

RECIBIDO EL 24 DE ABRIL DE 2022 - ACEPTADO EL 25 DE JULIO DE 2022

ESTUDIO DE CORRELACIÓN DE VARIABLES DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO UNIVERSITARIO EN ARQUITECTURA

CORRELATION STUDY OF VARIABLES OF UNIVERSITY ACADEMIC PERFORMANCE IN ARCHITECTURE

Carolina Polo-Garzón¹

Isabel Turbay Varona²

Lorena Villaquirán López³

Programa de Arquitectura. Fundación
Universitaria de Popayán. (Colombia)

RESUMEN

La investigación identifica la correlación de variables socioeconómicas que determinan el rendimiento académico de los estudiantes del programa de Arquitectura de La Fundación Universitaria de Popayán. La metodología utilizada fue el Análisis de Componentes Principales (ACP), para prospectar comportamientos en un conjunto multivariable y

¹ Fundación Universitaria de Popayán (Colombia). Programa de Arquitectura. Cel: 3168023268 Correo: carolina.polo@docente.fup.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9456-1663>

² Fundación Universitaria de Popayán (Colombia). Programa de Arquitectura. Cel: 3128059381 Correo: maria.turbay@docente.fup.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4253-4399>

³ Fundación Universitaria de Popayán (Colombia). Programa de Arquitectura. Cel: 3013327742 Correo: lorena.villaquiran@docente.fup.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5033-0305>

su influencia en el rendimiento académico, con la finalidad de obtener una descripción estadística de los datos para conocer sus interrelaciones. Como resultado, el estudio evidencia las variables correlacionadas positivamente, las variables correlacionadas negativamente y las variables no correlacionadas, que permiten establecer un análisis concluyente.

PALABRAS CLAVE: Calidad de la educación, Evaluación formativa, Enseñanza superior, Formación profesional superior, Enseñanza de la arquitectura.

RESUMO

A investigação identifica a correlação de variáveis socioeconômicas que determinam o desempenho acadêmico dos alunos no programa de Arquitetura da Fundação Universitária de Popayán. A metodologia utilizada foi a principal análise de componentes (PCA), para prospectar comportamentos em conjunto multivariado e sua influência no desempenho acadêmico, a fim de obter uma descrição estatística dos dados para conhecer suas inter-relações. Como resultado, o estudo mostra as variáveis positivamente correlacionadas, as variáveis negativamente correlacionadas e as variáveis não corrigidas, que permitem estabelecer uma análise conclusiva.

PALABRAS CHAVE: Qualidade de ensino, Avaliação formativa, Ensino superior, Formação profissional superior, Ensino de arquitetura.

ABSTRACT

The research identifies the correlation of socioeconomic variables that determine the academic performance of students in the Architecture program of the University Fundación Universitaria de Popayán. The methodology used was Principal Component Analysis (PCA), to prospect behaviors in a multivariate set and their influence on academic performance, to obtain a statistical description of the data to

know their interrelationships. As a result, the study shows the positively correlated variables, the negatively correlated variables, and the uncorrelated variables, which allow to establish a conclusive analysis.

KEY WORDS: Quality of education, Formative assessment, Higher education, Higher vocational training, Teaching of architecture,

INTRODUCCIÓN

Este artículo es resultado del proyecto de investigación denominado “Estrategias pedagógicas para el fortalecimiento de las competencias genéricas y específicas de las pruebas Saber Pro en Arquitectura de la Fundación Universitaria de Popayán”. Una de las líneas estratégicas del proyecto se centró en el diagnóstico de los aspectos que están relacionados con el rendimiento de los estudiantes.

El rendimiento académico de estudiantes universitarios se aborda desde la multidimensionalidad y los resultados positivos dependen en gran medida de la evaluación y seguimiento constante y permanente. Es por esto por lo que este artículo, se centra en encontrar la correlación de variables entre factores individuales y el rendimiento académico de los estudiantes.

En este contexto, el Análisis de Componentes Principales (ACP) se vislumbra como una metodología adecuada para encontrar la relación entre variables del rendimiento académico. El ACP es una técnica multivariante que ha ganado popularidad con los avances en computación, desarrollada por Pearson, (1901) y retomada por Hotelling (1933), quien incluyó el término de componentes principales. ACP es un método estadístico utilizado para describir un conjunto de datos y variables en términos de nuevas variables no correlacionadas (componentes).

En el campo educativo este método es común y existen varios trabajos que cotejan el comportamiento académico de los estudiantes con ciertas variables que pueden incidir, Rudd & Honkiss (2020), muestra la relación entre las habilidades de dominio del idioma inglés de los estudiantes y el rendimiento académico en materias no relacionadas, en una universidad en Bangkok. El análisis con el uso del coeficiente de correlación de Pearson y la teoría de Spearman reveló que los niveles más altos de dominio del inglés se asocian con los estándares altos del ciclo académico, y además, mostró incidencias con variables como el género.

Otro estudio (Moreira de Sousa et al., 2018) muestra un análisis transversal en una muestra de estudiantes de medicina y otros de otras disciplinas. Todos completaron una encuesta de Ansiedad y Depresión. Los resultados del análisis estadístico aplicando el coeficiente de correlación de Spearman muestran que los de medicina en este caso parecen tener más síntomas de ansiedad, posiblemente explicados por un mayor número de estudiantes mujeres en esta muestra.

En la Universidad Transnacional de China un estudio reciente se centra en la correlación de tres variables de resultados del aprendizaje de los estudiantes: asistencia a clases presenciales, participación en el aprendizaje virtual y rendimiento académico. Tanto el coeficiente de correlación de Spearman como el de Pearson sugieren que los estudiantes pueden beneficiarse de los formatos de enseñanza tradicionales y contemporáneos al integrar los elementos de aprendizaje virtual en la clase presencial (Li et al., 2021).

Para el caso de Colombia, Agudelo, Figueroa & Vásquez (2019), realizaron un estudio con los estudiantes de varias regiones. Utilizando el método ACP para determinar la relación de variables y se profundiza sobre factores causales que inciden en los resultados y

cuyas consideraciones llevan a repensar el concepto de calidad educativa en un país con particularidades como: nivel de desarrollo, brechas sociales y económicas, pero, sobre todo, la multicultural regional y específicamente la edad del estudiante o la modalidad del programa, entre otros.

Como lo afirma Álvarez, et al (2019), cuando se trata de un análisis desagregado para una población específica, se considera que existen otros factores de cada individuo y su respectivo contexto que afectan el rendimiento de los estudiantes.

Con base en lo anterior, una variable criterio (denominada dependiente) en función de otra u otras variables independientes de los estudiantes de arquitectura de la Fundación Universitaria de Popayán, como caso de estudio. Como variable dependiente se utiliza una expresión que sintetiza el rendimiento académico de los estudiantes en términos de calificación acumulada a lo largo de la carrera, mientras que las variables independientes están referidas a las condiciones propias de cada estudiante y a su entorno económico, familiar, cultural (Mora, 2015).

METODOLOGÍA

La propuesta metodológica aplicada en el estudio de caso se desarrolló en tres etapas como se muestra a continuación.

ETAPA 1. DEFINICIÓN DE CATEGORÍAS DE LA MATRIZ DE ANÁLISIS

Para la definición de las categorías de análisis socio-demográfico de los estudiantes como base para el desarrollo de la investigación, se adelantó un estudio cualitativo e interpretativo, de tipo documental, que orientó la revisión bibliográfica y análisis del contexto. Las variables se agruparon en tres categorías

Socio-demográfica, Socio-económica y cultural, Institucional y académica.

Con base en los elementos de la matriz de análisis construida, se diseñó la encuesta aplicada a los estudiantes del programa de arquitectura de la Fundación Universitaria de Popayán, como se describe en la siguiente etapa.

ETAPA 2. DISEÑO Y PONDERACIÓN DE RESULTADOS DE ENCUESTA APLICADA A ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA

La encuesta consistió en un formulario de veinte (20) variables que tomaron el nombre de V1 a la V20, y 366 observaciones (personas) independientes. Como datos cualitativos se

introdujeron las dos sedes de la Facultad de Arquitectura cuyas observaciones corresponden a Popayán y Santander de Quilichao. La metodología aplicada a las variables que intervienen en el rendimiento académico de los estudiantes se utiliza a partir de los datos de entrada contenidos en la matriz original Tabla 1. Categoría de la matriz de análisis que corresponde a 20 columnas (variables incidentes) por 366 filas (estudiantes encuestados).

Se aplicó una fórmula estadística que determinó el tamaño de muestra, teniendo en cuenta el tamaño de la muestra para una población total de 660 estudiantes matriculados hasta en el año 2020. Con base en lo anterior, se desarrolló la fórmula:

Nivel de confianza 95% $Z_{\alpha}=1.96$	N= 660	$\sigma=0.5$, y $e=0.05$
--	--------	---------------------------

Reemplazando los valores da como resultado:

Figura 1. Tamaño de una muestra para una investigación de mercado

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2\alpha}{e^2 \times (N-1) + \sigma^2 Z^2\alpha} = \frac{660 \times 0,5^2 \times 1.96^2}{0.05^2 \times (660-1) + 0.5 \times 1.96^2} = 271.7$$

Fuente: Torres y Paz (2006)

Los resultados mostraron que el tamaño de muestra debe ser de 272 participantes en adelante, lo que evidencia que la muestra de 366 participantes de la investigación fue suficiente para detectar la interrelación de variable.

ETAPA 3. APLICACIÓN DE METODOLOGÍA ACP Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Teniendo como insumo los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta, se realizó el análisis de los resultados. El coeficiente permitió describir tanto la fuerza como la dirección de la relación. Existen varias clases de correlaciones y las dos más usadas son la correlación de

Pearson y la de Spearman. En este caso se utilizó la correlación de Spearman, con la que se evaluó la relación lineal de los elementos que componen una matriz de covarianza de dos conjuntos de datos. Este método se aplica generalmente cuando los conjuntos de datos son a intervalos o escala continua y están distribuidos normalmente.

Esta relación monótona entre dos variables continuas u ordinales, donde las variables tienden a cambiar al mismo tiempo, pero no necesariamente a un ritmo constante. El coeficiente de correlación de Spearman se basa

en los valores jerarquizados de cada variable y no en los datos sin procesar.

En el caso de las encuestas a estudiantes del programa de Arquitectura, se utilizó la correlación de Spearman, debido a que los datos iniciales fueron transformados en variables ordinales. Para el ACP en este estudio se ha utilizado el programa XLSTAT, que es un complemento de análisis de datos estadísticos para Excel, donde con los datos de entrada (Tabla 1. Categorías de la matriz de análisis), el programa procesa una matriz de correlación interna, cuyos cocientes de correlación varían entre -1 y 1. Cuánto más cerca esté de 1 o de -1, más fuerte es el vínculo entre dos variables.

Los valores que son negativos indican una relación inversamente proporcional, es decir, que mientras un valor aumenta el otro tiende a disminuir. Los valores positivos indican una relación directamente proporcional, es decir, que mientras un valor aumenta el otro también aumenta o si un valor disminuye el otro también disminuye. Los valores cercanos a cero reflejan una ausencia de correlación entre los datos, y el resultado de la correlación permitió que el sistema genere los componentes principales y seleccionar aquellos datos o variables que sí tendrán una correlación significativa en los resultados posteriores.

RESULTADOS

El análisis de experiencias para determinar las categorías de análisis del rendimiento académico de estudiantes de arquitectura realizado por Polo-Garzón, Chilito y Tálaga (2022, p. 205), permite agrupar cuatro categorías de análisis: 1) Categoría Sociodemográfica que tiene en cuenta lo ambiental y el contexto nacional. 2) Categoría Psicosocial, que comprende factores emocionales, personales, estilos de aprendizaje, la inteligencia emocional, la parte intelectual, el sexo, la edad, las dimensiones y habilidades del pensamiento. 3) Categoría Socio-económica y Cultural, asociada a condiciones particulares de procedencia y costumbres familiares de cada estudiante. Y finalmente 4) Categoría Institucional y Académica, la cual se enfoca en la educación, la pedagogía, las estrategias, la formación, la evaluación cuantitativa.

Teniendo en cuenta lo anterior, las variables definidas para el estudio, en total veinte (20), corresponden a tres categorías de análisis: Socio-demográfica, Socio-económica y cultural, Institucional y académica. Las respuestas se organizan según la valoración cualitativa, que sirve como base para definir la valoración cuantitativa, en una escala de 1 a 3, donde 1 corresponde al escenario menos favorable y 3 al escenario más favorable, como se muestra a continuación:

Tabla 1. Matriz de análisis de variables

Categoría	Variable	Descripción	Valoración	
			Cualitativo	Cuantitativo
Socio-demográfica	V1	Semestre	1 - 3	1
			4 - 6	2
			7 - 10	3
	V2	Rango de edad	17 años o menor	1
			18 a 20 años	
			21 a 24 años	2
			25 a 29 años	
			30 a 34 años	3
			Más de 35 años	
	V3	Género	Otro / Prefiero NR	1
			Femenino	2
			Masculino	3
	V4	Estado civil actual	Unión libre	1
			Casado	
			Separado	2
			Viudo	
			Soltero	3
	V5	Discapacidad individual y/o familiar	Si (personal)	1
			Si (familiar)	2
			No	3
	V6	Hijos	Más de 1 hijo	1
			1 hijo	2
			No tiene hijos	3
	V7	Grupo étnico	Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras	1
			Pueblo Rom o Gitano	
			Comunidades Indígenas	2
			Ninguna	3
	V8	Municipio de procedencia	Municipios vulnerabilidad alta	1
Municipios vulnerabilidad media			2	
Municipios vulnerabilidad baja			3	

Socio-económica y cultural	V9	Víctima del desplazamiento forzado	Conflicto armado	1
			Problemas de tenencia o propiedad de la tierra	
			Desastres como inundación, deslizamientos, sismos, otros.	2
			Escasez de recursos económicos	
			Otro	3
	No ha sido víctima			
	V10	Estrato socio-económico	Estrato 1 - Estrato 2	1
			Zona rural	
			Estrato 3 - Estrato 4	2
			Estrato 5 - Estrato 6	3
	V11	Condiciones de habitabilidad de la vivienda actual	Malo	1
			Regular	2
			Bueno	3
	V12	Seguridad de la materialidad de la vivienda actual	Bajo	1
			Medio	2
			Alto	3
	V13	Financiación y manutención del estudio	Crédito educativo	1
			Recursos propios	2
			Apoyo económico familiar	3
	V14	Ingreso salarial mensual	Mas de \$3.500.000	3
Entre \$2.500.0001 y \$3.500.000				
Entre \$1.500.0001 y \$2.500.000			2	
Entre \$908.57 y \$1.500.000			1	
Hasta \$908.526				
V15	Personas a cargo económicamente	Si (más de una persona)	1	
		Si (una persona)	2	
		No	3	

Institucional y académica	V16	Acceso a servicios sociales	Poco	
			Parcialmente	
			Totalmente	
	V17	Nivel de escolaridad de la madre	Ninguna	1
			Preescolar - Básica primaria	
			Bachillerato	2
			Técnico o tecnológico	
			Profesional	3
	V18	Nivel de escolaridad del padre	Formación post-gradual	
			Ninguna	1
			Preescolar - Básica primaria	
			Bachillerato	2
			Técnico o tecnológico	
	V19	Cantidad de personas que viven en la casa o apartamento	Profesional	3
			Formación post-gradual	
			5 - 6 personas	1
			3 - 4 personas	2
	V20	Promedio acumulado en la carrera	1 - 2 personas	3
			0 - 3,4	1
3,5 - 3,8			2	
			3,9 - 5,0	3

Fuente: Elaboración propia (2021).

Tomando las 366 observaciones (estudiantes encuestados) el 84.2% de ellas tienen como sede la ciudad de Popayán (equivalente

a 308 observaciones y/o estudiantes) y el 15.8% restante tienen como sede la ciudad de Santander de Quilichao (equivalente a 58 observaciones y/o estudiantes).

Tabla 2. Estadísticos descriptivos (Datos cualitativos)

Variable	Categorías	Cuentas	Frecuencias	%
Sede	Popayán	308	308	84.2
	Santander	58	58	15.8

Fuente: Elaboración propia (2021).

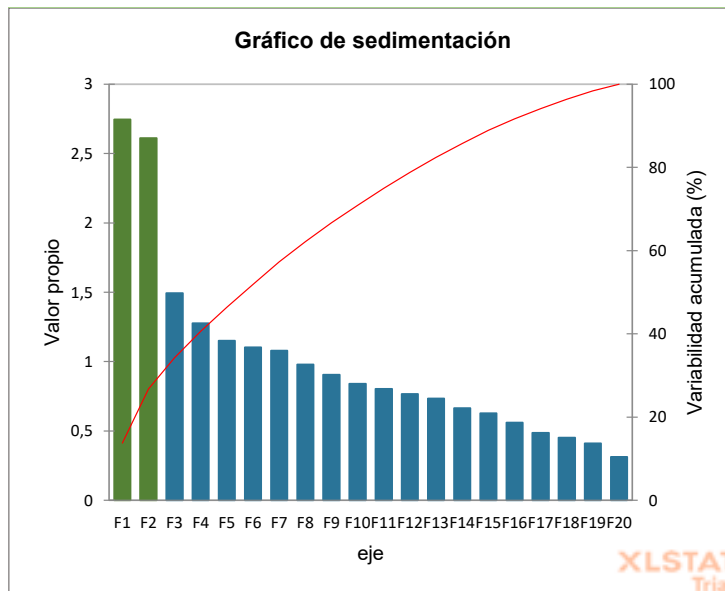
Se evidencia que los componentes principales tienen valores propios no tan altos (aunque pueden ser representativos) en sus ejes así: en el eje F1 un 13.7%; en el eje F2 un 13.1%; en el eje F3 un 7.5% y en los ejes F4 a F20 valores menores a 6.4% (siendo el mayor valor el 6.4% y el menor valor el 1.6%). Quiere decir, que si se utiliza la combinación de los dos ejes F1 y F2 se tendría una variabilidad acumulada

de 26.8% (13.7%+13.1% = 26.8%) que, aunque no es alto, si es el más alto de todas las combinaciones posibles. Los ejes F1 y F2 serán los componentes principales del análisis. El gráfico Figura 2 de sedimentación confirma la escogencia de estos dos ejes.

Sin embargo, se realizó el ACP también con una combinación entre los ejes F1-F3 y los

ejes F1-F4 para analizar posibles relaciones y determinar datos más concretos de los resultados obtenidos.

Figura 2. Gráfico de sedimentación



Fuente: Elaboración propia (2021).

Uno de los principales componentes elementales de una correlación es el sentido y la fuerza de los vectores que representan las diferentes variables. En el gráfico de variables activas 20 (por ejes), se muestran el sentido y la fuerza de los vectores resultantes. Los valores de estos vectores proyectados sobre sus ejes indican la fuerza de la correlación, así, valores propios absolutos (positivos o negativos) entre 1 a 0.5 demuestran correlaciones fuertes; valores entre 0.3 a 0.49 muestran correlaciones moderadas y valores menores a 0.29 muestran correlaciones débiles.

Además, si el vector es paralelo o tiende a ser paralelo con un componente (eje) quiere decir que tiene mucha relación con ese eje. En este caso la variable V18 (Nivel de escolaridad del

padre), que se muestra identificada con el eje F1 al estar muy paralela y tener un valor proyectado de 0.57 (entre 1 a 0.50) indica que participó activamente en la construcción de este eje y está fuertemente correlacionada con este. Otro ejemplo es la variable V1 (Semestre) que se muestra identificada con el eje F2 al estar paralela y tener un valor proyectado de 0.40 (entre 0.3 a 0.49) indica que participó activamente en la construcción de este eje y está moderadamente correlacionada con este. Las variables que participan en la construcción de los ejes se discriminan así:

Tabla 3. Correlaciones entre las variables y los factores

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
F1	-0.05	0.46	-0.25	0.41	0.16	0.50	0.09	0.09	0.28	0.35
F2	0.40	-0.53	0.13	-0.45	0.14	-0.53	0.24	0.24	0.20	0.55

	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20
F1	0.45	0.50	0.39	-0.23	0.50	0.48	0.52	0.57	0.24	-0.14
F2	0.46	0.47	-0.23	0.59	-0.38	0.34	0.24	0.15	0.15	0.08

Fuente: Elaboración propia (2021).

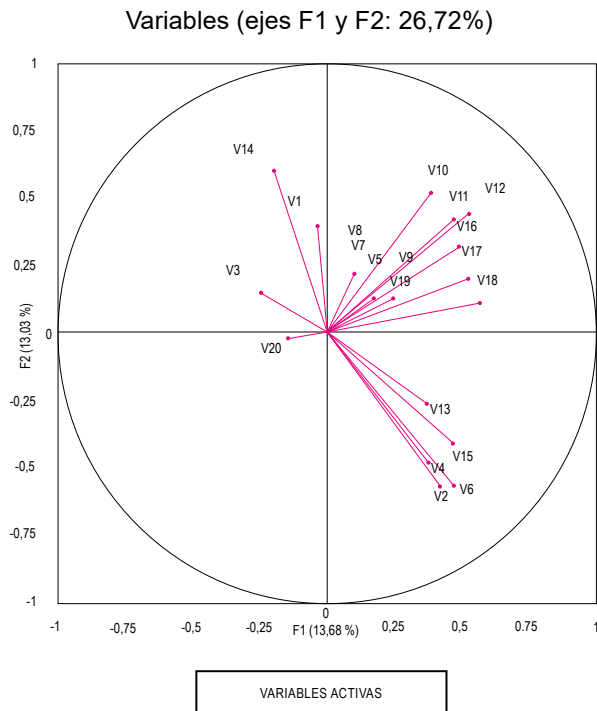
En este caso para la creación del eje F1 formaron parte activa las variables: Género (V3), Discapacidad individual y/o familiar (V5), Víctima del desplazamiento forzado (V9), Nivel de seguridad de la materialidad de la vivienda actual (V12), Financiación y manutención del semestre académico (V13), Personas a cargo económicamente (V15), Acceso a servicios sociales, Nivel de escolaridad de la madre (V16), Nivel de escolaridad del padre (V17), Cantidad de personas que viven en la casa o apartamento (V18) y promedio acumulado en la carrera (V20).

Para la creación del eje F2 formaron parte activa las variables: Semestre (V1), Rango de edad (V2), Estado civil actual (V4), Hijos (V6), Grupo étnico (V7), Municipio de procedencia (V8), Estrato socioeconómico (V10), Condiciones de habitabilidad de la vivienda actual (V11) e ingreso salarial mensual (V14).

Lo que particularmente lleva a determinar que, aunque sobre los ejes F1 y F2 hay una variabilidad de 26.8%, todos los factores que se involucraron en la encuesta como variables, tienen un grado de importancia y que el conjunto tiene representación repartida en los demás ejes, lo que demuestra lo complejo de la síntesis en la encuesta para obtener resultados concretos e identificar factores que influirían en el rendimiento académico de los estudiantes.

El círculo de correlaciones (Figura 3) muestra la proyección de las variables iniciales en el espacio factorial representada en dos dimensiones con los ejes F1 y F2. Cuando dos variables están lejos del centro pueden estar positivamente correlacionadas (su correlación es cercana a 1); si son ortogonales, no tienen correlación (su correlación es cercana a cero) y si están en lados opuestos con respecto al origen están negativamente correlacionadas (correlación cercana a -1).

Figura 3. Círculo de correlaciones



Fuente: Elaboración propia (2021).

VARIABLES CORRELACIONADAS POSITIVAMENTE:

Se observan resultados interesantes con una correlación positiva entre las variables V2 (rango de edad), la V4 (Estado civil actual), la V6 (Hijos) y la V15 (Personas a cargo económicamente) indican una alta correlación que es explicable si mientras aumenta la edad aumenta la probabilidad de estar casado y aumenta la probabilidad de aumentar el número de hijos y aumenta el número de personas a cargo o viceversa. Otro caso son las variables V10 (Estrato socio económico), la V11 (Condiciones de habitabilidad de la vivienda actual) y la V12 (Nivel de seguridad de la materialidad de la vivienda actual), ya que al estar habitando en un mejor estrato aumentan las condiciones de tener una vivienda habitable y mejoran los materiales de esta y viceversa.

Las variables V10 (Estrato socio económico), V11 (Condiciones de habitabilidad de la vivienda actual), V12 (Nivel de seguridad de la materialidad de la vivienda actual), V16 (acceso a los servicios sociales), V17 (nivel de escolaridad de la madre), V18 (nivel de escolaridad del padre) están también directamente correlacionadas entre ellas y corresponden al nivel socioeconómico de los estudiantes, y describen el lugar donde viven, el acceso a servicios sociales como servicios de asociaciones y esparcimiento, culturales, deportivos, asistencia social y de salud y servicios de administración pública y defensa; y el nivel de escolaridad de los padres, porque mayor escolaridad de los padres implica logros escolares más altos en los hijos o hijas (Casassus, Froemel, Palafox y Curato, 2001).

La variable V7 (grupo étnico) y la V9 (víctima del desplazamiento) se correlacionan directamente. Los estudiantes pertenecientes a grupos étnicos están particularmente correlacionados con el desplazamiento forzado, esto puede asociarse

a que los estudiantes pertenecientes a grupos étnicos tienen su origen en zonas rurales donde el conflicto armado en Colombia se ha dado históricamente debido a disputas territoriales/ ambientales de grupos armados, conflictos por la tenencia de tierra, conflictos interétnicos, presión de monocultivos y empresas forestales (INDEPAZ, 2018).

Las variables V17 (nivel de escolaridad de la madre) y V18 (nivel de escolaridad del padre) se comportan de la misma manera, es decir, que mientras que el nivel de escolaridad del padre es más alto el de la madre también y viceversa. En una familia de nivel de estudios medio-alto las discusiones y el apoyo académico son mayores (Estebaranz y Mingorance, 1995, citados en Ruiz de Miguel, 2001, p.89).

Las variables V5 (Discapacidad individual y/o familiar), V7 (grupo étnico), V8 (municipio de procedencia), V9 (víctima del desplazamiento forzado) también se correlacionan positivamente y podría estar explicado en el hecho de que son circunstancias que ubican a un estudiante en un nivel de vulnerabilidad alta. La variable V5 indica una vulnerabilidad física por malestar psíquico (principalmente ansiedad y depresión), el dolor articular y muscular, el aislamiento social, la falta de tiempo libre y el deterioro de la situación económica (Arias y Muñoz-Quezada, 2019), por su parte las variables V7, V8 y V9 indican una vulnerabilidad psicológica y/o emocional, asociado a las heridas emocionales o malestar psicológico como resultado de las situaciones negativas del contexto de procedencia del estudiante. Todo lo anterior, son situaciones de riesgo que repercuten negativamente en el rendimiento académico.

La relación del Promedio acumulado en la carrera V20, con las variables V1 (Semestre), V3 (Género) tienen una alta correlación positiva entre ellas, tiene sentido en cuanto a que el promedio de la carrera varía mucho en función de si los estudiantes llevan cursando

un semestre o nueve semestres. En cuanto al género, y según promedios matemáticos, las personas que se identificaron como mujeres (135 individuos) tienen un promedio acumulado en la carrera (de 0 a 5 puntos) con un dato promedio en la encuesta de 3,66, mientras que los que se identificaron como hombres (472 individuos) tienen un promedio acumulado en la carrera con un dato promedio en la encuesta de 3,62.

La variable V14 (Ingreso salarial mensual) con la V20 (Promedio acumulado en la carrera) tienen alta correlación positiva entre ellas, en ese caso el promedio podría depender de un alto ingreso salarial, por tener más herramientas didácticas y tecnologías para estudiar, por ejemplo. Según promedios matemáticos, las personas que tienen alto rango salarial (datos 2 y 3 que son 35 individuos) tienen un promedio acumulado en la carrera con un dato promedio en la encuesta de 3.6 mientras que las personas que tienen bajo rango salarial (dato 1 que son 331 individuos) tienen un promedio acumulado en la carrera con un dato promedio en la encuesta de 2.25.

VARIABLES CORRELACIONADAS NEGATIVAMENTE:

Ángulos opuestos o abiertos entre los vectores representan correlación negativa, quiere decir que una observación con valores altos en una de las variables irá acompañada de valores bajos en la otra, o si una variable aumenta la otra disminuye o viceversa. Por ejemplo, las variables V15 (Personas a cargo económicamente) y V14 (Ingreso salarial mensual) que demuestran que, si aumentan las personas a cargo económicamente, el ingreso mensual disminuye.

La variable V20 (Promedio acumulado en la carrera) tiene una correlación negativa con la V15 (personas a cargo económicamente) quiere decir que entre más alto es su promedio en la carrera tiene más personas a cargo esto puede explicarse por la relación de productividad

vs. reactividad (Alvarado, 2018, p. 13). Las personas con diversas ocupaciones suelen tener un comportamiento productivo, es decir, planean anticipadamente sus actividades, lo que les permite tener mayor efectividad en el manejo de su tiempo y cumplimiento de los deberes académicos.

Otras dos variables que funcionan de la misma manera son las variables V20 y V6 donde el análisis muestra cómo el estudiante que tiene menor rendimiento académico es el que no tiene hijos. En el caso de la relación del V20 (Promedio acumulado en la carrera) con la V6 (estado civil) la interpretación se refiere a que si el estudiante está casado o en unión libre su promedio puede ser mayor que el de aquel que está soltero.

El rango de edad que corresponde a la variable V2 también tiene una correlación negativa con la V20 y el análisis nos muestra que los estudiantes más jóvenes tienden a tener mejor rendimiento académico que aquellos con más edad.

El análisis de la variable V20 con V13 (Financiación y manutención del semestre académico) los estudiantes con mejor calificación son aquellos que tienen algún crédito educativo.

VARIABLES NO CORRELACIONADAS:

Ángulos rectos entre vectores representan falta de correlación entre las variables, como las variables V6 (Hijos) con la variable V11 (Condiciones de habitabilidad de la vivienda actual), que no tienen ninguna correlación, si una aumenta la otra podría o no aumentar o disminuir. Otro ejemplo son las variables V3 (Género) con la V12 (Nivel de seguridad de la materialidad de la vivienda actual) que tampoco están correlacionadas.

En cuanto a la variable del promedio que refleja el rendimiento académico de los estudiantes se evidencia poca correlación o nula con las variables V5 (Discapacidad individual y/o

familiar), V7 (Grupo étnico), V8 (Municipio de procedencia), V10 (Estrato socioeconómico), V11 (Condiciones de habitabilidad de la vivienda actual), V12 (Nivel de seguridad de la materialidad de la vivienda actual), V16 (Acceso a servicios sociales), V19 (Cantidad de personas que viven en la casa o apartamento) y una poca correlación que tiende a ser positiva con V17 (Nivel de escolaridad de la madre), V18 (Nivel de escolaridad del padre).

CONCLUSIONES

La dispersión de los resultados de las variables organizadas en los ejes F1 y F2 evidencian que no existe una variable predominante o contundente en términos de la identificación de los factores que influyen en el rendimiento, por lo que no es posible asociar a una o un conjunto de variables específicas y estáticas a los resultados exitosos (o no) de un estudiante según su promedio acumulado a lo largo de la carrera de arquitectura. Sin embargo, el estudio permite tener un panorama de las iteraciones de las variables definidas, correspondientes a las tres categorías de análisis: Socio-demográfica, Socio-económica y cultural, Institucional y académica.

El estudio evidenció que el nivel de escolaridad de los padres de los estudiantes, tienen gran incidencia en los resultados académicos durante la carrera, siendo más determinante el nivel de escolaridad del padre (V18), siendo la variable que participó de manera más directa y está correlacionada con el eje F1. Los estudiantes que conviven en un ambiente familiar donde los padres tienen un nivel alto de formación, tienen mejor rendimiento académico que los que no cuentan con esta característica. Adicionalmente, otra variable determinante en el rendimiento de los estudiantes es el semestre (V1) en el que se encuentran, ya que se observa una curva de decrecimiento en el promedio general acumulado, lo que sugiere que, a mayor nivel de complejidad de contenidos curriculares, los

estudiantes tienen mayores dificultades para alcanzar puntajes altos.

Con respecto a las variables correlacionadas positivamente estas corresponden a las características asociadas a la edad y las responsabilidades asociadas en edades adultas, el estudio evidencia que a mayor edad V2 (rango de edad), mayor posibilidad de estar casado o tener un hogar estructurado la (Estado civil actual), y tener hijos y responsabilidades económicas por relación de dependencia con otros familiares a su cargo la V6 (Hijos) y la V15 (Personas a cargo económicamente). Otro caso son las variables V10 (Estrato socio económico), la V11 (Condiciones de habitabilidad de la vivienda actual) y la V12 (Nivel de seguridad de la materialidad de la vivienda actual), ya que al estar habitando en un mejor estrato aumentan las condiciones de tener una vivienda habitable y mejoran los materiales de esta y viceversa.

En cuanto a la relación del Promedio acumulado en la carrera V20, con las variables V1 (Semestre), V3 (Género) tienen una alta correlación positiva entre ellas, tiene sentido en cuanto a que el promedio de la carrera varía mucho en función de si los estudiantes llevan cursando un semestre o nueve semestres. En cuanto al género, y según promedios matemáticos, las personas que se identificaron como mujeres tienen un mayor promedio acumulado en la carrera (3,66), mientras que los que se identificaron como hombres tienen un menor promedio acumulado en la (3,62). Esta diferencia no resulta significativa para el análisis comparativo por género.

La variable V14 (Ingreso salarial mensual) con la V20 (Promedio acumulado en la carrera) tienen alta correlación positiva entre ellas, en ese caso el promedio mayor depende de un alto ingreso salarial, por tener más herramientas didácticas y tecnologías para estudiar, por ejemplo. Los

estudiantes con mayor ingreso salarial tienen un 60% más de promedio acumulado que aquellos con ingreso salarial bajo.

En cuanto a las variables correlacionadas negativamente, se destaca la correlación entre la variable V20 (Promedio acumulado en la carrera) y la V15 (personas a cargo económicamente), ya que entre más alto es el promedio en la carrera de un estudiante se relaciona con más personas a cargo. Esto contrario al supuesto planteado, coloca en los primeros promedios a las personas con hijos o familiares que dependen de ellos. Esto puede explicarse por la relación de productividad vs. reactividad (Alvarado, 2018, p. 13), donde las personas con diversas ocupaciones suelen tener un comportamiento productivo y de anticipación para la planeación de actividades que conducen al logro efectivo de objetivos. Lo anterior también se evidencia en la correlación negativa entre V20 (Promedio acumulado en la carrera) y V6 (estado civil), donde el estudio ha mostrado que si el estudiante está casado o en unión libre su promedio puede ser mayor que el de aquel que está soltero.

Asimismo, los resultados obtenidos han suscitado algunas conclusiones sobre las variables no correlacionadas en relación con el rendimiento académico de los estudiantes. Se evidencia poca correlación o nula con las variables V5 (Discapacidad individual y/o familiar), V7 (Grupo étnico), V8 (Municipio de procedencia), V10 (Estrato socioeconómico), V11 (Condiciones de habitabilidad de la vivienda actual), V12 (Nivel de seguridad de la materialidad de la vivienda actual), V16 (Acceso a servicios sociales), V19 (Cantidad de personas que viven en la casa o apartamento) y una poca correlación que tiende a ser positiva con V17 (Nivel de escolaridad de la madre), V18 (Nivel de escolaridad del padre).

La aplicabilidad del ACP como técnica de evaluación en el campo del rendimiento académico, permite tratar múltiples variables de

forma simultánea, sin ser ninguna determinante. Es útil como técnica predictiva para formular recomendaciones y plantear estrategias en el mejoramiento y clima de los ambientes educativo, principalmente para la detección de alertas tempranas y para la toma de decisiones en términos de la definición de estrategias en pro de la calidad académica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo, A. S., Figueroa, L. A., & Vásquez, L. (2019). Relaciones causales de los factores que afectan el desempeño de los estudiantes en pruebas estandarizadas en Colombia. *Revista Espacios*. 40(23), 23-34. <http://www.revistaespacios.com/a19v40n23/a19v40n23p23.pdf>
- Alvarado, H. A. (2018). Manejo efectivo del tiempo. Universidad de La Sabana. https://www.unisabana.edu.co/fileadmin/Archivos_de_usuario/Documentos/Documentos_Direccion_De_Estudiantes/E.A.Manejo_del_tiempo_OK.pdf
- Álvarez, M., Plata, L. Vargas, A. & Fajardo, E. J. (2019). Educación superior en Santander, Colombia: determinantes del rendimiento académico de los estudiantes en las pruebas Saber Pro 2018. *Revista Gestión y Desarrollo Libre*, 4(8), 131-159. https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/gestion_libre/article/view/8124
- Arias, C. y Muñoz-Quezada, M. T. (2019). Calidad de vida y sobrecarga en cuidadores de escolares con discapacidad intelectual. *Revista*

- Interdisciplinaria, 36, <https://www.redalyc.org/journal/180/18060087017/html/>
- Casassus, J., Froemel, J., Palafox, J.C. & Curato, S. (2001). Primer estudio internacional comparativo sobre lenguaje, matemática y factores asociados, para alumnos del tercer o cuarto grado de la educación básica. Santiago: Unesco.
- Hotelling, H. (1933). Analysis of a Complex of Statistical Variables into Principal Components. *Journal of Educational Psychology*, 24, 417–441. <https://doi.org/10.1037/h0071325>
- INDEPAZ (2018). Cauca y Nariño crisis de seguridad en el posacuerdo Instituto de Estudios para el Desarrollo y la Paz – INDEPAZ. <https://indepaz.org.co/wp-content/uploads/2022/01/INFORME-ESPECIAL-CAUCA-NARIN%CC%83O.pdf>
- Li, N., Wang, J., Zhang, X., & Sherwood, R. (2021). Investigation of face-to-face class attendance, virtual learning engagement and academic performance in a blended learning environment. *International Journal of Information and Education Technology*, 11(3), 112–118. doi: 10.18178/ijiet.2021.11.3.1498
- Mora, R. T. (2015). Factores que intervienen en el rendimiento académico universitario: Un estudio de caso. *Opción*, 31(6), 1041-1063. ISSN: 1012-1587. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31045571059>
- Moreira de Sousa, J., Moreira, C. A., & Telles-Correia, D. (2018). Anxiety, depression and academic performance: A study amongst Portuguese medical students versus non-medical students. *Acta Medica Portuguesa*, 31(9), 454–462. <https://doi.org/10.20344/amp.9996>
- Pearson, K. (1901). On Lines and Planes of Closest Fit to Systems of Points in Space. *Philosophical Magazine*, 6, 559–572. <http://pca.narod.ru/pearson1901.pdf>
- Polo-Garzón, C., Chilito, A., Tálaga, A.F. (2022). Propuesta de categorías de análisis del rendimiento académico de los estudiantes universitarios de arquitectura. *bol.redipe* [Internet]. 1 de abril de 2022 [citado 24 de agosto de 2022];11(04):197-213. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1810>
- Rudd, M., & Honkiss, L. (2020). Analysing the correlation between english proficiency and academic performance among thai university students. *Athens Journal of Education*, 7(1), 122–138. <https://www.athensjournals.gr/education/2020-7-1-6-Rudd.pdf>
- Ruiz de Miguel, C. (2001). Factores familiares vinculados al bajo rendimiento. *Revista Complutense de Educación*, 12(1), 81. <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/RCED0101120081A>
- Torres, M., y Paz, K. (2006). Tamaño de una muestra para una investigación de mercado. *Boletín Electrónico No. 02. Facultad de Ingeniería - Universidad Rafael Landívar* https://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin02/URL_02_BAS02.pdf