

# ANÁLISIS DE SATISFACCIÓN ESTUDIANTIL EN LA FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS: UN ESTUDIO NO PARAMÉTRICO DE ALEATORIEDAD Y CORRELACIÓN

NANCY VALENCIA VILLALBA <sup>a</sup>, LEONARDO DANIEL ROSAS RIOS <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Facultad de Ciencias Físico Matemáticas  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla,  
Avenida San Claudio, Colonia San Manuel, Puebla, C.P. 72570, México.

## Resumen

El presente estudio evalúa la satisfacción de los estudiantes de la Facultad de Ciencias en relación con sus programas de estudio en Actuaría, Física, Física Aplicada, Matemáticas y Matemáticas Aplicadas. Mediante pruebas corridas para analizar patrones de aleatoriedad en los niveles de satisfacción y el coeficiente de correlación de Spearman para evaluar la relación entre la satisfacción y variables como el año de estudio, promedio académico y horas de estudio semanales.

**Keywords:** Analisis de satisfacción, correlación de Spearman, pruebas corridas.

## 1. Introducción

La satisfacción estudiantil es un componente fundamental en el éxito académico y en la retención de estudiantes en programas universitarios. En particular, es relevante explorar si factores como el año de estudio y la carga académica tienen un impacto medible en los niveles de satisfacción y si existen diferencias en los patrones de satisfacción entre las distintas carreras de la Facultad de Ciencias. Este estudio busca abordar esta brecha de conocimiento, explorando los posibles patrones de satisfacción y la influencia de diversas variables contextuales.

## 2. Metodología

**2.1. Universo y Muestra:** La población objetivo son los estudiantes de las carreras de Actuaría, Física, Física Aplicada, Matemáticas y Matemáticas Aplicadas de la Facultad de Ciencias. Se seleccionaron muestras mínimas de 30 estudiantes por carrera.

**2.2. Instrumento de Recolección de Datos:** Se empleó una encuesta en la aplicación Forms de Google estructurada con preguntas de opción múltiple y escala Likert de 1 a 5 para medir variables como el nivel de satisfacción, promedio académico, horas de estudio y datos demográficos relevantes, siendo así estas las

columnas de nuestras bases de datos que refieren a los resultados de las preguntas siguientes:

- 1.- **CARRERA** = ¿Qué carrera estudias?
- 2.- **SEMESTRE** = ¿En qué semestre te encuentras?
- 3.- **PROMEDIO** = ¿Aproximadamente de cuánto es tu promedio?
- 4.- **HORAS** = ¿Cuántas horas estudias a la semana?
- 5.- **ENSEÑANZA** = ¿Qué tan satisfecho(a) estás con la calidad de la enseñanza en tu carrera? =
- 6.- **RECURSOS** = ¿Qué tan satisfecho(a) estás con los recursos disponibles (bibliotecas, laboratorios, etc.)?
- 7.- **APOYO** = ¿Qué tan satisfecho(a) estás con el apoyo académico recibido (tutores, asesorías, etc.)?
- 8.- **RELEVANCIA** = ¿Consideras que el contenido de tu carrera es relevante para tus objetivos profesionales?
- 9.- **RECOMIENDA** = ¿Qué tan probable es que recomiendes tu carrera a otros estudiantes?
- 10.- ¿Qué aspectos consideras importantes para mejorar tu experiencia educativa?

Obteniendo respuestas de la comunidad en las siguientes proporciones

¿Qué CARRERA estudias?  
313 respuestas

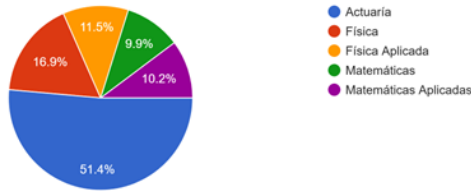


Fig. 1. Resultados encuesta

**2.3. Limpieza de datos.** Tras realizar la encuesta obtuvo un archivo excel con todas las respuestas generadas por la comunidad a la que se le corrigieron datos cualitativos a cuantitativos en la sección de promedio, después con ayuda de la librería pandas en python se transformaron las respuestas de escala likert a valores cuantitativos 1-5 para poder operar de manera mas sencilla con ellas

CARRERA	SEMESTRE	PROMEDIO	HORAS	ENSEÑANZA	RECURSOS	APOYO	RELEVANCIA	RECOMIENDA
Matemáticas	3	9.6	4	4	5	4	5	5
Física	5	9.4	3	2	3	2	2	3
Actuaría	6	8.2	2	3	4	2	3	2
Matemáticas Aplicadas	3	9.3	3	4	4	4	4	5
Física Aplicada	5	8	1	5	4	5	5	5
Matemáticas	4	8.5	4	5	5	4	4	5
Matemáticas	2	7.8	3	4	5	3	5	3
Matemáticas	2	9.3	4	3	4	3	4	4
Matemáticas	2	8.9	4	4	4	3	4	5
Física Aplicada	2	8.9	4	5	2	4	4	4
Matemáticas	2	8	3	5	3	3	4	4
Matemáticas	2	7.9	4	4	3	5	3	3
Matemáticas	2	8.6	5	4	3	4	2	4
Matemáticas	2	9.6	5	5	4	5	4	4

Fig. 2. Escala 1-5

## 2.4. Análisis Estadístico.

**2.4.1. Prueba de Corridas.** La prueba de corridas es una prueba no paramétrica utilizada para evaluar la aleatoriedad de una secuencia de datos categóricos o binarios. En este contexto, se puede aplicar a la secuencia de respuestas de satisfacción, categorizadas en "positivas" y "negativas". Formalmente, la prueba de corridas calcula la frecuencia con la que ocurren los cambios en la secuencia, lo que nos da información sobre la presencia de patrones o tendencia.

Dada una secuencia de datos categóricos  $(X_1, X_2, \dots, X_n)$ , con  $n$  elementos categorizados en dos clases, A y B, una corrida es una sucesión de uno o más valores de la misma categoría. Sea  $R$  el número de corridas observadas en la secuencia. El valor esperado

del número de corridas,  $E(R)$ , y su varianza,  $V(R)$ , se definen como:

$$E(R) = \frac{2n_A n_B}{n} + 1, \quad (1)$$

Referencia: Canavos, G. (1988). *Probabilidad y Estadística*. McGraw-Hill.

$$V(R) = \frac{2n_A n_B (2n_A n_B - n)}{n^2 (n - 1)}, \quad (2)$$

Referencia: Mendenhall, W., Scheaffer, R. L., & Wackely, D. D. (1986). *Estadística Matemática con Aplicaciones*. Iberoamericana.

donde  $n_A$  y  $n_B$  son las frecuencias de las categorías A y B en la secuencia, y  $n = n_A + n_B$ . El estadístico de prueba se construye como una normalización de  $R$ :

$$Z = \frac{R - E(R)}{\sqrt{V(R)}}, \quad (3)$$

Referencia: Canavos, G. (1988). *Probabilidad y Estadística*. McGraw-Hill.

donde  $Z$  sigue aproximadamente una distribución normal estándar, permitiendo evaluar la hipótesis nula de aleatoriedad en la secuencia.

**2.5. Correlación de Spearman.** El coeficiente de correlación de Spearman es una medida no paramétrica de asociación entre dos variables ordinales. A diferencia del coeficiente de correlación de Pearson, el de Spearman se basa en los rangos de los datos y es adecuado para detectar relaciones monótonas, lineales o no lineales.

Dados dos conjuntos de datos,  $X$  y  $Y$ , de tamaño  $n$ , se asignan rangos a cada valor de  $X_i$  y  $Y_i$ , resultando en  $R(X_i)$  y  $R(Y_i)$ . El coeficiente de correlación de Spearman,  $\rho_s$ , se calcula como:

$$\rho_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}, \quad (4)$$

Referencia: Mendenhall, W., Scheaffer, R. L., & Wackely, D. D. (1986). *Estadística Matemática con Aplicaciones*. Iberoamericana.

donde  $d_i = R(X_i) - R(Y_i)$  es la diferencia entre los rangos de cada par. El valor de  $\rho_s$  está acotado entre -1 y 1, donde un valor cercano a 1 indica una relación monótona positiva, mientras que un valor cercano a -1 indica una relación monótona negativa.

Este coeficiente es especialmente útil en este estudio para medir la relación entre la satisfacción y variables como el año de estudio, el promedio académico y las horas de estudio semanales, evaluando si existe una tendencia creciente o decreciente entre las variables.

### 3. Resultados y discusión

**3.1. Pruebas corridas.** Con nuestros datos ya dentro de los parámetros deseados, realizamos pruebas corridas separando la información en dos clases 0 para respuestas negativas y 1 para respuestas positivas, con ayuda de la librería scipy calculamos nuestros valores para las pruebas obteniendo lo siguiente

**Columna HORAS** Corridas observadas: 135

Media esperada: 133.33226837060704

Varianza esperada: 55.70351597352485

Estadístico Z: 0.2234523164675089

Valor p: 0.8231834908076328

**Columna ENSEÑANZA** Corridas observadas: 57

Media esperada: 63.17252396166134

Varianza esperada: 12.189904525005424

Estadístico Z: -1.767920095993977

Valor p: 0.07707426269899753

**Columna RECURSOS** Corridas observadas: 151

Media esperada: 154.81469648562302

Varianza esperada: 75.33700691820097

Estadístico Z: -0.43949689202575365

Valor p: 0.6603015335345772

**Columna APOYO** Corridas observadas: 123

Media esperada: 134.87859424920129

Varianza esperada: 57.017946807349574

Estadístico Z: -1.5731106115728322

Valor p: 0.11569320823916152

**Columna RELEVANCIA** Corridas observadas: 147

Media esperada: 148.5143769968051

Varianza esperada: 69.27236231973956

Estadístico Z: -0.18195081492254184

Valor p: 0.8556213254809795

**Columna RECOMIENDAS** Corridas observadas: 137

Media esperada: 142.4696485623003

Varianza esperada: 63.69292248646943

Estadístico Z: -0.6853522368113131

Valor p: 0.4931216762349657

**Conclusiones de pruebas** En los resultados presentados, ninguno de los valores  $p$  es menor al nivel de insignificancia típico de  $\alpha = 0.05$ . Por lo tanto, no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) (Los datos están dispuestos de manera aleatoria) en ninguna de las columnas, lo que implica que los datos pueden considerarse aleatorios para todas ellas.

**3.2. Correlación de Spearman.** Dentro de nuestro ambiente python generamos un filtro para cada una de nuestras carreras para así poder calcular el coeficiente de correlación para cada licenciatura de la facultad y para poder visualizarlo de forma mas sencilla generamos un mapa de calor con el resultado de estas correlaciones obteniendo lo siguiente

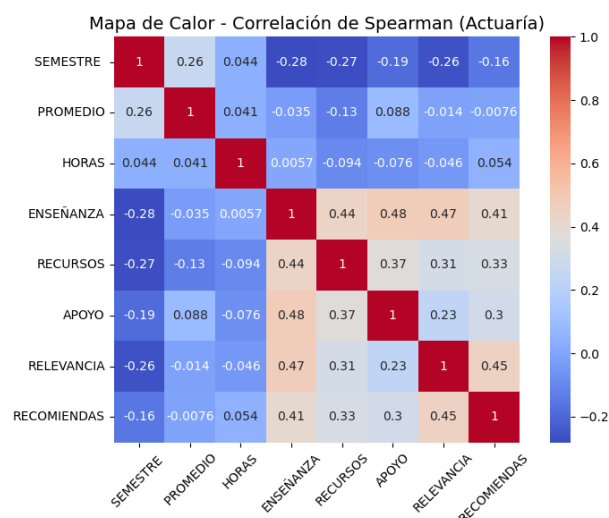


Fig. 3. Correlaciones actuaría

#### 3.2.1. Actuaría.

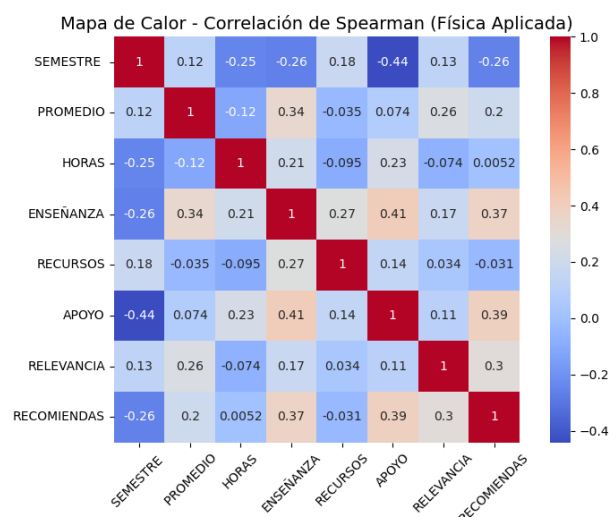


Fig. 4. Correlaciones física aplicada

#### 3.2.2. Física aplicada.

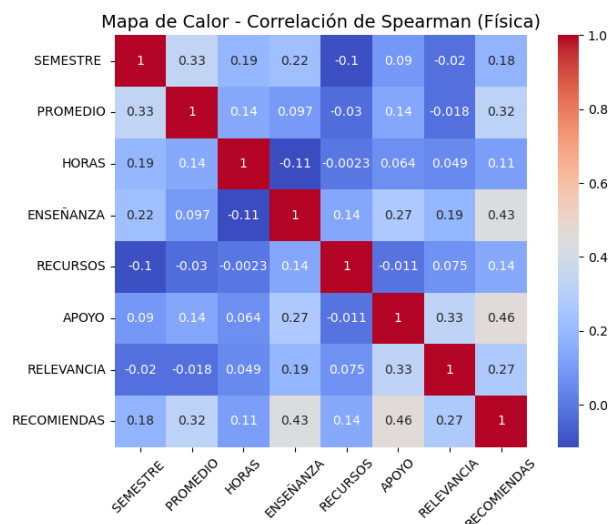


Fig. 5. Correlaciones física

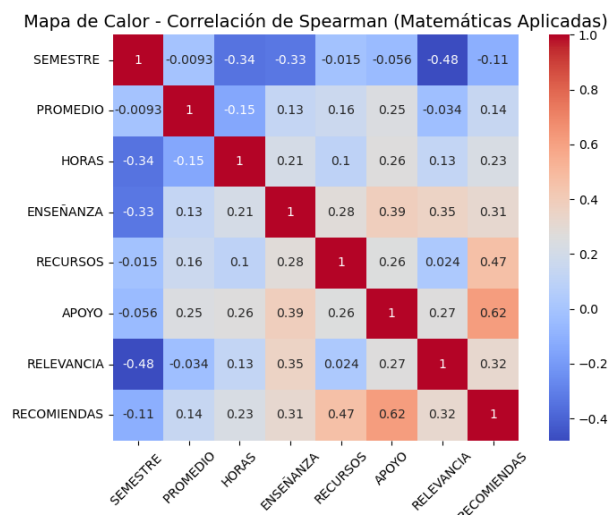


Fig. 7. Correlaciones matemáticas aplicadas

### 3.2.3. Física.

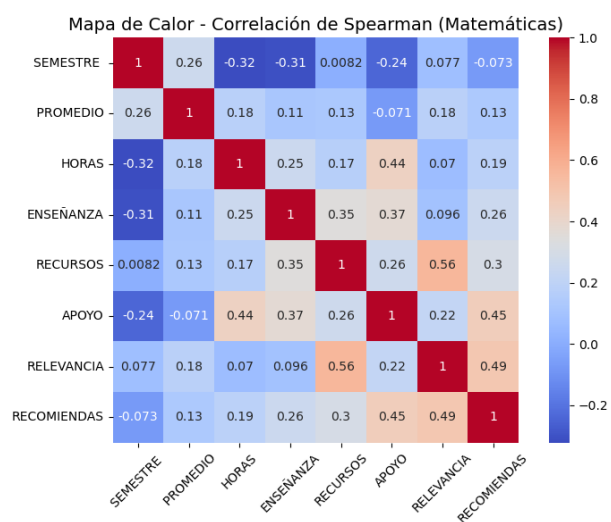


Fig. 6. Correlaciones matemáticas

### 3.2.4. Matemáticas.

### 3.2.5. Matemáticas aplicadas.

## 4. Conclusión

En este estudio se analizaron los niveles de satisfacción estudiantil en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas mediante pruebas no paramétricas de aleatoriedad y correlación. Los resultados obtenidos revelaron que no existe evidencia estadística mente significativa para rechazar la hipótesis nula de aleatoriedad en las respuestas, lo que sugiere que los datos analizados carecen de patrones sistemáticos claros.

Asimismo, los análisis de correlación de Spearman indicaron que, si bien factores como el apoyo académico, la calidad de los recursos disponibles y la relevancia del contenido curricular muestran una influencia moderada en los niveles de satisfacción estudiantil, dicha relación varía según la carrera específica. Estos hallazgos destacan que la satisfacción estudiantil es un fenómeno complejo, influenciado por múltiples variables contextuales y particulares de cada programa académico.

En términos generales, se concluye que la mejora de la experiencia educativa requiere de un enfoque integral que considere las necesidades específicas de cada disciplina. Entre las recomendaciones principales se encuentran:

- Incrementar la disponibilidad y accesibilidad de recursos académicos, como laboratorios y bibliotecas.
- Implementar programas de tutorías y asesorías académicas regulares.

- Ajustar los contenidos curriculares para alinearlos más estrechamente con los objetivos profesionales de los estudiantes.

Estos resultados enfatizan la importancia de implementar estrategias sostenibles y basadas en evidencia para promover la calidad educativa y fortalecer el bienestar estudiantil en la institución.

## Referencias

- [1] Canavos, George. *Probabilidad y Estadística*. McGraw-Hill, México, D.F., 2ª Edición, 1988.
- [2] Mendenhall, William; Scheaffer, Richard L.; Wackely, D.D. *Estadística Matemática con Aplicaciones*. Iberoamericana, 2ª Edición, México, D.F., 1986.