

## **Doctorando**

María Nela Pastuizaca Fernández

## **Programa doctoral:**

Doctorado en Estadística y Optimización

## **Título de la Tesis:**

Diseño y mejora de gráficos de control multivariantes para atributos. Un enfoque basado en teoría difusa.

## **Director:**

Andrés Carrión García

## **Problema**

Cuando la calidad de un producto depende de más de un atributo de calidad que son, en general, correlacionados, es apropiado el uso de un procedimiento de control multivariable que considere la estructura de correlación entre los atributos. Si estas características de calidad son cualitativas, a veces ocurre que la calidad del producto se define mediante variables lingüísticas como apariencia, suavidad, color, etc y las unidades de producto se clasifican en varias categorías, también de formas lingüísticas, en función del grado de cumplimiento de las expectativas, creando así una situación de clasificaciones difusas tales como excelente, buena, media, mala, etc.

## **Objetivo General**

Diseñar y optimizar un gráfico de control difuso multinomial para atributos multivariantes caracterizados en forma lingüística.

## **Objetivos Específicos**

- Justificar el uso de la teoría difusa para el manejo de características de calidad medidas mediante variables lingüísticas.
- Analizar y comparar los distintos gráficos y metodologías propuestas en la literatura existente, para identificar los parámetros que permitan el diseño del gráfico de control difuso multinomial multivariante.
- Integrar los conceptos empleados en el desarrollo del gráfico de control multivariante T2 de Hotelling y los gráficos de control difusos, para diseñar un método para la construcción de un Gráfico de Control difuso multivariante para características de calidad de múltiples atributos correlacionados medidos mediante variables lingüísticas.

- Analizar la sensibilidad de dichos gráficos de control frente a la selección de las funciones de pertenencia y los métodos de fusificación y defusificación

### **Etapas principales del desarrollo de la investigación.**

- Concepción de la idea de investigación
- Revisión bibliográfica
- Planteamiento del problema
- Elaboración primera propuesta
- Caracterización estadística
- Desarrollo del software requerido
- Simulación y evaluación de rendimiento
- Ajuste propuesta
- Elaboración documento Tesis

### **Resultados previstos y posibles utilidades**

La principal contribución de este trabajo es el uso de la teoría difusa para transformar las variables multinomiales multivariantes en sus valores representativos correspondientes. Estos valores tienen una distribución normal multivariante aproximada cuando el método de defusificación utilizado es la media difusa. Con este enfoque, se evita la complejidad inherente de las variables multinomiales permitiendo el diseño de un método para la construcción de un gráfico de control  $T^2$  de Hotelling para una sola observación. Por otro lado si busca tener un gráfico con un rendimiento similar a las alternativas existentes (Taleb et al. 2006, Taleb 2009) con la importante ventaja operativa de evitar la dependencia de la simulación.

Se espera con este gráfico brindar una herramienta para controlar varias características de calidad cualitativas correlacionadas que se miden de forma lingüística que hasta ahora han sido poco tratadas.

# Doctorado en Estadística y Optimización



## Título de la Tesis:

Diseño y mejora de gráficos de control multivariantes para atributos. Un enfoque basado en teoría difusa.

## Resultados previos y posibles utilidades

La principal contribución de este trabajo es el uso de la teoría difusa para transformar los estadísticos multivariantes multivariantes en estadísticos univariantes. Esto permite la comparación de los resultados con el diseño de un atributo, que es comúnmente el primer paso de control TP de estadístico para los atributos.

2

**Doctorando:**

**Ma. Nela Pastuizaca F.**

**Director:**

**Dr. Andrés Carrión G.**

## ***Título de la Tesis:***

**Diseño y mejora de gráficos de control multivariantes para atributos. Un enfoque basado en teoría difusa.**

3

## ***Problema***

A veces ocurre que la calidad de un producto se define mediante variables lingüísticas como apariencia, suavidad, color, etc. que se clasifican en función del grado de cumplimiento de las expectativas, en categorías tales como: excelente, buena, media, mala, etc., creando así una situación de clasificaciones difusas .

4

## **Objetivo General**

Diseñar y optimizar un gráfico de control difuso multinomial para atributos multivariantes caracterizados en forma lingüística.

5

## **Objetivos Específicos**

- Justificar el uso de la teoría difusa.
- Analizar y comparar los distintos gráficos y metodologías propuestas en la literatura existente.
- Diseñar un método para la construcción de un Gráfico de Control difuso multivariante

6

## ***Etapas principales del desarrollo de la investigación.***

- Concepción de la idea de investigación
- Revisión bibliográfica
- Planteamiento del problema
- Elaboración primera propuesta
- Caracterización estadística
- Desarrollo del software requerido
- Simulación y evaluación de rendimiento
- Ajuste propuesta
- Elaboración documento Tesis

7

## ***Resultados previstos y posibles utilidades***

La principal contribución de este trabajo es el uso de la teoría difusa para transformar las variables **multinomiales multivariantes** en sus valores representativos correspondientes. Evitando así la complejidad inherente a las mismas y permitiendo el diseño de un método para la construcción de un gráfico de control T2 de Hotelling para una sola observación

8