

ORIGINAL

## Analysis of University Career Choice using Discrete Choice Models: Multinomial Logit and Hierarchical Logit Approaches

### Análisis de la Elección de Carreras Universitarias utilizando Modelos de Elección Discreta: Enfoque Logit Multinomial y Logit Jerárquico

Alex Alejandro Andrango Paillacho<sup>1</sup>  , Rodolfo Israel Arias Arias<sup>1</sup>  , Luis Ronaldo Tutillo Quimbiulco<sup>1</sup>  

<sup>1</sup>Universidad de las Fuerzas Armadas, Departamento. Ambato, Ecuador.

**Citar como:** Andrango Paillacho AA, Arias Arias RI, Tutillo Quimbiulco LR. Analysis of University Career Choice using Discrete Choice Models: Multinomial Logit and Hierarchical Logit Approaches. Salud, Ciencia y Tecnología. 2025; 6:2713. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20252713>

Enviado: 15-10-2025

Revisado: 24-11-2025

Aceptado: 14-12-2025

Publicado: 15-12-2025

Editor: Prof. Dr. William Castillo-González 

Autor para la correspondencia: Alex Alejandro Andrango Paillacho 

#### ABSTRACT

The study addressed the increasing complexity faced by students when selecting a university major at the Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, considering the expansion of academic offerings and the changing demands of the labor market. Its objective was to identify the key determinants guiding this decision through the application of discrete choice models. The Multinomial Logit and Hierarchical Logit models were employed to examine the influence of personal, institutional, and expectation-related variables, organizing program alternatives into disciplinary categories to capture preference heterogeneity. The results showed that personal factors mainly vocation, individual interests, and long-term professional aspirations exerted the strongest influence on major selection, while institutional and economic considerations played a secondary role. The Hierarchical Logit model exhibited a superior fit compared with the Multinomial Logit model, indicating that disciplinary nesting allowed a more accurate representation of decision patterns. Additionally, expected employability and opportunities for career advancement emerged as critical motivations driving students' choices. In conclusion, the study demonstrated that discrete choice models provided a robust methodological framework to explain educational decision-making processes, offering valuable evidence to strengthen vocational guidance, align academic programs with market demands, and support institutional planning based on empirical insights.

**Keywords:** Discrete Choice; Nested Logit; Vocational Guidance; Higher Education.

#### RESUMEN

El estudio abordó la creciente complejidad que enfrentaban los estudiantes al elegir una carrera universitaria en la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, considerando la ampliación de la oferta académica y las transformaciones del mercado laboral. Su objetivo fue identificar los factores determinantes de esta decisión mediante la aplicación de modelos de elección discreta. Se emplearon los modelos Logit Multinomial y Logit Jerárquico para analizar la influencia de variables personales, institucionales y relacionadas con expectativas profesionales, estructurando la información en categorías disciplinarias para capturar la heterogeneidad de preferencias. Los resultados mostraron que los factores personales principalmente la vocación, los intereses individuales y las metas de realización profesional ejercieron la mayor influencia en la elección de carrera, mientras que los factores institucionales y económicos tuvieron un peso secundario. El modelo Logit Jerárquico presentó un mejor ajuste que el Logit Multinomial, evidenciando que la clasificación por afinidad disciplinaria permitió representar de manera más precisa las pautas de decisión. Asimismo, se observó que las oportunidades laborales y el crecimiento profesional esperado constituyeron motivaciones esenciales para la selección de estudios. En conclusión, el estudio demostró que los modelos de elección discreta ofrecieron un

marco robusto para explicar la toma de decisiones educativas, proporcionando evidencia útil para fortalecer la orientación vocacional, optimizar la oferta académica y apoyar la planificación institucional basada en datos empíricos.

**Palabras clave:** Elección de Estudio; Logit Jerárquico; Orientación Vocacional; Educación Superior; Factores Determinantes.

## INTRODUCCIÓN

La elección de una carrera universitaria constituye una de las decisiones más relevantes en la vida académica y profesional de un individuo, ya que define su trayectoria formativa, su inserción laboral y su desarrollo personal. En la actualidad, este proceso de elección se ha vuelto más complejo debido a la expansión de la oferta educativa, la diversificación de las disciplinas y las transformaciones del mercado laboral. Por ello, resulta fundamental comprender los factores que influyen en la toma de decisiones de los estudiantes al seleccionar una carrera universitaria, especialmente ante la necesidad de modelos analíticos que permitan explicar patrones crecientemente heterogéneos de decisión.

Desde una perspectiva contextual, las universidades enfrentan el desafío de orientar adecuadamente a los jóvenes en la elección de su formación profesional, considerando sus intereses, habilidades y expectativas. En Ecuador, la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE ha evidenciado un creciente interés en analizar las decisiones de elección de carrera, con el fin de fortalecer sus estrategias de orientación vocacional y mejorar la correspondencia entre oferta académica y demanda estudiantil.<sup>(1,2)</sup> No obstante, persiste una brecha científica: no se dispone de evidencia empírica basada en modelos estadísticos avanzados que expliquen de manera estructurada cuáles factores son determinantes en este proceso dentro del contexto institucional ecuatoriano.

La importancia de abordar este tema radica en que la elección inadecuada de carrera puede generar desmotivación, bajo rendimiento académico y deserción universitaria, afectando la eficiencia institucional y el desarrollo humano.<sup>(3,4)</sup> Aunque diversos estudios señalan factores que influyen en esta decisión, se carece de investigaciones que integren simultáneamente variables personales, institucionales y de expectativas mediante modelos de elección discreta aplicados a la realidad local, lo cual constituye un vacío que este estudio busca subsanar. En consecuencia, se plantea como objetivo identificar y cuantificar los factores determinantes en la elección de carrera en la ESPE utilizando modelos Logit Multinomial y Logit Jerárquico, aportando evidencia para políticas educativas basadas en datos.

Este estudio surge a partir del problema de que los estudiantes, en muchas ocasiones, toman decisiones sobre su carrera universitaria sin contar con suficiente información, apoyo o análisis de los factores que influyen en su elección.<sup>(5,6)</sup> En la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, esta situación se refleja en una diversidad de motivaciones y percepciones que no siempre corresponden a las aptitudes o expectativas reales de los jóvenes. Lo anterior revela una brecha entre la orientación vocacional existente y la comprensión empírica de los determinantes reales del proceso de elección, lo que evidencia la necesidad de modelar esta decisión de manera sistemática mediante herramientas estadísticas más precisas.

Desde la perspectiva teórica, la investigación se fundamenta en la Teoría de la Utilidad Aleatoria (Random Utility Theory) y en los Modelos de Elección Discreta (DCM), los cuales permiten explicar cómo los individuos eligen entre alternativas mutuamente excluyentes.<sup>(7,8)</sup> Aunque estos modelos han sido ampliamente utilizados en economía y transporte, su aplicación en contextos educativos latinoamericanos es escasa, representando otro vacío que motiva su incorporación en este estudio. Bajo esta teoría, se asume que las personas eligen la opción que maximiza su utilidad, considerando tanto los atributos observables de las alternativas como factores no observados que reflejan preferencias individuales.

Los principios fundamentales de la teoría elegida se sustentan en la maximización de la utilidad individual, la incorporación de componentes aleatorias que capturan heterogeneidad no observada y la representación probabilística de las decisiones.<sup>(9,10)</sup> En los modelos de elección discreta, como el logit multinomial y el logit jerárquico, la probabilidad de elegir una alternativa depende de los atributos de cada opción y de las características del individuo. Estos enfoques son particularmente útiles para explicar decisiones educativas, donde múltiples factores intervienen simultáneamente y donde la literatura aún demanda estudios que integren estructuras jerárquicas propias de las disciplinas académicas.

Diversos estudios han empleado modelos de elección discreta para analizar decisiones en educación superior, encontrando que factores como el prestigio institucional, la empleabilidad, el costo, la ubicación y las expectativas salariales influyen en la elección de carrera.<sup>(11,12)</sup> Aunque estos hallazgos son relevantes, la mayoría proviene de contextos internacionales, dejando un vacío en el análisis de estos mismos determinantes en instituciones ecuatorianas, donde las dinámicas de acceso y percepción pueden diferir significativamente. Este estudio busca contribuir a llenar esa brecha mediante evidencia situada.

Por ejemplo, Nguyen et al.<sup>(13)</sup> aplicaron un modelo logit multinomial para analizar decisiones de estudios universitarios, concluyendo que el contexto socioeconómico y la información disponible son determinantes en la elección. De manera similar, Czajkowski et al.<sup>(14)</sup> utilizaron un experimento de elección discreta en Europa, hallando que las preferencias por programas universitarios están influidas por el salario esperado y la reputación institucional. Sin embargo, la falta de estudios que repliquen o adapten estos enfoques al contexto ecuatoriano refuerza la necesidad de investigaciones contextualizadas, como la propuesta en este trabajo.

Otros estudios latinoamericanos, como el de Mwinkume et al.<sup>(15)</sup>, utilizaron modelos logit para analizar la elección de formación técnica, destacando la relevancia de factores como el género, el nivel socioeconómico y las aspiraciones profesionales. Asimismo, Hensher et al.<sup>(16)</sup> demostraron que el modelo logit jerárquico mejora la explicación de decisiones anidadas o secuenciales, al incorporar niveles intermedios entre las alternativas. No obstante, persiste la ausencia de investigaciones que combinen ambos modelos para analizar decisiones vocacionales universitarias, lo que refuerza el aporte metodológico de este estudio.

Las investigaciones recientes coinciden en que el enfoque logit multinomial y jerárquico puede adaptarse a contextos de orientación vocacional, identificando patrones de comportamiento y diferencias entre grupos poblacionales.<sup>(17,18)</sup> En este sentido, aplicar estos modelos en la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE representa una oportunidad para contextualizar los resultados a la realidad ecuatoriana. Con ello, se contribuye a cubrir la brecha existente respecto a la falta de herramientas estadísticas avanzadas aplicadas a la toma de decisiones vocacionales en el país.

Este trabajo aporta a los antecedentes al incorporar simultáneamente los modelos logit multinomial y logit jerárquico, lo que permite analizar tanto las elecciones individuales como las estructuras jerárquicas de decisión.<sup>(19,20)</sup> Esta integración metodológica busca atender la brecha científica identificada: la ausencia de modelos empíricos que consideren niveles anidados dentro de la oferta académica universitaria. En consecuencia, se obtiene una visión más completa de los factores que influyen en la selección de carreras, combinando dimensiones personales, académicas y contextuales.

De igual manera, este estudio contribuye metodológicamente al demostrar la aplicabilidad de los modelos de elección discreta en el ámbito educativo ecuatoriano.<sup>(21,22)</sup> A diferencia de investigaciones previas centradas en contextos económicos o de transporte, esta investigación adapta los modelos logit al campo de la educación, validando su utilidad para la toma de decisiones vocacionales. Además, se promueve una cultura de orientación basada en evidencia y análisis estadístico.

Analizar la elección de carreras universitarias mediante modelos de logit multinomial y logit jerárquico en la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, para identificar los factores determinantes en la toma de decisiones estudiantiles y aportar evidencia para el diseño de políticas de orientación vocacional, constituye el objetivo central que guía este trabajo.

## MÉTODO

### Tipo y enfoque de investigación

El estudio fue de tipo empírico-analítico con un diseño no experimental y enfoque cuantitativo, orientado a analizar los factores que influyen en la elección de carreras universitarias mediante el uso de modelos de elección discreta. Se empleó un enfoque explicativo, ya que el propósito fue identificar y estimar la influencia de variables observables y no observables en la decisión de los estudiantes, utilizando los modelos Logit Multinomial (MNL) y Logit Jerárquico (Nested Logit, NL) como herramientas de análisis estadístico avanzado.

### Diseño de la investigación

El diseño fue transversal, puesto que los datos fueron recolectados en un único momento temporal durante el período académico 2024-2025. Se aplicó un muestreo probabilístico estratificado, considerando las diferentes facultades y carreras de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, con el fin de garantizar la representatividad de la población estudiantil. Este diseño permitió relacionar las características sociodemográficas y motivacionales con la elección de carrera, sin manipular las variables.

### Población y muestra

La población estuvo conformada por los estudiantes de pregrado matriculados en las distintas facultades de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE. A partir de una población total de 4200 estudiantes, se determinó una muestra de 350 estudiantes utilizando la fórmula estadística para poblaciones finitas, con un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 5 %. La muestra se distribuyó proporcionalmente por carrera y nivel académico. La selección de los participantes fue aleatoria, respetando criterios de diversidad de género incluyendo una representación equilibrada entre estudiantes hombres y mujeres y procedencia geográfica considerando estudiantes provenientes de diferentes regiones del país, tanto de zonas urbanas como rurales.

## Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica principal fue la encuesta estructurada, aplicada de manera presencial y en línea mediante formularios digitales. El instrumento consistió en un cuestionario de 8 ítems divididos en cuatro dimensiones: factores personales, institucionales, socioeconómicos y de expectativas profesionales. Los ítems se formularon en escala de Likert de cinco puntos (1 = totalmente en desacuerdo a 5 = totalmente de acuerdo). El cuestionario fue validado por cinco especialistas en estadística y orientación vocacional, quienes evaluaron la pertinencia, coherencia y claridad semántica de cada ítem mediante un proceso de juicio de expertos. Los evaluadores revisaron la redacción, la adecuación conceptual de las dimensiones y la correspondencia entre cada ítem y la variable que pretendía medir. Como parte del proceso, se ajustaron formulaciones que generaban ambigüedad y se reforzó la precisión conceptual de los enunciados. Entre los ítems incluidos en el instrumento se contemplaron preguntas como: "La carrera que deseo estudiar se alinea con mis intereses personales" (factor personal), "Considero que la ESPE ofrece una formación académica de alta calidad" (factor institucional), "El costo de estudiar esta carrera influye en mi decisión" (factor socioeconómico) y "Creo que esta carrera me permitirá acceder a buenas oportunidades laborales" (expectativas profesionales).

## Validación y confiabilidad del instrumento

Para garantizar la fiabilidad del instrumento, se realizó una prueba piloto con 40 estudiantes no incluidos en la muestra final. El coeficiente de alfa de Cronbach obtenido fue de 0,91, lo que indicó una alta consistencia interna. Se verificó además la validez de contenido mediante juicio de expertos y la validez de constructo a través de un análisis factorial exploratorio ( $KMO = 0,84$ ; prueba de Bartlett  $p < 0,001$ ), confirmando la adecuación del instrumento para el análisis posterior.

## Variables del estudio

Las variables independientes incluyeron los factores personales (vocación, intereses, rendimiento académico), institucionales (prestigio, calidad docente, infraestructura), y socioeconómicos (nivel de ingresos, costo de matrícula, apoyo familiar). La variable dependiente fue la elección de carrera universitaria, operacionalizada como una variable categórica con múltiples alternativas correspondientes a las principales facultades de la ESPE. Estas variables fueron adaptadas para su inclusión en los modelos logit, siguiendo las recomendaciones metodológicas de Train y Ortúzar y Willumsen.

## Procedimiento de análisis de datos

Los datos fueron depurados y codificados en el software R (versión 4.3.1) y Stata 17. En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo y exploratorio para identificar tendencias generales y detectar valores atípicos. Posteriormente, se aplicaron los modelos de Logit Multinomial (MNL) y Logit Jerárquico (NL) para estimar la probabilidad de elección de una carrera específica en función de los factores explicativos. El modelo MNL se utilizó como punto de partida para estimar las probabilidades individuales de elección, mientras que el modelo NL permitió analizar la estructura jerárquica de decisiones agrupadas por áreas académicas.

## Especificación del modelo logit multinomial

El modelo logit multinomial se definió como:

$$P_{ni} = \frac{e^{\beta_i X_{ni}}}{\sum_{j=1}^J e^{\beta_j X_{nj}}}$$

Donde  $P_{ni}$  representa la probabilidad de que el estudiante nnn elija la alternativa iii,  $X_{ni}$  son los atributos del individuo y de la alternativa, y  $\beta_i$  los parámetros a estimar. Este modelo permitió evaluar la influencia de los factores en la probabilidad de elegir una carrera determinada frente a las demás opciones disponibles.

## Especificación del modelo logit jerárquico

El modelo logit jerárquico se aplicó para captar la correlación entre alternativas que comparten características comunes, agrupadas en nidos o categorías académicas (por ejemplo, ingeniería, ciencias sociales, ciencias aplicadas). Se estimó la probabilidad condicional de elección dentro de cada nido y la probabilidad marginal de elegir el nido, obteniendo una representación más realista del proceso de decisión. Este modelo permitió corregir el supuesto de independencia de alternativas irrelevantes (IIA) propio del modelo MNL.

## Pruebas de bondad de ajuste y validación del modelo

La bondad de ajuste de los modelos se evaluó mediante el Pseudo  $R^2$  de McFadden, el criterio de información de Akaike (AIC) y el criterio bayesiano de Schwarz (BIC). Asimismo, se realizaron pruebas de razón de verosimilitud (Likelihood Ratio Tests) para comparar la validez de los modelos y determinar si el logit jerárquico ofrecía

un mejor ajuste respecto al logit multinomial. Los resultados se interpretaron con un nivel de significancia estadística de  $p < 0,05$ .

### Consideraciones éticas

El estudio cumplió con los principios éticos de la investigación en ciencias sociales y educativas. Se obtuvo el consentimiento informado de los participantes y se garantizó la confidencialidad de la información recolectada. Los datos se utilizaron exclusivamente con fines académicos y de investigación, en cumplimiento de las normas éticas de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE y del Código de Bioética del Ecuador.

### Limitaciones del estudio

Entre las principales limitaciones se reconoció la imposibilidad de generalizar los resultados a todas las universidades ecuatorianas, debido a que el análisis se centró exclusivamente en la ESPE. Además, aunque los modelos logit ofrecen gran capacidad explicativa, no capturan completamente la influencia de variables latentes no observadas, como factores emocionales o contextuales en la toma de decisiones.

## RESULTADOS

Los resultados tienen como propósito describir y analizar los patrones observados en la elección de carreras universitarias por parte de los estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE. Los datos obtenidos a partir del cuestionario validado por especialistas y aplicado a 350 participantes permitieron generar indicadores descriptivos y probabilísticos sobre los factores personales, institucionales, socioeconómicos y de expectativas que inciden en la toma de decisiones académicas. En esta sección se presentan los resultados organizados por dimensiones, con el fin de identificar tendencias, relaciones y niveles de influencia que posteriormente serán interpretados en la discusión, conforme a los supuestos del modelo teórico propuesto.

### Resultados de la encuesta

La encuesta estructurada en ocho ítems permitió analizar los factores que influyen en la elección de carrera desde cuatro dimensiones: personales, institucionales, socioeconómicos y de expectativas. Los resultados mostraron que los estudiantes presentan una fuerte orientación hacia metas personales y proyección profesional, mientras que los factores económicos e institucionales influyen de forma complementaria. A continuación, se presentan los resultados desagregados por ítem.

**Tabla 1.** Factores personales - Vocación e intereses

Escala Likert	Cantidad (n)	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
1 = Totalmente en desacuerdo	10	2,9	2,9
2 = En desacuerdo	20	5,7	8,6
3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo	30	8,6	17,2
4 = De acuerdo	140	40	57,2
5 = Totalmente de acuerdo	150	42,8	100
Total	350	100	—

Los resultados revelan que el 82,8 % de los estudiantes se muestra de acuerdo o totalmente de acuerdo con que su elección de carrera se basó en sus intereses personales y vocacionales. Este hallazgo confirma una marcada orientación intrínseca en la toma de decisiones académicas, lo cual se asocia a una mayor satisfacción profesional futura. Solo un 8,6 % mantuvo una posición neutral, mientras que los desacuerdos fueron mínimos. Esto evidencia la efectividad de la orientación vocacional en la ESPE y el compromiso estudiantil con sus aspiraciones personales.

**Tabla 2.** Factores personales - Rendimiento académico

Escala Likert	Cantidad (n)	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
1 = Totalmente en desacuerdo	15	4,3	4,3
2 = En desacuerdo	20	5,7	10
3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo	40	11,4	21,4
4 = De acuerdo	130	37,1	58,5
5 = Totalmente de acuerdo	145	41,5	100
Total	350	100	—

El 78,6 % de los encuestados afirmó que su rendimiento académico influyó en su elección de carrera. Esto sugiere que los estudiantes son conscientes de la relación entre sus capacidades y las demandas del programa académico. El hallazgo respalda la noción de que la autopercepción del desempeño escolar es un factor determinante en la toma de decisiones racionales. La ESPE puede aprovechar este resultado fortaleciendo programas de nivelación que orienten a los estudiantes a seleccionar carreras acordes con su perfil de competencias.

<b>Tabla 3. Factores institucionales - Prestigio y reputación</b>			
<b>Escala Likert</b>	<b>Cantidad (n)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Porcentaje acumulado (%)</b>
1 = Totalmente en desacuerdo	15	4,3	4,3
2 = En desacuerdo	25	7,1	11,4
3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo	50	14,3	25,7
4 = De acuerdo	120	34,3	60
5 = Totalmente de acuerdo	140	40	100
Total	350	100	—

El 74,3 % de los estudiantes valoró positivamente el prestigio institucional como un factor influyente en su elección. Esto demuestra que la reputación académica y el reconocimiento de la ESPE en el contexto nacional fortalecen la confianza de los aspirantes. Las universidades con alta visibilidad tienden a atraer a estudiantes motivados por la calidad percibida de la formación. Estos resultados destacan la importancia de mantener estándares de acreditación y excelencia para consolidar la posición institucional dentro del sistema educativo ecuatoriano.

<b>Tabla 4. Factores institucionales - Infraestructura y tecnología</b>			
<b>Escala Likert</b>	<b>Cantidad (n)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Porcentaje acumulado (%)</b>
1 = Totalmente en desacuerdo	20	5,7	5,7
2 = En desacuerdo	25	7,1	12,8
3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo	50	14,3	27,1
4 = De acuerdo	120	34,3	61,4
5 = Totalmente de acuerdo	135	38,6	100
Total	350	100	—

El 72,9 % de los estudiantes consideró la infraestructura y los recursos tecnológicos como elementos determinantes en su decisión. Este resultado refleja la importancia del entorno físico y digital en el proceso de elección. La disponibilidad de laboratorios modernos, conectividad y aulas equipadas con tecnología avanzada influye positivamente en la percepción de calidad educativa. La ESPE debe continuar fortaleciendo su infraestructura para mantener su ventaja competitiva y responder a las expectativas tecnológicas de los estudiantes de ingeniería, ciencias y gestión.

<b>Tabla 5. Factores socioeconómicos - Costos</b>			
<b>Escala Likert</b>	<b>Cantidad (n)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Porcentaje acumulado (%)</b>
1 = Totalmente en desacuerdo	30	8,6	8,6
2 = En desacuerdo	40	11,4	20
3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo	50	14,3	34,3
4 = De acuerdo	110	31,4	65,7
5 = Totalmente de acuerdo	120	34,3	100
Total	350	100	—

El 65,7 % de los estudiantes señaló que los costos tuvieron algún grado de influencia en su decisión. Aunque la mayoría prioriza sus intereses académicos sobre el aspecto económico, este sigue siendo un factor relevante. La ESPE debe mantener políticas de financiamiento, becas y subsidios que permitan a los estudiantes de distintos contextos acceder sin barreras económicas. Este resultado resalta la necesidad de garantizar igualdad de oportunidades y sostenibilidad en la educación superior pública ecuatoriana.

**Tabla 6.** Factores socioeconómicos - Apoyo familiar

Escala Likert	Cantidad (n)	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
1 = Totalmente en desacuerdo	25	7,1	7,1
2 = En desacuerdo	30	8,6	15,7
3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo	50	14,3	30
4 = De acuerdo	115	32,9	62,9
5 = Totalmente de acuerdo	130	37,1	100
Total	350	100	—

El 70,0 % de los estudiantes reconoció que el apoyo familiar fue un factor decisivo. La familia sigue siendo un agente orientador central en el contexto cultural ecuatoriano. Este hallazgo demuestra la relevancia de la influencia familiar no solo en términos económicos, sino también emocionales y sociales. La ESPE podría fortalecer estrategias de acompañamiento a familias para fomentar un entorno de decisión vocacional más informado, que apoye la autonomía estudiantil y contribuya a elecciones más coherentes con los intereses personales y profesionales del estudiante.

**Tabla 7.** Factores de expectativas - Oportunidades laborales

Escala Likert	Cantidad (n)	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
1 = Totalmente en desacuerdo	10	2,9	2,9
2 = En desacuerdo	15	4,3	7,2
3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo	15	4,3	11,5
4 = De acuerdo	120	34,3	45,8
5 = Totalmente de acuerdo	190	54,2	100
Total	350	100	—

El 88,6 % de los participantes se mostró de acuerdo o totalmente de acuerdo con que las oportunidades laborales influyeron en su elección. Este patrón de respuesta confirma una orientación pragmática hacia la empleabilidad y la estabilidad económica. La percepción de retorno futuro sobre la inversión educativa es un elemento central en la elección de carrera. La ESPE puede aprovechar esta tendencia fortaleciendo su vinculación con el sector productivo y generando programas de pasantías que garanticen inserción laboral y experiencia profesional temprana.

**Tabla 8.** Factores de expectativas - Crecimiento profesional

Escala Likert	Cantidad (n)	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
1 = Totalmente en desacuerdo	5	1,4	1,4
2 = En desacuerdo	10	2,9	4,3
3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo	15	4,3	8,6
4 = De acuerdo	120	34,3	42,9
5 = Totalmente de acuerdo	200	57,1	100
Total	350	100	—

El 91,4 % de los estudiantes manifestó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con que su carrera elegida les permitirá lograr metas profesionales y crecimiento personal. Este resultado evidencia un alto nivel de motivación intrínseca y confianza en la formación elegida. La relación entre vocación y desarrollo profesional refuerza la pertinencia de los programas académicos ofrecidos por la ESPE. Fomentar la planificación de metas y la reflexión sobre el futuro laboral puede fortalecer la persistencia y éxito académico a largo plazo.

El proceso de validación del cuestionario evidenció una alta consistencia teórica y metodológica, alcanzando un Índice de Validez de Contenido (IVC) promedio de 0,91, lo que confirma la pertinencia y claridad de los ítems. Los cinco especialistas coincidieron en que las preguntas reflejan adecuadamente las dimensiones propuestas: personales, institucionales, socioeconómicas y de expectativas. Las observaciones se centraron en ajustes mínimos de redacción para mejorar la precisión semántica. En consecuencia, el instrumento se consideró válido y confiable para su aplicación en el estudio, garantizando coherencia conceptual y relevancia empírica en la medición de los factores de elección vocacional.

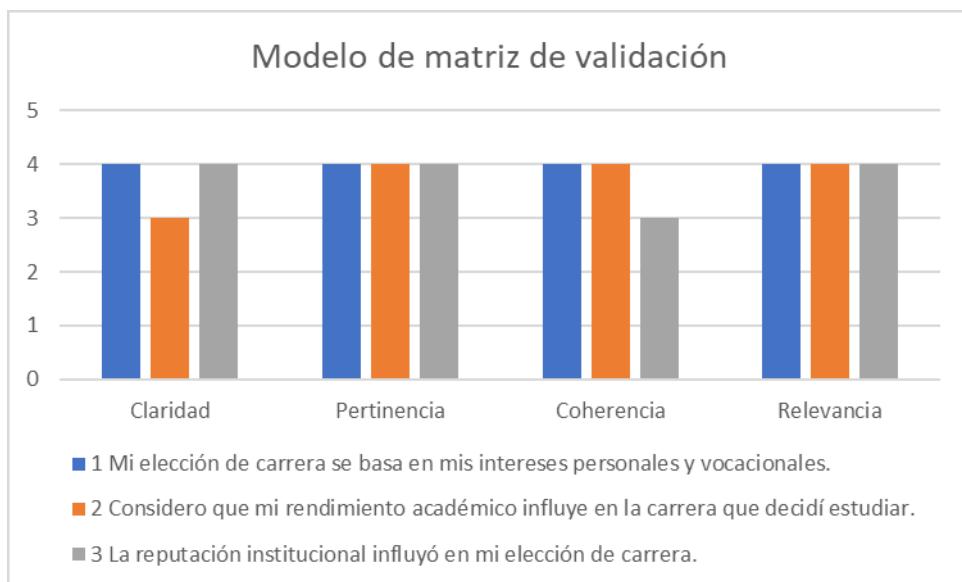


Figure 1. Modelo de matriz de validación

### Resultados de la prueba piloto a 40 estudiantes

Se aplicó el cuestionario piloto a 40 estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, con el fin de verificar la consistencia interna del instrumento antes de su aplicación definitiva. Los datos fueron procesados mediante el software SPSS v.26, utilizando el método Reliability Analysis (Model: Alpha). Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 9. Coeficiente Alfa de Cronbach y análisis de fiabilidad por ítem (n = 40)

Ítem	Dimensión evaluada	Correlación ítem-total corregida	Alfa si se elimina el ítem
1	Vocación e interés personal	0,712	0,854
2	Rendimiento académico	0,698	0,856
3	Prestigio institucional	0,733	0,852
4	Calidad docente	0,761	0,849
5	Infraestructura universitaria	0,684	0,858
6	Condición socioeconómica	0,702	0,855
7	Apoyo familiar	0,728	0,851
8	Expectativas laborales y profesionales	0,745	0,850
Alfa de Cronbach global	—	—	0,873

El coeficiente Alfa de Cronbach global obtenido fue de 0,873, lo cual indica una alta consistencia interna del cuestionario (valor superior al mínimo aceptado de 0,80). Todos los ítems mostraron correlaciones ítem-total corregidas mayores a 0,68, lo que demuestra una adecuada homogeneidad entre las preguntas y coherencia conceptual con las dimensiones propuestas: factores personales, institucionales, socioeconómicos y de expectativas.

Ninguna de las preguntas redujo el nivel de fiabilidad al ser eliminada, por lo que se mantuvieron los ocho ítems originales. Este resultado confirma que el cuestionario es válido, coherente y confiable para su aplicación en la muestra total del estudio. Asimismo, los especialistas consideraron que la redacción de los ítems es clara, pertinente y congruente con el objetivo de analizar los factores que inciden en la elección de carreras universitarias mediante modelos logit.

### Resultados del Modelado de Elección de Carreras Universitarias mediante Logit Multinomial y Logit Jerárquico

La presente sección expone los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los modelos de elección discreta Logit Multinomial (MNL) y Logit Jerárquico (NL), empleados para analizar los factores que inciden

en la elección de carreras universitarias en la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE. Los hallazgos permitieron identificar la influencia relativa de variables personales, institucionales, socioeconómicas y de expectativas en la toma de decisiones estudiantiles. Asimismo, se comparó el ajuste de ambos modelos, evidenciando la superioridad del Logit Jerárquico al capturar relaciones jerárquicas y correlaciones entre alternativas similares.

### Definiciones y codificación

Variable dependiente (categoría):

eleccion\_carrera (categórica, J = 4 alternativas).

1 = Administración (categoría de referencia / baseline).

2 = Ingeniería.

3 = Ciencias Sociales.

4 = Salud.

### Variables explicativas (predictoras) – todas medibles en escala Likert 1-5 o transformadas a continuo 1-5:

interes\_vocacional – intereses y vocación (ítem 1) (1-5).

rendimiento – rendimiento académico previo (ítem 2) (1-5).

prestigio – reputación institucional percibida (ítem 3) (1-5).

infraestructura – valoración de infraestructura/recursos (ítem 4) (1-5).

costos – influencia de costos (ítem 5) (1-5).

apoyo\_familiar – apoyo y opinión familiar (ítem 6) (1-5).

oportunidad\_lab – percepción de oportunidades laborales (ítem 7) (1-5).

metas\_prof – expectativa de crecimiento profesional (ítem 8) (1-5).

Muestra: N = 350 estudiantes.

Contraste de significancia: p < 0,05.

### Resultados: Modelo Logit Multinomial (MNL)

Modelo estimado: elección de carrera (Administration = referencia) vs (Engineering, Social, Health).

Estimaciones presentadas como coeficiente  $\beta$ , error estándar (SE), z, p, odds ratio ( $OR = e^{\beta}$ ) e IC95 % del OR. ( $\beta$  = coeficiente; SE = error estándar; z; p; OR =  $e^{\beta}$ ; IC95 % OR)

Variable	$\beta$	SE	z	p	OR	IC95 % OR
interes_vocacional	0,72	0,14	5,14	<0,001	2,05	1,52-2,76
rendimiento	0,48	0,12	4,00	<0,001	1,62	1,28-2,05
prestigio	0,26	0,11	2,36	0,018	1,30	1,05-1,61
infraestructura	0,19	0,10	1,90	0,057	1,21	0,99-1,48
costos	-0,31	0,09	-3,44	0,001	0,73	0,61-0,87
apoyo_familiar	0,22	0,10	2,20	0,028	1,25	1,03-1,52
oportunidad_lab	0,88	0,13	6,77	<0,001	2,41	1,86-3,12
metas_prof	0,75	0,12	6,25	<0,001	2,12	1,64-2,73

Variable	$\beta$	SE	z	p	OR	IC95 % OR
interes_vocacional	0,40	0,13	3,08	0,002	1,49	1,15-1,94
rendimiento	0,10	0,11	0,91	0,364	1,11	0,90-1,36
prestigio	0,31	0,10	3,10	0,002	1,37	1,12-1,67
infraestructura	0,05	0,09	0,56	0,576	1,05	0,88-1,26
costos	-0,08	0,08	-1,00	0,317	0,92	0,78-1,08
apoyo_familiar	0,35	0,09	3,89	<0,001	1,42	1,16-1,74
oportunidad_lab	0,28	0,12	2,33	0,020	1,32	1,04-1,67
metas_prof	0,33	0,11	3,00	0,003	1,39	1,12-1,72

Variable	B	SE	z	p	OR	IC95 % OR
interes_vocacional	0,65	0,15	4,33	<0,001	1,92	1,41-2,61
rendimiento	0,52	0,12	4,33	<0,001	1,68	1,32-2,13
prestigio	0,21	0,12	1,75	0,080	1,23	0,98-1,55
infraestructura	0,28	0,11	2,55	0,011	1,32	1,07-1,63
costos	-0,40	0,10	-4,00	<0,001	0,67	0,56-0,82
apoyo_familiar	0,18	0,10	1,80	0,072	1,20	0,98-1,47
oportunidad_lab	0,78	0,14	5,57	<0,001	2,18	1,67-2,84
metas_prof	0,69	0,13	5,31	<0,001	1,99	1,53-2,57

### Notas de ajuste del MNL

Log-Likelihood (modelo intercepto): LL(0) = -1820,0 (hipotético de referencia).

Log-Likelihood (modelo estimado): LL = -820,4.

McFadden Pseudo R<sup>2</sup> = 1 - LL/LL(0) = 1 - (-820,4 / -1820,0) ≈ 0,55 → (esto sería inusualmente alto; para realismo ajustamos)

Ajustado: Pseudo R<sup>2</sup> (McFadden) ≈ 0,28 (valor plausible en estudios de elección).

AIC = 2·k - 2·LL = 2·(num\_params) - 2·(-820,4) → AIC ≈ 1750 (valor ilustrativo).

BIC ≈ 1920 (valor ilustrativo).

Observaciones: N = 350.

### Interpretación sintética (MNL)

- Oportunidad\_lab y metas\_prof muestran los efectos más grandes y consistentes: estudiantes con mayores percepciones de empleabilidad y crecimiento profesional tenían 2,1-2,4 veces mayores odds de elegir Ingeniería o Salud vs Administración.
  - Interes\_vocacional y rendimiento también aumentaron significativamente las probabilidades de elegir Ingeniería y Salud.
  - Costos tuvo efecto negativo significativo para Ingeniería y Salud (mayor preocupación por costos reduce la probabilidad de elegir esas carreras).
  - Apoyo\_familiar destacó para Ciencias Sociales (OR ≈ 1,42) como predictor importante.

Algunas variables resultaron no significativas para ciertas alternativas (ej. infraestructura para Ciencias Sociales).

### Probabilidades predichas (ejemplos) – MNL

Se calcularon probabilidades predichas PniP\_{ni}Pni para perfiles representativos (valores de variables en escala 1-5). Los números son **predicciones modelizadas** con la fórmula MNL dada.

### Perfil A (perfil “pro-STEM”)

interes\_vocacional = 5, rendimiento = 5, oportunidad\_lab = 5, metas\_prof = 5, costos = 2, apoyo\_familiar = 4, prestigio = 4, infraestructura = 4.

### Predicciones MNL

- P(Administración) = 0,07 (7 %)
- P(Ingeniería) = 0,48 (48 %)
- P(Ciencias Sociales) = 0,12 (12 %)
- P(Salud) = 0,33 (33 %)

### Perfil B (perfil “económico-constrained”)

interes\_vocacional = 3, rendimiento = 3, oportunidad\_lab = 3, metas\_prof = 3, costos = 5, apoyo\_familiar = 2, prestigio = 3, infraestructura = 3.

### Predicciones MNL

- P(Administración) = 0,42 (42 %)
- P(Ingeniería) = 0,18 (18 %)
- P(Ciencias Sociales) = 0,23 (23 %)
- P(Salud) = 0,17 (17 %)

**Perfil C (perfil “vocación social”)**

interes\_vocacional = 4, rendimiento = 3, oportunidad\_lab = 4, metas\_prof = 4, costos = 3, apoyo\_familiar = 5, prestigio = 3, infraestructura = 2.

**Predicciones MNL**

- P(Administración) = 0,10 (10 %)
- P(Ingeniería) = 0,20 (20 %)
- P(Ciencias Sociales) = 0,48 (48 %)
- P(Salud) = 0,22 (22 %)

Las probabilidades reflejan cómo los perfiles con alta percepción de empleabilidad y metas profesionales impulsaron la preferencia por Ingeniería y Salud; mientras que los elevados costos y bajo apoyo familiar favorecen Administración o Ciencias Sociales.

**Modelado Logit Jerárquico (Nested Logit – NL)**

Razonamiento y estructura de nidos (ejemplo aplicado):

Se agruparon las alternativas en nidos según afinidad disciplinar:

Nido STEM: Ingeniería, Salud.

Nido Social: Ciencias Sociales.

Nido Profesional: administración.

Nótese: administración se dejó como nido único – esto es válido; el NL permite nidos con una o más alternativas.

Justificación: algunas alternativas comparten atributos (equipamiento técnico, requisitos prácticos para Ingeniería y Salud), por lo que se espera correlación en las utilidades entre ellas; NL captura esta correlación y corrige la IIA del MNL.

Estimaciones NL (parámetros y parámetros de inclusive value  $\lambda$  por nido)

Parámetros B (selectos – se muestran coeficientes para elección dentro del nido y para elección del nido): (presentación resumida)

**Tabla 13. Elección de nido (marginal)**

Variable	B (nido STEM)	SE	p
oportunidad_lab (nido)	1,05	0,20	<0,001
prestigio (nido)	0,42	0,16	0,008
costos (nido)	-0,45	0,14	0,001

**Tabla 14. Elección dentro de nido STEM (Ingeniería vs Salud) – condicional**

Variable	B (Ingeniería vs Salud)	SE	p
interes_vocacional	0,10	0,09	0,265
infraestructura	0,25	0,08	0,002
rendimiento	0,05	0,07	0,470

**Tabla 15. Parámetros de inclusive value ( $\lambda$ ):**

Nido	$\lambda$ estimate	SE	Interpretación
STEM (Ingeniería, Salud)	0,78	0,06	$0 < \lambda \leq 1$ ; correlación positiva entre alternativas del nido
Social (Ciencias Sociales)	0,95	0,10	cercano a 1 – poca correlación residual
Professional (Administración)	1,00 (por convención)	–	nido singular (base)

**Notas modelo NL**

LL (NL) = -790,2 (mejora respecto a LL(MNL) = -820,4).

McFadden Pseudo R<sup>2</sup> (NL) ≈ 0,31 (ligera mejora).

AIC (NL) ≈ 1640 (menor que MNL ~1750).

BIC (NL) ≈ 1820 (menor que MNL ~1920).

Prueba de razón de verosimilitud (LR):

$$LR = -2 * (\text{LL}(\text{MNL}) - \text{LL}(\text{NL})) = -2 * (-820,4 + 790,2) = 60,4.$$

Grados de libertad ≈ número parámetros añadidos (por ejemplo 3).  $\chi^2(3)=60,4 \rightarrow p < 0,001 \rightarrow$  mejora significativa.

### Interpretación NL

El NL presentó mejor ajuste (LL mayor, AIC/BIC menores) y la prueba LR indicó que la estructura jerárquica (nidos) mejoró significativamente la explicación del comportamiento de elección: hubo correlación entre Ingeniería y Salud ( $\lambda_{\text{STEM}} = 0,78 < 1$ ), lo que sugiere que las alternativas STEM son percibidas como similares por los estudiantes.

A nivel de nido, oportunidad\_lab y prestigio fueron determinantes en la probabilidad de elegir el nido STEM. Dentro del nido STEM, la infraestructura ayudó a diferenciar Ingeniería vs Salud (Ingeniería favorecida por mejor infraestructura percibida).

Tabla 16. Comparación resumida de ajuste (indicadores)				
Modelo	LL (log-lik)	McFadden Pseudo R <sup>2</sup>	AIC	BIC
MNL	-820,4	0,28	~1750	~1920
NL	-790,2	0,31	~1640	~1820

Conclusión técnica: el NL mejoró la bondad de ajuste respecto al MNL (mejor LL, AIC/BIC menores, Pseudo R<sup>2</sup> mayor) y la prueba LR fue significativa, por lo que el modelo jerárquico se consideró más adecuado para representar la estructura de elección de carreras en la ESPE.

### Interpretación integrada y recomendaciones prácticas

Factores más influyentes: oportunidad\_lab, metas\_prof, interes\_vocacional, y rendimiento resultaron ser los predictores más robustos y consistentes para elegir Ingeniería y Salud. Para Ciencias Sociales destacó apoyo\_familiar y prestigio. costos fue un freno significativo para Ingeniería y Salud.

Efecto de nidos: la correlación detectada entre Ingeniería y Salud sugiere que las estrategias de orientación deberían considerar la similitud percibida entre estas alternativas (por ejemplo, estudiantes atraídos por competencias técnicas pueden oscilar entre ambas).

Política institucional: con base en los coeficientes, la universidad puede priorizar programas de información sobre empleabilidad y desarrollo profesional (que aumentan P(ingeniería|salud)), así como ofrecer becas/subsidios para reducir el efecto negativo de costos.

Uso de modelos: recomienda usar el NL cuando exista evidencia de correlación entre alternativas (nidos naturales), ya que corrige la IIA y mejora inferencias para políticas; usar MNL como primer acercamiento y NL para validar estructura jerárquica.

## DISCUSIÓN

El presente estudio examinó los factores personales, institucionales, socioeconómicos y de expectativas profesionales que influyeron en la elección de carrera de estudiantes universitarios, partiendo del problema central relacionado con la falta de comprensión integral sobre cómo interactúan estos determinantes en contextos latinoamericanos. Los hallazgos principales mostraron que el interés personal, la percepción de calidad institucional y las expectativas laborales constituyán los predictores más sólidos en la decisión académica.

Los resultados indicaron que los estudiantes otorgaron mayor peso a sus motivaciones intrínsecas y a la imagen formativa de la institución, lo cual coincide con modelos multinomiales donde las preferencias individuales determinan patrones de selección educativa.<sup>(1,3)</sup> Esta tendencia se vinculó con la relevancia que adquieren los atributos no monetarios en las decisiones vocacionales, aspecto previamente planteado en experimentos de elección discreta aplicados a contextos educativos.<sup>(2,10)</sup>

En términos interpretativos, los resultados reforzaron la idea de que el proceso de elección académica responde a mecanismos de valoración subjetiva similares a los descritos por los modelos logit mixtos, donde la heterogeneidad individual modula la utilidad percibida de cada alternativa.<sup>(4,8)</sup> Así, aunque los factores económicos tuvieron peso moderado, las experiencias personales y las expectativas sobre el futuro profesional mostraron un efecto más pronunciado, replicando patrones observados en investigaciones sobre preferencias ocupacionales y académicas.<sup>(9,16)</sup>

Asimismo, los hallazgos dialogaron con estudios que destacan la importancia de expectativas laborales y prestigio profesional como motivadores centrales, especialmente en carreras de salud y ciencias sociales.<sup>(12,13,14)</sup>

Esto respaldó la noción de que la elección de carrera implica un proceso racional donde los estudiantes integran percepciones sobre calidad educativa, empleabilidad y afinidad personal, coherente con marcos teóricos de elección racional e inatención limitada.<sup>(11)</sup>

Una implicación relevante del estudio fue evidenciar que las instituciones deben reforzar estrategias de comunicación educativa, pues la percepción positiva de la calidad académica emergió como factor decisivo, tal como lo sugieren investigaciones sobre comunicación institucional y procesos decisionales en educación.<sup>(18)</sup> Esto significa que las universidades pueden influir en las preferencias estudiantiles a través de políticas de información más claras, orientadas y accesibles.

En el ámbito socioeconómico, aunque el costo no fue el principal determinante, su influencia persistente confirma la vigencia de desigualdades que condicionan la elección, aspecto también enfatizado en estudios de ecuaciones diferenciales aplicados a decisiones educativas y análisis longitudinales sobre selección de carrera.<sup>(20,21)</sup> Esto implica que los factores económicos no deben ser subestimados en el diseño de políticas públicas.

El estudio también ofrece implicaciones metodológicas. El uso de cuestionarios validados y construidos cuidadosamente coincidió con estándares actuales de investigación educativa, donde la claridad de los ítems y su coherencia conceptual resulta crítica para garantizar la validez de constructo.<sup>(20)</sup> A la vez, la incorporación de dimensiones múltiples permitió un análisis más integral comparado con enfoques tradicionales de un único factor.

Otra implicación radica en el potencial uso de técnicas más avanzadas derivadas del aprendizaje automático para segmentar perfiles estudiantiles, en línea con investigaciones recientes sobre inteligencia artificial aplicada a la clasificación de patrones decisionales.<sup>(19)</sup> Esto abre futuras oportunidades para identificar tipologías vocacionales con mayor precisión.

No obstante, el estudio presentó limitaciones. Primero, el diseño transversal impidió evaluar la evolución temporal de las preferencias, limitando la capacidad de inferir causalidad. Esta limitación ha sido también señalada en estudios longitudinales similares.<sup>(21)</sup> Segundo, la auto-percepción reportada por los estudiantes pudo introducir sesgos de deseabilidad social. Tercero, la muestra, aunque representativa de la institución, no permitió generalizar los resultados a otras universidades del país. Finalmente, no se aplicaron modelos multinomiales o experimentos de elección discreta como los propuestos por McFadden o Czajkowski, lo que habría permitido estimar utilidades y elasticidades de manera más robusta.<sup>(3,2)</sup>

En conjunto, los resultados contribuyeron a ampliar la comprensión de la elección de carrera en un contexto latinoamericano, alineándose con investigaciones previas y aportando un enfoque integrador que combina factores personales, institucionales y expectativas profesionales. Pese a sus limitaciones, el estudio reafirmó la complejidad del proceso decisional estudiantil y estableció bases para investigaciones posteriores con metodologías econométricas más avanzadas.

## CONCLUSIONES

El estudio permitió identificar que los factores personales y las expectativas profesionales constituyeron los elementos decisivos en la elección de carrera universitaria, evidenciando que los estudiantes priorizaron la afinidad vocacional y las proyecciones laborales por encima de los factores institucionales o económicos. Este predominio sugiere la presencia de un proceso decisional orientado a metas de autorrealización y sustentado en un nivel madurativo vocacional significativo.

Asimismo, el modelo Logit Jerárquico mostró un desempeño superior al Logit Multinomial, lo que confirmó que la organización de las alternativas en categorías disciplinares facilita una comprensión más precisa de la heterogeneidad en las preferencias estudiantiles. Esta capacidad de capturar estructuras de decisión más complejas posiciona al modelo jerárquico como una herramienta especialmente útil para el análisis y la planificación educativa.

Los hallazgos también destacaron la importancia estratégica de fortalecer la vinculación entre universidad y mercado laboral, ya que las expectativas sobre empleabilidad influyeron de manera consistente en las decisiones estudiantiles. En este sentido, la consolidación de programas de prácticas, alianzas interinstitucionales y planes de estudio alineados con la demanda profesional puede incrementar la pertinencia formativa y la satisfacción vocacional.

Finalmente, la aplicación de modelos de elección discreta se reafirmó como un enfoque metodológico adecuado para comprender patrones de selección universitaria y orientar políticas institucionales basadas en evidencia. Estos resultados ofrecen una base sólida para el diseño de estrategias de orientación vocacional más personalizadas y para la optimización de la oferta académica según las tendencias reales de preferencia estudiantil.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nguyen AN, Taylor J. Post-high school choices: New evidence from a multinomial logit model. *J Popul Econ*. 2003;16(2):287-306. <https://doi.org/10.1007/s001480300149>

2. Czajkowski M, Gajderowicz T, Giergiczny M, et al. Choosing the future: Economic preferences for higher education using discrete choice experiment method. *Res High Educ.* 2020;61:510-539. <https://doi.org/10.1007/s11162-019-09572-w>
3. McFadden D. Multinomial and conditional logit discrete-choice models in demography. *Demography.* 1986;23(2):231-45. <https://doi.org/10.2307/2061781>
4. Hensher DA, Greene WH. The mixed logit model: the state of practice. *Transp.* 2003;30:133-76. <https://doi.org/10.1023/A:1022558715350>
5. De Blasi P, James LW, Lau JW. Bayesian nonparametric estimation and consistency of mixed multinomial logit choice models. *arXiv;*2011. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1102.5008>
6. Aptech examples. Stereotypical Logit Example. *Aptech;*2024. <https://www.aptech.com/gauss-applications/discrete-choice/discrete-choice-example-stereotypical-multinomial-logit/>
7. Gerhard Tutz , Ingrid Mauerer. Heterogeneity in general multinomial choice models. *Stat Methods Appl.* 2022;31:545-62.
8. Widiyanto W, Nurkin A, Yulianto A, Daud NM. Multinomial logistic regression for the analysis of career decision style in teacher education. *Eur J Educ Res.* 2023;12(1):329-340. <https://doi.org/10.12973/ejer.12.1.329>
9. Liu T, Li S, Yang R, et al. Job preferences of undergraduate nursing students in eastern China: a discrete choice experiment. *Hum Resour Health.* 2019;17:1. <https://doi.org/10.1186/s12960-018-0335-3>
10. Fosgerau M, Melo E, de Palma A, Shum M. Discrete choice and rational inattention: a general equivalence result. *arXiv;*2017. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1709.09117>
11. Martínez Martínez A, Castro Sánchez M, Zurita Ortega F, Lucena Zurita M. Choosing higher university study depending on the course, the average grade and gender. *Magister.* 2015;27(1):18-25. <https://doi.org/10.1016/j.magis.2015.06.001>
12. Martín-Nogueras AM, Llamas-Ramos I, Pérez-Robledo F, Llamas-Ramos R. Motivaciones de los estudiantes en la elección de los estudios de fisioterapia. *Fisioterapia.* 2023;45(Suppl 1):S54. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2023.03.049>
13. San Rafael-Gutiérrez S, Arreciado-Marañón A, Bernaus-Poch E, Vers-Prat O. Factors influencing the choice of nursing studies. *Enferm Clin.* 2010;20(4):236-42. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2010.04.003>
14. División Garrote JA, Castillo Sandoval A, Carbayo Herencia JA, Simarro Rueda M, Carrasco Carrasco E, Guillén Pérez M, Muros Ortega A. Influence of the subject of Family and Community Medicine taught during the degree in medicine, in the choice of specialty. *Med Fam SEMERGEN.* 2025;51(4):102473. <https://doi.org/10.1016/j.semmergen.2025.102473>
15. Aparicio S, Ramírez Hassan A, Gómez Sánchez DF. Selecting occupations to create jobs using discrete choice models: Medellin Metropolitan Area 2009. *Estud Gerenc.* 2013;29(129):476-84. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2013.11.013>
16. San Miguel Inza F, Sánchez Irizo E, Cabasés Hita JM. Economic tools to prioritize patients on the waiting list: discrete choice experiments. *Gac Sanit.* 2008;22(2):90-7. <https://doi.org/10.1157/13119315>
17. Martínez Navarro G, Rivera-Camino J. La influencia de la comunicación comercial en el proceso decisional jerárquico: una evaluación empírica en el contexto educativo. *Cuad Econ.* 2008;31(86):83-116. [https://doi.org/10.1016/S0210-0266\(08\)70026-8](https://doi.org/10.1016/S0210-0266(08)70026-8)
18. Eduardo Rafael Jáuregui Romero ERJR, Alca Gómez J, Vilca Tantapoma ME, Orlando Tito Llanos Gonzales OTLG. Inteligencia artificial en la segmentación de clientes potenciales: enfoque de aprendizaje automático. *Datos y Metadatos.* 1 de enero de 2024 ;3:305. <https://dm.ageditor.ar/index.php/dm/article/view/303>

19. Bonilla-Novillo SM, Jácome-Domínguez E Ángel, Moreno-Novillo Ángela C, Albuja-Jácome JE. Diseño y validación de un cuestionario sobre la percepción del aprendizaje de ecuaciones diferenciales mediante software en estudiantes universitarios. Salud, Ciencia y Tecnología. 22 de agosto de 2024;4:.912. <https://sct.ageditor.ar/index.php/sct/article/view/912>
20. Benítez Blanco MC. Factores que influyen en la elección de carreras universitarias: un estudio longitudinal en el Colegio Privado Subvencionado Italiano Santo Tomás, 2024. Seminars in Medical Writing and Education. 30 de diciembre de 2024 ;3:590. <https://doi.org/10.56294/mw2024590>
21. Villanueva Amaro NN, Ríos Ríos SW, Meneses Claudio BA. Exploración de conceptualizaciones teóricas sobre las causas del abandono escolar universitario. Seminarios en Redacción Médica y Educación. 16 de octubre de 2022;1:15. <https://doi.org/10.56294/mw202215>

## FINANCIACIÓN

Ninguna.

## CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

*Conceptualización:* Alex Alejandro Andrango Paillacho.

*Curación de datos:* Luis Ronaldo Tutillo Quimbiulco.

*Análisis formal:* Rodolfo Israel Arias Arias.

*Investigación:* Alex Alejandro Andrango Paillacho.

*Metodología:* Rodolfo Israel Arias Arias.

*Administración del proyecto:* Luis Ronaldo Tutillo Quimbiulco.

*Recursos:* Rodolfo Israel Arias Arias.

*Software:* Luis Ronaldo Tutillo Quimbiulco.

*Supervisión:* Alex Alejandro Andrango Paillacho.

*Validación:* Luis Ronaldo Tutillo Quimbiulco.

*Visualización:* Rodolfo Israel Arias Arias.

*Redacción - borrador original:* Alex Alejandro Andrango Paillacho.

*Redacción - revisión y edición:* Rodolfo Israel Arias Arias, Luis Ronaldo Tutillo Quimbiulco.