

# **Influencia De Los Factores Internos Y Externos En El Rendimiento Académico Del Curso De Estadística En Estudiantes De Una Universidad Peruana**

**Elías Gregorio Lozano Salazar**

*Docente en la Universidad Marcelino Champagnat, Lima, Perú*

**Fortunato Contreras Contreras**

*Docente en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú*

**Julio César Olaya Guerrero**

*Docente en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú*

---

## **RESUMEN**

La presente investigación tiene por objetivo determinar cómo influyen los factores internos y externos en el rendimiento académico del curso de Estadística de los estudiantes de una universidad de Lima, Perú; con la información de 128 estudiantes se diseñó una base de datos, la cual permitió realizar los cálculos y pruebas estadísticas, de acuerdo con lo planteado en la metodología. Se aplicó el Análisis Factorial, siguiendo cada uno de las pautas y pruebas pertinentes, que indicaban que esta metodología era un procedimiento adecuado para obtener conclusiones satisfactorias.

Los resultados obtenidos identificaron siete factores que confirmarían la Hipótesis General, por cuanto al contrastarla se determinó que los factores internos y externos tendrían influencia favorable en el rendimiento académico de los estudiantes del curso de Estadística, a un nivel de confianza del 95%.

**Palabras clave:** Rendimiento académico, Factor interno, Factor externo, Estadística, Análisis multivariado, Análisis factorial.

## **ABSTRACT**

The objective of this research is to determine how internal and external factors influence the academic performance of the Statistics course of students at a university in Lima, Peru; With the information from 128 students, a database was designed, which allowed the calculations and statistical tests to be carried out, in accordance with the provisions of the methodology. Factor Analysis was applied, following each of the pertinent guidelines and tests, which indicated that this methodology was an adequate procedure to obtain satisfactory conclusions.

The obtained results identified seven factors related founded confirmed the General Hypothesis, since by contrast it was determined that the internal and external factors would have a favorable influence on the academic performance of students in the course of Statistics, at a confidence level of 95%.

**KEY WORDS:** academic performance, internal factor, external factor, statistics, multivariate analysis, factor analysis.

---

Date of Submission: 14-10-2021

Date of Acceptance: 28-10-2021

---

## **I. INTRODUCCIÓN**

El problema de la enseñanza y el aprendizaje de la estadística no tiene fronteras. Los síntomas que producen preocupación son los mismos en todo el mundo. Muchos autores como Hogg(1991), Ruberg (1992), Efron y Tibshirani (1993), Rosenthal (1992), han puesto en evidencia rasgos que caracterizan esta problemática.

El rendimiento académico se mide mediante las calificaciones obtenidas con una valoración cuantitativa, lo cual puede considerarse como un indicador que permite evidenciar los logros alcanzados. Sin embargo, hay consenso entre los especialistas en cuanto a lo difícil que resulta determinar el rendimiento académico en la educación superior única y exclusivamente con las calificaciones de los estudiantes. De allí la importancia de conocer otros factores que inciden en el rendimiento académico en el campo de la educación superior de manera más integral, dado que permitirá obtener resultados tanto cuantitativos como cualitativos

para mejorar los niveles de pertinencia, equidad y calidad educativa.

La extensión del fracaso en el aprendizaje en diversas edades y niveles educativos puede ser explicada en buena parte según Gómez (1997) por la aparición de actitudes negativas causadas por diversos factores personales. Tal como apunta Giménez (1997), olvidar las propias actitudes preconcebidas ante lo que se busca aprender, lleva muchas veces hacia el fracaso. Las actitudes son parte integrante del aprendizaje y ocupan un lugar central en el proceso educativo, guiando el proceso preceptivo y cognitivo que comporta el aprendizaje de cualquier contenido educativo. Para Escudero y cols. (1984) existen algunas razones sólidas para exculpar al profesorado por su escaso acercamiento práctico al dominio afectivo, pero es evidente que la educación estadística debe atender más al terreno de las actitudes.

En investigaciones anteriores se han mencionado que existen diversas variables y factores que influyen en el rendimiento académico, en la presente investigación se aborda algunas variables, que al considerarlas como latentes, estarían definiendo factores internos y externos propios de los datos y el contexto donde se aplica la presente investigación.

A nivel internacional se cuenta con diversas investigaciones en la que se busca identificar factores, como determinantes del aprendizaje y logros en la estadística, Trucios (2013) hace referencia a las subcategorías: “Determinantes personales”, “Determinantes sociales” y “Determinantes institucionales” al buscar la explicación del comportamiento del rendimiento académico. En la misma línea Bartual (2009), planteó en una investigación dos aspectos fundamentales: Perfil personal y Perfil académico.

En cambio Valle Arias (1999), al establecer un modelo causal sobre los determinantes del rendimiento académico, definió dos aspectos: lo relacionado a lo cognitivo y lo motivacional. Por otro lado Rodríguez (2010), afirma que a pesar de que existen variables contextuales, motivacionales, cognitivas y académicas que explican el rendimiento académico, es necesario centrarse en los aspectos actitudinales.

A nivel nacional se cuenta con una investigación elaborada por Trucios (2009), donde se estudia los principales factores que influyen en el rendimiento académico, y se utiliza las siguientes características: Antecedentes académicos, Nivel socio económico, actitudes hacia el estudio y Servicios de la Biblioteca.

La Hipótesis que se plantea en la presente investigación, es que existen factores internos y factores externos que influyen significativamente en el rendimiento académico del curso de Estadística en una Universidad de Lima.

## **II. MATERIALES Y MÉTODOS**

El presente estudio corresponde al tipo de investigación explicativa, ya que se busca demostrar la dependencia entre diferentes factores, apoyado en pruebas estadísticas; determinando grados de asociación sin relación de dependencia y las correlaciones aparentes (espurias).

En cuanto al enfoque la presente investigación es cuantitativa, ya que se realizaron mediciones del rendimiento académico del curso de estadística en función de los factores que lo explican. También es observacional ya que no existe intervención en los hechos, es decir los datos reflejan la evolución que se viene dando, tanto en la unidad de análisis como en la población estudiada y que estos son ajenos a la voluntad del investigador. Es prospectivo, porque los datos requeridos para la presente investigación se recogieron a propósito de esta, y es transversal, ya que todas las variables se midieron y observaron al objeto de estudio en un solo momento en el tiempo.

### **Población y Muestra**

La población estudiada estuvo constituida por los estudiantes de una Universidad de Lima en el año 2020. El tamaño de muestra se determinó a partir de un error de estimación del 5% y un intervalo de confianza del 95%. El tipo de muestra corresponde a una muestra aleatoria simple y se utilizó la siguiente fórmula para su determinación:

$$n = \frac{N * z_{\alpha/2}^2 * p(1-p)}{d^2 * (N-1) + z_{\alpha/2}^2 * p(1-p)}$$

donde:

**N** Es el tamaño de la población de estudiantes de la Facultad de Ingeniería.

**Z<sub>α/2</sub>** Valor de la distribución normal estándar para un intervalo de confianza de 95%, el valor  $\alpha = 0.05$ , para este caso corresponde  $Z_{0.025} = 1.96$

- p Proporción esperada del parámetro a evaluar (estudiantes que cumplen las características a estudiar), en este caso se utilizó  $p=0.50$ , ya que maximiza el tamaño muestral.
- d Error de estimación, se prevé cometer  $d = 0.05$  (5%)

Reemplazando los valores se obtuvo un tamaño de muestra de  $n=122$ , en previsión a las omisiones, no respuestas o encuestas mal respondidas, se consideró un 5% adicional de elementos a encuestar, por lo que el tamaño de la muestra final fue de 128 estudiantes.

#### **Instrumento de recolección de datos**

Para la obtención de las condiciones y características de los estudiantes en la muestra, se elaboró un conjunto de 21 preguntas cerradas, acerca de su condición: familiar, económica, laboral, infraestructura y académica, también se utilizó 32 enunciados para medir la percepción de los estudiantes acerca de la Estadística, este conjunto de preguntas y enunciados permitieron elaborar un cuestionario preliminar, el cual fue sometido a una validación previa. Cada enunciado fue calificado por los estudiantes de la muestra, en una escala de cinco puntos (numerados del 1 al 5).

#### **Validación y confiabilidad del instrumento de recolección de datos**

La validez del instrumento se realizó dentro del Análisis Factorial. Para comprobar la confiabilidad del instrumento, este fue sometido a una prueba piloto con 30 estudiantes seleccionados al azar. El valor de Alfa de Cronbach (para medir la confiabilidad), en un primer momento fue de 0.523. Luego de realizar el análisis de sensibilidad respectivo y retirar tres enunciados que aportaban poco valor; se volvió a procesar los datos con 29 ítems resultando un valor de Alfa de Cronbach de 0.773, con lo cual se pudo concluir que estadísticamente, el instrumento era fiable. Una vez probada la confiabilidad del instrumento, se realizó el trabajo de campo para la recopilación de datos.

#### **Variables del estudio**

La información obtenida de los 128 estudiantes se ingresó a una base de datos, la cual permitió realizar los cálculos de índices y pruebas estadísticas. La dicotomización de las variables permitió establecer dos conjuntos diferenciados; por ejemplo la variable: Carga familiar, presenta condición diferente el estudiante que no tiene carga familiar, respecto al que tiene una o más personas como carga familiar. Estos valores dicotomizados se usaron como datos de entrada para el Análisis Factorial. En la Tabla 1 se presenta las variables que intervienen en el estudio, a las cuales se es realizó un análisis descriptivo en relación con el rendimiento académico obtenido en el curso de estadística.

**Tabla 1**  
**Cuantificación de la Variables según su condición**

Preg.	Variables	Condición			
		Favorable		Desfavorable	
		Nº	%	Nº	%
P1	Estado civil	111	86.7	17	13.3
P2	¿Con quiénes vives?	80	62.5	48	37.5
P3	Carga familiar	97	75.8	31	24.2
P4	¿En qué rango de ingresos te encuentras?	70	54.7	58	45.3
P5	¿Qué zona de Lima vives?	25	19.5	103	80.5

P6	Cuenta con más de tres equipos o servicios en casa, para apoyo en sus estudios	68	53.1	60	46.9
P7	¿Qué transporte usas para ir a la Universidad?	15	11.7	113	88.3
P8	¿Trabajas?	42	32.8	86	67.2
P9	¿Qué tipo de ocupación realizas en tu trabajo?	85	66.4	43	33.6
P10	¿Tú trabajo se relaciona con lo que estudias?	63	49.2	65	50.8
P11	¿En qué medida aplicas lo que estudias?	56	43.8	72	56.3
P12	¿Qué tan flexible es tu trabajo respecto a tus estudios?	17	13.3	111	86.7
P13	¿Qué tanto crees que tu trabajo afecta al desempeño en tus estudios universitarios?	11	8.6	117	91.4
P14	¿En cuántos créditos estabas matriculado cuando cursaste "Estadística"?	9	7.0	119	93.0
P16	¿Cuántas veces has llevado el curso de Estadística?	107	83.6	21	16.4
P17	¿Usaste alguna fuente bibliográfica indicada por el docente?	63	49.2	65	50.8
P18	¿Con que frecuencia estudiabas el curso?	15	11.7	113	88.3
P19	¿Estudiabas en grupo?	50	39.1	78	60.9
P20	¿En promedio cuántos ejercicios resolvías en cada tema desarrollado?	44	34.4	84	65.6

## **PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

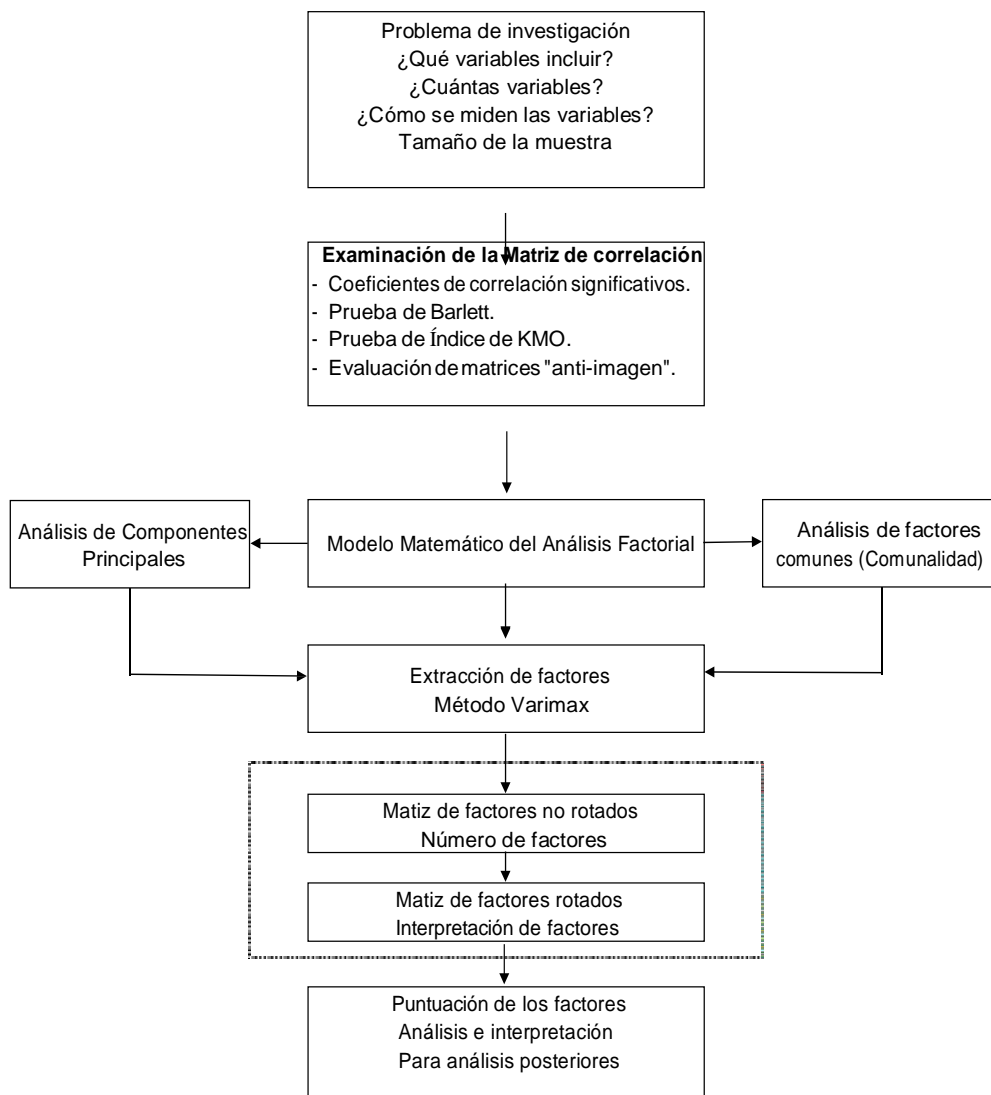
Para el análisis de los datos se utilizó el Análisis Factorial y el Análisis de Componentes Principales. El Análisis Factorial es un método multivariado que permite agrupar las variables que se correlacionan fuertemente entre sí, y cuyas correlaciones con las variables de otros agrupamientos (factores) son menores. Aunque las variables utilizadas generalmente son continuas, también es posible utilizar este método en variables dicotómicas (Khan, 2006). Es decir, si un conjunto de variables se encuentra correlacionadas entre sí, estas relaciones recíprocas se deben a que poseen un factor o rasgo latente en común, y además, dicho factor explica en parte la variancia de las variables o indicadores medidos. El Análisis Factorial distingue dos tipos de análisis: el Análisis Factorial Confirmativo y el Análisis Factorial Exploratorio.

El Análisis Factorial Confirmatorio parte de la hipótesis de que existe un número determinado de factores; por el contrario en el Análisis Factorial Exploratorio, no se tiene a priori una hipótesis de que existe un número de factores comunes, estos se determinan durante el análisis. En la presente investigación se usó el Análisis Factorial Exploratorio, al cual se le denominará como Análisis Factorial.

Antes de utilizar el Análisis Factorial debe verificarse el cumplimiento de una serie de supuestos estadísticos exigentes, por ello se recomienda llevar a cabo un análisis de exploración inicial de los datos con el objeto de detectar la existencia de casos atípicos o con valores extremos. Las etapas para aplicar el Análisis Factorial se presentan en forma esquemática en el gráfico 1.

El Análisis Factorial requiere interpretar la matriz de correlaciones, a partir del menor número posible de factores comunes, para obtener los factores existen diferentes procedimientos, estos procedimientos difieren unos de otros en el criterio que utilizan para definir mejor el ajuste, para la presente investigación se utilizó el método de componentes principales, este método es igual de eficiente que los otros, pero es más conocido y su aplicación es fácil de aplicar e interpretar.

**Gráfico 1**  
**Etapas del Análisis Factorial**



### III. RESULTADOS

Para la aplicación del Análisis Factorial se siguió las etapas descritas en la gráfica 1 y los resultados obtenidos fueron:

- Los coeficientes de correlación de Pearson en su mayoría fueron significativos.
- El determinante de la matriz de correlaciones 0.010 es bastante bajo.
- El índice KMO = 0.675, el cual es bastante aceptable.
- El test de Barlett obtuvo un resultado de un  $X^2 = 551.447$  y un nivel de significación de  $p = 0,000$ .
- Se tiene valores muy bajos en la matriz anti-imagen.

- Los coeficientes MSA fueron bastante altos en la diagonal de la matriz de correlaciones anti-imagen.

La examinación realizada a la matriz de correlaciones permite concluir que resulta pertinente utilizar las técnicas del Análisis Factorial, para determinar si existen factores internos y externos comunes que explican el comportamiento del rendimiento académico de los alumnos en el curso de estadística.

**Tabla 2 Variancia total explicada**

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la variancia	% acumulado	Total	% de la variancia	% acumulado	Total	% de la variancia	% acumulado
1	3.50	17.51	17.51	3.50	17.51	17.51	3.09	15.45	15.45
2	2.36	11.82	29.33	2.36	11.87	29.33	1.77	8.88	24.34
3	1.57	7.88	37.22	1.57	7.88	37.22	1.76	8.81	33.15
4	1.46	7.31	44.53	1.46	7.31	44.53	1.68	8.44	41.59
5	1.22	6.10	50.64	1.22	6.10	50.64	1.47	7.34	48.94
6	1.16	5.80	56.44	1.16	5.80	56.44	1.32	6.62	55.57
7	1.07	5.37	61.82	1.07	5.37	61.83	1.25	6.25	61.82

Con los datos obtenidos se obtuvo siete factores con valores propios superiores a la unidad y que en definitiva es el número de factores que el Análisis Factorial determinó; también se tiene los porcentajes individuales y acumulados, la proporción de la variancia total explicada por cada factor, tanto para la solución no rotada como para la rotada; en la Tabla 2 se presentan dichos resultados. El Valor propio (eigenvalor) del primer componente es igual a 3.50, sobre el total de la variabilidad de 20 componentes, y en este caso, supone un 17.51 % del total de toda la muestra.

Los siete factores incluidos en el modelo son capaces de explicar exactamente 61.83% de la variabilidad total de las variables usadas, este porcentaje se puede considerar como un porcentaje aceptable.

**Tabla 3  
Matriz de componentes rotados**

	Componente						
	1	2	3	4	5	6	7
Relación trabajo estudio (P10)	<b>.828</b>	-.011	.124	-.137	.142	-.100	.021
Aplica estudio (P11)	<b>.729</b>	-.072	.177	-.120	.163	.101	-.028
Ingresos (P4)	<b>.503</b>	.126	.002	-.373	.126	-.115	.182
Uso bibliografía (P17)	.288	<b>.695</b>	.097	-.013	-.126	.063	.041
Repetición curso (P16)	-.029	<b>.630</b>	.222	.132	.253	-.127	.106
Estudio en grupo (P19)	-.167	<b>.380</b>	.528	-.257	-.015	-.051	.049
Frecuencia de estudio (P18)	.025	<b>.231</b>	.202	-.028	.000	-.538	.435
Ejercicios resueltos (P20)	.138	.151	<b>.723</b>	.079	-.168	-.172	.020
DIFA	.157	.003	<b>.707</b>	.149	-.090	.289	.087
Estado civil (P1)	-.098	.132	-.006	<b>.844</b>	-.002	-.117	-.096

Con quien vive (P2)	-.142	-.079	.118	<b>.695</b>	-.076	.141	.290
Carga familiar (P3)	-.290	-.481	.259	<b>.347</b>	.266	-.335	-.101
Transporte (P7)	-.001	-.011	-.087	-.197	<b>.766</b>	.075	-.109
Efecto trabajo estudio (P13)	.214	.023	-.075	.061	<b>.593</b>	-.050	.145
Flexibilidad laboral (P12)	.381	.030	-.156	.090	<b>.492</b>	.325	-.077
Facilidades (P6)	-.177	.089	.138	-.017	.105	<b>.762</b>	.152
Ocupación (P9)	-.621	-.267	.126	-.301	.096	<b>.118</b>	-.035
Créditos (P14)	.110	-.494	-.243	-.093	-.080	-.038	<b>.636</b>
Trabaja (P8)	-.855	-.123	.006	.114	-.068	.055	.038
Residencia (P5)	.021	-.216	-.166	-.111	-.048	-.089	-.657

Siguiendo con la idea de identificar del mejor modo posible las variables que en cualquier caso tienen pesos factoriales más elevadas en cada uno de los factores, en la Tabla 3 se presenta la agrupación de las variables a los factores que se han obtenido mediante el Análisis Factorial, se puede apreciar que las variables tienen una elevada carga respecto a un determinado factor y una menor carga respecto a otros, haciendo la discriminación respectiva se puede tener un resumen de la agrupación de variables en los factores determinados.

El Análisis Factorial revela estadísticamente los factores, que unen las variables dadas en el estudio, pero no los identifica, es decir no les da un nombre, únicamente brinda un resultado numérico acerca de estos. Para determinar el nombre de estos factores es necesario interpretar estos resultados numéricos, el cual se realiza observando qué variables tienen valoraciones altas en cada factor (Tabla 3). También se debe tener en cuenta si estas saturaciones son positivas o negativas. En cierto modo, es un ejercicio de conjeturar el carácter del factor y darle un nombre apropiado. Si una variable está muy correlacionada con un factor, tendrá una coordenada muy alta próxima a  $\pm 1$ .

En la Tabla 4, se presenta el nombre que identifica a cada factor interno y externo, así como las variables que con mayor afinidad la describe y explica a cada uno de los siete factores identificados.

La finalidad del Análisis Factorial es reducir un gran número de variables a un pequeño número de factores, en este contexto se puede estimar las puntuaciones factoriales de cada sujeto (estudiante en este caso). Las puntuaciones factoriales de cada estudiante se puede dividir en factores internos y externos, y presentar gráficamente en un hiperplano (de siete dimensiones), pero es conveniente visualizar y analizar estas puntuaciones de manera sintetizada en un índice, para este fin se construyeron dos índices: el ICI<sub>i</sub>, **Índice de Condiciones de Factores Internos**, el cual se determina a partir de la siguiente expresión:

$$ICI_i = \frac{\lambda_1 * F_1 + \lambda_2 * F_2 + \lambda_3 * F_3}{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3}$$

donde:

ICI<sub>i</sub> Índice de Condiciones de Factores Internos del estudiante i, i = 1, ..., 128.

$\lambda_j$  valor propio (eigenvalores) de cada factor, j = 1, 2 y 3.

F<sub>j</sub> Factores internos encontrados (de acuerdo a la definición de la Tabla 4).

El ICI permite conocer cómo se ordenan las unidades de análisis (estudiantes) respecto a los valores de las variables que conforman los Factores Internos, es decir las variables Ingresos (P4), Relación trabajo estudio (P10), Aplica estudio (P11), Repetición curso (P16), uso Bibliografía (P17), Frecuencia de estudio (P18), Estudio en grupo (P19), Diferencia de actitudes (DIFA) y Ejercicios resueltos (P20).

**Tabla 4**  
**Agrupación de variables en Factores Internos y Externos identificados**

	Factores	Variables	Descripción
Internos	Ingreso y aplicación de estudios	P4	Ingresos
		P10	Relación trabajo estudio
		P11	Aplica estudio
	Estrategias de estudio	P16	Repetición curso
		P17	Uso bibliografía
		P18	Frecuencia de estudio
		P19	Estudio en grupo
	F <sub>3</sub> : Actitudes	DIFA	Diferencia de actitudes
P20		Ejercicios resueltos	
Externos	F <sub>4</sub> : Situación familiar	P1	Estado civil
		P2	Con quien vive
		P3	Carga familiar
	Condicionantes Laborales	P7	Transporte
		P12	Flexibilidad laboral
		P13	Efecto en trabajo el estudio
	F <sub>6</sub> : Herramientas	P6	Facilidades
		P9	Ocupación
	F <sub>7</sub> : Creditaje	P14	Créditos

Y el ICE<sub>i</sub>, Índice de Condiciones de Factores Externos, el cual se determina a partir de la siguiente expresión:

$$ICE_i = \frac{\lambda_4 * F_4 + \lambda_5 * F_5 + \lambda_6 * F_6 + \lambda_7 * F_7}{\lambda_4 + \lambda_5 + \lambda_6 + \lambda_7}$$

donde:

ICE<sub>i</sub> Índice de Condiciones de Factores Externos del estudiante i, i = 1, ..., 128.

λ<sub>j</sub> valor propio (eigenvalores) de cada factor, j = 4, 5, 6 y 7

F<sub>j</sub> Factores externos encontrados (de acuerdo a la definición de la Tabla 4).

El ICE permite conocer cómo se ordenan las unidades de análisis (estudiantes) respecto a los valores de las variables que conforman los Factores Externos, es decir las variables



Estado civil (P1), Con quien vive (P2), Carga familiar (P3), Transporte (P7), Flexibilidad laboral (P12), Efecto en trabajo el estudio (P13), Facilidades (P6), Ocupación (P9) y Créditos (P14).

Se logró establecer y determinar un conjunto de factores internos y externos, que explican las condiciones favorables o desfavorables que un estudiante cuenta en diversos aspectos para realizar sus estudios en general, y cuyo resultado de esta condición se reflejará en el rendimiento académico obtenido en el curso de estadística.

En la Tabla 5 se sintetiza la prueba t de Student, para probar si los factores internos y externos influyen en el promedio del rendimiento académico del curso de estadística. La prueba de hipótesis se realizó con un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$ .

**Tabla 5**  
**Prueba t para el promedio del Rendimiento Académico obtenido en el curso de Estadística según Factores Internos e externos**

FACTOR	¿Cómo se asume las variancias?	Prueba t para la igualdad de medias		
		t	gl	Sig. (bilateral)
Interno	Homogéneas	4.183	126.00	0.000
	No homogéneas	4.112	109.24	0.000
Externo	Homogéneas	3.622	126.00	0.000
	No homogéneas	3.726	113.34	0.000

Se puede observar que a nivel de los factores internos y externos, determinados en la presente investigación, los promedios obtenidos en el curso de estadística estadísticamente no son iguales cuando los factores internos son favorables o no favorables.

En forma general se puede sostener que si un estudiante tiene todas las condiciones favorables en los factores Internos o Externos, es de esperar que esa condición, se refleje en obtener un mejor rendimiento académico en promedio, en el curso de Estadística; lo contrario también es cierto, es decir, si un estudiante tiene pocas condiciones favorables, o ninguna de ellas a su favor es de esperar que esa condición se refleje en un bajo rendimiento académico en promedio en el curso de Estadística.

#### IV. DISCUSIÓN

En la presente investigación se determinó un conjunto de factores internos y externos que influyen o condicionan en alguna medida el rendimiento académico en el curso de estadística en estudiantes de una Universidad de Lima. La investigación encauzada hacia este objetivo partió de las condiciones que presentaban los estudiantes respecto a un conjunto de variables y características, respecto a su entorno familiar, laboral y académico, también se indago acerca de la percepción de su actitud y motivación respecto a la estadística.

Las técnicas multivariantes aplicadas, estableció una nueva estructura de relación. Precisamente uno de los objetivos de este estudio es identificar factores internos y externos más generales, que unen las variables dadas, pero no las identifica, es decir no proporciona un nombre sino únicamente se obtiene, como es comprensible, un resultado numérico, el cual se debe interpretar.

Los factores permitieron crear pesos factoriales para cada uno de los siete factores de cada individuo (estudiante), lo que a su vez permite conocer, no sólo cuanto se acerca sus condiciones a cada factor dadas las variables de inicio, sino que además se construyó dos indicadores, como el **Índice de Condiciones de Factores Internos (ICI)** y el **Índice de Condiciones de Factores Externos (ICE)**.

Al realizar la prueba de hipótesis para probar estadísticamente que cada factor interno y externo condicionan el rendimiento académico en el curso de estadística, se determinó que en todos los casos que los factores eran válidos, es decir a un nivel de 5% de significación se acepta estadísticamente, que existe diferencias, en el promedio entre ambos grupos, salvo en el factor de "condición laboral", es decir que las variables de entrada consideradas en el modelo, está explicando el 61,83% del comportamiento del resultado del rendimiento académico en el curso de estadística.

Los resultados obtenidos y las sugerencias que se aportan a partir de esta investigación, deben tomarse con cierta cautela, dadas las limitaciones que imponen las propiedades y las características complejas que se presenta en el quehacer de la enseñanza y aprendizaje en la estadística, pero es necesario continuar esta línea de

investigación desde diferentes puntos de vista, ya que sería interesante replicar este estudio en otros contextos, otros niveles, otras facultades académicas, otras profesiones y realizar comparaciones, establecer medición del conocimiento, de las metodologías, de las condiciones, etc.

## V. CONCLUSIONES

1. Se identificaron siete factores (tres factores internos y cuatro factores externos), que explican el comportamiento del rendimiento académico de los alumnos respecto al curso de estadística.
2. Los factores internos identificados y sus pesos relativos de la explicación de la variancia fueron los siguientes:  $F_1$  - Ingreso y aplicación de estudios (15.46%);  $F_2$  - Estrategia de estudios (8.81%) y  $F_3$  - Actitudes (8.44%).
3. Los factores externos identificados y sus pesos relativos de la explicación de la variancia fueron los siguientes:  $F_4$  - Situación familiar (8.88%);  $F_5$  - Condicionantes Laborales (7.35%);  $F_6$  - Herramientas (6.63%) y  $F_7$  - Creditaje (6.25%).
4. El modelo propuesto explicó un 61.83% de la variación del comportamiento del rendimiento académico, el porcentaje es ciertamente importante si se considera la naturaleza de las variables y el contexto donde se aplica.
5. A través de la presente investigación se confirmó que la obtención del rendimiento académico en el curso de estadística es un proceso que depende de múltiples factores; los cuales están condicionados por la influencia que ejerce el ambiente académico conjuntamente con la adecuación de los estudios y la vida cotidiana del estudiante.

## BIBLIOGRAFIA

- [1]. Bartual, T. y Poblet, M. (2009). Determinantes del rendimiento académico en estudiantes universitarios de primer año de economía. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 2(3), 172-181.
- [2]. Batanero, C. (2001). *Training researchers in the use of statistics*. Granada: International Association for Statistics Education e International Statistical Institute.
- [3]. Baustista-Rodríguez, G.; Gatica-Lara, F. (2020). Factores relacionados con el rendimiento académico en una Carrera técnica en salud impartida en línea. *Inv. Ed. Med.* 9(39), 89-97. Recuperado de: [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/109537/1/Ramirez-Vazquez\\_etal\\_2020\\_REAMEC.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/109537/1/Ramirez-Vazquez_etal_2020_REAMEC.pdf)
- [4]. Chong Gonzales, E.G. (2017). Factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad Politécnica del Valle de Toluca. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. XLVII(1), 91-108. Recuperado de: [https://cee.edu.mx/rlee/revista/r2011-2020/r\\_texto/t\\_2017\\_1\\_05.pdf](https://cee.edu.mx/rlee/revista/r2011-2020/r_texto/t_2017_1_05.pdf)
- [5]. Cortez Bailon, F., et al. (2017). Determinantes del rendimiento académico universitario. *Revista Publicando*. 4 (10), 284-296. Recuperado de: <file:///D:/CASA/Documents/427-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1712-1-10-20170507.pdf>
- [6]. Efron, Bradley and Tibshirani, Robert J. (1993). *An Introduction to the Bootstra*. New York: Chapman and Hall.
- [7]. Escudero, T. y Lacasta, E. (1984). Las actitudes científicas de los futuros maestros en relación con sus conocimientos. *Enseñanza de las Ciencias*, 2 (3), 175-180.
- [8]. Fernández-Mellizo, M. ; Constante-Amores, A. (2020). Determinantes del rendimiento académico de los estudiantes de nuevo acceso a la Universidad Complutense de Madrid. *Revista de Educación*. 287, 213-240. Recuperado de: <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:07071de4-9a53-45e3-a0bf-05ccd68ef526/10fernandezesp-ingl.pdf>
- [9]. Giménez, J. (1997). Nunca es tarde para mejorar las actitudes. El caso de las fracciones. *UNO*, 13, 63-80.
- [10]. Gómez, I. (1997). La alfabetización emocional en educación matemática: actitudes, emociones y creencias. *UNO*, 13, 7-22.
- [11]. Hogg, Robert V. (1991). *Statistical Education: Improvements are Badly Needed*. *The American Statistician*, vol. 45, Nov. 1991, 342-343.
- [12]. Kahn, J. H. (2006). Factor analysis in Counseling Psychology research, training and practice. *The Counseling Psychologist*, 34, 1-36.
- [13]. Limaico-Nieto, C.T. ; Velasco-Arellano, M.H. (2020). Factores que intervienen en el rendimiento académico de los estudiantes del primer nivel de Ingeniería Forestal de la Escuela Superior de Chimborazo en la asignatura Matemática. *Polo del Conocimiento*. 5(2), 226-249. Recuperado de: <Dialnet-FactoresQueIntervienenEnElRendimientoAcademicoDeLo-7435316%20.pdf>
- [14]. Martínez Pérez, J.R; et al (2020). Rendimiento académico en estudiantes Vs factores que influyen en sus resultados: una relación a considerar. *EDUMECENTRO*. 12(4), 105-121. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/edumecentro/ed-2020/ed204g.pdf>
- [15]. Nortes, A. y Martínez, R. (1992). Actitud, aptitud y rendimiento en matemáticas: un estudio en 1ero de Magisterio. *SUMA*, 10, 36-43.

- [16]. Ramirez Vasquez, R.; et al.(2020). Factores que afectan el rendimiento académico. Revista REAMEC. 8(3), 210-226. Recuperado de: [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/109537/1/Ramirez-Vazquez\\_etal\\_2020\\_REAMEC.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/109537/1/Ramirez-Vazquez_etal_2020_REAMEC.pdf)
- [17]. Rodríguez, N., Montañez, E. y Quiroga, A. (2010). Desempeños de comprensión en enunciados de ejercicios de estadística. Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología, 2 (1), 75-90.
- [18]. Rosenthal (1992). No más sadística, no más sadísticos, no más víctimas. Editorial de la Journal UMAP.
- [19]. Tanur, J. (1992). La Estadística una guía de lo desconocido. Madrid: Alianza Editorial.
- [20]. Tomas-Miguel, J.V. (2014). Determinantes del rendimiento académico en estudiantes de grado, un estudio en administración y dirección de empresas. Revista de Investigación educativa. 32(2), 379-392. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/edumecentro/ed-2020/ed204g.pdf>
- [21]. Trucios, C. Factores que influyen en el rendimiento académico de la Facultad de Ciencias Matemáticas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.. Recuperado de: <http://cienciaperu.net/revista/eci2009ivol6num2.pdf#page=38>
- [22]. Valle Arias, A. Un modelo causal sobre los determinantes cognitivo - motivacionales del rendimiento académico. Recuperado de: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/Dialnet-UnModeloCausalSobreLosDeterminantesCognitivomotiva-2498648.pdf>

Elías Gregorio Lozano Salazar, et. al. “Influencia De Los Factores Internos Y Externos En El Rendimiento Académico Del Curso De Estadística En Estudiantes De Una Universidad Peruana.” *IOSR Journal of Humanities and Social Science (IOSR-JHSS)*, 26(10), 2021, pp. 14-24.