

**Facultad de Ingeniería**

Carrera de Ingeniería ...

## **Informe de Proyecto**

**Capacitación tecnológica como factor de eficiencia en el  
uso de sistemas de facturación electrónica en la fuerza  
laboral madura**

**Integrantes:**

**Docente:**

Ciudad – Año

# Índice general

# Capítulo 1

## Introducción

### Contexto

La empresa desarrolla soluciones tecnológicas para la gestión empresarial (facturación electrónica, POS, manejo de pedidos). En su expansión a distintos sectores, ha identificado que la fuerza laboral madura (mayores de 45–50 años) presenta mayores dificultades para adaptarse al uso de herramientas digitales.

### Problema

La brecha digital en trabajadores de mayor edad afecta la eficiencia en el uso de los sistemas:

- Tiempos de facturación más largos.
- Mayores errores en registros.
- Mayor dependencia del soporte técnico.
- Impacto en la satisfacción de clientes.

### Relevancia

Este estudio busca evidenciar, mediante análisis estadístico, cómo la capacitación tecnológica puede mejorar la eficiencia de este grupo laboral y así optimizar la adopción de soluciones tecnológicas en distintos sectores.

# Objetivos

**General:** Evaluar cómo la capacitación tecnológica influye en la eficiencia del uso de sistemas de facturación electrónica en la fuerza laboral madura.

**Específicos:**

1. Identificar el nivel de familiaridad tecnológica de los trabajadores maduros.
2. Analizar indicadores de eficiencia (errores, tiempos de facturación, satisfacción).
3. Estimar intervalos de confianza para los indicadores clave.
4. Contrastar hipótesis sobre la relación entre capacitación y eficiencia.



Figura 1.1: Diagrama conceptual: Edad → Capacitación → Eficiencia tecnológica.

## Capítulo 2

# Planteamiento del problema e hipótesis

### Problema específico

¿La capacitación tecnológica mejora la eficiencia en el uso de sistemas de facturación electrónica en la fuerza laboral madura?

### Hipótesis

- $H_0$ : La capacitación tecnológica no influye en la eficiencia de la fuerza laboral madura en el uso de sistemas de facturación electrónica.
- $H_1$ : La capacitación tecnológica sí influye significativamente en la eficiencia de la fuerza laboral madura en el uso de sistemas de facturación electrónica.

### Variables

Variable	Definición	Tipo / Medición
Independiente	Nivel de capacitación tecnológica (horas de capacitación, evaluaciones)	Cuantitativa / Encuestas, registros
Dependiente 1	Tiempo de facturación	Cuantitativa / Segundos por transacción

Dependiente 2	Número de errores	Cuantitativa / Conteo de errores
Dependiente 3	Satisfacción de clientes	Cualitativa / Escala Likert

---

# Capítulo 3

## Metodología

### Tipo de estudio

Cuantitativo, descriptivo e inferencial.

### Datos

- Encuestas y cuestionarios al personal (nivel de confianza tecnológica, autopercepción de habilidades).
- Datos del sistema (tiempo promedio de facturación, errores por transacción).
- Encuestas de satisfacción de clientes internos/externos.

### Técnicas estadísticas

- Descriptiva: medias, desviación estándar, porcentajes.
- Distribuciones muestrales: medias de tiempos de facturación, proporción de errores.
- Intervalos de confianza: para tiempos y errores.

### Justificación

Estas técnicas permiten comprobar de forma objetiva si la capacitación tiene un efecto significativo en la eficiencia.



Figura 3.1: Diagrama de flujo de la metodología.



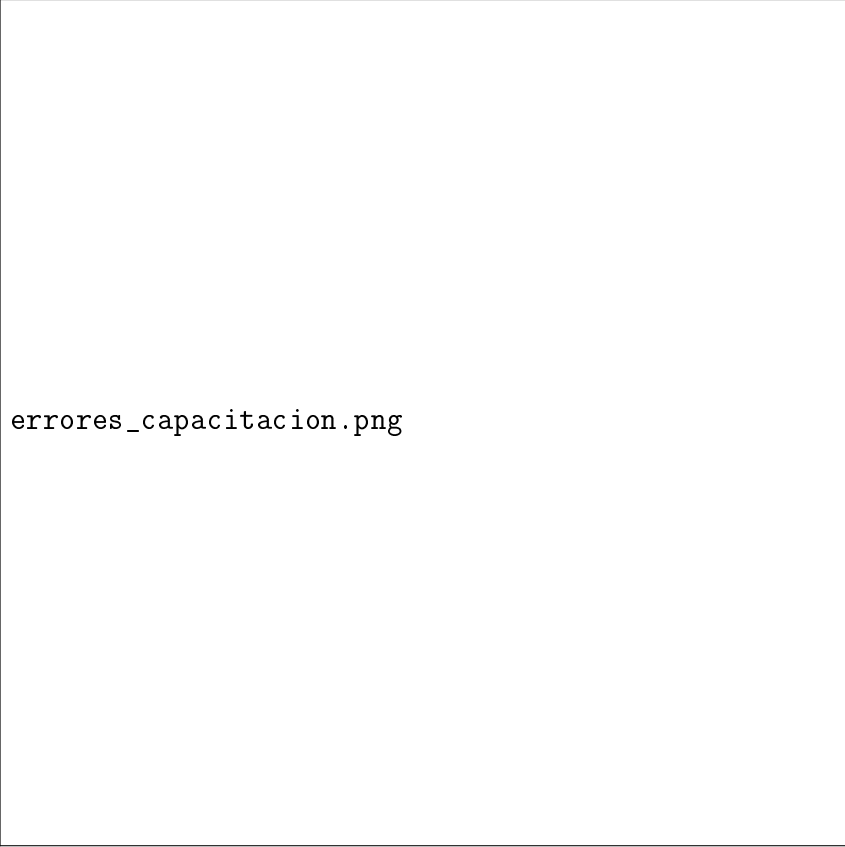
# Capítulo 4

## Análisis de datos

- Edad promedio del personal.
- Horas promedio de capacitación recibida.
- Tiempo promedio de facturación por grupo (con y sin capacitación).
- Porcentaje de errores cometidos.



Figura 4.1: Histograma de distribución de edades.



errores\_capacitacion.png

Figura 4.2: Errores con vs. sin capacitación.

# Capítulo 5

## Cálculo de distribuciones muestrales

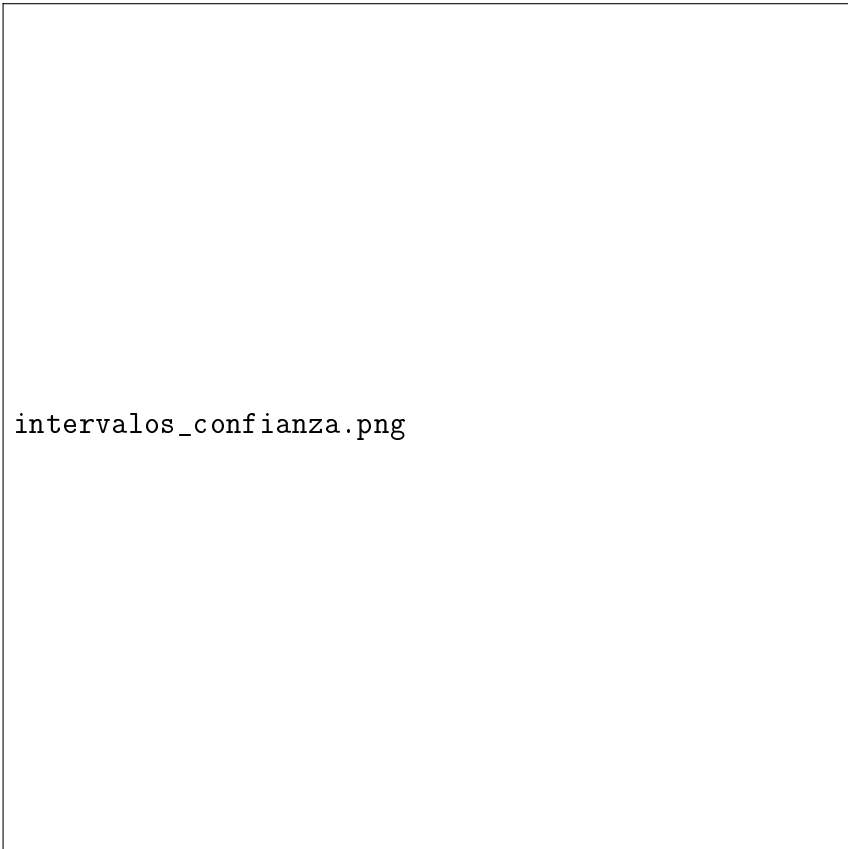
Ejemplo: distribución muestral de la media del tiempo de facturación en personal mayor de 50 años. Incluir fórmulas, supuestos y cálculo paso a paso.

# Capítulo 6

## Intervalos de confianza

Se calcularán intervalos para:

- Tiempo promedio de facturación.
- Porcentaje de errores.
- Nivel de satisfacción.



intervalos\_confianza.png

Figura 6.1: Intervalos de confianza para indicadores clave.

# Capítulo 7

## Interpretación de resultados

Analizar si los intervalos confirman la hipótesis. Interpretar la relación entre edad, capacitación y eficiencia.

- Mejora en eficiencia operativa.
- Mayor satisfacción de clientes.
- Facilidad de expansión a nuevos sectores.

# Capítulo 8


## Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones

Resumir hallazgos clave y confirmar o rechazar la hipótesis.

### Recomendaciones

- Diseñar programas de capacitación dirigidos a trabajadores maduros.
- Implementar evaluaciones periódicas.
- Invertir en usabilidad de sistemas tecnológicos adaptados a distintas edades.



`antes_despues.png`

Figura 8.1: Comparativo antes y después de la capacitación.

# Capítulo 9

## Anexos

- Bases de datos de ejemplo (encuestas, registros).
- Fórmulas detalladas.
- Gráficos adicionales.



## Capítulo 10

## Referencias

# Bibliografía

- [1] INEI (2023). *Estadísticas de la población laboral en el Perú*.
- [2] MINTRA (2022). *Informe sobre brecha digital y empleo en el Perú*.
- [3] Ministerio de la Producción (2023). *Adopción tecnológica en empresas peruanas*.
- [4] SUNAT (2021). *Normativa sobre facturación electrónica en el Perú*.
- [5] Autores varios. Artículos académicos en Scielo y Redalyc sobre capacitación digital en adultos.