

Mathematical model of multilinear regression of the assessment of the admission exam for higher education

Acevedo Ana. L, Ing¹, Echeverría Johanna, Ing¹, Ortiz-Castro Jonathan, Mat¹, Velasteguí Viviana, Ing¹ and Sandoval Iván, MSc¹
¹Escuela Politécnica Nacional, Ecuador, lorena.acevedo@epn.edu.ec.edu, johanna.echeverria@epn.edu.ec.edu, jonathan.ortizc@epn.edu.ec, viviana.velastegui@epn.edu.ec, ivan.sandoval@epn.edu.ec

Abstract– *The access to university education, worldwide, depends on the score obtained in an exam that evaluates several aspects of the knowledge. In Ecuador this compulsory exam is called National Exam of Educational Evaluation “Ser Bachiller” and is conceived to select the students that count with the skills necessary to fulfill a university career. However, due to high percentages of repetition and desertion in different universities, many education professionals distrust the validity of the exam. This study was conducted to determine the relationship between the score obtained in the admission university exam, National Exam of Educational Evaluation “Ser Bachiller”, and the overall approval of the leveling course subjects in the Escuela Politécnica Nacional, in Quito-Ecuador. The variables analyzed were: admission exam score, sex, study day, university career area and scores in the subjects of Physics, Mathematical foundations, Geometry and Trigonometry, Chemistry foundations and Language and Communication. A Pearson correlation matrix was performed to determine the correlation between the variables and multivariate regression models were used. A positive correlation between the analyzed subjects was obtained, which low value, prove that the score of the National Exam of Educational Evaluation “Ser Bachiller” is not a determinant factor in the approval of the leveling course of the EPN.*

Keywords- Admission test, Levelling course, Multiple linear regression, Test validity, Correlation linear

Modelo matemático de regresión multilineal de la valoración del Examen de admisión para la Educación Superior.

Acevedo Ana. L, Ing¹, Echeverría Johanna, Ing¹, Ortiz-Castro Jonathan, Mat¹, Velasteguí Viviana, Ing¹ and Sandoval Iván, MSc¹

¹Escuela Politécnica Nacional, Ecuador, lorena.acevedo@epn.edu.ec, johanna.echeverria@epn.edu.ec, jonathan.ortizc@epn.edu.ec, viviana.velastegui@epn.edu.ec, ivan.sandoval@epn.edu.ec

Resumen- El acceso a la educación superior, a nivel mundial, está supeditado a la calificación obtenida en un examen que evalúa varios componentes del conocimiento. En Ecuador esta evaluación, de carácter obligatorio, recibe el nombre de Examen “Ser Bachiller” y fue concebido para determinar aquellos estudiantes que cuentan con las habilidades para completar una carrera universitaria definida. Sin embargo, debido a la alta repitencia y abandono de los estudiantes en las diferentes universidades muchos profesionales de la educación cuestionan la validez de este examen.

El presente estudio analiza la correlación existente entre la calificación obtenida en el Examen de Evaluación Educativa “Ser Bachiller”, y la aprobación de las materias del curso de nivelación de la Escuela Politécnica Nacional (EPN) en Quito-Ecuador. Las variables consideradas en la investigación fueron: calificación del examen de admisión, sexo, jornada, área de carrera universitaria y las calificaciones finales obtenidas en las materias de Física, Fundamentos de Matemática, Geometría y Trigonometría, Fundamentos de Química y Lenguaje y Comunicación. Se utilizó una matriz de correlación de Pearson para identificar la relación entre las variables y se ajustaron modelos de regresión lineal múltiple. Se determinó que existe una correlación positiva entre las materias analizadas, cuyo bajo valor, evidencia que la calificación del Examen Nacional de Evaluación Educativa “Ser Bachiller” no es determinante en la aprobación del curso de nivelación de la EPN.

Palabras clave- examen de admisión, curso de nivelación, regresión lineal múltiple, validez de la prueba, correlación lineal.

Abstract- The access to university education, worldwide, depends on the score obtained in an exam that evaluates several aspects of the knowledge. In Ecuador this compulsory exam is called National Exam of Educational Evaluation “Ser Bachiller” and is conceived to select the students that count with the skills necessary to fulfill a university career. However, due to high percentages of repetition and desertion in different universities, many education professionals distrust the validity of the exam. This study was conducted to determine the relationship between the score obtained in the admission university exam, National Exam of Educational Evaluation “Ser Bachiller”, and the overall approval of the leveling course subjects in the Escuela Politécnica Nacional, in Quito-Ecuador. The variables analyzed were: admission exam score, sex, study day, university career area and scores in the subjects of Physics, Mathematical foundations, Geometry and Trigonometry, Chemistry foundations and Language and Communication. A Pearson correlation matrix was performed to determine the correlation between the variables and multivariate regression models were used. A positive correlation between the analyzed subjects was

obtained, which low value, prove that the score of the National Exam of Educational Evaluation “Ser Bachiller” is not a determinant factor in the approval of the leveling course of the EPN.

Keywords- admission exam, levelling course, multiple linear regression, test validity, linear correlation.

I. INTRODUCCIÓN

Las políticas de admisión que buscan regular el acceso al sistema de educación superior público, mediante diversos procedimientos, tienen una larga historia en la educación universitaria y han aportado al desarrollo científico de la evaluación educativa como una disciplina sofisticada.

En los últimos años el ingreso a la universidad, especialmente en el sector público, constituye un componente cada vez más controvertido en las políticas de educación superior debido a que los bajos índices de aprobación registrados, ha llevado a las Instituciones de Educación Superior (IES) a analizar si los instrumentos del proceso de admisión utilizados permiten escoger a los estudiantes idóneos para finalizar exitosamente sus estudios profesionales [1]. Por esta razón, los profesionales de la educación cuestionan el valor real de los exámenes de ingreso a las universidades públicas y enfatizan sus potenciales efectos negativos [2]

En México, en relación con las diferencias estadísticamente significativas encontradas en el rendimiento académico de los estudiantes de la carrera de Psicología en el EXANI II, según las variables sociodemográficas edad y sexo, se encontró que en el componente de razonamiento matemático, en las áreas de ciencias naturales, en matemáticas y conocimientos, así como en el puntaje global y el promedio de preparatoria, son los jóvenes quienes obtienen mejores resultados [3]

En estudios anteriores efectuados en Colombia en donde se utilizó la correlación de Pearson para cada variable de admisión, de varias cohortes analizadas, se obtuvo que el 81,7% de los casos mostró relación significativa y se encontró una correlación con la prueba ICFES, la cual se considera que

Digital Object Identifier (DOI): <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2018.1.1.309>

ISBN: 978-0-9993443-1-6

ISSN: 2414-6390

es una buena medida del rendimiento obtenido por el alumno en su colegio donde cursó la secundaria. [4]

En Costa Rica, se analizó la validez predictiva de los componentes del promedio de admisión a la universidad de costa rica utilizando el género y el tipo de colegio como variables control en donde se pudo concluir que los coeficientes estandarizados más altos corresponden a la nota obtenida en el colegio y a la obtenida en la PAA, por lo que estos son los predictores del rendimiento académico con mayor relevancia dentro de este modelo, lo anterior tomando en cuenta que los coeficientes estandarizados, indican la importancia relativa de las variables independientes en la predicción estimada por el modelo. [5]

En el Ecuador, en el 2010, la Ley de Educación Superior dispuso que el ingreso a las instituciones de educación superior públicas esté regulado por el Sistema Nacional de Nivelación y Admisión que, desde el 2012, instituyó el Examen Nacional para la Educación Superior (ENES) como requisito obligatorio. [6]

La EPN, IES categoría A del Ecuador, contaba hasta el 2012, previo a la instauración de la obligatoriedad del ENES, con un examen independiente de admisión a la universidad denominado Prueba de Aptitud Académica Politécnica (PAAP), diseñado para determinar si los aspirantes contaban con las capacidades requeridas para acceder a la institución y cumplir satisfactoriamente sus exigencias académicas. Los estudiantes que alcanzaron un puntaje superior a la media aritmética de las calificaciones de cada convocatoria eran admitidos en la institución [7]. El ENES por su parte, era un examen de tipo normativo aptitudinal, cuyos componentes de razonamiento verbal, abstracto y numérico debían resolverse en un tiempo determinado para cada convocatoria [6]. En el 2017, la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), mediante acuerdo No. SENESCYT, 2017-065 dispuso la obligatoriedad del Examen de Evaluación Educativa “Ser Bachiller” para participar en el proceso de acceso a la educación superior, en reemplazo del ENES[8].

Al considerar que un buen examen de admisión es necesario en cualquier institución educativa para conocer a los aspirantes, identificar las aptitudes que poseen y determinar el mínimo de conocimientos y habilidades necesarias para su éxito académico [9] y con base en los bajos índices de aprobación de las materias del curso de nivelación de la EPN, 31.08%. Adicionalmente como no existen datos sobre la validez del Examen de Evaluación Educativa “Ser Bachiller”, la presente investigación busca determinar la correlación existente entre el Examen de Evaluación Educativa “Ser Bachiller” con el desempeño académico de los estudiantes en el curso de nivelación de la institución.

El presente trabajo se encuentra organizado en las siguientes secciones: Metodología (Sección II), Resultados y Discusión (Sección III) y Conclusiones y Recomendaciones (Sección IV).

II. METODOLOGÍA

Se realizó un análisis comparativo de los diversos procesos de admisión empleado en la EPN desde el 2011 hasta el 2017, considerando los siguientes aspectos: Aspirantes, Preguntas o Ítems, Categorías de Respuesta, Tiempo de Resolución, Puntuación, Número de Secciones y Secciones.

Se realiza un análisis estadístico de los porcentajes de aprobación, se obtuvieron mediante estadísticas descriptivas con el uso del paquete de Microsoft Excel®, con un periodo de 4 años.

En esta investigación se trabajó con la información de los estudiantes que postularon y fueron admitidos en la (EPN) en los semestres 2017-A y 2017-B, quienes aplicaron al Examen de Evaluación Educativa “Ser Bachiller”. Este periodo de tiempo fue escogido debido a que es posterior a la modificación del proceso de admisión a las IES.

Se procesaron los datos de la calificación total del examen de admisión, sexo, jornada, área de estudio universitario y las calificaciones finales obtenidas en las materias de Física, Fundamentos de Matemática, Geometría y Trigonometría, Fundamentos de Química y Lenguaje y Comunicación, para los estudiantes del semestre 2017-A. Para los estudiantes del semestre 2017-B, se consideró la calificación del primer bimestre en cada una de las mencionadas materias, en lugar de la calificación final, puesto que el semestre aún está en curso.

Es importante indicar que, se excluyó del presente estudio la información relacionada con los estudiantes que repiten materias en el curso de nivelación puesto que se desea determinar el desempeño que pueden tener los estudiantes al considerar solamente la calificación del examen “Ser Bachiller”.

Posteriormente, se identificó al 10% de los estudiantes que obtuvieron las menores y mayores calificaciones en el examen “Ser Bachiller” y se calculó el porcentaje de aprobación en todas las materias del curso de nivelación.

Para identificar la dependencia de las variables, se realizó la matriz de correlación Lineal de Pearson, entre las calificaciones obtenidas en cada materia y la calificación en el Examen de Evaluación Educativa “Ser Bachiller”. El coeficiente obtenido por medio de esta matriz permitió confirmar la proporcionalidad de la calificación en el Examen

de Evaluación Educativa “Ser Bachiller” con la aprobación de las materias del curso de nivelación y viceversa.

Según Trent y Leland, 1968 [10] el valor de coeficiente de correlación se expresa matemáticamente entre un rango de valores del -1 al +1. Los coeficientes con valores positivos próximos a +1 indican una correlación alta positiva, lo que conlleva que a valores altos en una medida, también son altos en la otra, lo que sucede de igual manera con los valores intermedios y bajos.

Para determinar las variables que influyen en la aprobación o reprobación de las materias del curso de nivelación, se ajustaron modelos de regresión lineal múltiple, utilizando el software estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) con una confiabilidad del 99% [11].

Se realizó una regresión lineal múltiple para determinar los coeficientes de impacto en la calificación de cada materia.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Análisis comparativo de los procesos de admisión de la EPN

La Tabla 1. Resume el análisis comparativo de los procesos de admisión de estudiantes en la EPN.

TABLA 1

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS PROCESOS DE ADMISIÓN DE LA EPN

| ASPECTOS | PAAP | ENES | SER BACHILLER |
|-------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| EVALUACIÓN | Aptitud (No mide el grado de conocimientos) | Aptitud (No se relaciona con los planes de estudio de bachillerato) | Aptitud y conocimiento (se relaciona con los planes de estudio de bachillerato) |
| ASPIRANTES | 2977 | 250994 | 292728 |
| PREGUNTAS O ÍTEMS | 100 | 120 | 155 |
| CATEGORÍAS DE RESPUESTA | 5 A, B, C, D, E | 4 A, B, C, D | 4 A, B, C, D |
| TIEMPO DE RESOLUCIÓN | 2 horas | 2 horas | 3 horas |
| PUNTUACIONES | Mínima: 0 | Mínima: 400 | Máxima: 1000 |
| | Máxima: 100 | Máxima: 1000 | |

| NÚMERO DE SECCIONES | 3 | 3 | 5 |
|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
| SECCIONES | Aptitud verbal (40 preg.) (40%) | Aptitud verbal (40 preg.) (33,3%) | Componente Lingüístico (40 preg.) (26%) |
| | Aptitud matemática (50 preg.) (50%) | Razonamiento numérico (40 preg.) (33,3%) | Componente matemático (40 preg.) (26%) |
| | Aptitud abstracta (10 preg.) (10%) | Razonamiento abstracto (40 preg.) (33,3%) | Aptitud abstracta (35 preg.) (23%) |
| | | | Componente Social (20 preg.) (13%) |
| | | | Componente Científico (20 preg.) (13%) |

B. Porcentajes de aprobación de los estudiantes

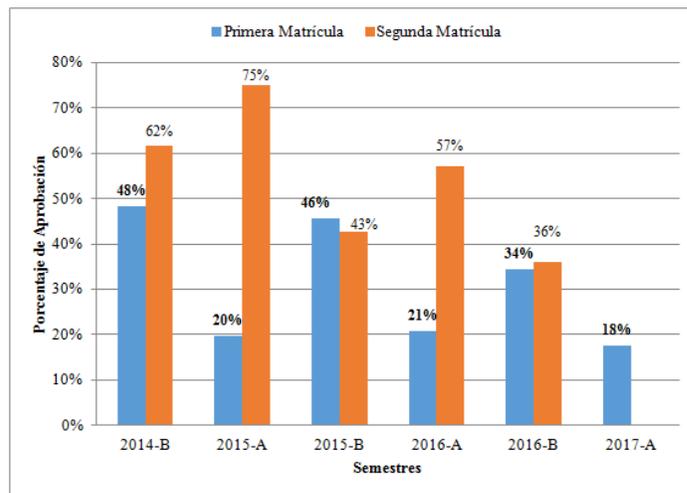


Fig. 1 Porcentajes de aprobación de los estudiantes del curso de nivelación de la Escuela Politécnica Nacional.

En la Figura 1 se puede observar una tendencia decreciente de aprobación en el transcurso de los semestres. Se evidencia una diferencia de aproximadamente el 30% entre el porcentaje de aprobación del semestre 2014-B y el 2017-A, que es congruente con el cambio de proceso de admisión, de examen ENES a “Ser Bachiller”.

C. Porcentaje de aprobación de los estudiantes con calificaciones más altas y más bajas de los semestres 2017-A y 2017-B.

Se realizó el análisis sobre 1446 estudiantes activos en el semestre 2017-A y 2017-B.

En la Tabla 2 se observa al número de estudiantes que obtuvieron el 10% mayor y menor en la calificación del Examen de Evaluación Educativa “Ser Bachiller” y su porcentaje de aprobación, en el semestre 2017-A.

TABLA 2
PORCENTAJE DE APROBACIÓN DE LOS ESTUDIANTES CON CALIFICACIONES MÁS ALTAS Y MÁS BAJAS

| | 2017A | | | |
|------------|-----------|----------|-----------|----------|
| | 10% menor | | 10% mayor | |
| | Nota | Número | Nota | Número |
| | 791 | 77 | 922 | 78 |
| | Fallan | Aprueban | Fallan | Aprueban |
| Número | 75 | 2 | 60 | 18 |
| Porcentaje | 97.4 | 2.6 | 76.92 | 23.08 |

Apenas el 23% de los estudiantes con las mayores calificaciones en el Examen de Evaluación Educativa “Ser Bachiller” aprueban las cinco materias del Curso de Nivelación; es decir únicamente 18 de los 78 estudiantes estuvieron en la capacidad de aprobar las 5 materias del Curso de Nivelación para acceder a primer semestre de la EPN.

D. Correlación entre la calificación del Examen de Evaluación Educativa “Ser Bachiller” y las variables de desempeño en las materias del Curso de Nivelación de la EPN.

En el análisis de las variables que influyen en la aprobación del curso de nivelación, a partir de los resultados de la correlación lineal de la calificación del Examen de Evaluación Educativa “Ser Bachiller” con la calificación final del semestre 2017-A, se obtuvo las siguientes apreciaciones:

El coeficiente de correlación según Pearson entre la calificación del Examen de Evaluación Educativa “Ser Bachiller” y las calificaciones finales del curso de nivelación es apenas de 0.39 para la mejor correlación que se presentó con la materia de Fundamentos de Química, por lo que no se evidencia la calificación del examen no parece estar relacionada con la calificación necesaria para aprobar las materias del curso de Nivelación.

En la Tabla 3 y 4 se puede observar los resultados obtenidos en la correlación con las 5 materias impartidas en el curso de Nivelación.

TABLA 3
MATRIZ DE CORRELACIÓN DE PEARSON CON CALIFICACIONES DEL SEMESTRE 2017-A

| | Calificación Ser Bachiller | Calificación final Matemática | Calificación final Geometría | Calificación final Química | Calificación final Física | Calificación final Lenguaje |
|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Calificación Ser Bachiller | 1.0000 | | | | | |
| Calificación final Matemática | 0.3547 | 1.0000 | | | | |
| Calificación final Geometría | 0.3543 | 0.7247 | 1.0000 | | | |
| Calificación final Química | 0.3927 | 0.7222 | 0.7284 | 1.0000 | | |
| Calificación final Física | 0.3381 | 0.7093 | 0.6771 | 0.6886 | 1.0000 | |
| Calificación final Lenguaje | 0.2562 | 0.5514 | 0.5232 | 0.6346 | 0.5473 | 1.0000 |

TABLA 4
MATRIZ DE CORRELACIÓN DE PEARSON CON CALIFICACIONES DEL SEMESTRE 2017-B

| | Calificación Ser Bachiller | Calificación final Matemática | Calificación final Geometría | Calificación final Química | Calificación final Física | Calificación final Lenguaje |
|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Calificación Ser Bachiller | 1.0000 | | | | | |
| Calificación final Matemática | 0.6097 | 1.0000 | | | | |
| Calificación final Geometría | 0.5466 | 0.7258 | 1.0000 | | | |
| Calificación final Química | 0.6333 | 0.8098 | 0.7370 | 1.0000 | | |
| Calificación final Física | 0.5774 | 0.8206 | 0.7057 | 0.7907 | 1.0000 | |
| Calificación final Lenguaje | 0.4639 | 0.5764 | 0.5029 | 0.5626 | 0.6419 | 1.0000 |

En las dos Tablas se puede observar una relevancia del 1%. En la Tabla 3 del semestre 2017-A se observa que la correlación de las materias oscila en 0.26 a 0.39 lo que es un valor bajo para determinar una correlación importante.

En la tabla del 2017-B tenemos datos considerablemente más altos lo cual es razonable ya que se está evaluando precisamente la calificación del primer bimestre y este se enfoca en consolidar los conocimientos de los contenidos del pensum del BGU y estos contenidos intervienen en gran medida en dicho examen.

En las siguientes Tablas se puede apreciar, por cada materia, las variables que influyen en mayor medida en las calificaciones del Examen de Evaluación Educativa “Ser Bachiller”.

Tanto las calificaciones de “Ser Bachiller” como las obtenidas en las respectivas materia, han sido transformadas a logaritmo natural, esta es una técnica comúnmente utilizada, para tener

una interpretación precisa de los coeficientes de la regresión lineal.

• *Semestre 2017-A*

Fundamentos de Matemática

TABLA 5

RESUMEN DE DATOS OBTENIDOS EN LA REGRESIÓN LINEAL REFERENTE A LA MATERIA DE FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA

| Source | SS | dF | MS | Number of obs = | 763 |
|----------|------------|-----|-------------|-----------------|----------|
| Model | 230.532927 | 10 | 23.0532927 | F(10, 752) | = 33.51 |
| Residual | 517.403653 | 752 | 0.688036772 | Prob > F | = 0.0000 |
| Total | 747.936579 | 762 | 0.981544068 | R-squared | = 0.3082 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.2990 |

| Calificación final Matemática | Coef. |
|-------------------------------------------------|------------|
| Calificación Ser Bachiller | 4.11965 |
| Área | |
| CIENCIAS NATURALES, MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA | 0.2726139 |
| INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN | -0.4722061 |
| SERVICIOS | -0.4702998 |
| TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN | -0.4815665 |
| Etnia | |
| AFROECUATORIANO/AFRODESCENDIENTE | 1.424283 |
| BLANCO/A | 1.805568 |
| INDÍGENA | 2.024992 |
| MESTIZO/A | 2.063718 |
| MONTUBIO/A | 2.766924 |
| Constante | -27.16015 |

Según los resultados obtenidos se puede considerar que un aumento del 1% en la calificación de “Ser Bachiller” inducirá un crecimiento proporcional del 4.12% en la calificación final de Fundamentos de Matemática.

Existe una tendencia en la cual se evidencia mejores resultados para aquellos estudiantes que escogieron carreras del área de Ciencias en la materia analizada.

Además se observa una ventaja en los estudiantes que se consideran de Etnia indígena (2.02), mestiza (2.06) y montubia (2.7), respecto a los blancos y afroecuatorianos.

Física

TABLA 6

RESUMEN DE DATOS OBTENIDOS EN LA REGRESIÓN LINEAL REFERENTE A LA MATERIA DE FUNDAMENTOS DE FÍSICA

| Source | SS | dF | MS | Number of obs = | 764 |
|----------|------------|-----|-------------|-----------------|----------|
| Model | 189.25095 | 7 | 27.03585 | F(10, 752) | = 48.41 |
| Residual | 422.185138 | 756 | 0.558445949 | Prob > F | = 0.0000 |
| Total | 611.436088 | 763 | 0.801357914 | R-squared | = 0.3095 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.3031 |

| Calificación final Física | Coef. |
|----------------------------------|-----------|
| Calificación Ser Bachiller | 3.638526 |
| Etnia | |
| AFROECUATORIANO/AFRODESCENDIENTE | 1.403791 |
| BLANCO/A | 1.944424 |
| INDÍGENA | 2.169177 |
| MESTIZO/A | 2.004852 |
| MONTUBIO/A | 2.744998 |
| Jornada | |
| VESPERTINA | 0.1674462 |
| Constante | -24.53103 |

En cuanto a los resultados presentados en esta tabla se puede considerar que un aumento del 1% en la calificación de “Ser Bachiller” inducirá un aumento proporcional del 3.6% en la calificación final de Física.

Se observa una relación considerable en los estudiantes que se consideran de Etnia montubia (2.7) e indígena (2.1), respecto a los blancos y afroecuatorianos.

Geometría y Trigonometría

TABLA 7

RESUMEN DE DATOS OBTENIDOS EN LA REGRESIÓN LINEAL REFERENTE A LA MATERIA DE FUNDAMENTOS DE GEOMETRÍA Y TRIGONOMETRÍA

| Source | SS | dF | MS | Number of obs = | 764 |
|----------|------------|-----|-------------|-----------------|----------|
| Model | 198.908466 | 10 | 19.8908466 | F(10, 752) | = 33.15 |
| Residual | 451.838495 | 753 | 0.600051123 | Prob > F | = 0.0000 |
| Total | 650.746961 | 763 | 0.852879372 | R-squared | = 0.3057 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.2964 |

| Calificación final Geometría | Coef. |
|-------------------------------------------------|------------|
| Calificación Ser Bachiller | 3.685988 |
| Área | |
| CIENCIAS NATURALES, MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA | -0.089903 |
| INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN | -0.4366131 |
| SERVICIOS | -0.4574113 |
| TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN | -0.454423 |
| Etnia | |
| AFROECUATORIANO/AFRODESCENDIENTE | 1.380881 |
| BLANCO/A | 1.640735 |
| INDÍGENA | 1.883257 |
| MESTIZO/A | 1.967473 |
| MONTUBIO/A | 2.712045 |
| Constante | -24.28241 |

Según los resultados obtenidos se puede considerar que un aumento del 1% en la calificación de “Ser Bachiller” inducirá un crecimiento proporcional del 3.68 % en la calificación final de Geometría y Trigonometría.

Una relación inversa entre la calificación final de la materia Geometría y Trigonometría y la selección de una carrera

correspondiente al área de servicios, es decir los estudiantes que optaron por este tipos de carreras presentan menor probabilidad de aprobar esta materia.

De manera similar que en las anteriores materias, la Etnia montubia (2.7) presenta una relación notable con respecto a la aprobación de Geometría y Trigonometría.

Fundamentos de Química

TABLA 8

RESUMEN DE DATOS OBTENIDOS EN LA REGRESIÓN LINEAL REFERENTE A LA MATERIA DE FUNDAMENTOS DE QUÍMICA

| Source | SS | dF | MS | Number of obs = | 764 |
|----------|------------|-----|-------------|-----------------|----------|
| Model | 254.148483 | 6 | 42.3580804 | F(10, 752) | = 63.7 |
| Residual | 503.34133 | 757 | 0.664915891 | Prob > F | = 0.0000 |
| Total | 757.489812 | 763 | 0.99277826 | R-squared | = 0.3355 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.3302 |

| Calificación final Química | Coef. |
|----------------------------------|-----------|
| Calificación Ser Bachiller | 4.150108 |
| Etnia | |
| AFROECUATORIANO/AFRODESCENDIENTE | 1.865942 |
| BLANCO/A | 2.229332 |
| INDÍGENA | 2.262691 |
| MESTIZO/A | 2.316766 |
| MONTUBIO/A | 2.86916 |
| Constante | -27.84122 |

Al analizar los resultados en esta tabla se puede considerar que un aumento del 1% en la calificación de “Ser Bachiller” inducirá un aumento proporcional del 4.15% en la calificación final de Fundamentos de Química.

Se observa una relación considerable en los estudiantes que se consideran de Etnia montubia(2.8) e indígena (2.3) , respecto a los blancos y afroecuatorianos.

Lenguaje y Comunicación

TABLA 9

RESUMEN DE DATOS OBTENIDOS EN LA REGRESIÓN LINEAL REFERENTE A LA MATERIA DE LENGUAJE Y COMUNICACIÓN

| Source | SS | dF | MS | Number of obs = | 726 |
|----------|------------|-----|-------------|-----------------|----------|
| Model | 327.503853 | 6 | 54.5839755 | F(10, 752) | = 71.42 |
| Residual | 549.482575 | 719 | 0.764231676 | Prob > F | = 0.0000 |
| Total | 876.986428 | 725 | 1.20963645 | R-squared | = 0.3734 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.3682 |

| Calificación final Lenguaje | Coef. |
|----------------------------------|-----------|
| Calificación Ser Bachiller | 3.131536 |
| Etnia | |
| AFROECUATORIANO/AFRODESCENDIENTE | 2.361769 |
| BLANCO/A | 2.746818 |
| INDÍGENA | 3.12723 |
| MESTIZO/A | 2.923371 |
| MONTUBIO/A | 3.249338 |
| Constante | -21.00808 |

Al analizar los resultados en esta tabla se puede considerar que un aumento del 1% en la calificación de “Ser Bachiller” inducirá un aumento proporcional del 3.13% en la calificación final de Fundamentos de Química.

Se observa una relación considerable en los estudiantes que se consideran de Etnia montubia(3.2) e indígena (3.1) , respecto a los blancos, mestizos y afroecuatorianos.

- **Semestre 2017-B:**

Fundamentos de Matemática

TABLA 10

RESUMEN DE DATOS OBTENIDOS EN LA REGRESIÓN LINEAL REFERENTE A LA MATERIA DE FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA

| Source | SS | dF | MS | Number of obs = | 833 |
|----------|------------|-----|-------------|-----------------|----------|
| Model | 38.2412645 | 5 | 7.6482529 | F(10, 752) | = 100.45 |
| Residual | 62.9688333 | 827 | 0.076141274 | Prob > F | = 0.0000 |
| Total | 101.210098 | 832 | 0.121646752 | R-squared | = 0.3778 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.3741 |

| Calificación final Matemática | Coef. |
|-------------------------------------------------|------------|
| Calificación Ser Bachiller | 2.587359 |
| Etnia | |
| CIENCIAS NATURALES, MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA | -0.1158318 |
| INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN | -0.1460288 |
| SERVICIOS | -0.1927794 |
| TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN | -0.454423 |
| Constante | -15.53187 |

Al analizar los resultados en esta tabla se puede considerar que un aumento del 1% en la calificación de “Ser Bachiller” inducirá un aumento proporcional del 2.5% en la calificación final de Fundamentos de Matemática.

Además se observa una relación inversamente proporcional con la preferencia de los estudiantes por carrera del área de servicios (-0.19) e Ingeniería, industria y construcción (-0.14)

Física

TABLA 11

RESUMEN DE DATOS OBTENIDOS EN LA REGRESIÓN LINEAL REFERENTE A LA MATERIA DE FÍSICA

| Source | SS | dF | MS | Number of obs | = | 865 |
|----------|------------|-----|-------------|---------------|---|--------|
| Model | 27.0726161 | 6 | 4.51210269 | F(10, 752) | = | 56.42 |
| Residual | 68.6179514 | 858 | 0.079974302 | Prob > F | = | 0.0000 |
| Total | 95.6905675 | 864 | 0.110752972 | R-squared | = | 0.2829 |
| | | | | Adj R-squared | = | 0.2779 |

| Calificación final Física | Coef. |
|-------------------------------------------------|------------|
| Calificación Ser Bachiller | 2.092393 |
| Etnia | |
| CIENCIAS NATURALES, MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA | -0.1779918 |
| INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN | -0.1102463 |
| SERVICIOS | -0.1594028 |
| TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN | -0.1063564 |
| Sexo | |
| Mujer | -0.0408951 |
| Constante | -12.27736 |

Los resultados indican una relación directamente proporcional entre la calificación del Examen de Evaluación Educativa “Ser Bachiller” con la calificación final de Fundamentos de Matemática, es decir si la calificación aumenta en un 1%, la nota final de Física incrementará en un 2.09%.

Se observa además, una relación inversamente proporcional con la preferencia de los estudiantes por carrera del área de ciencias (-0.17) y servicios (-0.15)

Geometría y Trigonometría

TABLA 12

RESUMEN DE DATOS OBTENIDOS EN LA REGRESIÓN LINEAL REFERENTE A LA MATERIA DE GEOMETRÍA Y TRIGONOMETRÍA

| Source | SS | dF | MS | Number of obs | = | 792 |
|----------|------------|-----|------------|---------------|---|--------|
| Model | 59.3080651 | 6 | 9.88467752 | F(10, 752) | = | 89.01 |
| Residual | 87.1710944 | 785 | 0.11104598 | Prob > F | = | 0.0000 |
| Total | 146.47916 | 791 | 0.18518225 | R-squared | = | 0.4049 |
| | | | | Adj R-squared | = | 0.4003 |

| Calificación final Geometría | Coef. |
|-------------------------------------------------|------------|
| Calificación Ser Bachiller | 2.824343 |
| Jornada | |
| VESPERTINA | -0.1535785 |
| Área | |
| CIENCIAS NATURALES, MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA | -0.0381451 |
| INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN | -0.1072439 |
| SERVICIOS | -0.1711119 |
| TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN | -0.0984131 |
| constante | -17.22575 |

Se puede apreciar en la Tabla 12 que un aumento del 1% en la calificación de “Ser Bachiller” inducirá un aumento proporcional del 2.8% en la calificación final de Geometría y Trigonometría .

Se observa además una relación negativa apreciable entre los estudiantes que escogieron una carrera en el área de servicios(-0.17).

Química

TABLA 13

RESUMEN DE DATOS OBTENIDOS EN LA REGRESIÓN LINEAL REFERENTE A LA MATERIA DE FUNDAMENTOS DE QUÍMICA

| Source | SS | dF | MS | Number of obs | = | 864 |
|----------|------------|-----|-------------|---------------|---|--------|
| Model | 39.7226472 | 5 | 7.94452943 | F(10, 752) | = | 88.61 |
| Residual | 76.9266998 | 858 | 0.089658158 | Prob > F | = | 0.0000 |
| Total | 116.649347 | 863 | 0.135167262 | R-squared | = | 0.3405 |
| | | | | Adj R-squared | = | 0.3367 |

| Calificación final Química | Coef. |
|-------------------------------------------------|------------|
| Calificación Ser Bachiller | 2.677618 |
| Área | |
| CIENCIAS NATURALES, MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA | -0.0628578 |
| INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN | -0.0852539 |
| SERVICIOS | -0.0880262 |
| TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN | -0.0583945 |
| Constante | -16.14899 |

Según los resultados obtenidos se puede considerar que un aumento del 1% en la calificación de “Ser Bachiller” inducirá un crecimiento proporcional del 2.68% en la calificación final de Fundamentos de Química.

Existe una relación inversamente proporcional entre los estudiantes que escogieron una carrera del área de servicios (-0.09).

Lenguaje y Comunicación

TABLA 14

RESUMEN DE DATOS OBTENIDOS EN LA REGRESIÓN LINEAL REFERENTE A LA MATERIA DE LENGUAJE Y COMUNICACIÓN

| Source | SS | dF | MS | Number of obs | = | 874 |
|----------|------------|-----|-------------|---------------|---|--------|
| Model | 7.40927737 | 2 | 3.70463868 | F(10, 752) | = | 85.16 |
| Residual | 37.8922608 | 871 | 0.043504318 | Prob > F | = | 0.0000 |
| Total | 45.3015382 | 873 | 0.051891796 | R-squared | = | 0.1636 |
| | | | | Adj R-squared | = | 0.1616 |

| Calificación final Lenguaje | Coef. |
|-----------------------------|-----------|
| Calificación Ser Bachiller | 1.121853 |
| Sexo | |
| Mujer | 0.0373333 |
| Constante | -5.54078 |

Según los resultados obtenidos se puede considerar que un aumento del 1% en la calificación de “Ser Bachiller” inducirá un crecimiento proporcional del 1.12% en la calificación final de Lenguaje y Comunicación.

TABLA 15

COEFICIENTES OBTENIDOS EN LA REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE

| | Coeficientes de la Regresión Lineal Múltiple del examen "Ser Bachiller" | |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------|
| | 2017 A | 2017 B |
| Fundamentos de Matemática | 4,12 | 2,59 |
| Física | 3,64 | 2,09 |
| Geometría y Trigonometría | 3,69 | 2,82 |
| Fundamentos de Química | 4,15 | 2,67 |
| Lenguaje y Comunicación | 3,13 | 1,12 |

Estos coeficientes no son de alto impacto pues son comparables con variables que sabemos que no influyen en la aprobación del curso de nivelación como lo son etnia, sexo, jornada, etc.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los bajos coeficientes de correlación de la calificación del Examen Nacional de Evaluación Educativa "Ser Bachiller" y las calificaciones de las materias del curso de nivelación de la EPN, indican que la ponderación con la que actualmente se admite a los estudiantes no es la adecuada. Por esta razón, no se evidencia un impacto notorio en la predicción de los estudiantes que contarán con las aptitudes académicas para aprobar el Curso de Nivelación.

Con base en los resultados obtenidos, se evidencia la necesidad de cambiar las ponderaciones en los distintos componentes del Examen de Evaluación Educativa "Ser Bachiller", de manera que se pueda aprovechar de una manera eficiente los recursos públicos que se destinan a la educación superior.

A partir del análisis histórico del porcentaje de aprobación en el Curso de Nivelación de la EPN (Fig. 1) y de los resultados obtenidos en esta investigación, se propone una reestructuración en la ponderación de los componentes del Examen de Evaluación Educativa "Ser Bachiller" que evidencian, en los anteriores procesos de admisión, una mayor influencia en la aprobación del mencionado curso. Estos componentes corresponden a Aptitud verbal, Razonamiento numérico, Razonamiento abstracto

REFERENCIAS

[1] E. Chaves, M. Castillo, y R. Gamboa, «Correlación entre el examen de admisión y el rendimiento en el primer año de la carrera Enseñanza de la Matemática en la UNA», Rev. Electrónica Educ., vol. 12, n.o 2, 2008.

[2] Revista Pensamiento Crítico, «MANIFIESTO: UNA MIRADA CRITICA AL SISTEMA DE ADMISION A LAS UNIVERSIDADES PUBLICAS DEL ECUADOR», (2015, noviembre 24) [En línea]. Disponible en: <https://lalineadefuego.info/2015/11/24/manifiesto-una-mirada-critica-al-sistema-de-admision-a-las-universidades-publicas-del-ecuador/>

[3] A. Cortés Flores y J. Palomar Lever, «El proceso de admisión como predictor del rendimiento académico en la educación superior», Univ. Psychol., vol. 7, n.o 1, pp. 199–215, 2008.

[4] J. J. Castaño Castrillón, «Correlación entre Criterios de Admisión, y Desempeño Académico, en Estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de Manizales», 2014.

[5] L. Rojas Torres, «Validez predictiva de los componentes del promedio de admisión a la Universidad de Costa Rica utilizando el género y el tipo de colegio como variables control», Rev. Electrónica Actual. Investig. En Educ., vol. 13, n.o 1, 2013.

[6] Reglamento del Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (2015, Jun 01) [En línea]. Disponible en: <http://www.epn.edu.ec/wp-content/uploads/2015/06/10REGLAMENTOSNNA1.pdf>

[7] Políticas de admisión a las carreras de pregrado de la Escuela Politécnica Nacional (2006, enero) [En línea]. Disponible en: http://www.epn.edu.ec/wp-content/multiverso-files/4_53e8da70dc527/Pol%C3%ADticas-Admisi%C3%B3n-Carreras-de-la-EPN.-2006-con-reformas.pdf

[8] Acuerdo No. SENESCYT, 2017-065 (2017, febrero 20) [En línea]. Disponible en: <http://departamentos.ulead.edu.ec/nivelacion-carreras/files/2017/10/REGLAMENTO-SNNA-2017-065-CODIFICADO-1.pdf>

[9] H. de Anda Padilla y R. López Olmos, «Predictibilidad de los exámenes de conocimientos para ingresar a las preparatorias de la Universidad De La Salle Bajío», Nova Sci., vol. 2, n.o 4, pp. 169–190, 2010.

[10] J. W. Trent y L. L. Medsker, Beyond High School: A Psychological Study of 10,000 High School Graduates. Foreword by Edward Joseph Shoben, Jr. Jossey-Bass, 1968.

[11] A. Pardo y M. Á. Ruiz, SPSS 11: Guía para el análisis de datos. Mc Graw Hill, 2002.