

Motivaciones de los estudiantes de Economía para el aprendizaje de las matemáticas: una aplicación de la teoría Valor-Expectativa¹

Rafael Antonio Viana Barceló

Doctor en Análisis Económico
Universidad Industrial de Santander, Colombia
Correo electrónico: ranviana@uis.edu.co

Heidy Mariana Pinto Prieto

Especialista en Evaluación de Proyectos
Universidad Industrial de Santander, Colombia
Correo electrónico: heidy28@yahoo.com

Recibido: 15/02/2021

Evaluado: 23/11/2021

Aceptado: 09/12/2021

Resumen

Basado en la teoría Expectativa-Valor de Eccles et al. (1983), en el presente estudio se analizan las motivaciones de los estudiantes del programa de Economía de la Universidad Industrial de Santander en lo referente al aprendizaje de las matemáticas. Para ello, se utilizó una muestra de ciento cuatro estudiantes, quienes diligenciaron el Cuestionario de autoevaluación y percepción de tareas, desarrollado originalmente por Eccles, O'Neill y Allan (2005). Los 19 ítems utilizados cumplieron con el criterio de confiabilidad interna de los constructos (valores del alfa de Cronbach entre .66 y .86). Para determinar las relaciones entre las variables, se realizó un análisis de trayectoria a través del modelado de ecuaciones estructurales. Entre los principales resultados se destaca que las creencias de expectativas se relaciona positivamente con el desempeño de los estudiantes en las matemáticas.

Palabras clave

Teoría Expectativa-Valor, Motivación académica, Logro académico, Aprendizaje.

¹ Para citar este artículo: Viana-Barceló, R. y Pinto-Prieto, H.M. (2023). Motivaciones de los estudiantes de Economía para el aprendizaje de las matemáticas: una aplicación de la teoría Valor-Expectativa. *Informes Psicológicos*, 23(1), pp. 175-191 <http://dx.doi.org/10.18566/infpsic.v23n1a11>

Motivações dos estudantes de economia para aprender matemática: uma aplicação da teoria do valor-expectativa

Resumo

Com base na teoria do Valor da Expectativa de Eccles et al. (1983), no presente estudo são analisadas as motivações dos alunos do Programa de Economia da Universidade Industrial de Santander em relação ao aprendizado da matemática. Para tal, foi utilizada uma amostra de 104 alunos, que preencheram o Questionário de Autoavaliação e Percepção de Tarefas, originalmente desenvolvido por Eccles, O'Neill e Allan (2005). Os 19 itens utilizados atenderam aos critérios de confiabilidade interna dos construtos (valores de alfa de Cronbach entre 0,66 e 0,86). Para determinar as relações entre as variáveis analisadas, foi realizada uma análise de trajetória por meio da modelagem de equações estruturais. Entre os principais resultados, destaca-se que as crenças de expectativas estão positivamente relacionadas ao desempenho do aluno em matemática.

Palavras-chave

Teoria da Expectativa-Valor, Motivação acadêmica, Desempenho acadêmico, Aprendizagem.

Economics students' motivations for learning mathematics: an application of the Expectancy-Value theory

Abstract

Based on the Expectancy-Value theory of Eccles et al. (1983), the present study aimed to analyze the motivations of the students of the Economics Program of the Universidad Industrial de Santander in relation to the learning of mathematics. To do this, a sample of 104 students was used, who filled out the Self-assessment and Task Perception Questionnaire, originally developed by Eccles, O'Neill and Allan (2005). The 19 items used met the criteria of internal reliability of the constructs (Cronbach's alpha values between .66 and .86). To determine the relationships between the analyzed variables, a trajectory analysis was performed through structural equation modeling. Among the main results, it stands out that expectations beliefs are positively related to student performance in mathematics.

Keywords

Expectancy-Value theory, Academic motivation, Academic achievement, Learning.

Introducción

La motivación siempre se ha asociado con el rendimiento académico (Elias, Mustafa, Roslan & Noah, 2011). Para Gupta y Mili (2016), la motivación académica es la fuerza impulsora detrás de los estímulos del estudiante para aprender, es la necesidad y el deseo de sobresalir en el trabajo académico. El comprender los factores motivacionales que influyen en que los estudiantes tengan un mejor rendimiento académico es de suma importancia para los profesores, padres de familias, hacedores de políticas educativas y de la sociedad en general.

La comprensión de la relación entre motivación y rendimiento académico ha llevado a los académicos al desarrollo y adaptación de diversas teorías y modelos de motivación educativa, tales como: la teoría de la autodeterminación o autoeficacia, la de metas de logro, la teoría de la esperanza, la teoría de la atribución, la teoría cognitiva social y la teoría o modelo expectativa-valor, entre otros.

Uno de los grandes focos de atención de las diferentes teorías de motivación educativa tiene que ver con los determinantes del aprendizaje de las matemáticas y asignaturas con un fuerte componente cuantitativo en general. Por ejemplo, según Murtonen (2005), es comúnmente reconocido que muchos estudiantes de los programas académicos de ciencias sociales tienen problemas con los métodos cuantitativos y las estadísticas.

De acuerdo con Savelsbergh et al. (2016), la falta de interés por las ciencias y las matemáticas ha estado en la agenda educativa y política durante mucho tiempo por diversas razones como, por ejemplo, la necesidad de un público con conocimientos científicos y la necesidad de empleados con experiencia en carreras STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Para Liebendörfer y Schukajlow (2020), en particular, las matemáticas son muy relevantes tanto en la vida cotidiana como en muchas áreas profesionales.

Debido a lo anterior, en el presente estudio basado en el modelo de expectativa-valor propuesto por Eccles et al. (1983), se investiga la relación entre las motivaciones académicas (creencias de las expectativas y el valor subjetivo de la tarea²) y el rendimiento académico en los cursos de matemáticas de los estudiantes del programa de Economía de la Universidad Industrial de Santander.

Teoría valor- expectativa

De acuerdo con Wigfield (1994), una perspectiva de larga data sobre la motivación es el modelo de expectativa-valor (Eccles et al., 1983). En el modelo se postula que la motivación y el logro, en entornos educativos, pueden explicarse por una combinación de las expectativas de éxito de las personas y los valores de

2 Componentes de modelo expectativa-valor.

las tareas subjetivas, constructos que, a su vez, están influenciados por otras creencias de logro.³

Asimismo, para Wigfield (1994), las expectativas de éxito son las creencias y juicios del individuo acerca de sus capacidades para hacer una tarea y tener éxito en ella. En lo que respecta al valor subjetivo de la tarea, en la teoría se definen cuatro componentes: valor o importancia de logro, valor intrínseco, valor de utilidad o utilidad de la tarea y coste.

El valor de logro hace referencia a la importancia que tiene para el individuo el hacer bien una tarea determinada, y el valor intrínseco, con el disfrute que se obtiene al hacer la tarea; dicho componente es similar en ciertos aspectos a las nociones de motivación intrínseca de la teoría de la autodeterminación de Deci y Ryan (1985).

En lo que tiene que ver con la motivación intrínseca, esta se refiere a la motivación impulsada por un interés o disfrute en la tarea misma, la cual existe dentro del individuo en lugar de depender de cualquier presión externa (Sing, 2011). Por ello, Husain (2014) considera que los estudiantes con este tipo de motivación son persistentes en sus esfuerzos y aprenden de sus errores. De igual manera, Dietrich, Viljaranta, Moeller y Bärbel (2018) consideran que los estudiantes que están intrínsecamente motivados encuentran interesantes los desafíos y disfrutan participar en todo tipo de actividades.

En el modelo expectativa-valor, el valor de utilidad tiene que ver en el cómo una tarea se ajusta a los planes futuros de un individuo (Wigfield, 1994). Por ejemplo, presentar un examen de selectividad para cumplir con un requisito de ingreso a la educación superior. De acuerdo con Wigfield y Eccles (1992), el valor de la utilidad captura razones más *extrínsecas* para participar en una tarea, como el hacer una tarea no por sí misma, sino para alcanzar el estado final deseado.

El coste en el modelo expectativa-valor en sus inicios fue referido respecto a lo que el individuo tiene que renunciar o dejar de hacer para dedicarse a una tarea específica. Dicho concepto es muy similar al concepto de coste de oportunidad utilizado en la teoría económica.⁴ Para Flake, Barron, Hulleman, McCoach y Welsh (2015) y Pérez et al. (2018), trabajos empíricos posteriores han identificado al menos otros dos componentes de los costes: el costo de esfuerzo y el coste psicológico.⁵

El hecho de que las expectativas de éxito de las personas y los valores de las tareas subjetivas expliquen en gran medida la motivación y el logro en entornos educativos, ha llevado a que el modelo expectativa-valor sea utilizado como sustento teórico para explicar y predecir el rendimiento, la persistencia y las aspiraciones de aprendizaje de los estudiantes (Loh, 2019). Para Lauermann, Tsai y Eccles (2017), el modelo también permite comprender el desarrollo y las influencias en las elecciones educativas y profesionales de los individuos.

3 De acuerdo con Wigfield y Eccles (1992), las expectativas y los valores están influenciados por creencias específicas de la tarea tales como: las creencias de capacidad, la dificultad percibida de diferentes tareas y los objetivos, autoesquema y recuerdos afectivos. Estas variables cognitivas sociales, a su vez, están influenciadas por la percepción de las personas de sus propias experiencias previas y una variedad de influencias de socialización.

4 En economía, el coste de oportunidad es el coste en el que se incurre cuando se renuncia a hacer una actividad determinada para hacer una actividad alternativa.

5 Miedo al fracaso y la amenaza psicológica asociada a la participación en la tarea.

Estudios como los de Jiang, Rosenzweig y Gaspard (2018), Gaspard, Wille, Wormington y Hulleman (2019) y Meyer, Fleckenstein y Köller (2019) centran su atención en la relación entre los factores motivacionales descritos en la teoría expectativa-valor, el logro educativo y la elección de un programa académico universitario en las áreas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas.

Los resultados de los estudios que analizan la relación entre factores motivacionales (expectativa de éxito, valor subjetivo de la tarea, creencias e influencia social) que se describen en el modelo expectativa-valor y el rendimiento o logro académico son diversos. Fan (2011), en su análisis de las relaciones estructurales de las influencias sociales, los valores de las tareas, las creencias sobre las habilidades, la expectativa educativa y el compromiso académico tanto para los niños como para las niñas, encontró, entre otros resultados, evidencia de las relaciones del valor de la tarea de los estudiantes y las expectativas educativas con el compromiso académico.

Miñano, Castejón y Cantero (2008), en un estudio de la capacidad predictiva de un conjunto de variables cognitivo-motivacionales sobre el rendimiento académico en las áreas de lengua y matemáticas, lograron determinar que, entre los componentes de la teoría expectativa-valor, las expectativas representan el componente con mayor poder predictivo. Por su parte, el valor de la tarea resultó no ser estadísticamente significativo. Asimismo, Wu, Fan, Arbona y Rosa-Pohl (2020) determinaron que la autoeficacia de ingeniería y los valores subjetivos de la tarea (excepto el costo) se asociaron positivamente con los comportamientos de logro. Por el con-

trario, Gaspard et al. (2018) determinaron que el valor de utilidad es menos específico sobre el dominio y muestra solo asociaciones débiles con los logros de los estudiantes.

Pérez et al. (2019), en su estudio sobre el papel de las expectativas, los valores de las tareas y los diferentes tipos de costos en el logro académico, lograron determinar que el valor de utilidad al comienzo del semestre está parcialmente relacionado con el desarrollo del valor de logro al final del semestre. De igual manera, Yurt (2015), en su trabajo sobre las relaciones entre los valores de las tareas de los estudiantes de secundaria con respecto a la clase de matemáticas, sus percepciones de expectativas y su desempeño en matemáticas a través de un modelo de ecuación estructural, halló que las creencias de expectativa, la dificultad de la tarea y el valor de interés intrínseco eran las variables más efectivas en el desempeño matemático.

Fong y Kremer (2019) estudiaron el bajo rendimiento en matemáticas de los estudiantes de secundaria, sus antecedentes motivacionales y su impacto en el rendimiento futuro en matemáticas, la asistencia a la universidad y el interés en carreras STEM. Entre los principales resultados, los autores destacan que la motivación en matemática, la medida por las creencias de valor y las expectativa se asociaron significativamente con el bajo rendimiento académico. Asimismo, Lauermann, Tsai y Eccles (2017), en su estudio de la asociación entre expectativas y los valores en la predicción de resultados ocupacionales en el dominio de las matemáticas, encontraron que las asociaciones multiplicativas entre la expectativa de los adolescentes y las creencias subjetivas del valor de la

tarea sobre matemáticas predicen el logro de una carrera relacionada con las matemáticas aproximadamente quince años después de la graduación de la secundaria.

De igual manera, Ball, Huang, Cotten, Rikard y Coleman (2016) encontraron que los cambios en las expectativas de los estudiantes para el éxito y los valores subjetivos de la tarea jugaron un papel importante en las motivaciones académicas y en las intenciones de los estudiantes para terminar la secundaria y asistir a la universidad.

En el presente estudio, basado en la teoría expectativa-valor, se investiga la relación de los factores motivacionales (creencias de las expectativas y el valor subjetivo de la tarea) en el rendimiento académico en los cursos de matemáticas de los estudiantes del programa de Economía de la Universidad Industrial de Santander.

El presente estudio

De acuerdo con Abín et al. (2020), el rendimiento académico en general, y en matemáticas en particular, se asocia positivamente no solo con las habilidades cognitivas, sino también con las habilidades emocionales y motivacionales. La importancia de las habilidades matemáticas para el éxito en los estudios de economía es ampliamente reconocido (Arnold & Straten, 2012; Yurt, 2015). Estudios como los de Laging y Voßkamp (2017) encuentran que las variables motivacionales de los estudiantes de Economía y Administración de negocios se correlacionan moderadamente con el rendimiento en las matemáticas. Por su parte, Arnold y Straten (2012) determinan que dentro de la población de estudiantes de Economía con deficiencias en matemáticas, la motivación es importante.

Método

Diseño

El presente estudio es cuantitativo de tipo transversal. Los participantes se eligieron aleatoriamente de los estudiantes matriculados en las asignaturas de matemáticas ofertadas por el programas de Economía de la Universidad Industrial de Santander, en el segundo semestre académico del 2020. El Plan de estudios del programa de Economía de la Universidad Industrial de Santander, en la actualidad, está conformado por 175 créditos académicos distribuidos en 47 asignaturas. Del total de créditos, el 64% corresponde a un ciclo de fundamentación obligatorio, el cual está conformado por 31 asignaturas que son cursadas por los estudiantes en los primeros seis semestres. El 36% de los créditos restantes corresponde al ciclo terminal electivo, conformado por 16 asignaturas, las cuales son cursadas en los últimos cuatro semestres. Dentro de las asignaturas obligatorias se encuentran los cursos de matemáticas I, II y III. Los cursos están ubicados en el primer, segundo y tercer semestres, respectivamente.

Instrumentos

Para medir la motivación y la percepción de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, a los participantes se les aplicó, vía web, el cuestionario de autoevaluación y percepción de tareas desarrollado por Eccles et al. (2005). Dicho instrumento ha sido ampliamente validado en diversos estudios que se fundamentan en la teoría expectativa-valor. Es importante aclarar que en el cuestionario original los ítems fueron medidos mediante una escala de Likert de siete puntos. En este estudio, siguiendo a Lauermann et al. (2017) y a Østerlie et al. (2018), los ítems se midieron mediante una escala Likert de cinco puntos.

El cuestionario constó de cuatro escalas o constructos: creencias de expectativas, dificultad percibida de la tarea, valor subjetivo de la tarea y logros. En total se utilizaron 21 ítems para medir los constructos. Puesto que los ítems están en una escala de 1 a 5, en este estudio se optó por generar la media de los ítems como medida de escala. Con la media se tiene la ventaja de que se preserva la misma escala de los ítems individuales y por lo tanto se puede interpretar más fácilmente.

Para analizar la unidimensionalidad del constructo, se utilizó el análisis factorial de componentes principales. Posteriormente, se recurrió al estadístico alfa de Cronbach para valorar la validez o confiabilidad interna de cada una de las escalas o constructos. Es de aclarar que, aunque en la teoría se sugieren para el estadístico valores mayores a .7, en la práctica, estudios como los de Jiang et

al. (2018), Suárez, Fernandez y Zamora (2018), Gaspar et al. (2019) y Meyer et al. (2019) utilizan valores a partir de .65. Siguiendo los estudios anteriormente enunciados, en este trabajo se consideraron valores iguales o mayores a .65 como una medida adecuada de ajuste de los respectivos ítems al constructo.

Participantes

Los datos del presente estudio provienen de una encuesta realizada vía web a los estudiantes matriculados en las asignaturas matemáticas I, II y III, del programa de Economía de la Universidad Industrial de Santander. El cuestionario les fue enviado a los ciento setenta y nueve alumnos matriculados en las asignaturas mencionadas. Se obtuvieron respuestas de ciento cuatro, los cuales representan el 58,10% del total y constituyen la muestra del presente estudio.

Como se puede observar en la tabla 1, de los estudiantes encuestados, el 23,1% se encontraban matriculados en la asignatura matemáticas I, el 33,6% en la II y el 43,3% en la III. Del total de encuestados, el 38,5% fueron mujeres y el 61,5% hombres. La edad media total fue de 9.9 años, con una desviación estándar de 1.9 años.

Los estudiantes encuestados pertenecientes a la asignatura matemáticas I representan el 48,07% del total de los estudiantes matriculados en dicha asignatura. Por su parte, los encuestados pertenecientes a matemáticas II y III, siendo el 59,3% y 66,17% de los estudiantes matriculados totales en las respectivas asignaturas.

Tabla 1
Descripción de la muestra

Asignatura	Estudiantes			
	Matriculados	Porcentaje de matriculados con respecto al total	Encuestados	Porcentaje de encuestados con respecto al total matriculados
Matemáticas I	52	29,05%	24	48,07%
Matemáticas II	59	32,96%	35	59,3%
Matemáticas III	68	37,98%	45	66,17%
Total	179		104	

Fuente: Elaboración propia.

Como se comentó anteriormente, los constructos se midieron mediante una escala Likert con cinco opciones de respuesta, y se utilizó el estadístico alfa de Cronbach para valorar la validez o confiabilidad interna. En la tabla 2 se puede observar que todos los constructos cumplieron con el análisis de confiabilidad y validez del instrumento (ver valor del alfa).

El constructo de creencias de expectativas registró el mayor valor del alfa, estimado con un .85; el valor de la utilidad fue el menor, con .66; y el costo de oportunidad no registra valor de alfa porque fue medido por medio de un único ítem con cinco opciones de respuesta tipo Likert.

Tabla 2
Estadísticas descriptivas de los constructos

Constructo	Ítems	α de Cronbach	Media	Desviación estándar	Mín.	Máx.
Dificultad	2	.84	3.07	.78	1	5
Costo esfuerzo requerido	2	.73	2.91	.86	1	5
Costo oportunidad	1	-	3.55	1.01	1	5
Valor de logro / importancia	3	.80	4.40	.66	2	5
Valor de utilidad	2	.66	4.18	.75	1.5	5
Valor intrínseco	2	.84	3.61	.72	2	5
Creencias de expectativas	5	.85	3.51	.61	1	4.6
Rendimiento en matemáticas	-	-	4.22	.40	3	4.9

Fuente: Elaboración propia.

El logro o rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes se midió a través de la calificación al final del periodo. En la Universidad Industrial de Santander está reglamentado que la calificación final de las asignaturas está determinado por, al menos, el promedio de tres evaluaciones que deben rendir los estudiantes y la escala de calificación va de 0 a 5 puntos. La nota media final de los estudiantes encuestado fue de 4.22, con una desviación estándar de .40 y valores máximos y mínimos de 4.9 y 3.0 respectivamente. En la tabla 2 se muestran las estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en el estudio.

Resultados

En el presente estudio, los análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete estadístico Stata 13. Para determinar las relaciones entre las variables, se realizó un análisis de trayectoria a través del procedimiento de modelado de ecuaciones estructurales. Los resultados del modelo se muestran en la figura 1 página 182.

De igual manera, se consideraron tres índices para determinar el ajuste del modelo a los datos: el Índice de Ajuste Comparativo (CFI⁶), la Raíz Cuadrática Media de Residuales estandarizada (SRMR) y el Error Cuadrático Medio de Aproximación (RMSEA⁷). Las estimacio-

nes para cada uno de los estadísticos fueron: .990, .049 y .035 respectivamente. Dichos estadísticos muestran un ajuste adecuado del modelo planteado a los datos.

En la figura 1 se muestran las relaciones entre los componentes del modelo expectativa-valor y el logro académico en la asignatura de matemáticas de los estudiantes del programa de Economía de la Universidad Industrial de Santander. Se puede observar que la variable dificultad de la tarea ejerce una influencia negativa y estadísticamente significativa sobre los constructos: valor intrínseco ($\beta = -.26, P < .01$) y creencias de expectativas ($\beta = -.39, P < .01$) y positiva sobre la variable costos del esfuerzo ($\beta = .57, P < .01$). Al analizar los efectos indirectos de la variable de dificultad de la tarea en el modelo estimado (ver tabla 3), se tiene que dicha variable tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo sobre los constructos: valor de logro / importancia ($\beta = -.08, P < .05$) y creencias de expectativas ($\beta = -.06, P < .05$).

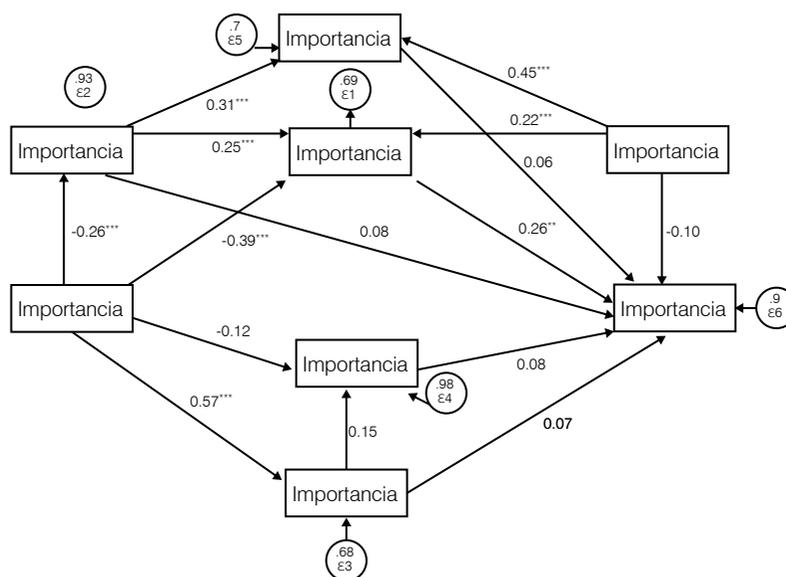
El efecto total de la variable dificultad de la tarea sobre los constructos: creencias de expectativas, valor del logro / importancia, valor intrínseco y costo del esfuerzo son estadísticamente significativos y muestran los signos esperados. Esto es: influencia negativa sobre los primeros tres constructos enunciados y positivo sobre el costo del esfuerzo, donde, es de suponer que si un individuo se enfrenta a una mayor dificultad en la realización de una tarea, el esfuerzo consiguiente será mayor.

De igual manera, en la figura 1 y en la tabla 3 se puede observar que otra de las variables importantes en la estimación es el valor intrínseco, que tiene

6 De acuerdo con Wang et al. (2017), un valor del CFI superior a .90 indica un ajuste adecuado, mientras que un valor superior a .95 indica un ajuste excelente.

7 Se recomienda que el RMSEA sea de .05 para un buen ajuste y menos de .08 para un ajuste razonablemente ajustado. De igual manera, se recomienda que el SRMR sea inferior a .08 (Acock, 2013).

Figura 1. Resultados del modelo estructural estimado (parámetros estandarizados)



Nota: * $p < 0.01$, ** $p < 0.05$.

Fuente: Elaboración propia.

un efecto directo positivo y estadísticamente significativo sobre el valor de logro / importancia ($\beta=.31, P<.01$) y de las creencias de expectativas ($\beta=.25, P<.01$). Es de destacar que el valor intrínseco tiene un efecto total estadísticamente positivo y significativo sobre el rendimiento en matemáticas ($\beta=.16, P<.10$). También se puede observar que la variable de valor de utilidad tiene un efecto directo positivo y estadísticamente significativo sobre las variables logro / importancia ($\beta=.45, P<.01$) y creencias de expectativas ($\beta=.22, P<.01$).

Llama la atención que ninguno de los componentes del constructo valor subjetivo de la tarea tiene efecto alguno directo sobre el rendimiento en matemáticas. Se observa que la única variable que ejerce influencia directa sobre el rendimiento en matemáticas es la creencia de expectativas ($\beta=.26, P<.05$).

Este resultado, de acuerdo con la teoría expectativa-valor, puede estar mostrando que, en el caso de los estudiantes del programa de Economía de la Universidad Industrial de Santander, su desempeño en las matemáticas está condicionado en cierta medida por las creencias y juicios del individuo acerca de sus capacidades en matemáticas. Dicho resultado puede estar explicado en gran medida por el hecho de que, en el proceso de admisión al programa, se utilizan los resultados de la Prueba de Estado estandarizada Saber 11, aplicado por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. En la Prueba Saber 11 se evalúa el conocimiento de las competencias de los estudiantes al finalizar sus estudios de bachillerato a través de cinco componentes: matemáticas, sociales y ciudadanas, lectura crítica, ciencias naturales e inglés.

El componente con mayor peso en la admisión al programa es el de matemática con un 30%, seguido de lectura crítica y sociales y ciudadanas, con un 25% cada uno. Los componentes con menos pesos en el proceso de admisión son inglés y ciencias naturales con un 10% respectivamente.

En la tabla 3 se puede observar que, en el modelo planteado, las variables valor intrínseco y valor de la utilidad explican en un 29% las variaciones en el valor de logro / importancia. Asimismo, la dificultad de la tarea explica en un 32% las variaciones del costo del esfuerzo. Las variables de dificultad de la tarea, valor intrínseco y valor de utilidad explican las variaciones en las creencias de expectativas en un 30%.

Tabla 3

Descomposición del efecto total del modelo de ecuaciones estructural estimado

Efectos	β							Expectativa
	Dificultad de la tarea	Costo de la oportunidad	Costo del esfuerzo	Valor del logro / importancia	Valor intrínseco	Valor de utilidad		
Directos								
Valor de logro / importancia	-	-	-	-	.31*	.45*	-	.29
Valor intrínseco	-.26*	-	-	-	-	-	-	.07
Costo de oportunidad	-.12	-	-.18	-	-	-	-	.02
Costo del esfuerzo	.57*	-	-	-	-	-	-	.32
Expectativa	-.39*	-	-	-	.25*	.22*	-	.30
Logro en matemáticas	-	.08	.06	.06	.08	-.09	.26**	.10
Indirectos								
Valor de logro / importancia	-.08**	-	-	-	-	-	-	-
Valor intrínseco	-	-	-	-	-	-	-	-
Costo de oportunidad	.08	-	-	-	-	-	-	-
Costo del esfuerzo	-	-	-	-	-	-	-	-
Expectativa	-.06**	-	-	-	-	-	-	-
Logro en matemáticas	-.11	-	.01	-	.08***	-	-	-
Efectos totales								
Valor de logro / importancia	-.08**	-	-	-	.31*	.45	-	-
Valor intrínseco	-.26*	-	-	-	-	-	-	-
Costo de oportunidad	-.03	-	.15	-	-	-	-	-
Costo del esfuerzo	.57*	-	-	-	-	-	-	-
Expectativa	-.45*	-	-	-	.25*	.22*	-	-
Logro en matemáticas	-.11	.08	.07	.06	.16***	-.00	.26**	-

Nota: * $p < .01$; ** $p < .05$ y *** $p < .10$.

Fuente: Elaboración propia.

Discusión y conclusiones

El presente estudio tuvo como objetivo indagar sobre las motivaciones en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes del programa de Economía de la Universidad Industrial de Santander. Para ello, el estudio se basó en el modelo de motivación de expectativa-valor (Eccles et al., 1983; Wigfield & Eccles, 1992). Las relaciones entre los constructos que postula el modelo fueron analizadas a través del modelado del análisis factorial y ecuaciones estructurales (SEM)

El análisis de dimensionalidad a través del análisis factorial de componentes principales y al alfa de Cronbach estimado permitieron determinar que los ítems utilizados en la construcción de los respectivos constructos muestran una confiabilidad interna aceptable y acorde a la utilizada en los trabajos empíricos (Suárez et al., 2018; Jiang et al., 2018).

Entre los hallazgos más relevantes del estudio se destacan los siguientes: las variables valor del logro / importancia y valor de utilidad mostraron en promedio los valores más alto (ver tabla 2). A simple vista, de acuerdo con la teoría expectativa-valor, dicho resultado podría estar señalando que los estudiantes disfrutan el aprendizaje de las matemáticas en sí mismas y reconocen su importancia para su futuro profesional. Este resultado es acorde con los de Arnold y Straten (2012) y Yurt (2015).

Además, que la dificultad de la tarea, que es un componente de los costos

(del esfuerzo y de oportunidad) en el modelo, afecta significativamente y de manera negativa el coste del esfuerzo, lo cual muestra que ante una mayor dificultad, los estudiantes no están dispuestos a asumir un mayor esfuerzo.

Los resultados del modelo también permitieron determinar que los valores extrínsecos e intrínsecos explican en gran medida las variaciones en el valor de logro / importancia.

De igual forma, se logró determinar que los componentes del valor subjetivo de la tarea no tienen ningún efecto en el rendimiento académico de los estudiantes del programa de Economía de la Universidad Industrial de Santander en las asignaturas de matemáticas y que, por el contrario, son las creencias de expectativas las que están relacionadas con el rendimiento de los estudiantes.

Estos resultados están parcialmente acordes con los encontrados por Fan (2011), Ball et al. (2016) y Lauerman et al. (2017), quienes encontraron que tanto las expectativas como el valor subjetivo de la tarea influyen en gran medida las metas de logros de los estudiantes.

El que las creencias de expectativas se relacionen positivamente con el desempeño en las matemáticas puede estar condicionado por el desempeño previo de los estudiantes en la misma asignatura durante sus estudios de bachillerato. De igual forma, dicho resultado muestra la confianza de los estudiantes en sus creencias y juicios acerca de sus capacidades en el aprendizaje de los contenidos de los cursos de matemáticas y la obtención de una buena calificación, como lo prevee el modelo de expectativa-valor.

Limitaciones del estudio

El presente estudio contribuye a un mejor conocimiento de las motivaciones de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas en programas de Economía. Se resalta la importancia de las teorías psicológicas educativas para la adecuación e implementación de métodos de enseñanzas que permitan motivar el aprendizaje de los estudiantes de este tipo de asignaturas. Dentro de las limitaciones del estudio se encuentran las siguientes.

En primer lugar, la utilización de datos de corte transversal en la predicción del rendimiento en matemáticas de los estudiantes del programa de Economía de la Universidad Industrial de Santander puede considerarse como un limitante, es decir, el análisis se hace en un punto del tiempo y, por lo tanto, los resultados no pueden extrapolarse.

También puede considerarse como un limitante el tamaño de muestra utilizado. Aunque los estadísticos de bondad de ajustes (alfa de cronbach, CFI, SRMR y RMSEA) muestran un ajuste adecuado del modelo a los datos, un mayor número de observaciones permitirían obtener resultados más consistentes.

R

Referencias

- Acocck, A. C. (2013). *Discovering Structural Equation Modeling Using Stata*. A Stata Press Publication StataCorp LP College Station.
- Abín, A., Núñez, J.C., Rodríguez, C., Cueli, M., García, T., & Rosário, P. (2020). Predicting Mathematics Achievement in Secondary Education: The Role of Cognitive, Motivational and Emotional Variables. *Frontiers in Psychology*, 11, 1-10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00876>
- Arnold, I. J. & Straten, J. T. (2012). Motivation and math skills as determinants of first-year performance in economics. *The Journal of Economic Education*, 43(1), 33-47. <https://doi.org/10.1080/00220485.2012.636709>
- Ball, C., Huang, K.-T., Cotten, S. R., Rikard, R., & Coleman, L. O. (2016). Invaluable values: an expectancy-value theory analysis of youths' academic motivations and intentions. *Information, Communication & Society*, 19(5), 618-638. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2016.1139616>
- Dietrich, J., Viljaranta, J., Moeller, J., & Bärbel, K. (2018). Dimensional comparisons: How academic track students' achievements are related to their expectancy and value beliefs across multiple domains. *Contemporary Educational Psychology*, 52, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2017.10.003>
- Eccles, J. S., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L., & Midgley, C. (1983). Expectancies, values, and academic behaviors. En J. T. Spence (Ed.), *Achievement and achievement motivation* (pp. 75-146). W. H. Freeman.
- Eccles, J. S., O'Neill, S. A. & Wigfield, A. (2005). Ability Self-Perceptions and Subjective Task Values in Adolescents and Children. En K. A. Moore & L. H. Lippman (Eds.), *The Search Institute series on developmentally attentive community and society. What do children need to flourish: Conceptualizing and measuring indicators of positive development* (pp. 237-249). Springer Science and Business Media. https://doi.org/10.1007/0-387-23823-9_15
- Elias, H., Mustafa, S. M., Roslan, S., & Noah, S. M. (2011). Motivational predictors of academic performance in end year. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 29, 1179-1178. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.352>
- Fan, W. (2011). Social influences, school motivation and gender differences: an application of the application of the. *Educational Psychology*, 31(2), 157-175. <https://doi.org/10.1080/01443410.2010.536525>
- Fong, C. J. & Kremer, K. P. (2019). An Expectancy-Value Approach to Math Underachievement: Examining High School Achievement, College Attendance and STEM Interest. *Gifted Child Quarterly*, 64(2), 1-18. <https://doi.org/10.1177/0016986219890599>
- Gaspard, H., Wigfield, A., Jiang, Y., Nagengast, B., Trautwein, U., & Marsh, H. W. (2018). Dimensional comparisons: How academic track students' achievements are related to their expectancy and value beliefs across multiple domains. *Contemporary Educational Psychology*, 52, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.02.005>
- Gaspard, H., Wigfield, A., Yi, J., Benjamin, N., Ulrich, T., & Marsh, W. M. (2018). Dimensional comparisons: How academic track students' achievements are related to their expectancy and value beliefs across multiple domains. *Contemporary Educational Psychology*, 52, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2017.10.003>

- Gaspard, H., Wille, E., Wormington, S. V., & Hulleman, C. S. (2019). How are upper secondary school students' expectancy-value profiles associated with achievement and university STEM major? A cross-domain comparison. *Contemporary Educational Psychology, 58*, 149-162. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.02.005>
- Guo, J., Marsh, H. W., Parker, P. D., Morin, A. J., & Dicke, T. (2017). Extending expectancy-value theory predictions of achievement and aspirations in science: Dimensional comparison processes and expectancy-by-value interactions. *Learning and Instruction, 49*, 81-91. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.12.007>
- Gupta, P. K. & Mili, R. (2016). Impact of academic motivation on academic achievement: a study on high schools students. *European Journal of Education Studies, 2*(10), 43-50. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.321414>
- Husain, U. K. (2014). Relationship between Self-Efficacy and Academic Motivation. *International Conference on Economics, Education and Humanities, 35-39*. <http://dx.doi.org/10.15242/ICEHM.ED1214132>
- Jiang, Y., Rosenzweig, E. Q. & Gaspard, H. (2018). An expectancy-value-cost approach in predicting adolescent students' academic motivation and achievement. *Contemporary Educational Psychology, 54*, 139-152. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.06.005>
- Laging, A. & Voßkamp, R. (2017). Determinants of Maths Performance of First-Year Business Administration and Economics Students. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education, 3*, 108-142. <https://doi.org/10.1007/s40753-016-0048-8>
- Lauermann, F., Tsai, Y.-M. & Eccles, J. S. (2017). Math-Related Career Aspirations and Choices Within Eccles et al.'s Expectancy-Value Theory of Achievement-Related Behaviors. *Developmental Psychology, 53*(8), 1540-1559. <http://dx.doi.org/10.1037/dev0000367>
- Lieboldörfer, M., & Schukajlow, S. (2020). Quality matters: how reflecting on the utility value of mathematics affects future teachers' interest. *Educational Studies in Mathematics, 105*, 199-218. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-09982-z>
- Loh, E. K. (2019). What we know about expectancy-value theory, and how it helps to design a sustained motivating learning environment. *System, 86*, 102-119. <https://doi.org/10.1016/j.system.2019.102119>
- Meyer, J., Fleckenstein, J. & Köller, O. (2019). Expectancy value interactions and academic achievement: Differential relationships with achievement measures. *Contemporary Educational Psychology, 58*, 58-74. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.01.006>
- Miñano, P. P., Castejón, C. J. & Cantero, V. M. (2008). Predicción del rendimiento académico desde las variables cognitivo-motivacionales de un modelo de expectativa-valor. *International Journal of Developmental and Educational Psychology, 4*, 483-492. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349832319052>
- Murtonen, M. (2005). University Students' Research Orientations: Do negative attitudes exist toward quantitative methods? *Scandinavian Journal of Educational Research, 49*(3), 263-280. <https://doi.org/10.1080/00313830500109568>
- Østerlie, O., Løhre, A. & Haugan, G. (2018). The Expectancy-Value Questionnaire in Physical Education: A Validation Study Among Norwegian Adolescents. *Scandinavian Journal of Educational Research, 1-24*. <https://doi.org/10.1080/00313831.2018.1453867>
- Perez, T., Dai, T., Kaplan, A., Cromley, J. G., Brooks, W. D., White, A. C., ... & Balsai, M. J. (2019). Interrelations among expectancies, task values, and perceived costs in undergraduate biology achievement. *Learning and Individual Differences, 72*, 26-38. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2019.04.001>

- Savelsbergh, E. R., Prins, G. T., Rietbergen, C., Fechner, S., Vaessen, B. E., Draijer, J. M., & Bakker, A. (2016). Effects of innovative science and mathematics teaching on student attitudes and achievement: A meta-analytic study. *Educational Research Review*, 19, 158-172. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.07.003>
- Singh, K. (2011). Study of Achievement Motivation in Relation to Academic Achievement of Students. *International Journal of Educational Planning & Administration*, 1(2), 161-171. <http://www.ripublication.com/ijepa.htm>
- Suárez, J. M., Fernández, A. P. & Zamora, Á. (2018). Academic goals in relation to motivational self regulation value strategies. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(2), 16-24. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.2.1689>
- Wang, J., Hefetz, A. & Liberman, G. (2017). Applying structural equation modelling in educational research. *Cultura y Educación*, 29(3), 563-618. <http://dx.doi.org/10.1080/11356405.2017.1367907>
- Wigfield, A. (1994). Expectancy-Value Theory of Achievement Motivation: A Developmental Perspective. *Educational Psychology Review*, 6(1), 49-78. <https://doi.org/10.1007/BF02209024>
- Wigfield, A. & Eccles, J. S. (1992). The Development of Achievement Task Values: A Theoretical Analysis. *Developmental Review*, 12, 265-310. [https://doi.org/10.1016/0273-2297\(92\)90011-P](https://doi.org/10.1016/0273-2297(92)90011-P)
- Wigfield, A. & Eccles, J. S. (2000). Expectancy-Value Theory of Achievement Motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 65-81. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015>
- Wu, F., Fan, W., Arbona, C. & Rosa-Pohl, D. (2020). Self-efficacy and subjective task values in relation to choice, effort, persistence, and continuation in engineering: an Expectancy-value theory perspective. *European Journal of Engineering Education*, 45(1), 151-163. <https://doi.org/10.1080/03043797.2019.1659231>
- Yurt, E. (2015). Understanding Middle School Students' Motivation in Math Class: The Expectancy-Value Model Perspective. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 3(4), 288-297. <https://doi.org/10.18404/ijemst.26938>