



# ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LA ACTITUD HACIA LA ESTADÍSTICA, EL PENSAMIENTO CRÍTICO Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO

## ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE ATTITUDE TOWARDS STATISTICS, CRITICAL THINKING AND ACADEMIC PERFORMANCE

**Felipe Santoyo Telles<sup>1</sup>**

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-3854-9405>

**Miguel Ángel Rangel Romero<sup>2</sup>**

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-1717-1063>

**Adriana Lorena Íñiguez Carrillo<sup>3</sup>**

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-9753-716X>

**Neiber Maldonado Suárez<sup>4</sup>**

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-2053-5232>

### RESUMEN

Este artículo analiza la relación entre la actitud hacia la estadística, el pensamiento crítico y el rendimiento académico, utilizando los promedios de calificaciones del kardex y de la asignatura de estadística. Se realizó una investigación cuantitativa no experimental con diseño transversal, en la que participaron 629 estudiantes universitarios de diversas licenciaturas. Para medir la actitud hacia la estadística se utilizó el Cuestionario de Actitudes Hacia la Estadística (CAHE), mientras que el pensamiento crítico fue evaluado mediante el Cuestionario de Pensamiento Crítico (CPC 2). Los resultados muestran una correlación significativa entre el pensamiento crítico y el rendimiento académico. Además, se evidenció que los estudiantes con una actitud positiva hacia la estadística tienden a desarrollar mejores habilidades de pensamiento crítico, lo que a su vez mejora su rendimiento en la asignatura. Aunque no se encontró una relación directa entre la actitud hacia la estadística y el rendimiento académico, el pensamiento crítico actúa como un mediador clave en esta interacción. Las implicaciones de estos hallazgos sugieren la necesidad

1 Departamento de Ciencias Exactas y Metodologías, Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara. Correo felipes@cusur.udg.mx

2 Departamento de Ciencias Exactas y Metodologías, Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara. Correo marangel@cusur.udg.mx

3 Departamento de Ciencias Computacionales e Innovación Tecnológica, Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara. Correo adriana.carrillo@cusur.udg.mx

4 Estudiante del Doctorado en Psicología con Orientación en Calidad de Vida y Salud en el Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara. Correo neiber.maldonado@alumnos.udg.mx



de fomentar el desarrollo del pensamiento crítico y una actitud positiva hacia la estadística en entornos educativos.

**Palabras clave:** Actitud hacia la estadística, Pensamiento crítico, Rendimiento académico, Educación Superior.

## ABSTRACT

This article examines the relationship between attitudes toward statistics, critical thinking, and academic performance, using students' overall GPA and their grades in statistics. A non-experimental quantitative study with a cross-sectional design was conducted, involving 629 university students from various undergraduate programs. The Attitudes Toward Statistics Questionnaire (CAHE) was used to measure attitudes, while critical thinking was assessed using the Critical Thinking Questionnaire (CPC 2). Results showed a significant correlation between critical thinking and academic performance. Additionally, students with a positive attitude toward statistics were more likely to develop strong critical thinking skills, which in turn improved their performance in the subject. Although no direct relationship was found between attitudes toward statistics and academic performance, critical thinking emerged as a key mediator. These findings highlight the importance of fostering critical thinking skills and promoting positive attitudes toward statistics in educational settings.

**Keywords:** attitudes toward statistics, critical thinking, academic performance, higher education.

## 1. INTRODUCCIÓN

En el actual entorno digitalizado, el flujo constante de información ha dado lugar a la sociedad del dato; incluso, posturas filosóficas como el “Dataísmo”, plantean que la acumulación y el análisis de datos pueden proporcionar respuestas a preguntas fundamentales sobre la existencia humana y el funcionamiento del mundo (Miró Quesada Rda, 2022). Es en este contexto en el que la estadística emerge como una herramienta fundamental, pues gracias a sus técnicas es posible comprender y dar sentido a la ubicuidad del dato, competencia fundamental en la vida moderna. En la actualidad, diversos conceptos estadísticos se aplican de forma transversal a distintas áreas de estudio, como las ciencias sociales, biología, geografía, ciencias de la salud, entre otras, lo que plantea el desarrollo de conocimientos tanto por parte del profesor como del estudiante (Santoyo Telles, 2022).

El rendimiento académico de los estudiantes ha sido una preocupación constante en las instituciones educativas, puesto que refleja tanto la adquisición de conocimientos como la capacidad para aplicarlos mediante habilidades cognitivas en distintos contextos. En este marco, la estadística se ha convertido en una disciplina esencial no solo en entornos académicos, sino también en la vida cotidiana. Sin embargo, el estudio de la estadística no es ajeno a desafíos; uno de ellos, es la actitud de los estudiantes hacia esta materia, su capacidad de pensamiento crítico y su impacto en el desempeño académico. Diversas investigaciones han destacado la importancia de la actitud de los estudiantes hacia la estadística, puesto que una percepción positiva puede facilitar el aprendizaje y mejorar el rendimiento académico (Gal et al., 1997; Schau et al., 1995). Por otro lado, se ha observado que estudiantes con actitudes negativas o con respuestas de ansiedad hacia el aprendizaje de los contenidos asociados a la estadística, presentan dificultades en el proceso de aprendizaje, a la vez que un menor rendimiento académico (Onwuegbuzie & Wilson, 2003).

La actitud hacia la estadística se ha definido como un conjunto de creencias, sentimientos y disposiciones que los estudiantes manifiestan hacia esta disciplina, las cuales pueden influir directamente en su motivación y desempeño (Estrada et al., 2011). Esta actitud se entrelaza con el desarrollo del pensamiento crítico, el cual se refiere a la capacidad de analizar, evaluar y sintetizar información de manera lógica y coherente (Facione, 1990). El

pensamiento crítico es crucial en el estudio de la estadística, ya que permite a los estudiantes no solo comprender conceptos teóricos, sino también aplicarlos en la solución de problemas y en la toma de decisiones informadas. Las actitudes, entendidas como el conjunto de predisposiciones y percepciones que influyen las acciones (conformadas por apartados afectivos, cognoscitivos y conductuales), desempeñan un papel fundamental en la manera en que las personas se aproximan y se comprometen ante distintos ámbitos del conocimiento (Lancheros et al., 2007).

Algunos estudios han demostrado que el pensamiento crítico actúa como mediador entre la actitud hacia la estadística y el rendimiento académico. Es decir, los estudiantes con habilidades críticas más desarrolladas, tienen una mayor disposición hacia el estudio de la estadística y, en consecuencia, obtienen mejores resultados académicos (Tempelaar et al., 2007). Esto sugiere que la formación de un pensamiento crítico sólido podría contrarrestar las actitudes negativas hacia la estadística, facilitando un rendimiento académico superior.

En este contexto, el estudio de las actitudes hacia la estadística, así como la formación del pensamiento crítico, permitirá comprender cómo los estudiantes se relacionan con esta área del conocimiento, qué percepciones tienen sobre su utilidad, complejidad y relevancia en sus vidas académicas y profesionales, y cómo estas percepciones pueden influir en su motivación, compromiso y rendimiento en el aula.

La comprensión de estos elementos permitirá diseñar estrategias pedagógicas encaminadas a fomentar una actitud positiva hacia la estadística, con la aspiración de construir entornos de aprendizajes estimulantes, que fomenten la participación y promuevan un mejor rendimiento académico.

## 2. ELEMENTOS TEÓRICOS

### 2.1 Actitud ante la estadística

Auzmendi (1992) plantea que las actitudes pueden estudiarse como constructos, pues se trata de aspectos que no son observables directamente, sino inferidos a partir de elementos como las creencias, los sentimientos y las predisposiciones comportamentales hacia el objeto al que se dirigen. Por lo tanto, es posible partir de la definición de Gal et al. (1997), respecto a que la actitud hacia la estadística se refiere a las percepciones, creencias y sentimientos que los estudiantes tienen sobre la estadística, lo que influye en su motivación y disposición para aprender.

Se ha observado que una actitud positiva hacia la estadística no solo promueve una mayor participación en el proceso de aprendizaje, sino que también incrementa la probabilidad de éxito académico en la materia (Estrada et al., 2011). Por otra parte, estudios como el de Onwuegbuzie & Wilson (2003), mostraron que una actitud negativa hacia la estadística, caracterizada por ansiedad, miedo o frustración, se asocia con un bajo rendimiento académico; esto se debe, en parte, a que las actitudes negativas generan una barrera cognitiva que impide a los estudiantes abordar la materia con la concentración y el esfuerzo necesarios para su comprensión.

En ese sentido, evaluar las actitudes hacia la estadística es el primer paso para identificar las barreras que pudieran limitar el aprovechamiento de los estudiantes de los contenidos de aprendizaje que ofrece esta disciplina. Para su evaluación, Carmona Márquez (2004) identificó 17 instrumentos que miden tanto las actitudes como la ansiedad hacia la estadística.

Entre los más comunes, se encuentran: la *Statistic Attitude Survey* (Roberts & Bilderback, 1980) compuesta por 33 ítems; la *Attitudes Toward Statistics* (Wise, 1985) compuesta por 28 ítems; la *Escala de Actitudes hacia la Estadística* (EAE) (Auzmendi, 1992) constituida por 25 ítems; la *Survey of Attitudes Toward Statistics* (SATS) (Schau et al., 1995) compuesta por 28 ítem. A partir del análisis de propiedades métricas reportadas por estos instrumentos, Ordóñez et al., (2016) diseñaron una nueva escala denominada *Cuestionario de Actitudes Hacia la Estadística* (CAHE) que combina ítems de la EAE y de la SATS y que fue el instrumento empleado en la presente investigación.

## 2.2 Pensamiento crítico

El pensamiento crítico es otro concepto central en este estudio, ya que permite a los estudiantes no solo aprender los conceptos que se derivan de la estadística, sino también aplicar estos conocimientos en la toma de decisiones y resolución de problemas. Facione (1990) define el pensamiento crítico como el proceso de evaluar y analizar información de manera objetiva, con el propósito de emitir juicios bien fundamentados. Este tipo de pensamiento incluye habilidades como la interpretación, el análisis, la evaluación, la inferencia y la explicación; estas habilidades son esenciales para comprender y aplicar diversos conceptos estadísticos (González, 2021).

A partir de este contexto, es posible plantear que el pensamiento crítico implica cuestionar suposiciones, identificar sesgos, buscar evidencias y considerar diferentes perspectivas antes de llegar a una conclusión. De acuerdo con Halpern (2014) “es la clase de pensamiento que está implicado en la resolución de problemas, en la formulación de inferencias, en el cálculo de probabilidades y en la toma decisiones” (p. 8). El pensamiento crítico es una habilidad esencial en el estudio y la aplicación de la estadística, ya sea para dotar de sentido a los datos, evaluar las fuentes de donde provienen, así como analizar la relevancia y la fiabilidad de los resultados estadísticos.

En el contexto educativo, el pensamiento crítico ha sido identificado como una competencia clave para el éxito académico. En el caso de la estadística, los estudiantes que poseen un mayor nivel de pensamiento crítico tienden a ser más efectivos en la resolución de problemas complejos, lo que impacta positivamente en su rendimiento académico (Tempelaar et al., 2007) *students' prior attitudes toward statistics, measured by the extended Survey of Attitudes Toward Statistics (SATS*. Esto es especialmente relevante en disciplinas como la psicología y las ciencias de la salud, donde la interpretación de datos estadísticos es esencial para la toma de decisiones tanto clínicas como de investigación.

El pensamiento crítico también ha sido reconocido como un factor mediador entre la actitud hacia la estadística y el rendimiento académico. De acuerdo con Williams (2001) los estudiantes con altos niveles de pensamiento crítico tienen más probabilidades a tener una actitud positiva hacia la estadística, toda vez que tienen la capacidad de identificar la relevancia de aplicar métodos estadísticos a la resolución de problemas prácticos. Esto, a su vez, contribuye a un mayor rendimiento académico, pues el pensamiento crítico les permite abordar los problemas estadísticos con mayor eficacia.

Aunque existen diversos instrumentos para evaluar el pensamiento crítico (Aguilar-Perez et al., 2023; Lina Rodríguez et al., 2023), en esta investigación se utilizó el *Cuestionario de Pensamiento Crítico* (CPC2). Este instrumento, diseñado para estudiantes universitarios, está compuesto por 30 ítems que se responden en una escala tipo Likert de 1 a 5. El cuestionario aborda dos dimensiones principales del pensamiento crítico: a) **dimensión sustantiva**, que se refiere a

las acciones que realiza una persona para fundamentar su punto de vista con razones y evidencias y b) **dimensión dialógica**, que implica el análisis y la integración de puntos de vista divergentes o contrarios al propio, así como la construcción de argumentos razonados para responder a refutaciones y precisar diferencias de perspectiva (Santiuste & Ayala Flores, 2001).

### 2.3 Rendimiento académico

El rendimiento académico es el resultado del proceso de aprendizaje de los estudiantes, por lo que generalmente se mide a través de exámenes, tareas y proyectos. En el ámbito de la estadística, el rendimiento académico está influido por múltiples factores, entre los que se destacan la actitud hacia la materia y las habilidades cognitivas como el pensamiento crítico. A través de estudios empíricos, se ha observado que los estudiantes con actitudes positivas hacia la estadística, que además presentan altos niveles de pensamiento crítico, tienen mejores resultados en sus evaluaciones (Tempelaar et al., 2007).

Según Biggs, (1999), el rendimiento académico no solo refleja la cantidad de conocimientos adquiridos, sino también la capacidad de los estudiantes para aplicar esos conocimientos de manera efectiva. En este sentido, la estadística representa un desafío particular, ya que requiere tanto una comprensión conceptual como la habilidad para aplicar fórmulas matemáticas y herramientas estadísticas en la resolución de problemas. Las habilidades de pensamiento crítico tienen una fuerte relación tanto con la admisión como con las calificaciones promedio del curso, lo que sugiere su uso potencial como evaluación del desempeño académico (Rivas et al., 2023).

Además, investigaciones previas han mostrado que la ansiedad y las actitudes negativas hacia la estadística son predictores significativos de bajo rendimiento académico (Onwuegbuzie & Wilson, 2003). Esta ansiedad estadística, caracterizada por miedo y estrés al enfrentarse a problemas estadísticos, puede reducir la capacidad cognitiva de los estudiantes y, en consecuencia, afectar su rendimiento en la materia (Chew & Dillon, 2014). Por lo tanto, es fundamental no solo fomentar una actitud positiva hacia la estadística, sino también desarrollar habilidades de pensamiento crítico que permitan a los estudiantes enfrentar los desafíos de la materia con confianza.

En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo analizar la relación entre la actitud hacia la estadística, el pensamiento crítico y el rendimiento académico en estudiantes universitarios. Para ello, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué factores podrían modular la relación entre la actitud hacia la estadística, el pensamiento crítico y el rendimiento académico de los estudiantes universitarios?

Para abordar este objetivo, se analizó cómo estas variables interactúan, a fin de determinar el papel que desempeña el pensamiento crítico como mediador en esta relación. Además, se discutieron las implicaciones educativas de estos hallazgos para el diseño de estrategias pedagógicas que promuevan una actitud positiva hacia la estadística y el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios.

### 3. ABORDAJE METODOLÓGICO

#### 3.1. Diseño

El desarrollo de esta investigación se realizó bajo el enfoque cuantitativo, mediante un estudio no experimental, con un diseño analítico transversal de alcance (Ato et al., 2013; Coolican, 2018; Santoyo Telles & Maldonado Suárez, 2024).

#### 3.2. Participantes

La muestra estuvo conformada por 379 estudiantes universitarios de diversas licenciaturas que, al momento de la investigación, cursaban la asignatura de estadística en sus respectivos planes de estudio. Participaron 379 personas de 12 diferentes programas educativos, 58% Mujeres y 42 % hombres, el 97% mencionó estar soltero. La edad osciló entre 18 y 25 años, con una media de 19.86 y una desviación estándar de 1.52.

Toda vez que el objetivo de la presente investigación incluye analizar la relación entre la actitud hacia la estadística, el pensamiento crítico y el rendimiento académico mediante análisis de regresión lineal múltiple, fue fundamental garantizar que el tamaño muestral disponible fuera adecuado para detectar efectos estadísticamente significativos. Por esta razón, se calculó el poder estadístico ( $1 - \beta$ ); con este análisis, fue posible confirmar que, con un tamaño muestral de  $n = 379$ , se alcanzaba un poder estadístico de  $1 - \beta = 1.0$ , con un nivel de significancia de  $\alpha = .05$ ; lo que asegura una probabilidad de 100 % de detectar efectos pequeños ( $F^2 = .02$ ), en caso de que éstos existan. Este procedimiento además de garantizar la sensibilidad del análisis para identificar relaciones entre las variables estudiadas, también minimiza la probabilidad de cometer errores tipo II ( $\beta$ ), es decir, no detectar un efecto cuando realmente existe. De esta forma, se asegura que las conclusiones obtenidas sean confiables y representativas de la población objetivo (Coolican, 2018; Field, 2018; Santoyo Telles & Maldonado Suárez, 2024).

#### 3.3. Instrumentos

Para evaluar las variables de estudio, se emplearon los siguientes instrumentos:

*Cuestionario de Actitudes Hacia la Estadística (CAHE)*: este instrumento consta de 28 preguntas, de las cuales 9 son positivas y 19 negativas, y se responde mediante una escala tipo Likert con 5 opciones de respuesta (Ordóñez et al., 2016)but there is few consensus regarding its factor structure, requiring greater depth. For that reason, the main goal of the present work is to propose a new test that combines items of SATS (Schau, Stevens, Dauphinee y Del Vecchio, 1995).

*Cuestionario de Pensamiento Crítico (CPC2)*: este instrumento evalúa diferentes aspectos del pensamiento crítico en dos dimensiones: sustantiva y dialógica (Santiuste & Ayala Flores, 2001). Las dimensiones se centran en habilidades fundamentales del pensamiento, como la lectura, la escritura y la expresión oral. El cuestionario está compuesto por 30 ítems que se responden utilizando una escala tipo Likert con valores de 1 (“totalmente en desacuerdo”) a 5 (“totalmente de acuerdo”).

*Rendimiento académico:* Para medir esta variable, se consideró el promedio de calificaciones obtenidos por los estudiantes en dos ámbitos: a) la asignatura de estadística; b) el promedio general de todas las materias cursadas por los participantes.

### 3.4. Procedimiento

La recolección de datos se realizó en abril de 2024, periodo en el que los estudiantes que participaron en la muestra cursaban asignaturas de estadística. Para ello, se utilizó un formulario de Google diseñado específicamente para incluir los instrumentos de evaluación: el Cuestionario de Pensamiento Crítico (CPC2) y el Cuestionario de Actitudes Hacia la Estadística (CAHE), así como el reporte del promedio de calificaciones en la asignatura de estadística y el promedio general.

Previo a su participación, se proporcionó a los estudiantes un formulario de consentimiento informado, que explicaba los objetivos del estudio, la naturaleza voluntaria de su participación y la garantía de confidencialidad en el manejo de los datos. Los participantes completaron el formulario en línea de manera autónoma. Los datos recabados fueron almacenados en una base de datos electrónica, accesible únicamente para los investigadores, respetando las normativas éticas y de confidencialidad vigentes.

### 3.5. Análisis de datos

Para dar respuesta al objetivo de este estudio, se realizaron análisis estadísticos para evaluar las propiedades psicométricas de los instrumentos, explorar las relaciones entre las variables, determinar diferencias entre los grupos estudiados, así como evaluar la influencia de las variables independientes sobre la variable dependiente. Todos los análisis fueron realizados en los programas estadístico IBM SPSS y AMOS. A continuación, se describen los procedimientos realizados.

En primer lugar, se evaluaron las propiedades métricas de los instrumentos, para garantizar la validez y fiabilidad. Toda vez que ambos instrumentos (Cuestionario de Actitudes Hacia la Estadística y Cuestionario de Pensamiento Crítico) se responden con una escala de respuestas tipo Likert, se realizó un Análisis Factorial Confirmatorio empleando el estimador WLSMV (Weighted Least Square Mean and Variance), que es el método más adecuado cuando los datos no siguen una distribución normal (Li, 2015). Los criterios para evaluar la estructura interna de los instrumentos fueron:  $\chi^2/gf < 3$  (Carmines & McIver, 1981); CFI  $> .90$  (McDonald & Marsh, 1990); TLI  $> .90$  (Bollen, 1989); RMSEA  $< .08$  (Browne & Cudeck, 1992); además, se calculó el coeficiente omega de McDonald ( $\omega$ ) para estimar la consistencia interna de los instrumentos (Kalkbrenner, 2023; McDonald, 1999).

Una vez realizado lo anterior, se ejecutaron los análisis de correlaciones mediante el coeficiente de Pearson para evaluar las relaciones entre Pensamiento crítico; Promedio de calificaciones en Estadística y Promedio de calificaciones general. Con este análisis, se buscó identificar asociaciones entre las variables; éste es un método de análisis robusto para describir relaciones entre variables continuas (Coolican, 2018; Díaz Patiño, 2024).

A continuación, para identificar diferencias entre los programas educativos en relación con las variables de estudio, se realizaron análisis de varianza unifactorial (ANOVA). Esta técnica es útil para comparar las medias de más de dos grupos, bajo el supuesto de normalidad y homogeneidad de varianzas. Cuando se identificaron diferencias significativas, se

realizaron análisis *post hoc* utilizando el método *GT2* de Hochberg, que permite evaluar diferencias cuando los grupos son desiguales (Field, 2018; Maldonado Suárez, 2024).

Por último, se realizó un Modelo lineal general univariante para examinar los efectos de múltiples variables sobre el promedio en estadística. Este análisis permitió evaluar el impacto de predictores como el pensamiento crítico, la actitud hacia la estadística, el promedio general y el programa educativo, controlando por efectos cruzados. El ajuste del modelo se evaluó mediante el coeficiente de determinación ajustado ( $R^2$  ajustada), y la significancia de los efectos se determinó a través de los valores de  $F$  y sus correspondientes niveles de significancia ( $p < .05$ ) (Coolican, 2018; Field, 2018).

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Propiedades métricas de los instrumentos de medición

Las propiedades métricas obtenidas de los instrumentos que se emplearon en la presente investigación, mediante el Análisis Factorial Confirmatorio, se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1. Propiedades métricas de los instrumentos empleados.**

	$X^2/gf$	CFI	TLI	RMSEA I.C. 90%
<i>Nivel de ajuste recomendado</i>	< 3	> .90	> .90	< .08
<b>Instrumentos</b>				
Cuestionario de Actitudes Hacia la Estadística (CAHE)	<b>2.04</b>	.95	.94	.05 (.042, .062)
Cuestionario de Pensamiento Crítico (CPC2)	<b>2.68</b>	.90	.89	.06 (.060, .070)

**Notas:**  $X^2/gf$ : Chi cuadrado dividido por grados de libertad; CFI: Índice de ajuste comparativo; TLI: Índice de Tucker-Lewis; RMSEA: Raíz del error cuadrático medio.

Los resultados presentados en la Tabla 1 indican que los dos instrumentos empleados, muestran un ajuste adecuado. Los valores de  $X^2/gf$ , CFI, TLI, RMSEA y SRMR cumplen con los criterios de ajuste recomendados, lo que indica que el modelo teórico propuesto para cada instrumento se ajusta adecuadamente de manera satisfactoria con los datos obtenidos en el estudio.

En cuanto a la fiabilidad, el análisis mediante el coeficiente omega de McDonald ( $\omega$ ) mostró indicadores adecuados para el *Cuestionario de Actitudes Hacia la Estadística (CAHE)* en sus tres dimensiones: Emociones positivas ( $\omega = .75$ ), Emociones negativas ( $\omega = .86$ ) y Utilidad ( $\omega = .70$ ); de igual forma, el factor de segundo orden, denominado Actitud hacia la estadística, presentó un indicador de fiabilidad aceptable ( $\omega = .76$ ). Por otro lado, el *Cuestionario de Pensamiento Crítico (CPC2)* también reportó valores adecuados de fiabilidad. La Dimensión Sustantiva presentó un coeficiente elevado ( $\omega = .93$ ), mientras que la Dimensión Dialógica mostró un indicador adecuado ( $\omega = .80$ ); además, la Escala global presentó un excelente indicador de fiabilidad ( $\omega = .94$ ).



## 4.2. Análisis de correlaciones

Para identificar asociaciones entre las variables, se realizaron análisis de correlaciones entre las variables Pensamiento Crítico; Promedio en Estadística y Promedio General, como se observa en la Tabla 2.

**Tabla 2. Análisis de correlaciones entre el pensamiento crítico, el promedio en estadística y el promedio global.**

	1	2	3
Pensamiento crítico	-		
Promedio en Estadística	.256**	-	
Promedio general	.199**	.608**	-

**Nota:** \*\*  $p < .01$ .

El análisis de correlaciones presentó relaciones significativas entre las variables analizadas. El pensamiento crítico presentó una correlación positiva y significativa con el promedio en la materia ( $r = .256, p < .01$ ) y con el promedio general ( $r = .199, p < .01$ ). Esto indica que niveles más altos de pensamiento crítico están asociados con un mejor desempeño tanto en la asignatura de estadística como en el promedio general de calificaciones.

Por otra parte, el promedio en la materia mostró una correlación positiva y fuerte con el promedio general ( $r = .608, p < .01$ ), lo que sugiere que el rendimiento en la asignatura de estadística está estrechamente relacionado con el desempeño global de los estudiantes en todas las materias cursadas.

## 4.3. Pruebas de diferencias

Se realizaron pruebas de diferencias entre los distintos programas educativos, para cada variable estudiada: Actitud hacia la estadística, Pensamiento crítico, Calificación en estadística y Calificación global. Los resultados se presentan en la Tabla 3.

**Tabla 3. Pruebas de comparación entre los programas educativos y las variables de estudio.**

		AHE	PC	Calificación estadística	Calificación general
	N (%)	M (DE)	M (DE)	M (DE)	M (DE)
Agrobiotecnología	26 (6.9%)	32.65 (10.76)	58.36 (11.15)	82.08 (8.27)	80.65 (5.68)
Agronegocios	51 (13.5%)	41.09(14.03)***	61.71 (13.54)	86.80 (6.36)	89.02 (5.98)
Desarrollo Turístico Sustentable	14 (3.7%)	38.87 (12.42)	61.15 (9.11)	82.79 (6.45)	83.29 (4.60)

		AHE	PC	Calificación estadística	Calificación general
Enfermería	16 (4.2%)	40.70 (9.79)	66.81 (9.07)	87.69 (6.78)	91.02 (3.61)
Médico Cirujano y Partero	42 (11.1%)	29.29 (11.51)	71.70 (11.92)***	91.60 (7.04)***	88.80 (3.74)
Negocios Internacionales	96 (25.3%)	33.14 (10.65)	63.57 (10.70)	91.73 (5.80)***	91.99 (4.45)
Nutrición	11 (2.9%)	37.00 (13.50)	69.91 (19.12)*	85.45 (6.04)	89.36 (4.01)
Periodismo	6 (1.6%)	35.27 (18.45)	65.23 (11.94)	81.33 (7.79)	84.83 (8.57)
Psicología	41 (10.8%)	38.80 (13.04)*	66.34 (15.08)**	89.85 (6.71)	94.18 (3.41)***
Telemática	28 (7.4%)	38.12 (9.91)	57.54 (9.21)	87.29 (7.66)	88.76 (6.30)
Trabajo Social	18 (4.7%)	34.37 (11.32)	61.78 (13.56)	93.44 (6.39)***	94.01 (5.69)***
Seguridad Laboral	30 (7.9%)	37.75 (11.82)	54.68 (16.20)	85.60 (8.20)	88.10 (7.27)

**Nota:** AHE: Actitud hacia la estadística; PC: Pensamiento crítico; N: recuento para cada grupo; M: media; DE: Desviación estándar \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$ .

El ANOVA unifactorial para examinar las diferencias en la Actitud hacia la estadística (AHE), reveló diferencias significativas entre los grupos ( $F(11, 367) = 3.457, p < .001$ ). El análisis post hoc realizado mediante el método *GT2* Hochberg reveló diferencias significativas entre los programas educativos. En particular, el programa de Agronegocios mostró puntuaciones significativamente más altas que Médico Cirujano y Partero ( $\Delta M = 11.79, p < .001$ , IC 95 % [3.42, 20.16]), así como respecto a Negocios Internacionales ( $\Delta M = 7.95, p < .01$ , IC 95 % [0.98, 14.91]). De igual forma, el programa de Psicología obtuvo una puntuación significativamente mayor en comparación con Médico Cirujano y Partero ( $\Delta M = 9.51, p < .05$ , IC 95 % [0.68, 18.32]). Estos resultados indican sugieren que los estudiantes de Agronegocios y Psicología tienen una mejor actitud hacia la estadística en comparación con los estudiantes del programa de Médico Cirujano y Partero, así como Negocios Internacionales.

Por otra parte, el análisis de diferencias en el Pensamiento crítico (PC), reveló diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ( $F(11, 367) = 4.657, p < .001$ ), lo que sugiere que las puntuaciones en pensamiento crítico varían significativamente según el programa educativo al que pertenecen los estudiantes. Para explorar estas diferencias, se aplicaron pruebas post hoc utilizando el método *GT2* de Hochberg. Los resultados mostraron los estudiantes de Médico Cirujano y Partero presentaron mayor puntuación respecto a Agrobiotecnología ( $\Delta M = 13.34, p < .01$ , IC 95% [2.73, 23.95]), Agronegocios ( $\Delta M = 9.98, p < .05$ , IC 95% [1.12, 18.84]), Negocios Internacionales ( $\Delta M = 8.13, p < .05$ , IC 95% [0.26, 15.99]), Telemática ( $\Delta M = 14.15, p < .001$ , IC 95% [3.78, 24.52]) y Seguridad Laboral ( $\Delta M = 17.01, p < .001$ , IC 95% [6.85, 27.17]). Por otro lado, los estudiantes del programa de Nutrición también mostraron puntuaciones significativamente mayores en pensamiento crítico en comparación con los de Seguridad Laboral ( $\Delta M = 15.22, p < .05$ , IC 95% [0.24, 30.21]). De manera similar, los estudiantes de Psicología obtuvieron puntuaciones superiores a las de Seguridad Laboral ( $\Delta M = 11.65, p < .01$ , IC 95% [1.44, 21.87]). Estos resultados destacan que los estudiantes de Médico Cirujano y Partero tienen niveles significativamente más altos de pensamiento crítico en comparación con la mayoría de los otros programas educativos evaluados. Asimismo,

los estudiantes de Nutrición y Psicología obtuvieron mejores resultados en comparación con los de Seguridad Laboral. Estas diferencias podrían estar relacionadas con las competencias específicas y las demandas curriculares de cada programa, lo que sugiere un campo interesante para futuros estudios sobre el desarrollo del pensamiento crítico en distintos contextos educativos.

También, se analizaron diferencias en el promedio de calificaciones de la asignatura de Estadística entre los distintos programas educativos. El ANOVA mostró diferencias estadísticamente significativas en el promedio obtenido en la materia según el programa educativo ( $F(11, 367) = 8.503, p < .001$ ). El análisis *post hoc* con *GT2* de Hochberg identificó varias diferencias significativas entre diversos programas educativos. Los estudiantes de Medicina obtuvieron promedios significativamente más altos en comparación con los de otros programas: Agrobiotecnología ( $\Delta M = 9.52, p < .001$ ), Agronegocios ( $\Delta M = 4.79, p = .05$ ), Desarrollo Turístico Sustentable ( $\Delta M = 8.81, p < .01$ ), Periodismo ( $\Delta M = 10.26, p < .05$ ) y Seguridad Laboral ( $\Delta M = 5.99, p < .05$ ).

De manera similar, los estudiantes de Negocios Internacionales también obtuvieron promedios significativamente mayores en comparación con otros programas, destacándose frente a Agrobiotecnología ( $\Delta M = 9.65, p < .001$ ), Agronegocios ( $\Delta M = 4.93, p < .01$ ), Desarrollo Turístico Sustentable ( $\Delta M = 8.94, p < .001$ ), Periodismo ( $\Delta M = 10.40, p < .05$ ) y Seguridad Laboral ( $\Delta M = 6.13, p < .01$ ). Por otro lado, los estudiantes de Trabajo Social también mostraron un desempeño significativamente superior frente a otros programas. Su promedio fue mayor que el de los estudiantes de Agrobiotecnología ( $\Delta M = 11.37, p < .001$ ), Agronegocios ( $\Delta M = 6.64, p < .05$ ), Desarrollo Turístico Sustentable ( $\Delta M = 10.66, p < .01$ ), Periodismo ( $\Delta M = 12.11, p < .05$ ) y Seguridad Laboral ( $\Delta M = 7.84, p < .01$ ).

Por último, se analizaron las diferencias en el promedio general de calificaciones entre los diversos programas educativos. El ANOVA mostró diferencias estadísticamente significativas en el promedio general según el programa educativo de los estudiantes ( $F(11, 367) = 16.202, p < .001$ ). El análisis *post hoc* con *GT2* de Hochberg reveló diferencias significativas en el promedio general entre los programas educativos evaluados. En términos generales, los estudiantes de Psicología ( $M = 94.18, DE = 3.41$ ) y Trabajo Social ( $M = 94.01, DE = 5.69$ ) presentaron los promedios más altos, mientras que los estudiantes de Agrobiotecnología ( $M = 80.65, DE = 5.68$ ) obtuvieron los valores más bajos.

En comparación con Agrobiotecnología, se identificaron diferencias significativas con los siguientes programas, que mostraron promedios más altos: Agronegocios ( $\Delta M = 8.37, p < .001$ ), Enfermería ( $\Delta M = 10.36, p < .001$ ), Médico Cirujano y Partero ( $\Delta M = 8.15, p < .001$ ), Negocios Internacionales ( $\Delta M = 11.34, p < .001$ ), Nutrición ( $\Delta M = 8.71, p < .001$ ), Psicología ( $\Delta M = 13.53, p < .001$ ), Telemática ( $\Delta M = 8.11, p < .001$ ), Trabajo Social ( $\Delta M = 13.36, p < .001$ ), y Seguridad Laboral ( $\Delta M = 7.45, p < .001$ ).

Por otro lado, los estudiantes de Agronegocios presentaron promedios significativamente menores en comparación con los estudiantes de Psicología ( $\Delta M = 5.16, p < .001$ ) y Trabajo Social ( $\Delta M = 4.99, p < .05$ ); de igual forma, los estudiantes de Desarrollo Turístico Sustentable presentaron promedios significativamente menores que los estudiantes de Enfermería ( $\Delta M = -7.73, p < .01$ ), Médico Cirujano y Partero ( $\Delta M = -5.52, p < .05$ ), Negocios Internacionales ( $\Delta M = -8.71, p < .001$ ), Psicología ( $\Delta M = -10.89, p < .001$ ) y Trabajo Social ( $\Delta M = -10.72, p < .001$ ).

Los estudiantes de Psicología destacaron por obtener promedios significativamente más altos que los estudiantes de Agrobiotecnología ( $\Delta M = 13.53, p < .001$ ), Agronegocios ( $\Delta M = 5.16, p < .001$ ), Desarrollo Turístico Sustentable ( $\Delta M = 10.89, p < .001$ ), Médico Cirujano y

Partero ( $\Delta M = 5.38, p < .001$ ), Seguridad Laboral ( $\Delta M = 6.08, p < .001$ ) y Telemática ( $\Delta M = 5.41, p < .01$ ). Finalmente, los estudiantes de Trabajo Social, tuvieron promedios más altos que los estudiantes de Agrobiotecnología ( $\Delta M = 13.36, p < .001$ ), Agronegocios ( $\Delta M = 4.99, p < .05$ ), Desarrollo Turístico Sustentable ( $\Delta M = 10.72, p < .001$ ), Médico Cirujano y Partero ( $\Delta M = 5.21, p < .05$ ) y Seguridad Laboral ( $\Delta M = 5.91, p < .01$ ).

#### 4.4. Modelo lineal general univariante

Se realizó un análisis de efectos inter-sujetos mediante un modelo lineal general univariante, para evaluar la influencia de la Actitud ante la estadística, el Pensamiento crítico, el Programa educativo y el Promedio general, sobre el promedio en Estadística. Los resultados se presentan en la Tabla 4.

**Tabla 4. Modelo lineal general univariante para evaluar la interacción de las variables estudiadas.**

Variable	Suma de Cuadrados Tipo III	gl	Media Cuadrática	F	Sig
Modelo Corregido	9604.765	14	686.055	21.543	.000
Intersección	663.024	1	663.024	20.820	.000
Calificación general	4258.452	1	4258.452	133.723	.000
Pensamiento Crítico	233.155	1	233.155	7.322	.007
Actitud ante la Estadística	91.671	1	91.671	2.879	.091
Programa Educativo	1055.095	11	95.918	3.012	.001
Error	11591.657	364	31.845	-	-
Total Corregido	21196.422	378	-	-	-

**Nota:** gl: grados de libertad; F: Valor estadístico de la prueba F para evaluar la significancia del efecto; Sig.: nivel de significancia estadística asociado al valor de F.

El modelo fue estadísticamente significativo, de modo que explica el 45.3% de la varianza en la variable dependiente ( $R^2 = .453, R^2$  ajustada = .432,  $F(14, 364) = 21.543, p < .001$ ). El promedio general fue el predictor más importante en el modelo ( $F(1, 364) = 133.723, p < .001$ ), con un efecto significativo y fuerte; este resultado indica que un mejor desempeño general se asocia consistentemente con un mayor promedio en las materias específicas. El pensamiento crítico también tuvo un efecto significativo sobre el promedio ( $F(1, 364) = 7.322, p < .01$ ); esto indica que mayores niveles de pensamiento crítico están asociados con un mejor desempeño en las materias, incluso después de controlar por el promedio general y el programa educativo. Por otra parte, la Actitud hacia la estadística no alcanzó significancia en el modelo ( $F(1, 364) = 2.879, p > .05$ ); esto indica que, al controlar por las otras variables, la actitud ante la estadística no influye directamente en el promedio de las materias. Por último, el programa educativo tuvo un efecto significativo sobre el promedio en la materia ( $F(11,$

364) = 3.012,  $p < .01$ ). Estos resultados sugieren que existen diferencias en el desempeño promedio entre los programas, incluso después de controlar por variables como el pensamiento crítico y el promedio general.

A partir de este análisis, es posible destacar que el Promedio general de calificaciones es el factor más influyente sobre el promedio de calificaciones en Estadística, seguido por el pensamiento crítico y el programa educativo. La actitud ante la estadística no mostró un efecto significativo en este modelo, lo que sugiere que su influencia podría ser indirecto o depender de otras variables. Estos resultados subrayan la importancia de las habilidades cognitivas y el desempeño global en el éxito académico, además de las diferencias entre programas educativos.

## 5. DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la relación entre la actitud hacia la estadística, el pensamiento crítico y el rendimiento académico en estudiantes universitarios. Los hallazgos principales muestran que el promedio general y el pensamiento crítico son factores significativos que predicen el desempeño en la asignatura de estadística, mientras que la actitud hacia la estadística no mostró un efecto directo significativo.

En primer lugar, destaca que el pensamiento crítico se asocia consistentemente con un mejor desempeño académico (promedio en estadística y general). Esto subraya su importancia como una competencia transversal que debería fomentarse en todos los programas educativos. Este hallazgo coincide con investigaciones previas que destacan al pensamiento crítico como un predictor clave del desempeño académico en disciplinas científicas y técnicas. Por ejemplo, se han encontrado correlaciones significativas entre las habilidades de pensamiento crítico y las calificaciones escolares, particularmente en materias de matemáticas y ciencias (Manasse-ro-Mas & Vázquez-Alonso, 2020). En este mismo sentido, un estudio realizado con estudiantes de secundaria en México identificó una conexión directa entre los niveles de pensamiento crítico y el rendimiento académico (Lucio García & Vázquez Botello, 2018), lo que refuerza la importancia de esta competencia en contextos educativos diversos.

Por otra parte, se identificaron diferencias para la variable Promedio en Estadística, en relación con los programas educativos cursados. Destaca que licenciaturas del área de ciencias sociales y salud como Médico Cirujano y Partero, Negocios Internacionales y Trabajo Social, tuvieron mejores promedios en comparación con áreas técnicas o agroindustriales como Agrobiotecnología o Desarrollo Turístico Sustentable. Estas diferencias podrían estar relacionadas con factores como la estructura curricular, la calidad de la enseñanza y los recursos disponibles.

Los hallazgos previamente señalados ofrecen una visión útil para diseñar intervenciones educativas específicas, por ejemplo, fortaleciendo habilidades en programas con menor desempeño. Es importante abordar estas desigualdades diseñando programas educativos más equitativos que consideren las necesidades específicas de los programas con menor desempeño. Por ejemplo, el fortalecimiento de competencias pedagógicas en áreas críticas y el acceso a recursos tecnológicos pueden ser estrategias clave para reducir estas brechas.

Respecto al modelo lineal general univariante, destaca que el Promedio general de calificaciones es el factor más influyente sobre el promedio de calificaciones en Estadística, seguido por el Pensamiento crítico y el Programa educativo. La Actitud hacia la estadística no mostró un efecto significativo en este modelo, lo que sugiere que su influencia podría ser indirecto o depender de otras variables. Esto último podría indicar que su influencia es indirecta

y depende de otros factores, como la motivación intrínseca, las estrategias de aprendizaje empleadas o las características curriculares de los programas educativos. La evidencia sobre las actitudes hacia la estadística entre estudiantes universitarios no es concluyente, probablemente debido a la naturaleza dinámica y multifactorial del proceso de enseñanza-aprendizaje, pues factores como las actitudes, la asimilación de experiencias previas, la formación académica previa y las habilidades del docente, interactúan de forma compleja.

Estudios previos han señalado que los estudiantes suelen abordar los cursos de estadística con predisposiciones negativas, percibiéndolos como complejos y poco interesantes (Muñoz San Roque, 2002). La exposición previa a la estadística en la educación secundaria también parece influir de manera favorable, al fomentar una mayor afinidad hacia la materia y, de forma indirecta, contribuir al éxito académico (Bologna & Vaiman, 2013). Las actitudes hacia la estadística tienden a deteriorarse a lo largo de los años de estudio, siendo más negativas entre estudiantes sin formación previa en la materia (Comas et al., 2017). Además, las investigaciones han identificado perfiles de estudiantes según sus actitudes: algunos presentan actitudes desfavorables con baja ansiedad, otras actitudes positivas con alta ansiedad, y otros se caracterizan principalmente por altos niveles de ansiedad hacia la estadística (Vilà Baños & Rubio Hurtado, 2016).

Una de las fortalezas de este estudio es el uso de instrumentos con propiedades psicométricas sólidas, lo que garantiza la fiabilidad y validez de los datos obtenidos. Además, el modelo estadístico empleado permitió un análisis integral de las variables estudiadas. Sin embargo, entre las limitaciones destaca el diseño transversal, que no permite establecer relaciones causales entre las variables. Asimismo, la muestra estuvo conformada por estudiantes de un contexto educativo particular, lo que podría limitar la generalización de los resultados a otras poblaciones.

Por lo anterior, futuros estudios podrían explorar cómo la actitud hacia la estadística influye en el desempeño académico a través de variables mediadoras, como la motivación intrínseca o el uso de estrategias de aprendizaje específicas. Además, puede resultar de relevancia realizar estudios longitudinales para evaluar cómo estas variables evolucionan a lo largo del tiempo y en distintos contextos educativos. Finalmente, una exploración cualitativa podría complementar estos hallazgos, proporcionando una perspectiva más profunda sobre cómo los estudiantes experimentan la enseñanza de la estadística y el desarrollo de pensamiento crítico en diferentes contextos educativos.

## 6. CONCLUSIONES

Este estudio aporta evidencias sobre la influencia del pensamiento crítico en el desempeño académico, mostrando que estudiantes con mayores niveles de esta competencia obtienen mejores resultados tanto en materias específicas, como estadística, como en su promedio general. Este hallazgo resalta la necesidad de considerar el pensamiento crítico como una competencia transversal en la formación educativa, independientemente de la disciplina.

Además, las diferencias encontradas entre programas educativos ponen de manifiesto que los contextos curriculares, las metodologías de enseñanza y las demandas específicas de cada área influyen significativamente en el desarrollo de habilidades cognitivas y en el rendimiento académico. Programas como Médico Cirujano y Partero, Negocios Internacionales y Psicología demostraron desempeños destacados en pensamiento crítico y calificaciones en estadística, lo que podría atribuirse a currículos diseñados para promover análisis reflexivo y habilidades aplicadas. Por el contrario, programas como

Agrobiotecnología o Seguridad Laboral enfrentan desafíos que podrían estar relacionados con recursos limitados, enfoques pedagógicos tradicionales o una menor percepción de relevancia de las competencias analizadas.

La actitud hacia la estadística, aunque no mostró un efecto directo significativo en el desempeño, sigue siendo un aspecto crítico para considerar. Este resultado sugiere que la percepción de utilidad, accesibilidad y relevancia de la estadística puede tener un impacto indirecto, posiblemente mediado por la motivación o el interés de los estudiantes. Estrategias pedagógicas que conecten la estadística con problemas reales y relevantes para cada disciplina podrían ser clave para mejorar esta actitud y, en consecuencia, el rendimiento.

## DECLARACIONES DE CONTRIBUCIONES DE LAS PERSONAS AUTORAS

Se declara lo que cada persona de la autoría desarrolló en el trabajo. Cada persona se abrevia con la inicial del nombre, iniciales de apellidos. Por ejemplo:

FST, MRR y AIC concibieron la idea presentada. FST y MRR desarrolló la teoría. FST, MRR y AIC adaptaron la metodología a este contexto, crearon los modelos, realizaron las actividades y recopilaron los datos. FST y NMS analizó los datos. Todos los autores participaron activamente en la discusión de los resultados, revisaron y aprobaron el trabajo.

## DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS

Los datos que respaldan los resultados de este estudio estarán disponibles por FST a través de felipes@cusur.udg.mx previa solicitud razonable.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar-Perez, P., Cruz-Covarrubias, L. P., Aguilar-Cruz, P. D., & Magaña-Jáuregui, C. I. (2023). Análisis del pensamiento crítico en estudiantes de una universidad pública mexicana. *Cultura, Educación y Sociedad*, 14(1), 125–144. <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.14.1.2023.07>
- Ato, M., López, J., & Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 3, 1038–1059. <https://www.redalyc.org/pdf/167/16728244043.pdf>
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática estadística en las enseñanzas medias y universitaria*. Mensajero.
- Biggs, J. (1999). Teaching for Quality Learning at University. Assessing for learning quality: II. Practice. *Teaching for Quality Learning at University, January 2003*, 165–203.
- Bologna, E. L., & Vaiman, M. (2013). Actitudes, experiencia previa y nivel de logro en Estadística en la carrera de Psicología. *Probabilidad Condicionada: Revista de Didáctica de La Estadística*, 2, 91–103. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4770239&info=resumen&idioma=SPA>
- Carmona Márquez, J. (2004). Una Revisión De Las Evidencias De Fiabilidad Y Validez De Los Cuestionarios De Actitudes Y Ansiedad Hacia La Estadística. *Statistics Education Research Journal*, 3(1), 5–28. <https://doi.org/10.52041/serj.v3i1.539>
- Chew, P. K. H., & Dillon, D. B. (2014). Statistics Anxiety Update: Refining the Construct and Recommendations for a New Research Agenda. *Perspectives on Psychological Science*, 9(2), 196–208. <https://doi.org/10.1177/1745691613518077>



- Comas, C., Martins, J. A., Nascimento, M. M., & Estrada, A. (2017). Study of attitudes toward statistics in psychology students. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 31(57). <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a23>
- Coolican, H. (2018). *Research Methods and Statistics in Psychology*. Routledge.
- Díaz Patiño, D. G. (2024). Relaciones bivariadas: correlaciones. In F. Santoyo Telles & N. Maldonado Suárez (Eds.), *Análisis de Datos en Psicología* (pp. 157–168). Editorial Universidad de Guadalajara. <https://doi.org/10.32870/9786075812847>
- Estrada, A., Batanero, C., & Lancaster, S. (2011). Teachers' Attitudes Towards Statistics. *New ICMI Study Series*, 14(June), 163–174. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0\\_18](https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0_18)
- Facione, P. A. (1990). Critical Thinking : A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction Executive Summary “ The Delphi Report. *The California Academic Press*, 423(c), 1–19. [http://www.insightassessment.com/pdf\\_files/DEXadobe.PDF](http://www.insightassessment.com/pdf_files/DEXadobe.PDF)
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics using SPSS* (2 Edition). SAGE Publications Ltd.
- Gal, I., Ginsburg, L., & Schau, C. (1997). Monitoring attitudes and beliefs in statistics education. *The Assessment Challenge in Statistics Education*, 1997(October), 37–51. <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/assessbkref>
- Halpern, D. (2014). Thought and Knowledge An Introduction to Critical Thinking. In *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents* (Vol. 7, Issue 2).
- Lancheros, Lady, Marconi, L., Manrique, M., & Mendivelso, M. (2007). Conceptos básicos acerca de las pruebas de actitud. *Avances En Medición*, 5(1), 163–167.
- Li, C. (2015). Confirmatory factor analysis with ordinal data : Comparing robust maximum likelihood and diagonally weighted least squares. *Behavior Research Methods*, 936–949. <https://doi.org/10.3758/s13428-015-0619-7>
- Lina Rodríguez, R., Naveros Gonzales, Y., & Paola Rodríguez, M. (2023). Habilidades de pensamiento crítico y autoeficacia para investigar en estudiantes universitarios. *Revista ConCiencia EPG*, 8(1), 12–23. <https://doi.org/https://doi.org/10.32654/ConCiencia.8-1.2>
- Lucio García, B., & Vázquez Botello, A. (2018). Relationship between critical thinking and academic achievement among senior high school students. *Educar*, 54(2), 411–427. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.768>
- Maldonado Suárez, N. (2024). Pruebas de comparación paramétricas. In F. Santoyo Telles & N. Maldonado Suárez (Eds.), *Análisis de Datos en Psicología* (1a Ed., pp. 91–117). Editorial Universidad de Guadalajara. <https://doi.org/9786075812847>
- Manassero-Mas, M. A., & Vázquez-Alonso, Á. (2020). Las destrezas de pensamiento y las calificaciones escolares en educación secundaria: Validación de un instrumento de evaluación libre de cultura. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 48, 33–54.
- Miró Quesada Rda, F. (2022). EL DATAÍSMO COMO IDEOLOGÍA The dataist as an ideology. *Ius Inkarrí*, 11(12), 85–104. <https://doi.org/10.59885/iusinkarri.2022.v11n12.04>
- Muñoz San Roque, I. (2002). *Actitudes hacia la estadística y su relación con otras variables en alumnos universitarios del área de las ciencias sociales* [Universidad Pontificia Comillas]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=106022>
- Onwuegbuzie, A. J., & Wilson, V. A. (2003). Statistics Anxiety: Nature, etiology, antecedents, effects, and treatments--a comprehensive review of the literature. *Teaching in Higher Education*, 8(2), 195–209. <https://doi.org/10.1080/1356251032000052447>
- Ordóñez, X. G., Romero, S. J., & De Miguel, C. R. (2016). Cuestionario de actitudes hacia la estadística (Cahe): Evidencias de validez y fiabilidad de las puntuaciones en una muestra de alumnos de educación. *Bordon*, 68(4), 121–136. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2016.41826>



- Rivas, S. F., Saiz, C., & Almeida, L. S. (2023). The Role of Critical Thinking in Predicting and Improving Academic Performance. *Sustainability (Switzerland)*, 15(2), 1–10. <https://doi.org/10.3390/su15021527>
- Roberts, D. M., & Bilderback, E. W. (1980). Reliability and validity of a statistics attitude survey. *Educational and Psychological Measurement*, 40(1), 235–238. <https://doi.org/10.1177/001316448004000138>
- Santiuste, V., & Ayala Flores, C. L. (2001). *El pensamiento crítico en la práctica educativa*. Fugaz.
- Santoyo Telles, F. (2022). La enseñanza de la estadística en el contexto de la sociedad del dato: desafíos y reflexiones. *Journal de Ciencias Sociales*, 1(18), 88–106. <https://doi.org/https://doi.org/10.18682/jcs.vi18.4338>
- Santoyo Telles, F., & Maldonado Suárez, N. (2024). *Análisis de Datos en Psicología*. Editorial Universidad de Guadalajara. <https://doi.org/10.32870/9786075812847>
- Schau, C., Stevens, J., Dauphinee, T. L., & Vecchio, A. Del. (1995). The Development and Validation of the Survey of Attitudes toward Statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 55(5), 868–875. <https://doi.org/10.1177/0013164495055005022>
- Tempelaar, D. T., Van Der Loeff, S. S., & Gijsselaers, W. H. (2007). A Structural Equation Model Analyzing the Relationship of Students' Attitudes Toward Statistics, Prior Reasoning Abilities and Course Performance. *Statistics Education Research Journal*, 6(2), 78–102. <https://doi.org/10.52041/serj.v6i2.486>
- Vilà Baños, R., & Rubio Hurtado, M. J. (2016). Actitudes hacia la Estadística en el alumnado del grado de Pedagogía de la Universidad de Barcelona. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 14(1), 131. <https://doi.org/10.4995/redu.2016.5766>
- Williams, B. (2001). Developing critical reflection for professional practice through problem-based learning. *Journal of Advanced Nursing*, 34(1), 27–34. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2001.3411737.x>
- Wise, S. L. (1985). The Development and Validation of a Scale Measuring Attitudes toward Statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 45(2), 401–405. <https://doi.org/10.1177/001316448504500226>

