

ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL EXAMEN SER BACHILLER EN EL DOMINIO MATEMÁTICO

AUTORES: Adriana Paola Toscano Palomo¹

Edison Roberto Valencia Núñez²

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: adriana.p.toscano.p@pucesa.edu.ec

Fecha de recepción: 14 - 02 - 2020

Fecha de aceptación: 16 - 04 - 2020

RESUMEN

El examen Ser Bachiller (2016) es un instrumento que evalúa las destrezas y aptitudes del postulante con la finalidad de obtener el título de bachiller y contar con un cupo en las instituciones de educación superior en el Ecuador. Por otro lado, el dominio matemático desarrolla múltiples habilidades que ayudan a afrontar diversas situaciones en la vida real; sin embargo, los datos demuestran que en este dominio los estudiantes tienen menor puntuación. Por esta razón, el objetivo de la presente investigación es analizar la correlación entre el puntaje del dominio matemático con el tipo de sostenimiento de las instituciones educativas (IE) en que el estudiante cursó sus estudios secundarios y la segregación de la población por el índice socioeconómico; adicionalmente, se busca las mejores puntuaciones en dicho dominio por la ubicación geográfica. Para el logro de los objetivos se utilizó la base de datos proporcionada por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa en su sitio web oficial de los períodos 2016-2017, 2017-2018 y 2018-2019 mediante un análisis exploratorio y filtración de los datos. Como resultado se obtuvo que existen diferencias significativas del puntaje del dominio matemático con el tipo de sostenimiento de las IE y el índice socioeconómico respectivamente; además, las puntuaciones más altas en los tres períodos de estudios se encuentran en la provincia de Tungurahua. Como conclusión los estudiantes de instituciones educativas municipales y particulares obtienen mejores puntuaciones en el dominio matemático, al igual de aquellos que pertenecen al quintil 5 (población más pudiente), por otro lado, en la provincia de Tungurahua, y sus cantones de Pelileo, Quero y Cevallos fueron los que sacaron las mejores puntuaciones en este dominio matemático en los 3 años consecutivos.

¹ Licenciada en Ciencias de La Educación Mención Administración Educativa - Ecuador, Tecnóloga en Logística y Transporte – Ecuador. Docente de Física y Matemática de la Unidad Educativa Fiscal Néstor Mogollón. Estudiante de Posgrado en Pontificia Universidad Católica Del Ecuador – Sede Ambato. Ecuador.

² Máster Universitario en Estadística – España, Máster en Matemáticas – México, PhD(c) en Estadística – Argentina. Docente a tiempo completo en la Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. E-mail: edisonrvalencia@uta.edu.ec

PALABRAS CLAVE: Ser Bachiller; dominio matemático; tipo de sostenimiento; índice socioeconómico; ubicación geográfica.

ANALYSIS OF RESULTS OF THE SER BACHILLER EXAM IN THE MATHEMATICAL DOMAIN

ABSTRACT

The Ser Bachiller exam (2016) is an instrument that evaluates the skills and aptitudes of the applicant in order to obtain the bachelor's degree and have a quota for higher education institutions. On the other hand, the mathematical domain develops several skills that help to face different situations in real life, however, the data show that in this domain the students have lower scores. For this reason, the objective of this research is to analyze the correlation between the mathematical proficiency score with the type of support of the educational institutions in which the student attended secondary school and the segregation of the population by the socioeconomic index; Additionally, the best scores in that domain are searched for by geographic location. For the achievement of the objectives, the database provided on the official website of the National Institute for Educational Evaluation for the periods 2016-2017, 2017-2018 and 2018-2019 was used through an exploratory analysis and data filtration. As a result, it was obtained that there are significant differences in the mathematical proficiency score with the type of EI support and the socioeconomic index respectively, and the highest scores in the three study periods are found in the province of Tungurahua. In conclusion, students from municipal and private educational institutions obtain better scores in the mathematical domain, as well as those who belong to quintile 5 (the wealthiest population), on the other hand, in the parishes of Tungurahua there are better scores in this domain.

KEYWORDS: Ser Bachiller; mathematical domain type of support; socioeconomic index; geographic location.

INTRODUCCIÓN

“La aplicación de un examen estandarizado permite mejorar el control de las evaluaciones disminuyendo la subjetividad de las valoraciones, fijar parámetros de desempeño necesarios para el establecimiento de metas educativas” (Hernández, Ramírez, y Gamboa, 2018)

En el caso de Ecuador, se implementan las evaluaciones estandarizadas con la finalidad de promover la correcta articulación entre los sistemas de educación y procurar la integridad de su provisión y acceso en todos sus niveles. El Ministerio de Educación y la Secretaria de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Senescyt) establecen su compromiso de trabajo conjunto en el desarrollo de los procesos de evaluación de los bachilleres para la admisión al sistema de educación superior (Acuerdo Ministerial N° 2017-001, 2017), el propósito de dicho proceso es asegurar la equidad para garantizar que

todos los estudiantes tengan las mismas oportunidades de acceso a la educación superior bajo los lineamientos del Buen Vivir como indica la Constitución del Ecuador del 2008.

Dichas evaluaciones han sido modificadas con la finalidad de establecer un sistema de evaluación nacional competente. En un principio, en el 2012, los exámenes nacionales se dividían de acuerdo con el propósito que cumplían: el examen Ser Bachiller, que evaluaba conocimientos, sustituyó a los exámenes de grado y el Examen Nacional para la Educación Superior (ENES), de aptitudes, estaba dirigido a las personas que deseaban obtener un cupo en los Institutos de Educación Superior. Sin embargo, para el 2016, se unifican estos exámenes bajo el nombre Ser Bachiller que contempla la evaluación de conocimientos y aptitudes. (El telégrafo, 2015)

Por otro lado, según los resultados históricos presentados por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (Ineval) (2018), el dominio matemático es el de más dificultad para los adolescentes porque revela las menores puntuaciones dentro de los 5 dominios que constituyen la prueba Ser Bachiller. En torno a esta temática (Hidalgo y otros, 2018) en su artículo “Competencias que poseen los bachilleres en el ámbito de la matemática” dirigido a estudiantes de la ciudad de Riobamba aplicó una prueba que involucra álgebra y funciones, geometría y medidas, y probabilidad y estadística. Los resultados arrojados revelaron que la mayoría que representa el 59,29% obtuvieron una puntuación menor a 4 sobre 10 calificada como poco competente.

Buenaño, Samaniego, y Vallejo (2018) realiza un análisis de los logros alcanzados en el dominio matemático de la prueba Ser Bachiller en las unidades educativas de la provincia de Chimborazo, cuyo resultado indica que en las unidades educativas del sector urbano, que involucra unidades educativas particulares e instituciones fiscomisionales y fiscales se observó un promedio mayor en el logro del aprendizaje matemático respecto a las unidades educativas del sector rural, concluyendo que el sector geográfico y tipo de unidad educativa influyen en el dominio matemático.

Por ende, esta investigación tiene un doble objetivo, el primero es relacionar el nivel de logro en el dominio matemático de la prueba Ser Bachiller de los ciclos académico 2016-2017, 2017-2018 y 2018-2019 (a partir de aquí se trabajará con los años 2017, 2018 y 2019 para referirnos a cada ciclo académico respectivamente) con las variables de tipo de sostenimiento de IE y segregación de la población de acuerdo con el índice socioeconómico. El segundo objetivo es encontrar la ubicación geográfica a nivel parroquial en el que se encuentran los puntajes más altos en el dominio matemático por cada año y realizar un análisis descriptivo en relación con las variables anteriores.

Los resultados obtenidos son importantes porque nos permite visualizar características individuales, institucionales, socioeconómicas, entre otras que influyen en la interiorización de habilidades matemáticas y como consecuencia, que sean bien aplicadas en el examen Ser Bachiller. Deducir dichas

características por medio de la estadística también ayudará a comprender el panorama del logro académico en torno al dominio matemático con la visión a futuro de encontrar mejores estrategias pedagógicas para la enseñanza-aprendizaje de la matemática porque como se ha mencionado esta evaluación es en referencia de los conocimientos y aptitudes obtenidos en el bachillerato y que serán los cimientos para quienes logren alcanzar un cupo en la educación superior.

DESARROLLO

Prueba Ser Bachiller y el dominio matemático

Las pruebas de ingreso a la universidad son empleadas a nivel mundial como medida de los logros obtenidos en el nivel secundario y la preparación del estudiante a enfrentarse a un nuevo nivel educativo. Como menciona Gabalán y Vásquez (2016) “la preocupación alrededor de la temática de la medición totalizante del desempeño secundario como un elemento de toma de decisiones para el nivel subsecuente, es reiterativa en el contexto global” porque se encuentra íntimamente relacionada con la permanencia y culminación del nivel superior.

La demanda de profesionales en la sociedad ha aumentado y a su vez la necesidad de contar con un cupo para la educación superior es por eso por lo que en Ecuador además del objetivo antes mencionado se implementó la prueba Ser Bachiller para garantizar la equidad de oportunidades para todos los jóvenes, a pesar de que existen factores externos que influyen en el resultado de esta. (Ravela citado por Gabalán y Vásquez, 2016). La prueba Ser Bachiller, tal como se le conoce a partir del 2016, es “el instrumento que evalúa el desarrollo de las aptitudes y destrezas que los estudiantes deben alcanzar al culminar la educación intermedia y que son necesarias para el desenvolvimiento exitoso como ciudadanos y para poder acceder a estudios de educación superior” (Senescyt).

Este instrumento explora habilidades, aptitudes y destrezas en cinco campos: aptitud abstracta, dominio lingüístico, dominio científico, dominio social y el dominio matemático, variable de interés para el presente estudio. La calificación para los aspirantes al título de bachiller es sobre el dominio lingüístico, matemático, científico y social, y representa el 30% de la nota final de graduación; y la calificación total de los cinco dominios antes mencionados servirán para postularse en la Educación Superior que comprende universidades, escuelas politécnicas e institutos superiores.

Profundizando en el dominio matemático, podemos destacar que el aprendizaje de las matemáticas supone uno de los aprendizajes fundamentales de la educación elemental, dado el carácter instrumental de estos contenidos. A esto hay que añadir que la sociedad actual, cada vez más desarrollada tecnológicamente, demanda con insistencia niveles altos de competencia en el área de matemáticas (Orrantia, 2006).

A efectos de PISA 2012, la competencia matemática se define como:

“La capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a los individuos a reconocer el papel que las matemáticas desempeñan en el mundo y a emitir los juicios y las decisiones bien fundadas que los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos necesitan”. (OECD, 2013)

Según Apolinar (2011) “la matemática es la ciencia que estudia las cantidades, estructuras, espacios y el cambio. La matemática deduce de manera irrefutable cada conjetura aceptada basándose en axiomas y teoremas ya demostrados”

Para Cortez (2018) las matemáticas son aceptadas gracias a la importancia que radican en el desarrollo del ser humano, con base a las siguientes afirmaciones:

- a) Las matemáticas surgen por la necesidad que tiene el hombre de resolver ciertas cuestiones y problemas que le intrigan.
- b) Son un intento de conocer el Universo, de hacerlo inteligible mediante el razonamiento y la simbolización.
- c) Las matemáticas han proporcionado, y proporcionan, las herramientas necesarias para desarrollar las aplicaciones científicas y tecnológicas que han hecho posible nuestra actual civilización tecnológica.

Enfocándonos en el examen Ser Bachiller, la estructura del dominio matemático consta de cinco temáticas: resolución de problemas estructurados, relaciones entre variables y sus representaciones, organización y análisis de información, relaciones y patrones, y finalmente, relaciones y proporciones (Ineval, 2017); a continuación, se describirá la importancia de cada uno en el desarrollo del estudiante:

- Resolución de problemas estructurados

Es la elección y uso de operaciones para determinar valores desconocidos en diferentes contextos de la vida cotidiana. Polya (1945) (citado por Sepúlveda y otros, 2009) establece que la resolución de problemas es una característica esencial que distingue a la naturaleza humana y cataloga al hombre como "el animal que resuelve problemas"

La resolución de problemas es una estrategia globalizadora porque a partir la solución de esta se puede comprender diversos tópicos que están orientadas a todas las asignaturas, es decir, no se contempla solo dentro de la matemática (Pérez y Ramírez, 2011). Además, permite poner en práctica y desarrollar habilidades de orden cognitivo (Aninat citado por Villalobos, 2008), por ende, se puede afirmar que “resolver problemas matemáticos más allá de un procedimiento, exige “vivir” las matemáticas, creando espacios de encuentros entre lo abstracto y lo real” (Villalobos, 2008).

El examen Ser Bachiller contempla los siguientes tópicos dentro de este grupo: solución de ecuaciones, relaciones de desigualdad, posicionamiento espacial con aplicación de vectores, aplicación de progresiones aritméticas y geométricas y resolución de problemas relacionados con perímetro y área (Ineval, 2017).

- Relaciones entre variables y sus representaciones

Hace referencia a la aplicación de propiedades de las relaciones entre variables y se divide en aplicación de las propiedades de las funciones lineales y cuadráticas, y resolución de problemas de optimización (Ineval, 2017).

Las funciones matemáticas parten del estudio de la relación entre conjuntos, para después ser introducidas en los pares ordenados y en los ejes cartesianos para su futura graficación. Las funciones permiten modelar algunos fenómenos, como los costos, compras, transferencias, cálculos de perímetros, es decir su aplicación en la vida cotidiana. (Campeón, Bermúdez, y Villa, 2018)

Por otro lado, la resolución de problemas por medio de la optimización tiene mayor relevancia en el área empresarial donde se utiliza para tomar decisiones gerenciales con el fin de hacer un uso eficiente de los recursos y con ello mejorar no sólo los indicadores de rentabilidad sino también la utilidad de los productos y servicios y el bienestar social. (Guédez, 2011)

- Organización y análisis de información

El estudiante debe interpretar datos para la generación de información, en otras palabras, esta direccionado a la estadística que es “la ciencia que trata de la recopilación, organización presentación, análisis e interpretación de datos numéricos con el fin de tomar decisiones efectivas y pertinentes” (Barreto, 2012), por tal motivo en esta sección del examen se presentan problemas de dispersión, desviación estándar y varianza; análisis de situaciones que involucren conteo y estimación de probabilidades (Ineval, 2017).

La capacidad de usar la estadística en diferentes contextos significa que el estudiante le da uso crítico y autónomo a esta herramienta, esto a su vez crea una competencia conocida como alfabetización estadística (Rouquette, Suárez y Ariza, 2014) que radica en “la capacidad para leer e interpretar información estadística presentada en gráficos, tablas, afirmaciones o ensayos” (Shield (2010) citado por Rouquette y otros, 2014)

- Relaciones y patrones

En las preguntas relacionadas en este grupo el postulante debe analizar información para la definición de relaciones y patrones, específicamente al descubrimiento de patrones en series alfanuméricas (Ineval, 2017). “Los patrones o regularidades existen y aparecen de manera natural en las matemáticas. Pueden ser reconocidos, ampliados o generalizados. El mismo patrón se puede encontrar en muchas formas diferentes. Los patrones se encuentran en situaciones físicas, geométricas y numéricas” (Godino, y otros, 2014).

El estudio de patrones es una forma productiva para fomentar el razonamiento algebraico en estudiantes con diferentes niveles de habilidades matemáticas (Moss y London 2011 (citado por Gaita y Wilhelmi, 2019), de la misma forma “es esencial para desarrollar la habilidad de generalizar” (Polya citado por Merino y otros, 2013), es decir, para la resolución de los patrones los estudiantes emplean el razonamiento inductivo, y a su vez este es un medio para descubrimientos matemáticos (Cañadas, Castro y Castro, 2008).

- Razones y proporciones

Este grupo de preguntas tienen como finalidad que el estudiante encuentre la relación entre dos o más números o cantidades, e incluye problemas de proporcionalidad y estimación de porcentajes (Ineval, 2017).

Con la resolución de razones y proporciones se desea evaluar el nivel de razonamiento proporcional que sirve para “trabajar con situaciones que impliquen la variación, el cambio, un sentido de covariación y comparación múltiple, y la capacidad de procesar y almacenar mentalmente varias piezas de información” (Lesh, Post y Behr (1988, pág. 93) citado por Sánchez, 2013)

Además, “la proporcionalidad está estrechamente vinculada con otras nociones matemáticas, como es el caso de los números racionales, los porcentajes, la semejanza y la escala, la trigonometría, la noción de función y la de razón de cambio, entre otras” (Balderas, Block y Guerra, 2014).

En resumen, el dominio matemático en general está dirigido a formar parte del desarrollo, pensar y sentir del ser humano, por lo cual es indispensable para la vida cotidiana porque mediante esta ciencia se pueden resolver desafíos personales y sociales.

Datos Históricos de la prueba Ser Bachiller

Por otro lado, se cree importante interpretar los datos históricos de la prueba Ser Bachiller proporcionados por el Ineval para contextualizar cuáles han sido los alcances de los evaluados en las distintas temáticas del dominio matemático:

- Ciclo 2016-2017

Según el informe de resultados del examen Ser Bachiller del ciclo 2016 y 2017 (Ineval, 2017), se evaluaron a 265.083 estudiantes. El dominio matemático es el campo con menos aciertos y los logros alcanzados se dividen de la siguiente forma: el 32,4% tiene un logro insuficiente; 43,4%, elemental; 23,0%, satisfactorio; y 1,2% excelente. En términos generales el promedio es de 7,33 que corresponde a un logro elemental.

Analizando los datos por grupos temáticos, en relaciones y patrones se alcanzaron 65% de aciertos, relacionados a descubrimientos de patrones en series alfanuméricas; seguido del grupo resolución de problemas estructurados con 46% aciertos, la mayoría referentes a problemas de perímetro área; el grupo de relaciones entre variables y sus representaciones con 41% de aciertos,

destacando el tópico de aplicación de las propiedades de las funciones lineales y cuadráticas; posteriormente, se encuentra el grupo de organización y análisis de información con 40% de aciertos que contempla los dos tópicos, el primero es problemas de dispersión, desviación estándar y varianza y el otro de estimación de probabilidades; y en último lugar está el grupo razones y proporciones con 37% de aciertos, la mayoría sobre problemas de proporciones.

Se puede concluir, que el mejor desempeño es el descubrimiento de patrones en series alfanuméricas y existe mayor dificultad en la estimación de porcentajes.

- Ciclo 2017-2018

Según el informe de resultados del examen Ser Bachiller del ciclo 2017 y 2018 (Ineval, 2018), se evaluaron a 294.579 estudiantes. El dominio matemático es el campo con menos aciertos y los logros alcanzados se dividen de la siguiente forma: el 27,5% tiene un logro insuficiente; 43,7%, elemental; 25,9%, satisfactorio; y 2,9 % excelente. En términos generales el promedio es de 7,47 que corresponde a un logro elemental.

Analizando los datos por grupos temáticos, en relaciones y patrones se alcanzaron 65% de aciertos, relacionados a descubrimientos de patrones en series alfanuméricas; seguido del grupo resolución de problemas estructurados con 47% aciertos, la mayoría referentes a soluciones de ecuaciones; de igual forma el grupo de organización y análisis de información obtuvo 47% de aciertos que la mayoría se refieren a problemas de dispersión, desviación estándar y varianza; posteriormente, se encuentra el grupo de relaciones entre variables y sus representaciones con 44% de aciertos, destacando el tópico de resolución de problemas de optimización; y en último lugar está el grupo razones y proporciones con 41% de aciertos, la mayoría sobre problemas de proporcionalidad.

Se puede concluir, que el mejor desempeño es el descubrimiento de patrones en series alfanuméricas y existe mayor dificultad en la estimación de porcentajes. Con relación al período anterior, el promedio del dominio ha aumentado 0,14 puntos.

- Ciclo 2018-2019

Según el informe de resultados del examen Ser Bachiller del ciclo 2018 y 2019 (Ineval, 2019) se evaluaron a 299.717 estudiantes. El dominio matemático es el campo con menos aciertos y los logros alcanzados se dividen de la siguiente forma: el 16,5% tiene un logro insuficiente; 46,7%, elemental; 32,7%, satisfactorio; y 4,1 % excelente. En términos generales el promedio es de 7,74 que corresponde a un logro elemental.

Analizando los datos por grupos temáticos, en relaciones y patrones se alcanzaron 62% de aciertos, relacionados a descubrimientos de patrones en series alfanuméricas; seguido del grupo de organización y análisis de información con 54% de aciertos donde la mayoría corresponden a problemas de dispersión, desviación estándar y varianza; posteriormente, se encuentra el

grupo de resolución de problemas estructurados con 52% aciertos, la mayoría referentes a problemas de perímetro área; el grupo de relaciones entre variables y sus representaciones tiene 50% de aciertos, destacando el tópico de problemas de optimización; y en último lugar está el grupo razones y proporciones con 46% de aciertos.

Se puede concluir, que el mejor desempeño es el descubrimiento de patrones en series alfanuméricas y existe mayor dificultad en el grupo de razones y proporciones. Con relación al período anterior, el promedio del dominio ha aumentado 0,27 puntos.

Factores que influyen el puntaje de la prueba Ser Bachiller

Como se mencionó anteriormente las pruebas son herramientas para medir los logros obtenidos, es decir, mide el aprendizaje. En este sentido existen varios factores que influyen directamente y como consecuencia intervienen en el puntaje de la prueba Ser Bachiller que abarca aptitudes y destrezas.

Según Brunner y Elacqua 2004 (citado por Cornejo y Redondo, 2007) existen tres grandes grupos que influyen en los logros escolares que son la escuela, hogar y familia, y comunidad. En el proceso para la postulación de la prueba Ser Bachiller es obligatorio contestar la encuesta de factores asociados que sirve para conocer los elementos que influyen en el aprendizaje de una persona, entre los que se destacan el aspecto económico, social y cultural. Esta información contribuye a una mejor comprensión del contexto estudiantil (Ineval). Con base a los datos de esta encuesta se considera para este estudio el tipo de sostenimiento y la segregación de la población por el índice socioeconómico.

El tipo de sostenimiento se refiere al tipo de institución educativa según la fuente principal de financiamiento, en el que el postulante ha cursado sus estudios secundarios. En el caso del Ecuador estas se dividen en públicas (fiscales y municipales), fiscomisionales y particulares (Ministerio de educación, 2013).

Por otro lado, El Ineval (2017) define el índice socioeconómico o ISEC como:

Un índice que busca caracterizar a los individuos a través de un conjunto de variables económicas y sociales considerando e integrando la información del individuo, familia y hogar. El ISEC es uno de los factores que mas influyen en el rendimiento de los estudiantes. Al analizar el impacto que tienen estas características económicas y sociales sobre el logro estudiantil, se presenta un panorama de los conocimientos y destrezas de los diferentes grupos socioeconómicos (pag.2).

Para determinar dicho índice se utiliza el análisis factorial confirmatorio y exploratorio para seleccionar las dimensiones mas significativas, posteriormente con el análisis de competentes principales (PCA) se encuentran los factores más importantes y se descartan los factores de menor explicación por el método de Barlett. Dicho proceso establece que las variables latentes más

representativas son los son: nivel de educación de los padres (educación de la madre y padre), bienes del hogar (número de computadoras, televisores y celulares) y servicios (teléfono fijo, conexión a internet y número de baños). El valor del índice económico oscila entre -2.5 y 2,5, los valores negativos representan menor índice socioeconómico. Esta escala se divide en quintiles y clasifica a la población de los postulantes, de esta manera el quintil 1 representa la población más pobre y el quintil 5 representa la población más pudiente (Ineval, 2017).

METODOLOGÍA

Enfoque

La investigación posee un enfoque mixto, en primera instancia se analiza la relación entre el nivel de logro en el dominio matemático con el tipo de sostenimiento y segregación de la población, respectivamente, mediante la aplicación de pruebas estadísticas que indiquen el grado de correlación y su significancia. Por otro lado, se realiza un análisis únicamente descriptivo de los puntajes más altos por ubicación geográfica.

Unidad de análisis

La unidad de análisis en este estudio son los postulantes a nivel nacional que rindieron la prueba Ser Bachiller: 501.020 evaluados en el año 2017; 524.637 evaluados en el 2018; y 486.912 evaluados en el 2019, que comprenden una población total de 1'512.569 estudiantes.

Técnicas de recolección

El Instituto Nacional de Evaluación Educativa en su sitio web oficial proporciona una base de datos pública de la prueba Ser Bachiller segmentado por cada año. La recolección de la información se realiza por este medio (<http://www.evaluacion.gob.ec/evaluaciones/descarga-de-datos/>) descargando los datos denominados Micro de cada año de estudio en formato (.Sav programa estadístico Ibm Spss) la misma que comprende 39 variables, de las cuales 9 variables son utilizadas para este estudio: puntaje dominio matemático, nivel de logro de dominio matemático, región natural del Ecuador, código de la provincia, código de cantón, código de la parroquia, tipo de sostenimiento, sexo del sustentante, segregación de la población de acuerdo a su índice socioeconómico con base en la encuesta de factores asociados.

Procesamiento de análisis

Tabla 1 Estudiantes evaluados

Ser Bachiller	Estudiantes Evaluados
2017	265.124
2018	294.646
2019	299.699

Fuente: elaboración propia en Spss

En primer lugar, se procedió a depurar los datos de los postulantes evaluados y se trabaja con datos detallados en la tabla 1.

Para el cumplimiento del primer objetivo, se aplicó la prueba estadístico Chi-cuadrado para constatar si existen diferencias significativas entre el nivel de logro en el dominio matemático y las variables de estudio (tipos de sostenimiento y segregación de la población de acuerdo con su índice socioeconómico) para comprobar las siguientes hipótesis:

a) H0: los niveles de logro en el dominio matemático son las mismas en los postulantes con tipo de sostenimiento particular, municipal, fiscomisional y fiscal.

H1: existen diferencias significativas entre los niveles de logro en el dominio matemático y los postulantes con tipo de sostenimiento particular, municipal, fiscomisional y fiscal.

b) H0: los niveles de logro en el dominio matemático son las mismas en los postulantes con segregación de la población en quintil 1, quintil 2, quintil 3, quintil 4 y quintil 5.

H1: existen diferencias significativas entre los niveles de logro en el dominio matemático y los postulantes con segregación de la población en quintil 1, quintil 2, quintil 3, quintil 4 y quintil 5.

En la segunda fase de la investigación, se ha realizado un análisis exploratorio y filtrado de datos por ubicación geográfica, profundizando en el grupo con la media de puntuación en el dominio matemático más alta y descartando los demás datos, partiendo desde la región natural, provincia, cantón y, finalmente, la parroquia. Una vez encontrado este grupo de interés de los mejores puntuados por parroquia se realiza un análisis descriptivo por sexo, tipo de sostenimiento y segregación de la población por el índice socioeconómico. Todos estos análisis y procesos matemáticos se realizan mediante el software estadístico Spss.

Se realizó, previamente, un análisis descriptivo con respecto a los puntajes del dominio matemático reflejados en la tabla 2.

Tabla 2 Medidas descriptivas del puntaje en el dominio matemático

Medidas descriptivas	2017	2018	2019
Media	7,33	7,47	7,74
Mediana	7,23	7,35	7,69
Moda	6,79	7	7,23
Desviación estándar	0,96	1,02	0,94
Máximo	10	10	10
Mínimo	1	0	4
Rango	9	10	6

Fuente: elaboración propia en Spss

Con referencia al primer objetivo, los resultados del estadístico Chi-cuadrado de Pearson para relacionar el nivel de logro en el dominio matemático y al tipo de sostenimiento muestran diferencias significativas que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 3 Prueba de Hipótesis entre el nivel de logro en el dominio matemático y el tipo de sostenimiento

Estimador estadístico	2017		2018		2019	
	Valor	p-valor	Valor	p-valor	Valor	p-valor
Chi-cuadrado de Pearson	12282,31	0,000	15581,82	0,000	10744,47	0,000

Fuente: elaboración propia en Spss

El valor Chi-cuadrado de Pearson es 12282, 31 para el 2017; 15581,82 para el 2018 y 10744,47 para el 2019, en todos los casos el p-valor es 0,0 lo que significa que es oportuno analizar dichas diferencias.

Tabla 4 Medias descriptivas del puntaje del dominio matemático por tipo de sostenimiento

IE por tipo de sostenimiento	Medidas Descriptivas	Años		
		2017	2018	2019
Particular	N	55317	56887	58031
	Media	7,67	7,91	8,06
	Mínimo	3,26	0	4,00
	Máximo	10	10	10,00
Municipal	N	2720	3226	3575
	Media	7,77	7,76	8,10
	Mínimo	4,00	0	4,00
	Máximo	10,00	10	10,00
Fiscomisional	N	24918	24583	25444
	Media	7,43	7,61	7,88
	Mínimo	3,30	0	4,64
	Máximo	10,00	10	10,00
Fiscal	N	182169	209950	212649
	Media	7,20	7,33	7,63
	Mínimo	1,00	0	4,00
	Máximo	10,00	10	10,00

Fuente: elaboración propia en Spss

En el año 2017 los postulantes de unidades educativas municipales tienen mejor media de 7,77 puntos; para el 2018, los postulantes de unidades educativas particulares con 7,91; y para el 2019, nuevamente los estudiantes de unidades educativas municipales con una media de 8,10 puntos. Se resalta

que, como se observó anteriormente en el año 2019 las medias son más elevadas en relación con los años anteriores.

Se realizó el mismo procedimiento anterior para comparar el nivel de logro del dominio matemático y, en este caso, la segregación de la población por el índice socioeconómico.

Tabla 5 Prueba de Hipótesis entre el nivel de logro en el dominio matemático y la segregación de la población

Estimador estadístico	2017		2018		2019	
	Valor	p-valor	Valor	p-valor	Valor	p-valor
Chi-cuadrado de Pearson	22047,76	0,000	25782,81	0,000	17463,08	0,000

Fuente: elaboración propia en Spss

El valor Chi-cuadrado de Pearson es 22047,76 para el 2017; 25782,81 para el 2018 y 17463,08 para el 2019, en todos los casos el p-valor es 0,0 lo que significa que existen diferencias significativas del puntaje con relación a la segregación de la población por el índice socioeconómico.

Tabla 6 Medias descriptivas del puntaje del dominio matemático por segregación de la población por índice socioeconómico

Segregación de la población	Medidas Descriptivas	Años		
		2017	2018	2019
Quintil 1	N	53053	65399	67006
	Media	6,97	7,09	7,45
	Mínimo	4	0	4
	Máximo	10	10	10
Quintil 2	N	53245	60346	57875
	Media	7,12	7,27	7,59
	Mínimo	2	0	4
	Máximo	10	10	10
Quintil 3	N	52743	56277	55215
	Media	7,27	7,45	7,72
	Mínimo	1	0	4
	Máximo	10	10	10
Quintil 4	N	53043	54515	55306
	Media	7,49	7,64	7,85
	Mínimo	2	0	4
	Máximo	10	10	10
Quintil 5	N	53028	57820	2153
	Media	7,78	7,96	7,12
	Mínimo	3	0	4,00
	Máximo	10	10	10

Fuente: elaboración propia en Spss

Como se muestra en tabla 6 las medias crecen progresivamente del quintil 1 (población mas pobre) hasta llegar al quintil 5 (población mas pudiente); este

fenómeno se puede evidenciar notablemente en los años 2017 (Q1=6,97 y Q5=7,78) y 2018 (Q1=7,09 y Q5=7,96); sin embargo, en el 2019 la media más alta pertenece al quintil 4 (Q1=7,45; Q4= 7,85 y Q5=7,12).

Por otro lado, los resultados para el segundo objetivo se presentan en la tabla 7:

Tabla 7 Mejores puntuaciones del dominio matemático por ubicación geográfica

Medidas descriptivas	Pelileo, provincia del Tungurahua.	Quero, provincia del Tungurahua.	Cevallos, provincia del Tungurahua.
	2017	2018	2019
Número de postulantes	106	197	208
Media	8,43	8,57	8.86
Mediana	8,5	8,73	8.96
Moda	8,27	8,73	9.08
Desviación estándar	0,55	0,70	0.72
Máximo	9,42	9,88	10
Mínimo	6,57	6,14	5,71
Rango	2,85	3,74	4.29

Fuente: elaboración propia en Spss

Las mejores puntuaciones del dominio matemático se encuentran en la región natural sierra, específicamente en las parroquias de la provincia Tungurahua: para el año 2017 la media más alta se encuentra en Pelileo con un valor de 8,43; en el 2018, en Quero con una media de 8,57 y para el 2019 en Cevallos con 8,86 como media.

Tabla 8 Medias descriptivas de las mejores puntuaciones del dominio matemático según su ubicación geográfica y género

Género	Medidas descriptivas	Pelileo, provincia del Tungurahua.	Quero, provincia del Tungurahua.	Cevallos, provincia del Tungurahua.
		2017	2018	2019
Mujer	N	46	103	106
	Media	8,42	8,58	8,68
	Mediana	8,44	8,73	8,85
	Moda	8,27	8,85	8,85
	Desviación estándar	0,61	0,71	0,75
	Rango	2,85	3,52	4,17
	Mínimo	6,57	6,36	5,71
Hombre	Máximo	9,42	9,88	9,88
	N	60	94	102
	Media	8,44	8,56	9,04

Mediana	8,5	8,62	9,08
Moda	8,62	8,73	9,54
Desviación estándar	0,51	0,68	0,65
Rango	2,63	3,74	2,65
Mínimo	6,79	6,14	7,35
Máximo	9,42	9,88	10

Fuente: elaboración propia en Spss

En el dominio matemático, en Pelileo (2017) los hombre tiene mayor puntuación con una media de 8,44 y las mujeres una media de 8,42; en Quero (2018) las mujeres tiene mejor puntuación con una media de 8,58 y los hombres, 8,56; y en Cevallos (2019) los hombres tiene mejor puntuación con una media de 9,04 y las mujeres, 8,68.

Tabla 9 Medias descriptivas de las mejores puntuaciones del dominio matemático según su ubicación geográfica y segregación de la población por índice socioeconómico

Segregación de la población	Medidas descriptivas	Pelileo, provincia del Tungurahua. 2017	Quero, provincia del Tungurahua. 2018	Cevallos, provincia del Tungurahua. 2019
Quintil 1	N	23	59	60
	Media	8,44	8,48	8,61
	Mínimo	7,46	6,36	5,71
	Máximo	9,31	9,77	9,88
Quintil 2	N	24	82	51
	Media	8,3	8,55	8,81
	Mínimo	6,57	6,14	7,23
	Máximo	9,31	9,88	10
Quintil 3	N	32	29	37
	Media	8,52	8,6	9,06
	Mínimo	7,46	6,79	7,12
	Máximo	9,42	9,65	10
Quintil 4	N	19	17	41
	Media	8,51	8,72	8,92
	Mínimo	7,92	6,79	7,35
	Máximo	9,42	9,77	10
Quintil 5	N	8	10	19
	Media	8,19	8,91	9,2
	Mínimo	6,79	7,46	7,81
	Máximo	9,08	9,54	9,88

Fuente: elaboración propia en Spss

En el dominio matemático, en Pelileo (2017) la media más alta de 8,52 pertenece a los evaluados del quintil 3; en Quero (2018) la media más alta de 8,91 pertenece de los evaluados del quintil 5; y en Cevallos (2019) la media más alta es de 9,2 perteneciente a los evaluados del quintil 5.

CONCLUSIONES

El enfoque del presente estudio se realiza solamente en el dominio matemático del examen Ser Bachiller de los años 2017, 2018 y 2019. De la cual se concluye lo siguiente:

Mediante la prueba de hipótesis se concluye que las notas más altas del dominio matemático se encuentran en las instituciones educativas municipales en los años 2017 y 2019, mientras que en el año 2018 se encontraron en la institución educativa particular.

De la misma manera se analizó los puntajes de dominio matemático por la segmentación de la población por el índice socioeconómico, las notas más altas en los años 2017 y 2018 estuvo en el quintil 5 y en el 2019 en el quintil 4.

Además, el puntaje más alto del dominio matemático de los tres años consecutivos se encontró en la provincia de Tungurahua, dentro de los cantones de Pelileo, Quero y Cevallos respectivamente, con una media de 8,62 por los tres años, una nota mínima de 6,14 correspondiente a Quero en el 2018 y una máxima de 10 correspondiente a Cevallos en el 2019. En este caso, los puntajes más altos del dominio matemático se encontraron que, en su mayoría, son estudiantes de instituciones fiscales.

Adicionalmente se realizó una segmentación de los promedios más altos del dominio matemático con respecto al género, se concluyó que el promedio en los tres años los hombres obtuvieron un puntaje de 8,68, superior al de las mujeres que alcanzaron un promedio de 8,56, cabe recalcar que los hombres lograron obtener el mejor promedio de 9,04 en el 2019 frente a las mujeres y a años anteriores.

Se analizó el nivel socioeconómico de los estudiantes en la cual se estudió por quintiles siendo el quintil 1 el más pobre y el quintil 5 el más pudiente. Y los resultados fueron bastante curiosos ya que existe una progresión en el promedio por quintiles en los tres años, la cual se tiene que a mayor quintil en que se encuentra el evaluado, mayor es su puntuación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acuerdo Ministerial N° 2017-001. (23 de enero de 2017). *Regulación para articular, unificar y estandarizar la evaluación educativa "Examen Nacional de Evaluación Educativa Ser Bachiller"*. Quito.

Alberti, R., & Emmons, M. (1974). *Your Perfect Right: A Guide to Assertive Behavior*. California: Impact.

Aldás, J., & Uriel, E. (2017). *Análisis multivariante aplicado con R*. Madrid: Ediciones Paraninfo.

Anderson, D. R., Sweeney, D. J., & Williams, T. A. (2012). *Estadística para negocios y economía*. Ciudad de México: Cengage Learning.

Apolinar, E. S. (2011). *Diccionario Ilustrado de Conceptos Matemáticos*. México. Obtenido de <http://wordpress.colegio-arcangel.com/matematicas/files/2012/10/DICM.pdf>

Barreto Villanueva, A. (2012). El progreso de la Estadística y su utilidad en la evaluación del desarrollo. *Papeles de Población*, 18(73), 1-31. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/112/11224638010.pdf>

Caballo, V. (2007). *Manual de evaluación y entrenamiento de las habilidades sociales*. Madrid: Siglo XXI de España Editores. Obtenido de <https://cideps.com/wp-content/uploads/2015/04/Caballo-V.-Manual-de-evaluación-y-entrenamiento-de-las-habilidades-sociales-ebook.pdf>

Coronel, C., Levin, M., & Mejail, S. (2011). Las habilidades sociales en adolescentes tempranos de diferentes contextos socioeconómicos. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 9(1), 241-261. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2931/293122834012.pdf>

Da Dalt de Mangione, E. C., & Difabio de Anglat, H. (2002). Asertividad, su relación con los estilos educativos familiares. *Centro Interamericano de Investigaciones Psicológicas y Ciencias Afines*, 19(2), 110-140. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/180/18019201.pdf>

Dirección de Análisis e Información Educativa (DNAIE); Coordinación General de Planificación (CGP); Ministerio de Educación (MinEduc). (2018). *AMIE (Estadísticas educativas a partir de 2009-2010)*. Obtenido de Ministerio de Educación: <https://educacion.gob.ec/amie/>

Echavarría Grajales, C. (julio/diciembre de 2003). La escuela: un escenario de formación y socialización para la construcción de identidad moral. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 1(2).

El telégrafo. (18 de noviembre de 2015). El ENES y el Ser Bachiller se unirán en 2016. *El telégrafo*.

Fernández Poncela, A. M. (julio - diciembre de 2014). Adolescencia, crecimiento emocional, proceso familiar y experiencias humorísticas. *Educación*, 50(2), 445-446. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3421/342132463011.pdf>

Gaete, V. (2015). Desarrollos ecosocial del adolescente. *Revista chilena de pediatría*, 86(6), 436-444. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0370-41062015000600010&lng=es&nrm=iso

Hernández Madrigal, M., Ramírez Flores, É., & Gamboa Cerda, S. (abr de 2018). La implementación de una evaluación estandarizada en una institución de educación superior. *Innovación educativa*, 18(76), 149-170. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732018000100149

Hidalgo, D., Oquendo, V., Hidalgo, B., & Hidalgo, I. (2018). Competencias que poseen los bachilleres en el ámbito de la matemática. *CienciAmérica*, 7(2). Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj14-SIzKbnAhXnpVkJHbQdC30QFjAAegQIAhAC&url=http%3A%2F%2Fcienciamerica.uti.e>

du.ec%2Fopenjournal%2Findex.php%2Futi%2Farticle%2Fdownload%2F183%2F224&usg=AOvVaw19BqhirKG

Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2017). *Ficha técnica y conceptual*. Obtenido de Instituto Nacional de Evaluación Educativa: http://www.evaluacion.gob.ec/evaluaciones/wp-content/uploads/2017/07/Ineval_fichaSBAC17_20170224.pdf

Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2017). *Informe de resultados Ser Bachiller Ciclo 2016-2017*. Obtenido de Instituto Nacional de Evaluación Educativa: <https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/nacional/2016-2017.pdf>

Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). *Informe de resultados Nacional Ser Bachiller Año lectivo 2017-2018*. Obtenido de Instituto Nacional de Evaluación Educativa: <https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/nacional/2017-2018.pdf>

Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2019). *Informe de resultados Nacional Ser Bachiller Año lectivo 2018-2019*. Obtenido de Instituto Nacional de Evaluación Educativa: <https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/nacional/2018-2019.pdf>

Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (Marzo de 2017). *Índice socioeconómico Ser Estudiante y Ser Bachiller*. Obtenido de Instituto Nacional de Evaluación Educativa: http://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/03/Ineval_NivelSocioeconomico_20170324.pdf

Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 1(39), 31-36.

Ministerio de educación . (2013). *Ecuador: Indicadores Educativos 2011-2012*. Obtenido de Ministerio de educación : https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/Indicadores_Educativos_10-2013_DNAIE.pdf

Monjas, M. (2000). *Programa de enseñanza de habilidades de interacción social (PEHIS) para niños y niñas en edad escolar*. Madrid: CEPE.

OECD. (2013). *Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012*. Madrid. Obtenido de http://archivos.agenciaeducacion.cl/Marcos_pruebas_evaluacion_PISA_2012.pdf

Olivia, A., Antolin, L., Pertegal , M., Rios, M., Parra, A., Hernando, A., & Reina , M. (2011). *Instrumento para la evaluación de la salud mental y el desarrollo positivo del adolescente y los activos que lo promueven* . Andalucía: Consejería de Salud.

Organización Mundial de la Salud . (s.f.). *Desarrollo en la adolescencia* . Obtenido de Organización Mundial de la Salud : https://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/dev/es/

Orrantia, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Psicopedagogia*, 23(71), 158-180. Obtenido de <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v23n71/v23n71a10.pdf>

Otzen, T., & Manterola, C. (Marzo de 2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1). Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037

Quero Virla, M. (mayo/agosto de 2010). Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach. *Telos*, 12(2), 248-252.

Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. (s.f.). *¿Qué es el examen Ser Bachiller?* Obtenido de Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación: <http://admission.senescyt.gob.ec/faq/que-es-el-examen-ser-bachiller/>

Silva Diverio, I. (2016). *La adolescencia y su interrelación en el entorno*. Obtenido de Instituto de la juventud: http://www.injuve.es/sites/default/files/LA%20ADOLESCENCIA%20y%20%20entorno_completo.pdf

Tortosa Jiménez, A. (Octubre de 2018). El aprendizaje de habilidades sociales en el aula. *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*, 4(4), 158-165. Obtenido de <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/riai/article/view/4371/3585>

Villalobos Fuentes, X. (2008). Resolución de problemas matemáticos: un cambio epistemológico con resultados metodológicos. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 6(3), 36-58. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/551/55160303.pdf>

