



La puntuación del examen Ser Bachiller como predictor del rendimiento académico universitario

The Ser Bachiller test score as a predictor of university academic performance

O resultado do teste Ser Bachelor como preditor do desempenho acadêmico da universidade

Diego Alberto López-Altamirano ^I
diego.lopez@educación.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8977-74977>

Mariana de Jesús Gómez-Morales ^{II}
marianaj.gomez@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0002-6414-2230>

Fanny del Rocío Mayorga-Alvarado ^{III}
fanny.mayorga@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2164-077>

María Esther Paredes-Ojeda ^{IV}
mariaestherparedes1@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-4978-7559>

Sonia Gabriela Martínez-Pérez ^V
sonymar_1987@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1074-4455>

Correspondencia: diego.lopez@educación.gob.ec

Ciencias de la educación
Artículo de investigación

***Recibido:** 26 de enero de 2020 ***Aceptado:** 29 de febrero de 2020 ***Publicado:** 10 de marzo de 2020

- I. Máster Universitario en Competencias Docentes Avanzadas para Niveles de Educación Infantil, Primaria y Secundaria, Especialidad Matemática, Ingeniero Industrial, Tecnólogo en Mecánica Industrial, Profesor Técnico en Mecánica Industrial, Estudiante de Doctorado en Educación en la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), Docente de Matemáticas y Física en la Unidad Educativa Benjamín Araujo, Tungurahua, Ecuador.
- II. Licenciada en Ciencias Humanas y de la Educación Mención Inglés, Estudiante de Doctorado en Educación en la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), Docente de Lengua Extranjera Inglés en la Unidad Educativa Benjamín Araujo, Tungurahua, Ecuador.
- III. Máster Universitario en Competencias Docentes Avanzadas para Niveles de Educación Infantil, Primaria y Secundaria, Especialidad Ciencias Sociales, Licenciada en Comunicación Social, Docente de Historia, Geografía, Problemas del Mundo Contemporáneo en la Unidad Educativa Benjamín Araujo, Tungurahua, Ecuador.
- IV. Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Educación Básica en la Unidad Educativa Benjamín Araujo, Tungurahua, Ecuador.
- V. Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Educación Básica en la Unidad Educativa Benjamín Araujo, Tungurahua, Ecuador.

Resumen

El presente artículo tuvo el propósito de establecer el poder predictivo de los resultados del examen aplicado en el marco del programa Ser bachiller desarrollado en Ecuador, Este programa denominado Ser Bachiller comporta la aplicación de un examen, que fue elaborado por el Instituto Nacional de Evaluación de Educación Superior (INEVAL), institución gubernamental encargada de evaluar de forma integral al Sistema Nacional de Educación: educandos, docentes, directores y rectores. El examen Ser Bachiller evalúa los niveles de logros educativos en Matemáticas, Lengua y Literatura, Ciencias Naturales y Estudios Sociales, el diseño del examen está orientado a quienes pretenden ingresar a la educación superior, el mismo pretende medir el rendimiento académico de los educandos en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Ambato. Desde el punto de vista teórico se asumieron los aportes de (Berkowitz y Stern 2018), (Gabalán y Vásquez 2016), (Vergara y Peredo 2017), (Corengia, Pita, Mesurado y Centeno 2013), entre otros. El enfoque de la investigación fue cuantitativo, correlacional – descriptivo para lo que se empleó los promedios de graduación de los estudiantes, promedio de rendimiento académico del primer semestre de la carrera de Ingeniería Industrial y promedio del examen Ser Bachiller. El estudio permitió conocer que el rendimiento académico universitario mejora a medida que los valores de las tres variables crecen de forma conjunta. El examen Ser Bachiller constituye en un instrumento de predicción del rendimiento académico universitario debido a que evalúa conocimientos elementales dentro del Dominio Matemático, Verbal, Social y Aptitud Abstracta.

Palabras claves: Promedio; ser bachiller; predicción; dominio; rendimiento.

Abstract

The purpose of this article was to establish the predictive power of the results of the exam applied within the framework of the Bachelor program developed in Ecuador. This program called Ser Bachiller involves the application of an exam, which was prepared by the National Institute for the Evaluation of Higher Education (INEVAL), a government institution in charge of comprehensively evaluating the National Education System: learners, teachers, principals and rectors. The Ser Bachiller exam assesses the levels of educational achievement in Mathematics, Language and Literature, Natural Sciences and Social Studies, the design of the exam is aimed at

those who intend to enter higher education, it aims to measure the academic performance of students in the Industrial Engineering race at the Technical University of Ambato. From a theoretical point of view, the contributions of (Berkowitz and Stern 2018), (Gabalán and Vásquez 2016), (Vergara and Peredo 2017), (Corengia, Pita, Mesurado and Centeno 2013), among others, were assumed. The research focus was quantitative, correlational - descriptive, using the students' graduation averages, the average academic performance of the first semester of the Industrial Engineering course, and the average of the Ser Bachiller exam. The study revealed that university academic performance improves as the values of the three variables grow together. The Ser Bachiller exam is an instrument for predicting university academic performance because it assesses elementary knowledge within the Mathematical, Verbal, Social and Abstract Aptitude Domain.

Keywords: Average; be a bachelor; prediction; domain; performance.

Resumo

O objetivo deste artigo foi estabelecer o poder preditivo dos resultados do exame aplicado no âmbito do programa de bacharelado desenvolvido no Equador, chamado Ser Bachiller, que envolve a aplicação de um exame elaborado pelo Instituto Nacional de Avaliação de Ensino Superior (INEVAL), uma instituição governamental encarregada de avaliar de forma abrangente o Sistema Nacional de Educação: alunos, professores, diretores e reitores. O exame de Ser Bachiller avalia os níveis de desempenho educacional em Matemática, Língua e Literatura, Ciências Naturais e Estudos Sociais, o desenho do exame é direcionado para aqueles que pretendem ingressar no ensino superior, objetiva medir o desempenho acadêmico dos alunos do ensino médio. Corrida de Engenharia Industrial na Universidade Técnica de Ambato. Do ponto de vista teórico, foram assumidas as contribuições de (Berkowitz e Stern 2018), (Gabalán e Vásquez 2016), (Vergara e Peredo 2017), (Corengia, Pita, Mesurado e Centeno 2013), entre outras. O foco da pesquisa foi quantitativo, correlacional - descritivo, utilizando as médias de graduação dos alunos, o desempenho acadêmico médio do primeiro semestre do curso de Engenharia Industrial e a média do exame de Ser Bachiller. O estudo revelou que o desempenho acadêmico da universidade melhora à medida que os valores das três variáveis crescem juntos. O exame de Ser Bachiller é um instrumento para prever o desempenho acadêmico da universidade, porque avalia o conhecimento elementar no domínio de aptidão matemática, verbal, social e

abstrata.

Palavras-chave: Média; ser solteiro; previsão; domínio; Desempenho.

Introducción

En Ecuador la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo [SENPLADES] (2010), indica que han transcurrido más de cinco décadas desde la eliminación de las pruebas de admisión a la Educación Superior, razón por la cual existían diversos modelos de evaluación para el ingreso de los educandos a las universidades públicas, marco que imposibilitaba conocer las políticas de admisión universitaria y nivelación de conocimientos que aplicaba cada institución, así como el rendimiento académico de los estudiantes. Desde este escenario, el Consejo de Educación Superior [CES] (2010) señala que Ecuador a partir del año 2008, inició con la aplicación de la pruebas de admisión a la Educación Superior, de forma tardía en comparación con otros países de la región, esto debido a que no existía un organismo que regule el ingreso de los estudiantes a las universidades públicas e institutos superiores, así como una política pública que regule el referido proceso y el control del desempeño académico de los estudiantes.

La Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación [SENESCYT] (2014), manifiesta que en el año 2011 fue creado el Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA), con el objetivo de incorporar a los estudiantes a las instituciones públicas de Educación Superior, mediante la aplicación de un examen de admisión, enmarcados en el principio de la gratuidad educativa y afirmados en la Constitución del Ecuador, promulgada en el 2008.

La SENESCYT (2012) ha dado a conocer que en Ecuador, entre los años 2010 y 2015, la prueba de admisión a la Educación Superior denominada Examen Nacional de Educación Superior (ENES), se constituyó en un instrumento de evaluación de aptitudes de baja sensibilidad a la educación formal, debido a que evalúa destrezas del pensamiento y no contenidos del currículo nacional de Educación Básica y bachillerato, razón por la que no se ha efectuado una predicción del rendimiento académico de los estudiantes, en cada una de las carreras universitarias, a través del puntaje obtenido en las pruebas de admisión.

Según el Instituto Nacional de Evaluación Educativa [INEVAL] (2018), a partir del año 2017, el Examen Nacional de Educación Superior denominado Ser Bachiller, sufre modificaciones con base en los nuevos lineamientos que regenta la Educación Superior para la evaluación educativa,

proceso que se efectuó sin tomar en cuenta el rendimiento académico de los estudiantes en las universidades. La modificación del examen tuvo como área de evaluación el dominio científico y social.

Cherjovsky y Loiano (2011), indican que los modelos evaluativos y procesos de admisión a la educación superior, deberían ser componentes teóricos de prever el rendimiento académico universitario del educando, evitando la discriminación de ingreso por razones económicas, éticas y demográficas. Las diversas variables que pueden incidir sobre el rendimiento académico, dificulta el pronóstico en los sistemas de admisión para determinar que alumnos cursaran una carrera exitosa o quienes desertarán de la misma.

Desde lo manifestado y tomando en consideración que la Universidad Técnica de Ambato instaura en su normativa institucional los resultados de las pruebas Ser Bachiller, como el único criterio de admisión a las diferentes carreras, la presente investigación tiene como objetivo establecer el poder predictivo de los resultados del examen Ser bachiller sobre el rendimiento académico de los educandos en la carrea de Ingeniería Industrial.

Materiales y Métodos

La configuración metodológica vislumbró un estudio de carácter cuantitativo, correlacional – descriptivo. Con el objetivo de alcanzar diferencias estadísticamente significativas entre las variables de estudio, se empleó el método de regresión lineal simple. Los instrumentos que se emplearon para este estudio fueron las formas liberadas del Examen Ser Bachiller 2019, evaluación basada en el modelo matemático de Van Hiele, así como el promedio de graduación del nivel secundario de los estudiantes.

Para efectuar los estudios investigativos se consideró una muestra de 44 estudiantes matriculados en la carrera de Ingeniera Industrial de la Universidad Técnica de Ambato durante el semestre marzo – julio del 2019, la muestra estuvo conformada por 38 hombres y 6 mujeres. Se consideró la muestra en mención, en razón que, a la fecha de investigación, la mayoría de estudiantes ya habían aprobado la nivelación académica y se encontraban cursando el primer semestre de la carrera de Ingeniería Industrial.

Para el procedimiento de análisis de datos se empleó la herramienta estadística IBM SPSS 22, el cual permitió establecer características específicas de la muestra de investigación, creando

comparaciones entre las variables de estudio y encontrando rasgos particulares que faciliten la elaboración de conclusiones validas de investigación.

Examen Ser Bachiller

El examen Ser Bachiller fue elaborado por el Instituto Nacional de Evaluación de Educación Superior (INEVAL), institución gubernamental encargada de evaluar de forma integral al Sistema Nacional de Educación: educandos, docentes, directores y rectores. El examen Ser Bachiller evalúa los niveles de logros educativos en Matemáticas, Lengua y Literatura, Ciencias Naturales y Estudios Sociales, el diseño del examen está orientado a quienes pretenden ingresar a la Educación Superior.

El examen Ser Bachiller es una evaluación de base estructurada, donde la elección de las respuestas no depende de una interpretación, sino de un proceso de razonamiento, resolución analítica y gráfica. Este modelo de evaluación permite diagnosticar los niveles de conocimiento que poseen los educandos que están cursando el Tercer Año de Bachillerato, proceso que se desarrolla mediante la aplicación de una prueba diseñada y validada dentro del contexto educativo nacional. El INEVAL (2019), indica que el examen Ser Bachiller, para el año lectivo 2020 está estructurado con 120 ítems, que evalúan los dominios matemático, social, científico y verbal.

Modelo matemático de Van Hiele

El Modelo de Van Hiele permite alcanzar un razonamiento geométrico a través de cinco niveles consecuentes y del soporte que otorgan sus etapas dentro de la organización del currículo educativo de la matemática, así como, a partir de una comparativa teórica con el desarrollo cognitivo establecido por Piaget.

Jaime (1993), indica que el modelo de Van Hiele comprende dos aspectos básicos para su desarrollo; el primero se encuentra relacionado a la parte descriptiva, mediante la cual se identifican diversas formas de razonamiento geométrico que las personas poseen para su valoración y progreso. El segundo aspecto comprende la parte instructiva del proceso, la cual guía a los docentes para la comprensión y avance de los educandos dentro razonamiento geométrico en el que se encuentren.

Beltranetti, Esquivel y Ferrari (2005), plantean que el modelo Van Hiele se caracteriza por tener 5 niveles; de forma resumida se definen de la siguiente manera:

Nivel 1: Reconocimiento o visualización: reconoce figuras geométricas por su forma como un todo, no diferencia partes ni componentes de la figura.

Nivel 2: Análisis de las partes y propiedades particulares de las figuras geométricas: establece relaciones geométricas entre figuras, pero no puede construir definiciones.

Nivel 3: Deducción informal: Determinación de las figuras por sus propiedades, reconoce propiedades que se derivan de otras figuras y construye interrelaciones entre ellas.

Nivel 4: Deducción y demostración lógica y formal: justifica las proposiciones planteadas, comprende y maneja las relaciones entre propiedades y formaliza en sistemas axiomáticos.

Nivel 5: Rigor: Análisis del grado rigor de diversos sistemas deductivos y comparar entre sí, donde se pueda apreciar la consistencia e independencia de los axiomas de los fundamentos geométricos.

Braga (1991) y De la Torre (2003), indican que la teoría de Piaget como el modelo de Van Hiele, admiten el desarrollo conceptual del aspecto espacial y geométrico, producto de una sucesión de postulados inductivos y cualitativos, que permiten un razonamiento más deductivo y abstracto; a la vez, estos razonamientos se basan en etapas recursivas.

Braga (1991) y De la Torre (2003), expresan que el modelo de Van Hiele nace como respuesta a los problemas que los maestros encontraron en las clases de geometría, por lo que el problema de investigación se centraba en ayudar a los educandos a promover un nivel de razonamiento al inmediato superior. Esto constituye una teoría de enseñanza y aprendizaje de la geometría. Además, el modelo de Van Hiele se ha constituido en un paradigma de las líneas de investigación moderna dentro de la didáctica de las matemáticas, a pesar de su antigüedad, ha logrado consolidar una teoría propia dentro del campo investigativo de la geometría, lo que otorga relevancia a los contextos interactivos dentro del aula y al rol del docente.

Promedio de graduación

Pertenece a la calificación promedio alcanzada por los educandos en sus estudios de educación básica y bachillerato, participación estudiantil y examen Ser Bachiller.

Rendimiento académico

Corresponde a la calificación promedio que los educandos alcanzaron en el primer semestre de estudio en la carrera de Ingeniera Industrial.

Procedimiento

Los datos referentes a los puntajes alcanzados por los estudiantes en el examen Ser Bachiller, promedio de graduación, modelo matemático de Van Hiele y promedio de la carrera de los

estudiantes del primer semestre de Ingeniería Industrial, fueron tomados de la base de datos de los centros educativos secundarios y superior.

Análisis de los datos

Para dar respuesta a las preguntas de investigación, se emplearon pruebas estadísticas de análisis de regresión múltiple, correlación de Pearson y comparación de medias; para conocer el poder predictivo de las variables independientes sobre el rendimiento académico universitario de los educandos.

Resultados

A continuación, se muestran los resultados alcanzados a partir de la comparativa entre medias de la variable “sexo de los educandos”. De forma seguida, se describen las correlaciones significativas descubiertas entre las variables de estudio. Finalmente, se muestran los resultados obtenidos mediante el proceso de regresión múltiple, con la finalidad de conocer si las variables independientes (resultados del examen Ser Bachiller, promedio de graduación, prueba basada en el modelo matemático de Van Hiele y promedio del primer semestre de Ingeniería Industrial), permiten predecir el rendimiento académico de los estudiantes universitarios.

Tabla N° 1: Medidas Descriptivas de las variables

VARIABLES	N	Media muestra	Media del examen nacional	Des. estándar
1. Edad	44	19.06		2,76
2. Examen Ser Bachiller				
2.1 Aptitud Abstracta				
2.2 Dominio Matemático	44	24.34	23.34	1.24
2.3 Dominio Social	44	18.65	17.45	1.47
2.4 Dominio Verbal	44	19.43	19.89	1.08
2.5 Dominio Científico	44	23.45	19.45	1.67
3. Promedio de Graduación	44	19.88	21.25	1.34
4. Promedio de la prueba en base al modelo Van Hiele	44	7.98		
	44	5.67		

Fuente: Datos proporcionados por resultados del examen Ser Bachiller, según medidas descriptivas de las variables.

Elaboración: Autores (2020).

Tabla N° 2: Diferencias estadísticamente significativas en la variable edad

Variabes	Grupos	N=	Medias	T	Probabilidad asociada
1. Aptitud Abstracta	1= Hombres	38	22.67	2.28	0.025
	2= Mujeres	6	23.76		
2. Dominio Matemático	1= Hombres	38	21.23	2.65	0.011
	2= Mujeres	6	16.25		
3. Dominio Social	1= Hombres	38	20.04	3.08	0.015
	2= Mujeres	6	18.98		
4. Dominio Verbal	1= Hombres	38	18.98	2.56	0.014
	2= Mujeres	6	19.65		
5. Dominio Científico	1= Hombres	38	22.34	2.04	0.016
	2= Mujeres	6	20.16		
6. Promedio de Graduación	1= Hombres	38	8.03	2.76	0.017
	2= Mujeres	6	7.45		

Fuente: Datos proporcionados por resultados del examen Ser Bachiller, según diferencias estadísticamente significativas de la variable edad. **Elaboración:** Autores (2020).

Se determinó que las áreas de mayor puntuación en el examen Ser Bachiller son: Aptitud Abstracta con una media de 24.34 y una desviación estándar de 1.24; Dominio Matemático con una media de 19.88 y una desviación estándar de 1.47; Dominio Social con una media de 18.65 y una desviación estándar de 1.08, Dominio Verbal con una media de 23.45 y una desviación estándar de 1.67; Dominio Científico con una media de 19.56 y una desviación estándar de 1.34. Es relevante indicar que el Dominio Matemático obtuvo el puntaje más bajo; mientras que la Aptitud Abstracta alcanzó el puntaje más alto.

Las medias obtenidas en el presente estudio, en comparación con las medias alcanzadas a nivel nacional, indican que en todas las áreas de evaluación del examen Ser Bachiller, la muestra alcanza puntuaciones de nivel medio (aceptables). El promedio de calificaciones alcanzado por los estudiantes del primer semestre de la carrera de Ingeniería Industrial tiene una media de 7.56; mientras que la media alcanzada en la prueba basada en el modelo Van Hiele es de 5.67.

Con relación al sexo, se encontró que existen diferencias significativas en las mujeres dentro de la Aptitud Abstracta y el Dominio Matemático, quienes obtienen una media de 23.76 y 16.25 respectivamente. Esto indica que las mujeres tienen menor Dominio Matemático dentro del campo de la ingeniería, razón por la cual puede existir mayor nivel de deserción académica en la carrera.

Dentro del Dominio Verbal, los hombres presentan menor nivel de aprendizaje, con una media de 18.98, frente al Dominio Matemático que alcanza una media de 21.23. Este resultado permite observar que los hombres son quienes permanecen en la carrera durante primer semestre de ingeniería, debido al exigente nivel de conocimientos matemáticos que demanda las áreas técnicas en el nivel de Educación Superior. Con relación al promedio de graduación existe una diferencia significativa entre los hombres y las mujeres, los cuales alcanzan un promedio de 8.03 y 7.45 respectivamente. Esto permite tener una constatación para el análisis del promedio general alcanzado en el examen Ser Bachiller por los estudiantes.

Tabla N° 3: Correlaciones entre las variables que se estudiaron

Variables	Aptitud Abstracta	Dominio Mate.	Dominio Social	Dominio Verbal	Dominio Científico	Promedio de Graduación	Prom. 1er Sem. Ing. Indust.	Prom. Prue. Mod. Van Hiele
Aptitud Abstracta		0.267**	0.258**	0.215**	0.234**	0.567**	0.146**	0.113**
Sig.		0.000	0.000	0.001	0.000	0.019	0.018	0.112
N		44	44	44	44	44	44	44
Dominio Mate.			0.233**	0.212**	0.461**	0.678**	0.136**	0.187**
Sig.			0.000	0.001	0.000	0.061	0.036	0.004
N			44	44	44	44	44	44
Dominio Social				0.215**	0.256**	0.127**	0.168**	0.167**
Sig.				0.001	0.000	0.062	0.008	0.009
N				44	44	44	44	44
Dominio Verbal					0.241**	0.276**	0.217**	0.036**
Sig.					0.000	0.000	0.001	0.035
N					44	44	44	44
Dominio Científico						0.356**	0.185**	0.114**
Sig.						0.000	0.005	0.082
N						44	44	44
Promedio de Graduación							0.172**	0.153**
Sig.							0.009	0.021
N							44	44
Prom. 1er Sem. Ing. Indust.								0.176**
Sig.								0.012
N								44
Prom. Prue. Mod. Van Hiele								

Nota. *La correlación es significativa al 0.05;

**La correlación es significativa al 0.01. Aptitud Abstracta; Dominio Matemático; Dominio Verbal; Dominio Científico; Dominio Social.

Fuente: Datos proporcionados por la aplicación de la prueba Ser Bachiller. **Correlación entre las variables estudiadas.**

Elaboración: Autores, (2020).

En la tabla N° 3, se pueden observar las correlaciones estadísticamente significativas encontradas entre las variables de estudio, en las que se pudo observar que las áreas del examen Ser Bachiller, resultan correlacionadas de manera moderada, aunque existen en algunos casos correlaciones muy bajas. Se observa, además, que el Dominio Verbal, así como el Dominio Matemático se correlaciona de forma moderada (0.21) en relación con otras áreas del examen Ser Bachiller como el Dominio Científico y Social. Las correlaciones más fuertes de estas áreas se establecieron con el promedio general de graduación (0.56 y 0.67). Por otro lado, el Dominio Científico, Social y Aptitud Abstracta presentan bajas correlaciones (0.23 y 0.46) en comparación con el promedio de graduación.

En lo concerniente a las correlaciones encontradas entre las áreas del examen Ser Bachiller y el promedio del primer semestre de la carrera de Ingeniería Industrial, puede observarse que existen bajas correlaciones (0.13 y 0.21).

Por otra parte, las correlaciones de las áreas del Examen Ser Bachiller, (Aptitud Abstracta, Dominio Científico, Dominio Social, Dominio Matemático, Dominio Verbal) y el promedio de graduación, tiene una baja correlación con el promedio de la prueba basada en el modelo de Van Hiele (de 0.11 a 0.17). Finalmente, se encuentra una correlación moderada entre el promedio del primer semestre de Ingeniería Industrial y el promedio de graduación.

Tabla N° 4: Regresión lineal_ Resultados obtenidos.

Variable Dependiente	Variabl e	Constante	1^a variable ingresada Promedio de graduación	2^a variable ingresada Promedio Examen Ser Bachiller	3^a variable ingresada Promedio de la prueba en base al Modelo Van Hiele	Modelo de regresión Varianza esperada
Promedio de calificaciones de primer semestre de Ingeniería	Cambio en R ²		0.214	0.045	0.015	24.89%

Industrial	B	5.4520	0.279	0.145	0.005	Signif. F 0.000
	Beta		0.327	0.211	0.121	Durbin Watson
	Signif. F	0.000	0.000	0.001	0.045	2.047

Fuente: Resultados obtenidos de la Prueba Ser Bachiller en cuanto a la Regresión Lineal. Elaboración: autores (2020).

Análisis de regresión múltiple

Se empleó el análisis de regresión múltiple para conocer en qué medida algunas variables (promedio de graduación, áreas del examen Ser Bachiller, Promedio de la prueba con base en el Modelo Van Hiele) predicen el rendimiento académico en el primer semestre de la carrera de Ingeniería Industrial. El empleo de esta metodología permitió conocer el aporte de cada variable dentro del proceso de predicción; los resultados permitieron observar que las tres variables intervinieron en el modelo.

El promedio de graduación de los estudiantes es la primera variable de intervención, en segundo lugar, el promedio de las áreas del examen Ser bachiller y finalmente, el promedio de la prueba con base al Modelo Van Hiele. Los valores alcanzados permitieron observar que, a medida que los valores de las tres variables crecen de forma conjunta, mayor será el promedio alcanzado por

los estudiantes en el primer semestre de la carrera de Ingeniería Industrial. El coeficiente de determinación R^2 (Varianza) fue del 24.89%.

Discusión

Las diferencias estadísticamente significativas encontradas en el rendimiento académico de los educandos del primer semestre de la carrera de Ingeniería Industrial con en el puntaje alcanzado en el examen Ser Bachiller, establecen que los hombres tienen mayor dominio de las matemáticas que las mujeres, mientras que las mujeres poseen mayor sapiencia y dominio dentro del campo verbal.

Estos indicadores permiten observar que los hombres han sido quienes alcanzan mejores resultados académicos en la carrera de Ingeniería Industrial, debido a que por ser una carrera de ingenio, el Dominio Matemático predomina durante toda su formación, lo que permite establecer una predicción del rendimiento de los estudiantes en los estudios de nivel superior. Los efectos encontrados coinciden con el reporte de los resultados educativos presentado por el INEVAL (2019), donde 3 de cada 10 estudiantes obtuvo un nivel de logro insuficiente dentro del dominio matemático, en cuyos resultados se observa el total de 2 mujeres y 1 hombre.

Con relación al sexo, existen diferencias estadísticamente significativas en algunas áreas del examen Ser Bachiller, como el Dominio Verbal, Dominio Matemático y el puntaje global del examen, en todos los casos estudiantes pertenecientes al sexo masculino resultaron ser quienes lograron obtener las mejores puntuaciones. Ello coincide con el hecho de que, dentro de la literatura educativa, la variable sexo aparece como un determinante fundamental dentro del rendimiento académico, por lo que, en la misma línea Corengia, Pita, Mesurado y Centeno, (2013) determinaron que un grupo de estudiantes universitarios del sexo masculino, obtuvo una cifra más alta en el Differential Aptitude Test (DAT) en comparación con el nivel obtenido por parte de las estudiantes del sexo femenino.

En lo referente a las puntuaciones obtenidas en el examen Ser Bachiller por los partícipes del proceso de investigación, es relevante manifestar que de forma primaria las puntuaciones más altas se registraron en el Dominio Verbal y posterior en el Dominio Matemático, lo cual tiene coincidencia con el comportamiento de los resultados a nivel nacional, presentados por el INEVAL (2018), donde se demuestra de forma clara que el Dominio Verbal tiene supremacía en promedio sobre el Dominio Matemático.

Es posible que estas dos áreas mantengan un valor predictivo relevante al rendimiento académico dentro de la Educación Superior, de forma independiente a la carrera que elija el educando, debido a que no están referidas a áreas del conocimiento, sino a habilidades de carácter cognitivista fundamentales para un óptimo desempeño académico. En este sentido, Berkowitz y Stern (2018) afirman que el Dominio Verbal y Matemático es una combinación que potencia el poder predictivo, debido a que sostienen pertinencia a un conjunto de herramientas básicas, para cursar con éxito los estudios a nivel superior.

Por otra parte, es importante mencionar que los estudiantes de la muestra alcanzaron un puntaje más alto en el promedio de graduación en comparación con el promedio global del examen Ser Bachiller. En este sentido, un aspecto relevante a reflexionar es que, si bien no se ha encontrado que el promedio de graduación tenga una significancia positiva, pero se convierte en un excelente predictor de rendimiento, dentro de la carrera de Ingeniería Industrial, debido a que simboliza una manera diversa de evaluar el desempeño académico en las instituciones de Educación Secundaria del Ecuador.

El examen Ser Bachiller es un instrumento que permite la comparación de parámetros educativos y niveles de aprendizaje en los estudiantes de los Terceros Años de Bachillerato en el Ecuador, donde se evalúan distintas habilidades y no aptitudes. A partir de esta denotación, se puede advertir, el bajo nivel de puntuación alcanzado en el examen Ser Bachiller y en el rendimiento académico universitario.

Correlación de las áreas del examen Ser Bachiller y las variables predictoras.

El promedio de graduación se correlacionó con todas las áreas del examen Ser bachiller, de manera moderada y baja, del mismo modo como lo reporta el INEVAL (2018), en el cual se confirma las correlaciones positivas entre el examen Ser Bachiller y el promedio de grado. En comparación a los coeficientes alcanzados en este estudio con los conseguidos por Gabalán y Vásquez (2016), quienes emplearon la prueba Saber 11 en Colombia, se observa que las puntuaciones del bachillerato (promedio de graduación) y el promedio de la carrera universitaria ($r = 0.55$), y entre las pruebas de aptitudes académicas (Saber 11) y los promedios universitarios ($r = 0.50$), se valora que las correlaciones descubiertas en este estudio son modestas.

Relación entre el examen Ser Bachiller y el rendimiento académico en el primer semestre de la carrera de Ingeniería Industrial.

El promedio de graduación de los educandos tiene una relación moderada con el rendimiento académico de los estudiantes de primer semestre de la carrera de Ingeniería Industrial, estos resultados son semejantes a los presentados por Vergara y Peredo (2017), quienes emplearon las Pruebas de Selección Universitaria (PSU) y Notas de Enseñanza Media (NEM) encontraron correlaciones débiles y moderadas, cuando se aplican las pruebas de admisión a la educación superior en Chile. En la misma línea, Cortez y Palomar (2007), encontraron correlaciones moderadas entre el promedio de grado y el rendimiento universitario en México.

Frente a las correlaciones moderadas que presenta la investigación, se puede manifestar que el examen Ser Bachiller es una herramienta útil para la predicción del rendimiento académico de los educandos en el nivel superior de educación, es relevante tener en consideración otras variables de nivel académico como el contexto social, y la satisfacción educativa, por ejemplo, que se encuentran relacionadas de manera directa al rendimiento académico universitario, por lo que es fundamental investigar, medir y emplear como variables de predicción.

Relación entre la prueba en base al modelo Van Hiele, promedio de graduación y primer semestre de la carrera de Ingeniería Industrial.

En la presente investigación la relación entre la prueba basada en el Modelo Van Hiele y el promedio de graduación fue de bajo nivel, aun cuando el Dominio Matemático se ha comprobado que dentro del proceso educativo es una variable que en mayor medida predice los niveles de aprendizaje. El análisis de regresión efectuado permite confirmar la relevancia que tiene el promedio de graduación como predictor del rendimiento universitario, debido a que es la primera variable detectada por el modelo. El puntaje global del examen Ser bachiller contribuye a la explicación de la variable dependiente (promedio del primer semestre de la carrera de Ingeniería Industrial).

Conclusión

El examen Ser Bachiller se constituye en un instrumento de predicción del rendimiento académico universitario, debido a que evalúa conocimientos elementales dentro del Dominio Matemático, Verbal, Social y Aptitud Abstracta, por lo que el presente estudio se suma a los semejantes sobre validez de predicción de las pruebas de admisión a la Educación Superior

elaboradas y diseñadas para las poblaciones educativas en secundaria desarrolladas en México, Colombia y Chile.

Existen diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico de los educandos del primer semestre de la carrera de Ingeniería Industrial, en lo referente al sexo, estas diferencias favorecen a personas de género masculino para elegir una carrera de nivel superior dentro del campo industrial. De igual forma, se destaca que los puntajes más altos se encontraron en Aptitud Abstracta y Dominio Verbal, seguidos por el Dominio Científico y Matemático. Por otra parte, es relevante señalar que, en el presente estudio las correlaciones bajas y moderadas predominan entre las variables de estudio, es decir promedio de graduación, examen Ser Bachiller, prueba basada en el modelo Van Hiele y promedio de rendimiento académico de los estudiantes del primer semestre de la carrera de Ingeniería Industrial.

Con respecto a la prueba basada en el modelo Van Hiele, se encontró que existe una baja y moderada relación con las variables de estudio. Sin embargo, es importante mencionar que la prueba basada en el modelo Van Hiele se aplicó al inicio del semestre, antes de que los contenidos recibidos por los educandos tengan un impacto sobre la variable rendimiento académico. A esto se suma que los promedios en el primer semestre de la carrera de Ingeniería Industrial no se distribuyeron de acuerdo con una curva normal, sino que tienen llegar a su punto medio debido a que el promedio se encuentra entre los 7.6 y 8.5 puntos.

Es importante concluir que los estudiantes que obtengan altas calificaciones en su promedio de graduación podrían obtener respuesta favorable a la prueba basada en el modelo Van Hiele, y no mantengan problemas en el campo matemático, el cual se ha constituido en el pilar central dentro de las ingenierías como la Industrial, este aspecto, permite esperar que el trascurso y desarrollo de la carrera el Dominio Matemático incremente y se convierta en una fortaleza de los estudiantes que persiguen los sueños de la ingeniería.

La literatura referente al tema rendimiento académico, muestra que el promedio de graduación es un indicador de relevancia que correlaciona con diversas variables relacionadas al rendimiento académico universitario. La presente investigación destaca que el valor de predicción del promedio de graduación es de mayor valor que el alcanzado en el examen Ser Bachiller, lo que ha generado que ciertas universidades en Ecuador elaboren su examen de admisión una vez que los estudiantes han conseguido un cupo en la universidad.

Para finalizar, es necesario enfatizar que son diversas las variables que ingresan en análisis en lo referente al rendimiento académico universitario. Por lo tanto, para su medición y predicción de su comportamiento, es necesario que se lleve a efecto estudios de múltiples causas que expliquen de mejor forma este fenómeno.

Referencias

1. Beltrametti, M., Esquivel, M. y Ferrarri, E. (2005). Evolución de los niveles de pensamiento geométrico de estudiantes de profesorado en Matemática. *Uniciencia*, 2(1), 12 - 15.
2. Berkowitz, M. y Stern E. (2018). Which cognitive abilities make the difference? Predicting academic achievements in Advanced STEM studies. *Journal of intelligence*, 6(4), 1-24. doi:10.3390/jintelligence6040048
3. Braga, G. (1991). Apuntes para la enseñanza de la geometría. *Signos Teoría y Práctica de la Educación*, 4(1), 52 - 57.
4. Chaves, E., Castillo, M. & Gamboa, R. (2008). Correlación entre el examen de admisión y el rendimiento en el primer año de la carrera Enseñanza de la Matemática en la UNA. *Revista Electrónica Educare*, 12(8), 65 - 80.
5. Cherjovsky, M.R. & Loianno, M. (2011). Relación entre sistema de admisión y rendimiento académico. *Revista Argentina de Educación Médica*, 1(1), 55-62.
6. Consejo Nacional de Educación Superior [CES]. (2015). Planes y programas en ejecución. Obtenido de <http://www.CES.gob.ec>
7. Corengia, A; Pita, M; Mesurado, B y Centeno, A. (2013). Predicting academic performance and attrition in undergraduate students. *Liberabit*, 19(1), 101 - 112.
8. Cortéz, A y Palomar, J. (2007). El proceso de admisión como predictor del rendimiento académico en la educación superior. *Revista Javeriana*, 7(1), 197 - 213.
9. De la Torre, A. (2003). El Método socrático y el Modelo de Van Hiele. *Lecturas Matemáticas*, 4(1), 99 - 121. Obtenido de <http://www.scm.org.co/Articulos/733.pdf>
10. Gabalán - Coello, J; Vásquez - Riso, F. (2016). SABER 11 y rendimiento universitario: un análisis del progreso en el plan de estudios. *Ciencia, Docenci y Tecnología*, 27(53), 135 - 161.

11. Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL). (2018). La educación en Ecuador: logros alcanzados y nuevos desafíos _ Resultados educativos 2017 - 2018 (1 ed., Vol. 1). Quito: Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2018.
12. Instituto Nacional de Evaluación Educativa [INEVAL]. (2018). Informe de resultados Instituciones Fiscales Ser Bachiller 2017 - 2018 . Quito : INEVAL .
13. Instituto Nacional de Evaluación Educativa [INEVAL]. (2019). Ficha Técnica. 1 - 7. Obtenido de http://admission.senescyt.gob.ec/media/2019/12/DMEE_SBAC20_20191126_fichtec.pdf
14. Jaime, A. (1993). Aportaciones a la interpretación y aplicación del Modelo de Van Hiele: La enseñanza de las isometrías en el plano. La Evaluación del nivel de razonamiento (Tesis Doctoral) Universidad de Valencia, España. Obtenido de <https://www.uv.es/angel.gutierrez/archivos1/textospdf/Jai93.pdf>
15. Ministerio de Educación del Ecuador [MINEDUC]. (2016). Currículo de los niveles de educación obligatoria. Quito: MINEDUC.
16. Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación [SENESCYT]. (2014). Reglamento del Sistema Nacional de Nivelación y Admisión, Quito: Registro oficial.
17. Secretaria Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología [SENESCYT]. (2012). Reglamento del Sistema Nacional de Nivelación y Admisión. Quito: SENESCYT.
18. Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES). (2010). Seminario Internacional de Admisión y Nivelación a la Universidad en América Latina: Diagnóstico y perspectivas. Quito: Hojas y signos.
19. Vergara - Díaz, G; Peredo - López, H. (2017). Relación del desempeño académico de estudiantes de primer año de universidad en Chile y los instrumentos de selección para su ingreso. Revista Educación, 41(2). doi: <http://dx.doi.org/10.15517/revedu.v41i2.21514>

References

1. Beltrametti, M., Esquivel, M. and Ferrarri, E. (2005). Evolution of the levels of geometric thinking of students of teachers in Mathematics. *Oneness*, 2 (1), 12 - 15.

2. Berkowitz, M. and Stern E. (2018). Which cognitive abilities make the difference? Predicting academic achievements in Advanced STEM studies. *Journal of intelligence*, 6 (4), 1-24. doi: 10.3390 / jintelligence6040048
3. Braga, G. (1991). Notes for teaching geometry. *Signs Theory and Practice of Education*, 4 (1), 52 - 57.
4. Chaves, E., Castillo, M. & Gamboa, R. (2008). Correlation between the entrance exam and the performance in the first year of the Mathematics Teaching career at UNA. *Electronic Magazine Educare*, 12 (8), 65 - 80.
5. Cherjovsky, M.R. & Loiano, M. (2011). Relationship between admission system and academic performance. *Argentine Journal of Medical Education*, 1 (1), 55-62.
6. National Council of Higher Education [CES]. (2015). Plans and programs in execution. Obtained from <http://www.CES.gob.e>
7. Corengia, A; Pita, M; Mesurado, B and Centeno, A. (2013). Predicting academic performance and attrition in undergraduate students. *Liberabit*, 19 (1), 101-112.
8. Cortez. A and Palomar, J. (2007). The admission process as a predictor of academic performance in higher education. *Javeriana Magazine*, 7 (1), 197 - 213.
9. De la Torre, A. (2003). The Socratic Method and the Van Hiele Model. *Lecturas Matemáticas*, 4 (1), 99 - 121. Obtained from <http://www.scm.org.co/Articulos/733.pdf>
10. Gabalán - Coello, J; Vásquez - Riso, F. (2016). KNOWING 11 and university performance: an analysis of progress in the curriculum. *Science, Teaching and Technology*, 27 (53), 135 - 161.
11. National Institute for Educational Evaluation (INEVAL). (2018). Education in Ecuador: achievements and new challenges _ Educational results 2017 - 2018 (1 ed., Vol. 1). Quito: National Institute for Educational Evaluation, 2018.
12. National Institute for Educational Evaluation [INEVAL]. (2018). Results Report for Fiscal Institutions Being a Bachelor 2017 - 2018. Quito: INEVAL.
13. National Institute for Educational Evaluation [INEVAL]. (2019). Data sheet. 1 - 7. Obtained from http://admission.senescyt.gob.ec/media/2019/12/DMEE_SBAC20_20191126_fichtec.pdf
14. Jaime, A. (1993). Contributions to the interpretation and application of the Van Hiele Model: The teaching of isometries in the plane. The Evaluation of the level of reasoning

- (Doctoral Thesis) University of Valencia, Spain. Obtained from <https://www.uv.es/angel.gutierrez/archivos1/textospdf/Jai93.pdf>
15. Ministry of Education of Ecuador [MINEDUC]. (2016). Curriculum of the levels of compulsory education. Quito: MINEDUC.
 16. Secretary of Higher Education, Science, Technology and Innovation [SENESCYT]. (2014). Regulation of the National Leveling and Admission System, Quito: Official registry.
 17. National Secretary for Higher Education Science and Technology [SENESCYT]. (2012). Regulation of the National Leveling and Admission System. Quito: SENESCYT.
 18. National Secretary for Planning and Development (SENPLADES). (2010). International Seminar on Admission and Leveling to the University in Latin America: Diagnosis and perspectives. Quito: Leaves and signs.
 19. Vergara-Díaz, G; Peredo - López, H. (2017). Relation of the academic performance of first year university students in Chile and the selection instruments for their entrance. Education Magazine, 41 (2). doi: <http://dx.doi.org/10.15517/revedu.v41i2.21514>

Referências

1. Beltrametti, M., Esquivel, M. e Ferrarri, E. (2005). Evolução dos níveis de pensamento geométrico de alunos de professores de Matemática. *Unidade*, 2 (1), 12 - 15.
2. Berkowitz, M. e Stern E. (2018). Quais habilidades cognitivas fazem a diferença? Previsão de realizações acadêmicas em estudos avançados de STEM. *Jornal da inteligência*, 6 (4), 1-24. doi: 10.3390 / jintelligence6040048
3. Braga, G. (1991). Notas para o ensino de geometria. *Teoria dos Sinais e Prática da Educação*, 4 (1), 52 - 57.
4. Chaves, E., Castillo, M. & Gamboa, R. (2008). Correlação entre o vestibular e o desempenho no primeiro ano da carreira de professor de matemática na UNA. *Revista Eletrônica Educare*, 12 (8), 65-80.
5. Cherjovsky, M.R. & Loiano, M. (2011). Relação entre sistema de admissão e desempenho acadêmico. *Revista Argentina de Educação Médica*, 1 (1), 55-62.
6. Conselho Nacional de Educação Superior [CES]. (2015). Planos e programas em execução. Obtido em <http://www.CES.gob.ec>

7. Corengia, A; Pita, M; Mesurado, B e Centeno, A. (2013). Prevendo desempenho acadêmico e desgaste em estudantes de graduação. *Liberabit*, 19 (1), 101-112.
8. Cortez, A e Palomar, J. (2007). O processo de admissão como preditor de desempenho acadêmico no ensino superior. *Revista Javeriana*, 7 (1), 197 - 213.
9. De la Torre, A. (2003). O método socrático e o modelo de Van Hiele. *Lecturas Matemáticas*, 4 (1), 99 - 121. Obtido em <http://www.scm.org.co/Articulos/733.pdf>
10. Gabalán - Coello, J; Vásquez - Riso, F. (2016). CONHECIMENTO 11 e desempenho universitário: uma análise do progresso no currículo. *Ciência, Ensino e Tecnologia*, 27 (53), 135 - 161.
11. Instituto Nacional de Avaliação Educacional (INEVAL). (2018). Educação no Equador: conquistas e novos desafios _ Resultados educacionais 2017 - 2018 (1 ed., Vol. 1). Quito: Instituto Nacional de Avaliação Educacional, 2018.
12. Instituto Nacional de Avaliação Educacional [INEVAL]. (2018). Relatório de Resultados para Instituições Fiscais Solteiras 2017 - 2018. Quito: INEVAL.
13. Instituto Nacional de Avaliação Educacional [INEVAL]. (2019). Ficha técnica. 1 - 7. Obtido em http://admission.senescyt.gob.ec/media/2019/12/DMEE_SBAC20_20191126_fichtec.pdf
14. Jaime, A. (1993). Contribuições para a interpretação e aplicação do Modelo Van Hiele: O ensino de isometrias no plano. A Avaliação do nível de raciocínio (Tese de Doutorado) Universidade de Valência, Espanha. Obtido em <https://www.uv.es/angel.gutierrez/archivos1/textospdf/Jai93.pdf>
15. Ministério da Educação do Equador [MINEDUC]. (2016). Currículo dos níveis de escolaridade obrigatória. Quito: MINEDUC.
16. Secretário de Educação Superior, Ciência, Tecnologia e Inovação [SENESCYT]. (2014). Regulamento do Sistema Nacional de Nivelamento e Admissão, Quito: registro oficial.
17. Secretário Nacional de Ciência e Tecnologia do Ensino Superior [SENESCYT]. (2012). Regulamento do Sistema Nacional de Nivelamento e Admissão. Quito: SENESCYT.
18. Secretário Nacional de Planejamento e Desenvolvimento (SENPLADES). (2010). Seminário Internacional de Admissão e Nivelamento na Universidade da América Latina: diagnóstico e perspectivas. Quito: Folhas e sinais.

19. Vergara-Díaz, G; Peredo - López, H. (2017). Relação do desempenho acadêmico de estudantes universitários do primeiro ano no Chile e os instrumentos de seleção para sua entrada. Revista Educação, 41 (2). doi: <http://dx.doi.org/10.15517/revedu.v41i2.21514>

©2019 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).