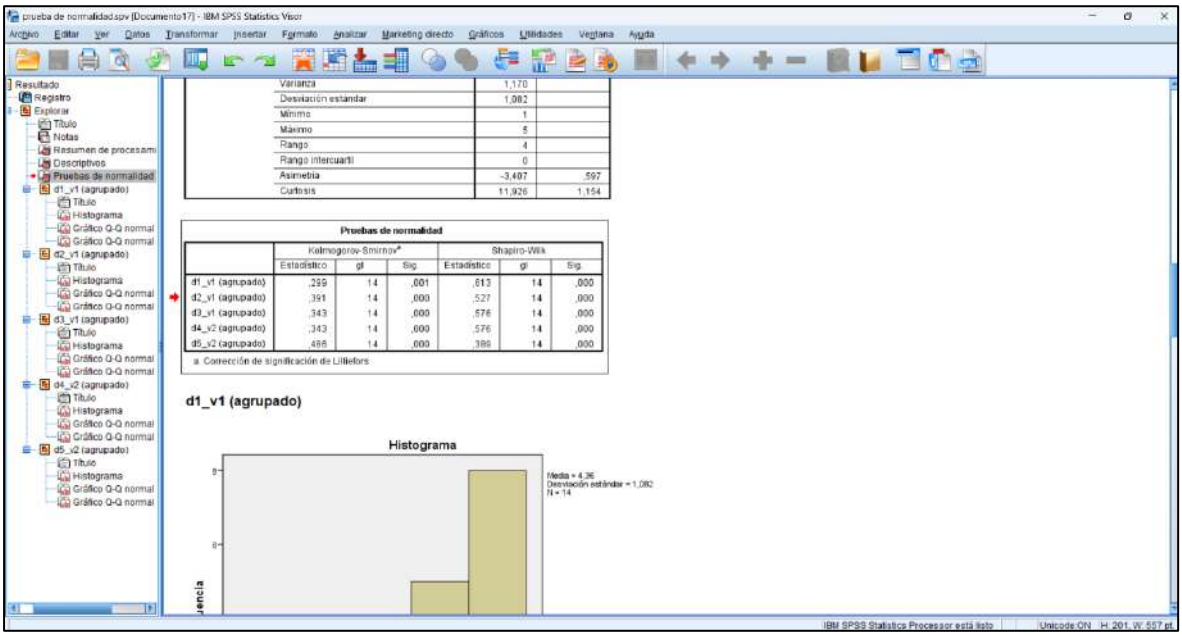
**PROCESAMIENTO DE DATOS CON SPSS**


*bdd nicho viru.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos
Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda
Visible: 37 de 37 variables
P01 P02 P03 P04 P05 P06 P07 P08 P09 P10 P11 P12 P13 P14 P15 P16 P17 P
Vista de datos
Vista de variables


*bdd nicho viru.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos
Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda
Visible: 37 de 37 variables
P17 P18 P19 P20 P21 P22 P23 P24 P25 P26 P27 P28 P29 P30 d1_v1_agrup d2_v1_agrup
Vista de datos
Vista de variables



| | P24 | P25 | P26 | P27 | P28 | P29 | P30 | d1_v1_agrup | d2_v1_agrup | d3_v1_agrup | d4_v2_agrup | d5_v2_agrup | v1_agrup | v2_agrup |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 7 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 8 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 9 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 12 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 13 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 14 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | |



| | |
|---|---|
| Varianza | 1,170 |
| Desviación estándar | 1,082 |
| Mínimo | 1 |
| Máximo | 5 |
| Rango | 4 |
| Rango intercuartil | 0 |
| Asimetría | -3,407 ,597 |
| Curtosis | 11,926 1,154 |

**Pruebas de normalidad**

| | Kolmogorov-Smirnov[a] | | | Shapiro-Wilk | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| d1_v1 (agrupado) | ,299 | 14 | ,001 | ,613 | 14 | ,000 |
| d2_v1 (agrupado) | ,391 | 14 | ,000 | ,527 | 14 | ,000 |
| d3_v1 (agrupado) | ,343 | 14 | ,000 | ,576 | 14 | ,000 |
| d4_v2 (agrupado) | ,343 | 14 | ,000 | ,576 | 14 | ,000 |
| d5_v2 (agrupado) | ,486 | 14 | ,000 | ,389 | 14 | ,000 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

**d1_v1 (agrupado)**

Histograma

Media = 4,36
Desviación estándar = 1,082
N = 14