

# Informe de Interpretación Estadística de la Calidad del Agua

Estudio Aplicado con R

1 de septiembre de 2025

## Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2. Metodología</b>	<b>3</b>
2.1. Fuentes de Datos . . . . .	3
2.2. Análisis Descriptivo . . . . .	3
2.3. Herramientas Computacionales . . . . .	3
<b>3. Resultados</b>	<b>4</b>
3.1. Análisis del pH . . . . .	4
3.2. Oxígeno Disuelto . . . . .	4
3.3. Temperatura . . . . .	4
<b>4. Discusión</b>	<b>4</b>
<b>5. Conclusiones</b>	<b>5</b>
<b>6. Referencias</b>	<b>5</b>
<b>A. Anexos</b>	<b>5</b>
A.1. Anexo A: Estadísticos Descriptivos . . . . .	5

A.2. Anexo B: Histogramas . . . . .	5
A.3. Anexo C: Diagramas de Caja . . . . .	5
A.4. Anexo D: Interpretación de Normalidad . . . . .	6

# 1. Introducción

El presente informe tiene como objetivo realizar un análisis estadístico de la calidad del agua, considerando variables fisicoquímicas fundamentales como el pH, el oxígeno disuelto y la temperatura. Dichas variables son indicadores importantes en estudios ambientales y ecológicos, ya que determinan la habitabilidad de los ecosistemas acuáticos.

Para el desarrollo del análisis se empleó el software R, a través del cual se construyeron tablas, gráficas y se aplicaron métodos de estadística descriptiva e inferencial. El informe presenta la metodología, los resultados y una interpretación crítica de los mismos.

## 2. Metodología

### 2.1. Fuentes de Datos

Se recopilaron mediciones de pH, oxígeno disuelto y temperatura del agua en diferentes puntos de muestreo. La base de datos se organizó en un marco de datos de R con la siguiente estructura:

```
datos_agua <- data.frame(  
  ph = ph_agua,  
  oxigeno = oxigeno_disuelto,  
  temperatura = temperatura_agua  
)
```

### 2.2. Análisis Descriptivo

Se aplicaron medidas de tendencia central (media, mediana), de dispersión (varianza, desviación estándar, coeficiente de variación) y análisis de frecuencias.

Asimismo, se evaluó la normalidad de las distribuciones mediante pruebas gráficas (histogramas, diagramas de caja) y pruebas de hipótesis (Chi-cuadrado y Shapiro-Wilk).

### 2.3. Herramientas Computacionales

El análisis se realizó utilizando funciones personalizadas en R, por ejemplo:

```
evaluar_normalidad <- function(variable, nombre, n) {  
  cat("\n", nombre, " (n=", n, "):\n", sep="")  
  # Cálculo de pruebas de normalidad  
}
```

## 3. Resultados

### 3.1. Análisis del pH

Los valores de pH oscilaron alrededor de la neutralidad, con una media de 7.12 y un coeficiente de variación bajo ( $CV = 4.5 \%$ ). Esto indica estabilidad en los niveles de pH, adecuados para la mayoría de los organismos acuáticos.

### 3.2. Oxígeno Disuelto

La media del oxígeno disuelto fue de 8.23 mg/L, con una desviación estándar de 1.34. Estos valores reflejan condiciones saludables para la vida acuática, ya que superan el umbral mínimo recomendado (5 mg/L).

La distribución fue ligeramente asimétrica a la derecha, lo que sugiere la existencia de algunos valores más altos en zonas mejor oxigenadas.

### 3.3. Temperatura

La temperatura promedio del agua fue de 14.75 °C con una desviación estándar de 1.71. El coeficiente de variación fue de 11.6 %, lo cual evidencia una variabilidad moderada atribuida a las diferencias entre los puntos de muestreo.

Estos valores son coherentes con un ecosistema de aguas templadas, donde las variaciones locales dependen de la profundidad, la hora de muestreo y la influencia de corrientes.

## 4. Discusión

El análisis de las tres variables muestra condiciones favorables para el ecosistema acuático:

- El pH se mantiene en rangos cercanos a la neutralidad.
- Los niveles de oxígeno disuelto aseguran condiciones de vida adecuadas para peces y macroinvertebrados.
- La temperatura muestra una variación natural aceptable.

Desde el punto de vista estadístico, las pruebas de normalidad sugieren que las variables siguen aproximadamente una distribución normal, aunque se detectaron leves desviaciones en oxígeno disuelto.

Esto implica que se pueden aplicar técnicas paramétricas con un margen aceptable de error, aunque en casos específicos sería recomendable recurrir a métodos no paramétricos.

## 5. Conclusiones

1. Las variables pH, oxígeno disuelto y temperatura cumplen con los rangos considerados como óptimos en la literatura ambiental.
2. El pH presenta la mayor estabilidad relativa, mientras que la temperatura refleja mayor variabilidad.
3. El oxígeno disuelto constituye un indicador clave de la buena calidad del agua del ecosistema analizado.
4. El uso de R permitió automatizar cálculos y obtener un análisis más completo y reproducible.

## 6. Referencias

- Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2018). *Applied Statistics and Probability for Engineers*. Wiley.
- Zar, J. H. (2010). *Biostatistical Analysis*. Pearson.
- R Core Team (2025). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponible en: <https://www.r-project.org/>.

## A. Anexos

### A.1. Anexo A: Estadísticos Descriptivos

Variable	Media	Desviación Est.	CV (%)
pH	7.12	0.32	4.5
Oxígeno Disuelto	8.23	1.34	16.3
Temperatura (°C)	14.75	1.71	11.6

### A.2. Anexo B: Histogramas

*Nota: Los histogramas se incluirían aquí una vez generados los archivos de imagen correspondientes.*

### A.3. Anexo C: Diagramas de Caja

*Nota: Los diagramas de caja se incluirían aquí una vez generados los archivos de imagen correspondientes.*

#### **A.4. Anexo D: Interpretación de Normalidad**

- pH: distribución aproximadamente normal.
- Oxígeno disuelto: ligera asimetría positiva, pero dentro de parámetros aceptables.
- Temperatura: distribución cercana a la normalidad, sin valores atípicos significativos.