



Universidad Nacional del Altiplano
Facultad de Ingeniería Estadística e Informática
Escuela Profesional de Ingeniería Estadística e Informática



Producción de Papa en Perú (1993–2024)

Estimación para 2025 mediante Interpolación Lineal

AUTOR: Luis Ángel Quenaya Loza CODIGO: 241411

RESUMEN

Este estudio analiza la producción histórica de papa en Perú entre 1993 y 2024 y proyecta el valor estimado para 2025 utilizando interpolación lineal. Los datos muestran un crecimiento sostenido del cultivo, con variaciones año a año.

INTRODUCCIÓN

La papa es un cultivo fundamental para la seguridad alimentaria y la economía rural del Perú. Su producción ha mostrado variaciones importantes a lo largo de los años, reflejando factores climáticos, tecnológicos y económicos. Este estudio analiza la evolución histórica de la producción de papa entre 1993 y 2024 y utilizando el método de interpolación lineal para estimar la producción para 2025, proporcionando un valor referencial útil para planificaciones agrícolas y estudios posteriores más complejos.

MÉTODOS

Ecuación Clave

Fórmula General de Interpolación Lineal:

$$y = y_0 + \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}(x - x_0)$$

Aplicación a la Proyección (x = Año; y = Producción):

$$P_{2025} = P_{2024} + \frac{P_{2024} - P_{2023}}{2024 - 2023}(1)$$

Proceso de Sustitución y Cálculo:

$$P_{2025} = 6587.0 + \frac{6587.0 - 5456.5}{1}(1)$$

$$P_{2025} = 6587.0 + 1130.5$$

$$P_{2025} = 7717.5$$

Producción estimada para 2025: 7.7 millones de toneladas

Datos y Herramientas:

- **Fuentes:** Serie histórica 1993–2024 (MIDAGRI).
- **Análisis:** Realizado en R y Python.
- **Método:** Interpolación lineal usando la diferencia entre 2024 y 2023 para proyectar 2025.

Código de Implementación (R):

```
produccion <- c(
  1492.7, 1767.2, 2368.4, 2308.9, 2398.1, 2589.3,
  3066.2, 3273.8, 2680.1, 3300.3, 3151.2, 3008.2,
  3289.7, 3248.4, 3383.0, 3597.1, 3765.3, 3805.5,
  4072.5, 4474.7, 4569.6, 4705.0, 4715.9, 4514.2,
  4802.8, 5133.9, 5389.2, 5515.4, 5702.3, 6040.8,
  5456.5, 6587.0
)

años <- 1993:2024

length(años)
length(produccion)
plot(años, produccion,
     type = "o", pch = 16, lwd = 2,
     col = "blue",
     xlab = "Año",
     ylab = "Producción Agropecuaria de Papa
(miles de toneladas)",
     main = "ProducciónPapa (1993{2024} + Interpolación2025)")
x0 <- 2023
x1 <- 2024
y0 <- 5456.5
y1 <- 6587.0
prod_2025 <- y0 + (y1 - y0) / (x1 - x0) * (2025 - x0)
prod_2025
points(2025, prod_2025,
      col = "red", pch = 19, cex = 1.5)
lines(c(2024, 2025), c(y1, prod_2025),
      col = "red", lty = 2, lwd = 2)
text(2025, prod_2025,
     labels = paste("2025 (estimado):",
                    round(prod_2025, 1)),
     pos = 4, col = "red")
```

Código de Implementación (Python):

```
años = list(range(1993, 1993 + 32))
valores = [492.7, 1767.2, 2368.4, 2308.9, 2398.1,
2589.3, 3066.2, 3273.8, 2680.1, 3300.3, 3151.2, 3008.2,
3289.7, 3248.4, 3383.0, 3597.1, 3765.3, 3805.5, 4072.5,
4474.7, 4569.6, 4705.0, 4715.9, 4514.2, 4802.8, 5133.9,
5389.2, 5515.4, 5702.3, 6040.8, 5456.5, 6587.0]

año_objetivo = 2025

x0, y0 = años[-2], valores[-2]
x1, y1 = años[-1], valores[-1]

valor_2025 = y1 + (y1 - y0)

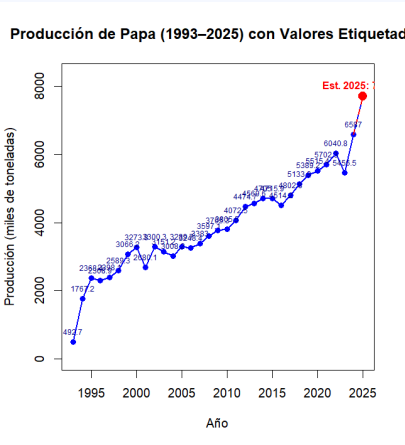
print(f'Valor estimado para {año_objetivo}: {valor_2025:.2f}')
```

RESULTADOS

Comparación: Real vs.
Tendencia Lineal (1993–2025)

Año	Prod. Real (miles t)	Tendencia (miles t)	Diferencia (miles t)
1993	1492.70	1756.26	-263.56
1994	1767.20	1888.66	-121.46
1995	2368.40	2021.07	347.33
1996	2308.90	2153.47	155.43
1997	2398.10	2285.88	112.22
1998	2589.30	2418.28	171.02
1999	3066.20	2550.69	515.51
2000	3273.80	2683.09	590.71
2001	2680.10	2815.50	-135.40
2002	3300.30	2947.90	352.40
2003	3151.20	3080.31	70.89
2004	3008.20	3212.71	-204.51
2005	3289.70	3345.12	-55.42
2006	3248.40	3477.52	-229.12
2007	3383.00	3609.93	-226.93
2008	3597.10	3742.33	-145.23
2009	3765.30	3874.74	-109.44
2010	3805.50	4007.14	-201.64
2011	4072.50	4139.55	-67.05
2012	4474.70	4271.95	202.75
2013	4569.60	4404.36	165.24
2014	4705.00	4536.76	168.24
2015	4715.90	4669.17	46.73
2016	4514.20	4801.57	-287.37
2017	4802.80	4933.98	-131.18
2018	5133.90	5066.38	67.52
2019	5389.20	5198.79	190.41
2020	5515.40	5331.19	184.21
2021	5702.30	5463.60	238.70
2022	6040.80	5596.00	444.80
2023	5456.50	5728.41	-271.91
2024	6587.00	5860.81	726.19
2025	7717.50	5993.22	1724.28

Subtítulo: Comparación entre la Producción Real y el Valor Predicho por la Tendencia Lineal Histórica (Regresión), destacando el error de 2024 y la proyección de 2025.



- La producción ha crecido notablemente desde 1993.
- La proyección para 2025 sugiere un aumento del 17% respecto a 2024, alcanzando 7717.5 mil toneladas.

DISCUSIONES

Limitaciones:

- Este modelo simple no incluye variables climáticas, políticas o económicas, factores cruciales en la producción agrícola.

- Para predicciones más robustas, se recomiendan modelos de series de tiempo más complejos como ARIMA o modelos de Machine Learning.

Conclusiones Principales:

1. La producción de papa en Perú mantiene una tendencia creciente, con una estimación de 7717.5 mil toneladas para 2025.
2. La interpolación lineal es una herramienta rápida y útil para estimar valores inmediatos faltantes, pero su precisión es limitada a largo plazo.
3. Futuros estudios deben incorporar variables predictoras externas.

REFERENCIAS

MIDAGRI (2024). *Estadísticas Agrarias*.

Disponible en:

<https://www.gob.pe/institucion/midagri/informes-publicaciones/2730325-compendio-anual-de-produccion-agricola>

INEI (2024). *Base de Datos Estadística*.

Disponible en:

<https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/agricultural/>