

# Tesis de Grado: Operatividad teórica matemática de los conocimientos científicos

Joseph Barboza Blanco\*

Marcelo Rojas Cairampoma\*\*

\*Ing° Agrícola. Maestrando en Riego y Drenaje en la Universidad Nacional Agraria La Molina.

\*\*Profesor Visitante del Curso Proyecto de Tesis de la Maestría en Riego y Drenaje, Universidad Nacional Agraria La Molina.

## Resumen:

Con el objetivo de ayudar en el desarrollo del rigor científico de las Tesis de Grado; se muestra una nueva modalidad de sustancia a la Matriz de consistencia en el manejo de la operatividad, a través de fórmulas matemática pertinentes a cada uno de los objetivos específicos. Es un ejemplo de una nueva forma de sustanciar la aún más la bondad de la Matriz de consistencia, en el manejo teórico de los conocimientos científicos, en beneficio de la formación profesional académica universitaria.

**Palabras clave:** Proyecto de Tesis de Grado protocolizado | Matriz de consistencia | Maestría Riego y Drenaje | Modalidad virtual | Universidad Nacional Agraria La Molina | Perú.

## Presentación

La operatividad teórica de los conocimientos científicos en la Matriz de consistencia (MC), no es común en las Tesis de Grado de la mayoría de las universidades.

En la percepción Esquemática de la de la Redacción de la Tesis de grado, a través de una rigurosa estructuración, no hay un ítem que sistematice a: el Problema, el Objetivo general y los Objetivos específicos. Esta sistematización está estructurada en el ítem Operatividad teórica del Esquema GEHOCOCI (Gestión holística de los conocimientos científicos).<sup>1</sup>

A efectos de completar la referenciar a la MC, en lo concerniente al Objetivo general (OG); se agrega que también el OG, tiene una estructura en una matriz hepta elemental.<sup>2</sup>

Con estos antecedentes, en la Cuadro 1, se muestra la Matriz de consistencia del Proyecto de Tesis: "Evaluación de un sistema de riego por aspersión para implementar eficiencia en el riego"; con la originalidad de operativizarla usando fórmulas matemáticas explicativas, pertinentes para cada objetivo específico.

Para efectos de mayor explicación de la percepción matemática en la MC, se muestra en el Cuadro 2, las relaciones factoriales correspondientes.

Es un ejemplo de una nueva forma de sustanciar aún más la bondad de la MC, en el manejo teórico de los conocimientos científicos, en beneficio de la formación profesional académica universitaria.

**Cuadro 1. Título del Proyecto de Tesis de Grado: "Evaluación de un sistema de riego por aspersión para implementar eficiencia en el riego".**

**Matriz de consistencia**

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			
			INDICADOR	INSTRUMENTO	ESCALA	FUENTE
¿Cuál es el efecto de la baja eficiencia en el riego?	O.G. Evaluar un sistema de riego por aspersión con el fin de implementar eficiencia en el riego en el anexo Ruiz Señor, distrito de Catilluc, provincia de San Miguel, región Cajamarca en el verano del 2023	Eficiencia en el riego	%	Prueba estadística	Buena > 80%, regular < 80%-75, mala < 75%	Evaluación de zonas críticas del proyecto instalado
	O.E.1. Diagnosticar los componentes del sistema del riego por aspersión	Estado de conservación de las estructuras	Componentes, equipos	Hallazgo de estructuras y componentes	Estado de conservación: Bueno, regular, malo	Estructuras y equipos instalados
	O.E.2. Evaluar el coeficiente de uniformidad de Christiansen $CUC = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^N  x_i - \bar{x} }{N\bar{x}}\right) \times 100$	Núm de vasos pluviométricos	Cantidad	Vasos pluviométricos	Núm Vasos > 9	Zona representativa del proyecto
		Vol recogido en los pluviómetros	ml, cm <sup>3</sup>	Probeta	Vp > 0.1	
		Medio de volúmenes recogidos	ml, cm <sup>3</sup>	Probeta	Promedio	
	O.E.3. Determinar las pérdidas por evaporación y arrastre $P_e = 100 \cdot \frac{L_a - L_r}{L_a}$	Caudal del aspersor	l/min, l/h.	Cronómetro, bidón	Qa > 1	Presión, Velocidad del viento
		Lámina aplicada	mm	Vol., superficie	La > 1	
		Lámina recogida	mm	Vol. Medio recogido, área de embocadura de los vasos	Lr > 1	
		Pérdidas por evaporación y arrastre	%	Prueba estadística, Anemómetro	Aceptable < 10%, regular < 20%, Inaceptable > 21%	
	O.E.4. Evaluar el índice de grosor de la gota $IG = 12,85 \cdot \frac{p^{1,3}}{d}$	Presión	mca	Manómetro	P > 7	Presión, aspersor
Diámetro de boquilla		mm	Aspersor, regla, vernier	φ > 0.5		
Índice de grosor de gota		Coficiente	Aspersor, Fórmula matemática	muy gruesas < 7-17 < muy finas		
O.E.5. Determinar la uniformidad de instalación del sistema $UD = UD(zona) \cdot \frac{1 + 3 \cdot \frac{P_{max}}{P_m}}{4}$	Presión mínima	mca	Manómetro	P > x <sup>17</sup>	Instalación, Presión, calibración,	
	Presión media	mca	Manómetro	ΔP = x * 0.2 <sup>21</sup>		
	Coef. Uniformidad de la zona $UD(zona) = 100 \cdot \frac{V_{mz}}{V_m}$	%	Vasos Pluviométricos (Volúmenes)	Excelente > 85%. Buena de 80-85%. Aceptable de 75-80%. Inaceptable < 75%		

**Cuadro 2. Título del Proyecto de Tesis de Grado: "Evaluación de un sistema de riego por aspersión para implementar eficiencia en el riego".**

**Matriz de consistencia Explicada**

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			
			INDICADOR	INSTRUMENTO	ESCALA	FUENTE
¿Cuál es el efecto de la baja eficiencia en el riego?	O.G. Evaluar la eficacia de un sistema de riego por aspersión con el fin de implementar eficiencia en el riego en el anexo Ruiz Señor, distrito de Catilluc, provincia de San Miguel, región Cajamarca en el verano del 2023	Eficiencia en el riego	%	Prueba estadística	Buena > 80%, regular < 80%-75, mala < 75%	Evaluación de zonas críticas del proyecto instalado
	O.E.1. Diagnosticar los componentes del sistema del riego por aspersión	Estado de conservación de las estructuras	Componentes, equipos	Hallazgo de estructuras y componentes	Estado de conservación: Bueno, regular, malo	Estructuras y equipos instalados
	O.E.2. Evaluar el coeficiente de uniformidad de Christiansen $CUC = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^N  x_i - \bar{x} }{N\bar{x}}\right) \times 100$	Núm de vasos pluviométricos	Cantidad	Vasos pluviométricos	Núm Vasos > 9	Zona representativa del proyecto
		Vol recogido en los pluviómetros	ml, cm <sup>3</sup>	Probeta	Vp > 0.1	
		Medio de volúmenes recogidos	ml, cm <sup>3</sup>	Probeta	Promedio	
	O.E.3. Determinar las pérdidas por evaporación y arrastre $P_e = 100 \cdot \frac{L_a - L_r}{L_a}$	Caudal del aspersor <sup>12</sup>	l/min, l/h.	Cronómetro, bidón	Qa > 1	Presión, Velocidad del viento
		Lámina aplicada <sup>12</sup>	mm	Vol., superficie	La > 1	
		Lámina recogida <sup>12</sup>	mm	Vol. Medio recogido, área de embocadura de los vasos	Lr > 1	
		Pérdidas por evaporación y arrastre	%	Prueba estadística, Anemómetro	Aceptable < 10%, regular < 20%, Inaceptable > 21%	
	O.E.4. Evaluar el índice de grosor de la gota $IG = 12,85 \cdot \frac{p^{1,3}}{d}$	Presión	mca	Manómetro	P > 7 <sup>18</sup>	Presión, aspersor
Diámetro de boquilla		mm	Aspersor, regla, vernier	φ > 0.5		
Índice de grosor de gota		Coficiente	Aspersor, Fórmula matemática	muy gruesas < 7-17 < muy finas <sup>18</sup>		
O.E.5. Determinar la uniformidad de instalación del sistema $UD = UD(zona) \cdot \frac{1 + 3 \cdot \frac{P_{max}}{P_m}}{4}$	Presión mínima	mca	Manómetro	P > x <sup>17</sup>	Instalación, Presión, calibración,	
	Presión media	mca	Manómetro	ΔP = x * 0.2 <sup>21</sup>		
	Coef. Uniformidad de la zona <sup>17</sup> $UD(zona) = 100 \cdot \frac{V_{mz}}{V_m}$	%	Vasos Pluviométricos (Volúmenes)	Excelente > 85%. Buena de 80-85%. Aceptable de 75-80%. Inaceptable < 75%		

## Literatura citada.

1. Rojas CM. Gestión holística de la Redacción científica. <http://www.perulactea.com/wp-content/uploads/2021/03/Gestion-de-la-Redaccion-cientifica-2022-PDF.pdf>  
[https://www.vetcomunicaciones.com.ar/uploadsarchivos/gestion\\_de\\_la\\_redaccion\\_cientifica\\_2022.pdf](https://www.vetcomunicaciones.com.ar/uploadsarchivos/gestion_de_la_redaccion_cientifica_2022.pdf). página 54. (30/05/22)
2. Rojas CM. Gestión holística de la Redacción científica. <http://www.perulactea.com/wp-content/uploads/2021/03/Gestion-de-la-Redaccion-cientifica-2022-PDF.pdf>  
[https://www.vetcomunicaciones.com.ar/uploadsarchivos/gestion\\_de\\_la\\_redaccion\\_cientifica\\_2022.pdf](https://www.vetcomunicaciones.com.ar/uploadsarchivos/gestion_de_la_redaccion_cientifica_2022.pdf). página 57. (30/05/22)