



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA DE ESTADÍSTICA

**“ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN DE ARCHIVOS
MAESTROS DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LOS AÑOS 2015 AL
2019 DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA”**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de investigación

Presentado para obtener el grado académico de:

INGENIERO EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA

AUTOR:

ERICK PATRICIO MORALES ALCOCER

Riobamba – Ecuador

2021



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA DE ESTADÍSTICA

**“ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN DE ARCHIVOS
MAESTROS DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LOS AÑOS 2015 AL
2019 DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA”**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de investigación

Presentado para obtener el grado académico de:

INGENIERO EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA

AUTOR: ERICK PATRICIO MORALES ALCOCER

DIRECTORA: Ing. NANCY ELIZABETH CHARIGUAMÁN MAURISACA

Riobamba – Ecuador

2021

© 2021, Erick Patricio Morales Alcocer

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Erick Patricio Morales Alcocer declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 25 de febrero de 2021



Erick Patricio Morales Alcocer

1718821851

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA DE ESTADÍSTICA

El Tribunal del Trabajo de Titulación, certifica que: El trabajo de titulación; Tipo: Proyecto de Investigación, “ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN DE ARCHIVOS MAESTROS DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LOS AÑOS 2015 AL 2019 DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA”, realizado por el señor Erick Patricio Morales Alcocer, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	Firma	Fecha
Dra. Jaqueline Elizabeth Balseca Castro PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	_____	11/08/2021 _____
Ing. Nancy Elizabeth Chariguamán Maurisaca DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACION	_____	11/08/2021 _____
Ing. Johanna Enith Aguilar Reyes MIEMBRO DE TRIBUNAL	_____	11/08/2021 _____

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por darme la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante en mi formación profesional. A mis padres, los cuales me han acompañado incondicionalmente durante todo mi trayecto estudiantil y de vida. A mis abuelitos quien con sus consejos han sabido guiarme para culminar mi carrera profesional. A mis hermanos quienes me han apoyado y ayudado a lo largo de mi trayecto estudiantil. A mi novia quien con su paciencia y todas las adversidades siempre me brindo su apoyo incondicional y motivación para culminar esta etapa de mi vida. A mis amigos, que gracias al equipo que formamos logramos llegar hasta el final del camino. A mis profesores, gracias por su tiempo y por toda la sabiduría que me han transmitido a lo largo de mi formación profesional.

Erick Morales

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme cuidado y protegido durante todo mi camino y darme las fuerzas necesarias para superar todas las adversidades que se han presentado a lo largo de mi vida.

A mi familia quienes me han acompañado a lo largo de mi vida apoyándome incondicionalmente especialmente a mi madre quien con su demostración de una madre ejemplar me ha enseñado a no darme por vencido ante nada, por su apoyo incondicional y por demostrarme la gran fe que tiene en mí.

De igual manera agradecer a mi novia la cual siempre me ha apoyado, motivado y ayudado en todo el transcurso de mi etapa universitaria.

Agradezco a mi tutora de tesis Ing. Nancy Chariguamán y miembro Ing. Johanna Aguilar quienes con su experiencia y conocimientos me han brindado su guía y apoyo en toda la realización del trabajo de titulación.

Finalmente, agradezco a todos los docentes que me han impartido sus conocimientos y apoyo para desarrollarme como persona y profesional en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Erick Morales

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE ECUACIONES	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN.....	xiv
SUMMARY	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I.....	4
1. MARCO REFERENCIAL	4
1.1. Antecedentes	4
1.2. Planteamiento del problema	6
1.2.1. Enunciado del problema	6
1.2.2. Formulación	6
1.3. Justificación	7
1.4. Objetivos	7
1.4.1. Objetivo General.....	7
1.4.2. Objetivos Específicos	7
1.5. Bases teóricas.....	8
1.5.1. Archivo maestro de instituciones educativas.....	8
1.5.2. Estudiante.....	8
1.5.3. Docentes.....	9
1.5.4. Estructura de los niveles de educación en el Ecuador.....	9
1.5.5. Modalidades de educación en el Ecuador.....	10
1.5.6. Denominación de los niveles educativos.	10

1.5.7. Tipos de sostenimiento educativo	11
1.5.8. Cargos directivos para instituciones educativas.....	12
1.5.9. Tipos de zonas de educación	13
1.6. Bases conceptuales	14
1.6.1. Población y muestra estadística	14
1.6.2. Tipos de variables	14
1.6.3. Distribución de frecuencias	15
1.6.4. Gráficos estadísticos	16
1.6.5. Estadística descriptiva	17
1.6.6. Correlación	19
1.6.7. Regresión lineal.....	20
1.6.8. Series de tiempo.....	21
1.6.9. Análisis multivariado	23
CAPITULO II	26
2. MARCO METODOLÓGICO.....	26
2.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	26
2.2. No experimental	26
2.2.1. Localización de estudio	26
2.2.2. Población de estudio	27
2.2.3. Tamaño de la muestra.....	27
2.2.4. Método de muestreo	27
2.2.5. Técnica de recolección de datos.....	27
2.2.6. Modelo estadístico	28
2.3. Operacionalización de las variables	28
CAPÍTULO III.....	30
3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	30

3.1. Número de establecimientos educativos.....	30
3.2. Número de establecimientos educativos según el cantón.....	34
3.3. Personal laboral.....	37
3.4. Tipo de educación.....	46
3.5. Modalidad.....	48
3.6. Sostenimiento.....	51
3.7. Estudiantes.....	53
3.8. Correlaciones.....	60
CONCLUSIONES.....	63
RECOMENDACIONES.....	65
GLOSARIO	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Cargos directivos para instituciones fiscales	13
Tabla 1-2:	Operacionalización de las variables	28
Tabla 1-3:	Número de establecimientos educativos según nivel por periodo lectivo.....	30
Tabla 2-3:	Análisis descriptivo de los establecimientos educativos del periodo 2015-2019..	30
Tabla 3-3:	Resultados del análisis de regresión lineal del número de establecimientos.....	32
Tabla 4-3:	Pronostico del número de establecimientos.....	33
Tabla 5-3:	Análisis descriptivo del número de establecimientos educativos por nivel.....	33
Tabla 6-3:	Número de establecimientos educativos según cantón por periodo lectivo.	34
Tabla 7-3:	Análisis descriptivo de los establecimientos educativos según el cantón	35
Tabla 8-3:	Nº de personal docente y administrativo según genero por periodo lectivo.....	37
Tabla 9-3:	Análisis descriptivo del personal docente y administrativo	37
Tabla 10-3:	Resultaos del análisis de regresión lineal número de personal que labora.....	39
Tabla 11-3:	Pronostico del número de personal que labora	40
Tabla 12-3:	Número de docentes según cantón por periodo lectivo	41
Tabla 13-3:	Análisis descriptivo del número de personal docente según el cantón.....	41
Tabla 14-3:	Número de administrativos según cantón por periodo lectivo	43
Tabla 15-3:	Análisis descriptivo del número de personal administrativo según el cantón	44
Tabla 16-3:	Número de establecimientos según el tipo de educación	46
Tabla 17-3:	Análisis descriptivo del nº de establecimientos según el tipo de educación.....	46
Tabla 18-3:	Número de establecimientos educativos según la modalidad	48
Tabla 19-3:	Análisis descriptivo del número de establecimientos según la modalidad.....	49
Tabla 20-3:	Número de establecimientos educativos según el sostenimiento	51
Tabla 21-3:	Análisis descriptivo del número de establecimientos según el sostenimiento.....	51
Tabla 22-3:	Nº de estudiantes promovidos, no promovidos y desertores por periodo lectivo ..	53
Tabla 23-3:	Análisis descriptivo de la descomposición de los estudiantes por año lectivo.....	53
Tabla 24-3:	Resumen del análisis de regresión para el número de estudiantes matriculados...	55
Tabla 25-3:	Pronósticos del número de estudiantes matriculados	56
Tabla 26-3:	Nº de estudiantes por descomposición de matrícula según año lectivo y género..	57
Tabla 27-3:	Análisis descriptivo de la matricula según el periodo lectivo y género.....	57
Tabla 28-3:	Número de establecimientos, docentes, estudiantes y periodo lectivo	60
Tabla 29-3:	Análisis de correlación	60
Tabla 30-3:	% de variación entre las variables relevantes	60
Tabla 31-3:	Relación número de docentes por estudiantes	61
Tabla 32-3:	Resumen estadístico de la relación docentes - estudiantes.....	61

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Tendencia del N° de establecimientos educativos	31
Gráfico 2-3:	Ajuste de línea polinómica	31
Gráfico 3-3:	Tendencia del N° de establecimientos educativos según su nivel	34
Gráfico 4-3:	Promedio del número de establecimientos educativos según el cantón	36
Gráfico 5-3:	Variación del N° de establecimientos educativos según el cantón	36
Gráfico 6-3:	Variación del personal que labora según su cargo	38
Gráfico 7-3:	Tendencia del N° de personal que labora	38
Gráfico 8-3:	Ajuste de modelo polinómico.....	40
Gráfico 9-3:	Promedio del número de docentes que laboran según el cantón	42
Gráfico 10-3:	Variación del número de docentes que laboran según el cantón	43
Gráfico 11-3:	Número promedio del personal administrativo según el cantón	45
Gráfico 12-3:	Variación del número de administrativos según el cantón.....	45
Gráfico 13-3:	N° promedio de la cantidad de establecimientos según el tipo de educación.....	47
Gráfico 14-3:	Variación del número de establecimientos según el tipo de educación.....	48
Gráfico 15-3:	Número promedio de establecimientos según la modalidad	50
Gráfico 16-3:	Variación del número de establecimientos según la modalidad.....	50
Gráfico 17-3:	Número promedio de establecimientos según el sostenimiento	52
Gráfico 18-3:	Variación del número de establecimientos según el sostenimiento.....	52
Gráfico 19-3:	Número promedio de la descomposición de la matrícula.....	54
Gráfico 20-3:	Variación de la descomposición de la matrícula	54
Gráfico 21-3:	Tendencia del número de estudiantes matriculados	55
Gráfico 22-3:	Ajuste de modelo polinómico de segundo grado.....	56
Gráfico 23-3:	Comparación del % de estudiantes promovidos según el género y periodo.....	58
Gráfico 24-3:	Comparación del % de estudiantes no promovidos según el género y periodo..	58
Gráfico 25-3:	Comparación del % de estudiantes desertores según el género y periodo	59
Gráfico 26-3:	Promedio de matriculados según el género	59
Gráfico 27-3:	% de variación entre las variables relevantes	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Estructura de los niveles de educación	9
Figura 2-1:	Niveles y subniveles de educación.....	11
Figura 3-1:	Cargos directivos educativos	12
Figura 4-1:	Población y muestra	14
Figura 5-1:	Gráficos estadísticos.....	16
Figura 6-1:	Tipos de regresión.....	21
Figura 7-1:	Componentes de una serie de tiempo.....	22
Figura 1-2:	Mapa de la provincia de Pichincha	27

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1-1:	Cálculo de la media	17
Ecuación 2-1:	Cálculo de la mediana.....	17
Ecuación 3-1:	Cálculo de la desviación estándar.....	18
Ecuación 4-1:	Cálculo de la varianza.....	18
Ecuación 5-1:	Cálculo del coeficiente de variación.....	19
Ecuación 6-1:	Cálculo de la correlación	19
Ecuación 7-1:	Modelo de regresión lineal simple.....	20
Ecuación 8-1:	Modelo de serie de tiempo.....	22
Ecuación 9-1:	Variable estadística multivariada.....	23
Ecuación 10-1:	Distribución estadística multivariada.....	23
Ecuación 11-1:	Matriz de distribución estadística multivariada	23
Ecuación 12-1:	Vector de medias de la distribución estadística multivariada	24
Ecuación 13-1:	Vector de medias multivariante muestrales	24
Ecuación 14-1:	Varianza multivariante.....	24
Ecuación 15-1:	Matriz de varianzas y covarianzas	25
Ecuación 16-1:	Matriz de varianzas y covarianzas muestrales	25
Ecuación 17-1:	Matriz de datos centrados	25
Ecuación 18-1:	Matriz de correlaciones.....	25

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo A:** Datos de ubicación geográfica AMIE
- Anexo B:** Datos generales
- Anexo C:** Datos de personal docente
- Anexo D:** Datos de personal administrativo
- Anexo E:** Datos de estudiantes
- Anexo F:** Datos de estudiantes promovidos
- Anexo G:** Datos de estudiantes no promovidos
- Anexo H:** Datos de estudiantes desertores
- Anexo I:** Formato de recolección de datos AMIE
- Anexo J:** Diccionario de variables AMIE
- Anexo K:** Fuente de datos AMIE

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la variabilidad de la información de los archivos maestros de instituciones educativas de la provincia de Pichincha entre los años 2015 al 2019. Con la ayuda de Excel se realizó la clasificación de los datos obtenidos del ministerio de educación a través de los registros AMIE recolectados al final de cada año lectivo; se clasificó las respectivas variables necesarias para el estudio como la cantidad de establecimientos educativos, personal laboral, estudiantes; con tablas dinámicas de las cuales se realizó un análisis de estadísticos descriptivos para conocer el comportamiento de los datos, posteriormente con la ayuda de gráficos de líneas se conoció la tendencia de las variables analizadas para luego realizar un análisis de regresión y verificar que tipo de regresión es la adecuada para realizar los pronósticos de la cantidad de establecimientos educativos, personal laboral y estudiantes que existirán para el periodo 2019-2020 en la provincia de Pichincha, también se realizó un análisis de correlación para entender la relación que existe entre las variables, finalmente se comparó si la relación de un docente por cada 25 estudiantes se cumple en la provincia objeto de estudio. Se obtuvo la cantidad de 803 establecimientos educativos, 35067 personal laboral y 740493 estudiantes pronosticados para el final del periodo lectivo 2020, el porcentaje de variación para la cantidad de establecimientos educativos, personal laboral y estudiantes fue del 10,6%, 46%, 1,4% respectivamente en el periodo 2018-2019, en cuanto a la relación de la cantidad de estudiantes se obtuvo que por cada docente existe aproximadamente de 41 a 54 estudiantes. Se concluye que la provincia de Pichincha muestra un comportamiento creciente en el sistema educativo a lo largo del tiempo. Se recomienda utilizar el presente modelo de análisis estadístico para realizar futuras investigaciones.

Palabras clave: <AMIE>, <ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS>, <ANÁLISIS DE REGRESIÓN>, <PRONÓSTICOS>, <CORRELACIÓN>, <PICHINCHA(Provincia)>.



0754-DBRAI-UPT-2021

SUMMARY

The present work aims to analyze the variability of the information in the master file of educational institutions in Pichincha province between the years 2015 to 2019. The classification of the data obtained from the Ministry of Education was carried out using Excel through AMIE records collected at the end of each school year; the respective variables were classified the necessary for the study such as the number of educational establishments, workforce and students; an analysis of descriptive statistics was carried out with dynamic tables to know the behavior of the data, later with the help of line graphs, the trend of the variables analyzed was known to perform a regression analysis and verify which type of regression is adequate to make forecasts of the number of educational establishments, workforce and students that will exist for the period 2019-2020 in Pichincha province, a correlation analysis was also performed to understand the relation that exists between the variables, finally it was compared if the relationship of one teacher for every 25 students is fulfilled in the province under study. The number of 803 educational establishments, 35067 staff and 740,493 students were obtained which were forecast for the end of the 2020 school year, the percentage of variation for the number of educational establishments, workforce and students was 10.6%, 46%, 1.4% respectively in the 2018-2019 period, in terms of the relation of the number of students it was obtained that for each teacher there are approximately 41 to 54 students. It is concluded that Pichincha province shows a growing behavior in the educational system over time. It is recommended to use the present analysis model statistician for future research.

Keywords: <DESCRIPTIVE STATISTICS> <REGRESSION ANALYSIS> <CORRELATION ANALYSIS> <EDUCATIONAL SYSTEM> <PICHINCHA (PROVINCE)>.

INTRODUCCIÓN

La educación es un proceso humano y cultural complejo. Para establecer su propósito y su definición es necesario considerar la condición y naturaleza del hombre y de la cultura en su conjunto, en su totalidad, para lo cual cada particularidad tiene sentido por su vinculación e interdependencia con las demás y con el conjunto. El hombre necesita aprender lo que no le es innato, lo que no se le ha dado por nacimiento y potenciar lo que se le ha dado por herencia genética. Por eso necesita de otros y de la cultura para garantizar su tránsito por el mundo. Ese es el proceso educativo. El hombre crea tecnología, religión, ciencia, mitos, artes, lenguaje, costumbres, la moral, formas de pensar y de hacer, simbolismos y significados. Los modos simbólicos son compartidos por la comunidad, también son conservados, elaborados y pasados de una generación a otra para así mantener la identidad y forma de vida de la cultura (León, 2007, pp.595–604).

“El contexto educativo del sistema nacional se basa en los objetivos estratégicos y de política pública del Ministerio de Educación, encaminados al cumplimiento de normativas e instrumentos que evidencien la calidad y cobertura educativa.” (Antamba, 2015a: p.1).

El Ministerio de Educación tiene como misión: “Garantizar el acceso y calidad de la educación inicial, básica y bachillerato a las y los habitantes del territorio nacional, mediante la formación integral, holística e inclusiva de niños, niñas, jóvenes y adultos, tomando en cuenta la interculturalidad, la plurinacionalidad, las lenguas ancestrales y género desde un enfoque de derechos y deberes para fortalecer el desarrollo social, económico y cultural, el ejercicio de la ciudadanía y la unidad en la diversidad de la sociedad ecuatoriana”. (Antamba, 2015b: p.1).

La educación ecuatoriana ha atravesado diversos cambios que deben entenderse como la aplicación progresiva de un nuevo modelo regulatorio, enmarcado en la concepción de que un buen sistema educativo es la mejor garantía para conseguir la igualdad y la inclusión social para las futuras generaciones, y es una condición indispensable para el Buen Vivir (INEVAL, 2019, p.9).

“Los resultados del Tercer Estudio Regional y Comparativo (Terce), aplicado por el Laboratorio Latinoamericano de la Evaluación de la Calidad de la Educación (LLece) de la Unesco, evidencian una mejora significativa en el sistema educativo del Ecuador.” (Ministerio de Educación, 2014).

Ecuador mejoró sus resultados en todas las áreas evaluadas (Lenguaje, Matemáticas y Ciencias Naturales) y se ubica entre los países que más avances tuvieron en educación, si se compara los resultados del Terce, con el Segundo Estudio Explicativo y Comparativo (Serce), realizado en 2006, donde Ecuador estuvo entre los tres países de la región con peor desempeño educativo. (Ministerio de Educación, 2014).

El Ministerio de Educación emprendió desde el año 2012, el proceso de “reordenamiento de la oferta educativa” lo que generó la disminución del número de instituciones educativas. Este proceso de planificación pretende reestructurar las unidades o instituciones que se encuentran en funcionamiento, para lo cual se considera las necesidades de cada territorio. (Antamba, 2015c: p.5).

Anteriormente, en el país existió un crecimiento des-ordenado de la oferta educativa, se construían escuelas sin planificación; ahora, el 75 % del territorio está planificado, es decir, se realizó la georreferenciación de la oferta educativa y se analiza la reagrupación de las instituciones para alcanzar una educación de excelencia [5, 6]. (Antamba, 2015d: p.5).

El ministerio de Educación del Ecuador a través de los archivos Maestro de Instituciones Educativas (AMIE), recoge datos de las instituciones públicas y privadas (estudiantes, docentes, infraestructura, entre otros) a nivel nacional y territorial al inicio y al final del año escolar. Este registro estadístico funciona desde el período escolar 2007-2008 y reemplazó al Sistema Nacional de Estadísticas Educativas (SINEC). La información está disponible a partir del periodo 2009-2010 al 2018-2019 (Estadísticas educativas, 2012).

En los años 2015 al 2019 AMIE, viene realizando la recolección de información de los planteles educativos de todo el País entre instituciones públicas y particulares, donde los archivos contienen información como la identificación de las instituciones, personal docente, de servicio y administrativo, estudiantes, etc. Toda esta información de dominio público en la página web del ministerio de educación la información disponible es oportuna, veraz, efectiva y confiable de cada año escolar la cual contribuye a definir la política educativa y la pertinente toma de decisiones a todas las dependencias del ministerio de educación.

Pichincha es una de las 24 provincias que conforman la República del Ecuador. Su capital es la ciudad de Quito. Se encuentra ubicada al norte del país, en la región geográfica conocida como Sierra. Está constituida por ocho cantones. Consta de 2'576.287 habitantes según el censo de población y vivienda 2010 (Gestión de Comunicación MA, 2017).

La provincia de Pichincha es una de las cuales posee más planteles educativos a nivel nacional donde se tiene planteles como centros de atención infantil, escuelas, colegios, unidades educativas, unidades educativas bilingües tanto públicas como particulares es por ello por lo que nace la necesidad de contar con información que permita conocer la realidad de los últimos cuatro años de los planteles educativos de la provincia objeto de estudio centrándose en la información del personal docente y administrativo, así también como la información de los estudiantes es por ello el motivo de desarrollar el presente trabajo de investigación el cual permita examinar la situación del sistema educativo entre los años 2015 a 2019 y proyectar para los próximos años. El trabajo se desarrolla por el método de investigación cuantitativa, ya que se ocupa variables de tipo numérico para realizar esta investigación por ejemplo la cantidad de estudiantes que existe en cada año lectivo, cantidad de docentes, etc., según el objetivo aplicada para dar a conocer la realidad de la situación educativa en los planteles tanto públicos como particulares de la provincia de Pichincha, según el nivel de profundización en el objeto de estudio de tipo descriptiva ya que se busca determinar la variabilidad de los archivos maestro de instituciones educativas (AMIE), según la manipulación de variables no experimental dado que la matriz de información es de tipo secundaria la cual es obtenida en la página web del Ministerio de Educación donde año tras año se recoge la información AMIE, según el tipo de inferencia inductiva dado que los resultados obtenidos darán una breve realidad de las conclusiones que se van a obtener durante el desarrollo de la investigación, según el periodo temporal longitudinal debido a que la información es recolectada al inicio y al final de cada año lectivo de cada una de las dependencias educativas existentes en la provincia objeto de estudio.

CAPITULO I

1. MARCO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes

En Ecuador, en educación, salvo pocos campos, experiencias y proyectos que arrojaron un saldo positivo, desde mediados de los ochenta y a lo largo de los noventa del siglo pasado, el saldo general fue negativo. A finales de siglo el sistema educativo colapsó frente a las narices tanto de los gobiernos de turno y los aparatos del Estado, como de la sociedad civil, responsables del descalabro de tan importante área. El Estado, pero también la sociedad civil permitió que se disminuyan sensiblemente las inversiones en educación, se deteriore su calidad, su infraestructura, la producción de material educativo, la profesión docente, la capacitación y formación profesional, la gestión y administración central y provincial, etc. De todo esto, se echó la culpa, en buena medida, a la larga noche neoliberal, sin desconocer la responsabilidad de otros actores sociales. Fueron décadas perdidas para la educación, pese a la abundante retórica sobre la educación y educación de calidad como prioridad de los gobiernos e incluso como política de Estado, y pese a la buena voluntad y los esfuerzos de personas e instituciones, públicas y privadas, nacionales e internacionales, dedicadas a la educación. Por acción o por omisión, el resultado final arrojó saldo negativo, y lo que fue más grave, hasta las ‘ilusiones’ de mejora terminaron por percibirse como un ingenuo optimismo (PALADINES, 2015, pp.13–14).

Entre 1980 y el 2007 la educación, pero en forma particular la educación pública sufrió un proceso de estancamiento y retroceso en medio de iniciativas de reformas que finalmente fracasaron. La crisis económica y la inestabilidad política inviabilizaron propósitos de mejoramiento educativo que no encarnaron en actores sociales, políticos o productivos fuertes. La política pública y en particular la educativa experimentaron inconsistencia y debilidad impactando en una gestión inestable y desestructurada. Los agentes educativos se enfrentaron permanentemente por la carencia de recursos económicos y acuerdos (Luna Tamayo, 2014, p.1).

De los resultados censales se evidencia avances importantes de la población en cuanto a su educación. El promedio de años de escolaridad se incrementa de 5,8 en 1990 a 9,6 en el 2010 y la tasa de analfabetismo se reduce de 11,7% en 1990 a 6,8% en el 2010. En términos absolutos en el sistema educativo tanto privado como público ahora se encuentran estudiando 4.795.641 (28,4% de población del 2001) personas mientras que en el 2001 se encontraban estudiando

3.448.431 (33,1% de población del 2010). Esta variación supone un incremento en términos relativos del 39,1%. En términos educativos no solo que hay más personas educándose, sino que más lo hacen en el momento adecuado. Así la tasa neta de asistencia a educación básica pasa de 78,5% en 2001 a 92,5% en 2010 y la tasa neta de asistencia a bachillerato pasa de 27,4% en 2001 a 53,9% en 2010. Al desagregar geográficamente Bolívar, Cotopaxi y Chimborazo son las provincias que presentan las tasas más altas de analfabetismo (superior al 13%), mientras Galápagos es la provincia con menor tasa de población analfabeta (1,3%), seguida por Pichincha (3,6%) y El Oro (4,1%). El mayor nivel de instrucción alcanzado por el 35,3 % de la población fue la primaria, la secundaria por el 23,0 % y superior por el 13,47% de la población (Villacís y Carrillo, 2012, pp.24–25).

“De las provincias del Ecuador, las que tienen el mayor número de instituciones educativas son Guayas, Manabí y Pichincha (ver Tabla 2); la existencia de un mayor número de instituciones se debe a la densidad poblacional que existe en las provincias.” (Antamba, 2015e: p.5).

“En este caso, Manabí tiene 1.288 instituciones más que Pichincha, aunque, ésta última tenga el 16,4 % de población en edad escolar (ver Anexo A, Tabla 11). En cuanto a la tasa de analfabetismo, Manabí tiene 9,1 % y Pichincha 3,8 % respectivamente (ver Tabla 10).” (Antamba, 2015f: p.5).

“El crecimiento de la participación estudiantil es evidente en el sistema educativo nacional (Tabla 3). Para el periodo 2013-2014 Fin, el 74 % corresponde a los estudiantes de educación escolarizada ordinaria con sostenimiento fiscal.” (Antamba, 2015g: p.7).

La distribución de estudiantes según el tipo de sostenimiento para el periodo 2013-2014 Fin, los estudiantes en instituciones fiscales forman parte del 74 % seguidas por las instituciones particulares con un 20 %, un 5 % se ubican en las instituciones fiscomisionales y apenas el 1 % asiste a instituciones municipales (Antamba, 2015h: p.7).

La demanda educativa a nivel nacional es evidente debido al crecimiento de la población en edad escolar (5 a 17 años de edad), por lo tanto, el crecimiento de los docentes ha sido directamente proporcional (ver Tabla 4). El Ministerio de Educación emprendió varios proyectos para fortalecer la formación continua de los docentes (ver Tabla 5); además, se modificaron los procedimientos de ingreso al magisterio fiscal, de tal manera que todo aspirante debe participar en los concursos de méritos y oposición, como primer filtro para contar con docentes realmente calificados y comprometidos con las labores docentes. (Antamba, 2015i: p.8).

Partiendo de una reflexión sobre el concepto de Estadística, examinamos el papel que esta disciplina juega en la investigación educativa. Frente a los tópicos de que las técnicas estadísticas resultan útiles en la investigación positivista y, en particular, en la fase de análisis de datos, defendemos la idea de que pueden ser empleadas en otros momentos del proceso de investigación y desde otros enfoques. Tras una breve revisión del sistema educativo de Ecuador, en donde se profundizó, tanto en el contexto desde donde surge y se construye este sistema, como también en las características de los principales actores del sistema educativo, las trayectorias de los alumnos y la participación ciudadana en la toma de decisiones y fiscalización de los organismos, se plantean una serie de desafíos para el país. El aumento de la tasa de matrícula en educación secundaria, es decir de bachillerato, también se plantea como un desafío, ya que es vital para profundizar en los conocimientos entregados en el ciclo educativo básico, generando habilidades y destrezas futuras que permitirán a los jóvenes desenvolverse en la vida, finalmente, Ecuador debe avanzar en pos de herramientas que permitan incluir a la comunidad en la toma de decisiones de los establecimientos educativos, y no solo en la fiscalización y supervisión de la gestión (Gil Flores, 2003, pp.231–248).

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. Enunciado del problema

La información de los archivos maestro de instituciones educativas se recolecta al inicio y final cada año lectivo es por ello por lo que se necesita conocer la realidad de los planteles tanto públicas como particulares en la información del personal docente, administrativo, y estudiantes de la Provincia de pichincha y como varían cada año escolar aplicando distintas técnicas estadísticas adecuadas para obtener resultados claros y concisos que detallen la realidad del sistema educativo de la provincia objeto de estudio.

1.2.2. Formulación

El proyecto busca dar respuesta a la siguiente pregunta:

¿Cuál es la variabilidad de los archivos maestros de instituciones educativas (AMIE) entre los años 2015 al 2019 de la provincia de Pichincha?

1.3. JUSTIFICACIÓN

La educación es un componente importante para el desarrollo de las familias, comunidades, pueblos, naciones, y que ayudan a dar soluciones de índole social, cultural y económica de un país, por ello es importante realizar un análisis de la realidad de varias características de los planteles educativos.

Varia de la información que existe en distintas dependencias educativas como ministerios o distritos no han realizado análisis exhaustivos y tampoco de manera técnica aprovechando el uso de distintas técnicas estadísticas que proporcionan determinar los avances o retrocesos de la educación y evaluar la atención al sistema de educación de la provincia de Pichincha. A pesar de tener la información de cada año lectivo a través de los archivos maestro de instituciones educativas (AMIE), la provincia de Pichincha no cuenta con un estudio estadístico de la información comparativa de los diferentes años lectivos, por lo que el presente proyecto de investigación ayudara a contar con información detallada y actualizada de los cuatro años, la misma que servirá para facilitar la toma de decisiones tanto de instituciones de educación públicas como particulares, además será un referente para otras instituciones.

La provincia de Pichincha cuanta con los cantones: Cayambe, Mejía, Rumiñahui, Pedro Vicente Maldonado, Puerto Quito, San Miguel de los Bancos, Pedro Moncayo y Quito, por la importancia y necesidad de la información este estudio se centrará en tres niveles educativos: Educación General Básica (EGB), Bachillerato y Educación general básica y bachillerato dejando a un lado a los centros de educación inicial.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Analizar la variabilidad de la información de los archivos maestros de instituciones educativas de la provincia de Pichincha entre los años 2015 al 2019.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar una técnica estadística adecuada para el análisis de la información.
- Determinar las variables más importantes que se presenten en el estudio, a través de un análisis de variables redundantes.

- Realizar un análisis de series de tiempo de la situación de las diferentes características cuantitativas.
- Describir todas y cada una de las variables relevantes y necesarias para el estudio.
- Presentar un modelo de análisis estadístico de los resultados de los archivos maestros de instituciones educativas (AMIE) de los años estudiados.

1.5. Bases teóricas

1.5.1. Archivo maestro de instituciones educativas

A partir del año 2009, se establece al AMIE como el sistema oficial de recolección de datos, es así que el AMIE captura la información por régimen escolar (al inicio y al final del año lectivo), tiene una cobertura nacional, recoge información de la oferta educativa institucional, educación regular, popular permanente, artística y especial, igualmente considera los niveles de educación inicial, educación general básica, bachillerato en ciencias y técnico. (Ministerio de Educación, 2016a: p.7).

El sistema informático denominado Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE), es uno de los principales resultados del Censo Nacional de Instituciones Educativas, desarrollado por el Ministerio de Educación (MINEDUC) entre octubre 2007 y junio 2008³, éste contiene amplia información sobre los diversos temas levantados en cada institución educativa pública o privada del país, agrupada por categorías y variables relacionadas con los recursos humanos: estudiantes, docentes y administrativos, oferta educativa e infraestructura física del establecimiento, así como su ubicación geográfica, organizada por módulos y capítulos. (Ministerio de Educación, 2016b: p.8).

- Instituciones, correspondiente a Institución Educativa: datos generales de la institución, ubicación geográfica, características de la oferta educativa institucional.
- Docentes, correspondiente a Docentes: características generales, nivel de educación y características laborales
- Estudiantes, correspondiente a Estudiantes: matriculados, promovidos, desertores y no promovidos” (Ministerio de Educación, 2016, c.8).

1.5.2. Estudiante

Persona que cursa estudios en un centro docente, especialmente de enseñanza media o superior. Estudiante es la palabra que permite referirse a quienes se dedican a la aprehensión, puesta en práctica y lectura de conocimientos sobre alguna ciencia, disciplina o arte. Es usual que un estudiante se encuentre matriculado en un programa formal de estudios, aunque también puede dedicarse a la búsqueda de conocimientos de manera autónoma o informal (EcuRed, 2014).

1.5.3. Docente

El docente, profesor o facilitador es aquella persona que imparte sus conocimientos en base a una determinada ciencia o arte. Aunque, el término maestro como en ocasiones se le suele llamar al docente es aquel que se le reconoce una habilidad asombrosa en la materia que parte, es por ello que un docente no puede ser maestro ni viceversa. Sin embargo, todos deben tener una serie de habilidades pedagógicas para convertirse en agentes del proceso de aprendizaje de una sociedad. (Conceptodefinicion.de, 2019).

1.5.4. Estructura de los niveles de educación en el Ecuador

El Sistema Nacional de Educación comprende los tipos, niveles y modalidades educativas, además de las instituciones, programas, políticas, recursos y actores del proceso educativo, así como acciones en los niveles de educación inicial, básica y bachillerato, y estará articulado con el Sistema de Educación Superior. (Ministerio de Educación, 2020a: p.3).

El Sistema Nacional de Educación ofrece dos tipos de educación escolarizada y no escolarizada con pertinencia cultural y lingüística. -La educación escolarizada es acumulativa, progresiva, conlleva a la obtención de un título o certificado, tiene un año lectivo cuya duración se definirá técnicamente en el respectivo reglamento; responde a estándares y currículos específicos definidos por la Autoridad Educativa en concordancia con el Plan Nacional de Educación; y, brinda la oportunidad de formación y desarrollo de las y los ciudadanos dentro de los niveles inicial, básico y bachillerato. (Ministerio de Educación, 2020b: p.3).



Figura 1-1: Estructura de los niveles de educación

Fuente: (Chacón, n.d.)

1.5.5. Modalidades de educación en el Ecuador

“Se entiende como modalidad educativa la forma específica de ofrecer un servicio educativo con relación a los procedimientos administrativos, estrategias de aprendizaje y apoyos didácticos. En este sentido, una nueva modalidad implica cambios significativos en la concepción de cómo educar. Uno de éstos lo provocó la introducción de las TIC, en principio, como apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje y, con posterioridad, de modo radical innovando los esquemas educativos. De las diversas clasificaciones surgidas sobre las diferentes modalidades educativas, la más aceptada la divide en tres grupos:

Modalidad presencial: La modalidad educativa presencial es la que se desarrolla en aulas e instalaciones específicamente diseñadas para propósitos educativos, bajo la dirección permanente de un profesor y presencia ininterrumpida del alumno en horarios y tiempos predeterminados.

Modalidad no presencial: Se basa en el estudio independiente, dirigido a personas de cualquier edad que desean continuar estudiando o superarse en una profesión. La segunda: educación a distancia, es una estrategia basada en el uso intensivo de las nuevas tecnologías, estructuras operativas flexibles y métodos pedagógicos altamente eficientes en los procesos de enseñanza y aprendizaje

Modalidad mixta: Con relación a las modalidades mixtas, también denominadas semipresenciales, debe señalarse están conformadas por un esquema en el cual parte del programa o algunas de sus fases se desarrollan de modo presencial, mientras otras se realizan en esquemas a distancia. A diferencia de los casos de educación presencial donde se hace uso de recursos de la tecnología para actividades específicas, sin que por ello modifiquen su estructura de operación original” (Barroso, 2006, pp.4–5).

1.5.6. Denominación de los niveles educativos.

Los niveles de educación inicial constan de 2 grupos: Inicial 1 e Inicial 2 los mismos que comprenden niños hasta de 3 años y de 3 a 5 años respectivamente para cada grupo.

Los niveles de educación general básica constan de 4 grupos los cuales son: Preparatoria o 1º de EGB donde constan estudiantes de 5 años, básica elemental que comprende de 2º a 4º de EGB y están estudiantes de 6 a 8 años, básica media que corresponde de 5º a 7º de EGB y en los cuales constan estudiantes en edades comprendidas entre 9 a 11 años y finalmente básica superior que va desde 8º a 10º de EGB donde existen estudiantes con edades entre 12 a 14 años.

El nivel de Bachillerato consta de 3 grados donde existe estudiantes de 15 a 17 años. Las edades estipuladas en este reglamento son las sugeridas para la educación en cada nivel, sin embargo, no se debe negar el acceso del estudiante a un grado o curso por su edad” (Ministerio de Educación, 2012a: pp.146-147).



Figura 2-1: Niveles y subniveles de educación

Fuente: (Cuasapaz, 2017)

1.5.7. Tipos de sostenimiento educativo

Los establecimientos educativos se agrupan según el tipo de financiamiento que permite su sostenimiento. De los cuales en el país existe instituciones públicas, fiscomisionales o particulares donde:

Públicas: Las instituciones públicas se denominan de tipo fiscal las cuales tienen financiamiento del estado y municipales las cuales son financiadas por municipios.

“Fiscomisionales: Son aquellas cuyos promotores son congregaciones, órdenes o cualquiera otra denominación confesional o laica. Estas IE son de carácter religioso o laico, de derecho privado y sin fines de lucro, que garantizan una educación gratuita y de calidad.” (Calderón, 2013a: p.8).

“Particulares: Constituidas y administradas por personas naturales o jurídicas de derecho privado. La educación en estas IE puede ser confesional o laica.” (Calderón, 2013b: p.8).

1.5.8. *Cargos directivos para instituciones educativas*

“Los establecimientos educativos fiscales que tengan menos de ciento veinte (120) estudiantes no pueden tener cargos directivos. En estos casos, el docente con nombramiento que tenga más años de servicio debe asumir el liderazgo de las actividades del plantel y ser considerado como la máxima autoridad del establecimiento. Para el efecto, debe actuar con el apoyo y seguimiento del Consejo Académico del Circuito, y de docentes mentores y asesores educativos. Los cargos directivos por tipo y número de estudiantes en establecimientos educativos fiscales son los siguientes:



Figura 3-1: Cargos directivos educativos

Fuente: (Ministerio de educación, 2013)

Tabla 1-1: Cargos directivos para instituciones fiscales

Tipo de establecimiento	Número de estudiantes	Cargos directivos
Todos	Menos de ciento veinte (120)	No tiene cargos directivos
Centro de educación Inicial	Más de ciento veinte (120)	Director
Escuela de educación básica	Entre ciento veinte y uno (121) y quinientos (500)	Director
Escuela de educación básica	Más de quinientos (500)	Director Subdirector Inspector general
Colegio de Bachillerato	Entre ciento veinte y uno (121) y quinientos (500)	Rector
Colegio de Bachillerato	Más de quinientos (500)	Rector Vicerrector Inspector general
Unidades educativas	Entre ciento veinte y uno (121) y quinientos (500)	Rector Inspector general
Unidades educativas	Más de quinientos (500)	Rector Vicerrector Inspector general
Escuela de educación Básica con doble jornada	Más de quinientos (500)	Director Subdirector Inspector general Subinspector general
Unidades educativas o Colegios de Bachillerato con doble jornada	Más de quinientos (500)	Rector Vicerrector Inspector general Subinspector general

Fuente: Ministerio de educación

Realizado por: Ministerio de educación, 2012

El Director Distrital debe fijar el horario de trabajo para aquellos directivos que laboren en establecimientos educativos con doble jornada” (Ministerio de Educación, 2012b: pp.151–152).

1.5.9. Tipos de zonas de educación

“Zona rural: La educación rural es la modalidad del sistema educativo de los niveles de educación inicial, primaria y secundaria destinada a garantizar el cumplimiento de la escolaridad

obligatoria a través de formas adecuadas a las necesidades y particularidades de la población que habita en zonas rurales

Zona urbana: La educación urbana brinda muchas más oportunidades, pues existen más escuelas, que se adaptan a una matrícula masiva, con mayor tecnología, mejores docentes (ya que pocos quieren resignar la comodidad de trabajar en las ciudades para hacerlo en lugares alejados, con poca o complicada comunicación a través del transporte público, y con muy poca diferencia de salario)” (Zattera et al., 2010, p.3).

1.6. Bases conceptuales

1.6.1. Población y muestra estadística

Población: Es el colectivo que abarca a todos los elementos cuya característica o características queremos estudiar; dicho de otra manera, es el conjunto entero al que se desea describir o del que se necesita establecer conclusiones. Por su tamaño, las poblaciones pueden ser finitas o infinitas.

Muestra: Es un conjunto de elementos seleccionados de una población de acuerdo a un plan de acción previamente establecido, para obtener conclusiones que pueden ser extensivas hacia toda la población (Salazar y Del Castillo, 2018a: p.13).



Figura 4-1: Población y muestra

Fuente: (Requena, 2014)

1.6.2. Tipos de variables

“Una variable es una característica que al ser medida en diferentes individuos es susceptible de adoptar diferentes valores, tenemos: variables cualitativas y cuantitativas.

Variables cualitativas

Son las variables que expresan distintas cualidades, características o modalidad. Cada modalidad que se presenta se denomina atributo o categoría y la medición consiste en una clasificación de dichos atributos. Las variables cualitativas pueden ser dicotómicas cuando sólo pueden tomar dos valores posibles como sí y no, o son politómicas cuando pueden adquirir tres o más valores.

- Variable cualitativa ordinal: La variable puede tomar distintos valores ordenados siguiendo una escala establecida, aunque no es necesario que el intervalo entre mediciones sea uniforme, por ejemplo: leve, moderado, grave.
- Variable cualitativa nominal: En esta variable los valores no pueden ser sometidos a un criterio de orden como por ejemplo los colores o el lugar de residencia.

Variables cuantitativas

Son las variables que se expresan mediante cantidades numéricas. Las variables cuantitativas además pueden ser:

- Variable discreta: Es la variable que presenta separaciones o interrupciones en la escala de valores que puede tomar.
- Variable continua: Es la variable que puede adquirir cualquier valor dentro de un intervalo especificado de valores” (Levine et al., 2010, pp.2–12).

1.6.3. Distribución de frecuencias

Es una tabla estadística donde se presentan los datos resumidos, de tal manera que se puede en una visión panorámica establecer un criterio sobre su comportamiento, entendiéndose por comportamiento, la determinación aproximada de los valores centrales, la variabilidad que presentan y si son o no relativamente simétricos con relación a un valor central en una tabla de frecuencias se pueden resumir cualquier tipo de datos, categóricos, ordinales, discretos y continuos. Para los tres primeros tipos de datos, es decir, nominales, ordinales y discretos la distribución de frecuencias constará básicamente de dos columnas, la izquierda reservada para las categorías que aparecen en el estudio respectivo y la de la derecha donde se ubica la frecuencia de clase respectiva (Salazar y Del Castillo, 2018b: p.23).

1.6.4. Gráficos estadísticos

“**Diagrama de barras:** Es un tipo de grafico que consta de dos ejes, de los cuales se escoge a uno de ellos para representar a la variable de estudio de acuerdo con la distribución de frecuencias generada y el otro para representar la frecuencia de cada categoría.

Diagrama de sectores: Es un gráfico que se presenta como un círculo en el cual constan divisiones o sectores que representan a las diferentes categorías que tiene la distribución, es un gráfico apropiado para variables cualitativas o cuantitativas discretas.

Diagramas lineales: Este tipo de grafico es utilizado de manera usual en la representación de una variable en el tiempo, estableciéndose siempre que la variable tiempo estará ubicada en el eje horizontal y la otra variable en el eje vertical. El diagrama permite ver ciertas tendencias que pueden tener los datos en el transcurso del tiempo, en relación específicamente a si existe crecimiento o decrecimiento de la variable de estudio, durante el periodo de estudio.

Diagrama de dispersión: Es un gráfico que permite visualizar la relación entre dos variables de estudio, una con carácter independiente y la otra dependiente de la primera, la representación sigue la convención establecida que, la variable independiente se ubicara en el eje horizontal y la dependiente en el eje vertical. Normalmente se presentan los valores como puntos ubicados en el plano, se recomienda no unir los puntos mediante segmentos.

Histograma: En esencia es un gráfico compuesto por una sucesión de rectángulos adyacentes, cada uno de los cuales representa a una categoría, con la condición de que el área de cada uno de ellos es igual o proporcional a la frecuencia de la categoría que representa” (Salazar y Del Castillo, 2018c: pp.35–40).

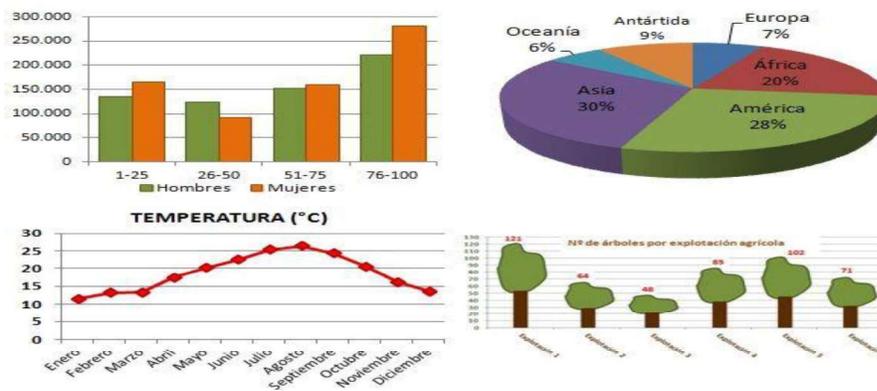


Figura 5-1: Gráficos estadísticos

Fuente: (Requena, 2014)

1.6.5. Estadística descriptiva

“La estadística descriptiva está formada por procedimientos empleados para resumir y describir las características importantes de un conjunto de mediciones. Si el conjunto de mediciones es toda la población, sólo es necesario sacar conclusiones basadas en la estadística descriptiva.

Medidas de Tendencia Central

Una de las primeras mediciones numéricas importantes es una medida de centro, es decir, una medida a lo largo del eje horizontal que localiza el centro de la distribución.

Media Aritmética

El promedio aritmético de un conjunto de mediciones es una medida de centro muy común y útil. Es frecuente que esta medida se conozca como media aritmética o simplemente media, de un conjunto de mediciones. La media aritmética (también llamada promedio o simplemente media) de un conjunto finito de números es igual a la suma de todos sus valores dividida entre el número de sumandos” (Mendenhall et al., 2010, pp.4,53-54).

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n X_i \quad (1)$$

Ecuación 1-1: Cálculo de la media muestral

Donde:

X_i : valor de la observación i -ésima

N : número total de observaciones

Mediana

“Una medida importante es la mediana de la muestra. El propósito de la mediana de la muestra es reflejar la tendencia central de la muestra de manera que no sea influida por los valores extremos.

Dado que las observaciones en una muestra son x_1, x_2, \dots, x_n acomodadas en orden de magnitud creciente, la mediana de la muestra es:

$$\tilde{x} = \begin{cases} \frac{x_{n+1}}{2} & \text{si } n \text{ es impar} \\ \frac{1}{2} \left(x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1} \right) & \text{si } n \text{ es par} \end{cases} \quad (2)$$

Ecuación 2-1: Cálculo de la mediana

Donde:

x_n : valor de la observación n-ésima.

Medidas de Dispersión

La variabilidad de una muestra desempeña un papel importante en el análisis de datos. La variabilidad de procesos y productos es un hecho real en los sistemas científicos y de ingeniería: el control o la reducción de la variabilidad de un proceso a menudo es una fuente de mayores dificultades. Cada vez más ingenieros y administradores de procesos están aprendiendo que la calidad del producto y, como resultado, las utilidades que se derivan de los productos manufacturados es, con mucho, una función de la variabilidad del proceso” (Walpole, 2012, pp.11-14).

Desviación Estándar

“La desviación estándar de un conjunto de mediciones es igual a la raíz cuadrada positiva de la varianza.

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^N \frac{(X_i - \mu)^2}{N}} \quad (3)$$

Ecuación 3-1: Cálculo de la desviación estándar

Donde:

X_i : Observación i-ésima de la variable X

N: Número total de observaciones

μ : Media poblacional de la variable X

Varianza

La varianza de una población de N mediciones es el promedio de los cuadrados de las desviaciones de las mediciones alrededor de su media μ . La varianza poblacional se denota con σ^2 y está dada por la fórmula” (Mendenhall et al., 2010, p.62).

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^N \frac{(X_i - \mu)^2}{N} \quad (4)$$

Ecuación 4-1: Cálculo de la varianza

Donde:

X_i : Observación i-ésima de la variable X

N: Número total de observaciones

μ : Media poblacional de la variable X

Coefficiente de Variación

El coeficiente de variación indica la dispersión de una serie de datos respecto a su media, además nos permite comparar la variación entre dos poblaciones (Mason et al., 2002, pp. 5–6).

$$CV = \frac{\sigma_x}{|\mu|} \quad (5)$$

Ecuación 5-1: Cálculo del coeficiente de variación

Donde:

σ_x : Desviación estándar de la variable X

$|\mu|$: Valor absoluto de la media poblacional de la variable X

1.6.6. Correlación

Es frecuente que se estudie sobre una misma población los valores de dos variables estadísticas distintas, con el fin de ver si existe alguna relación entre ellas, es decir, si los cambios en una de ellas influyen en los valores de la otra. Si ocurre esto se dice que las variables están correlacionadas o bien que hay correlación entre ellas.

La correlación indica la fuerza y la dirección de una relación lineal entre dos variables aleatorias. Se considera que dos variables cuantitativas están correlacionadas cuando los valores de una de ellas varían sistemáticamente con respecto a los valores homónimos de la otra: si se tienen dos variables (x y y) existe correlación si al aumentar los valores de x lo hacen también los de y y viceversa. La correlación entre dos variables no implica, por sí misma, ninguna relación de causalidad. (Confecciones "FEIR", 2017).

$$r = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y} \quad (6)$$

Ecuación 6-1: Cálculo de la correlación

Donde:

σ_{xy} : Covarianza de X, Y

σ_x : Desviación estándar de la variable X

σ_y : Desviación estándar de la variable Y

1.6.7. Regresión lineal

“El objetivo de un modelo de regresión es tratar de explicar la relación que existe entre una variable dependiente (variable respuesta) Y un conjunto de variables independientes (variables explicativas) X_1, \dots, X_n .” (Carollo, 2011a: p.2).

“En un modelo de regresión lineal simple tratamos de explicar la relación que existe entre la variable respuesta Y y una única variable explicativa X”. (Carollo, 2011b: p.2).

$$\hat{y} = a + bx \quad (7)$$

Ecuación 7-1: Regresión lineal simple

Donde:

\hat{y} : variable dependiente o predicha

x: variable independiente o regresores

a: valor de la ordenada o intercepción con el eje y

b: coeficiente de regresión (Espejo Miranda, 2018, p.101).

La regresión está dirigida a describir cómo es la relación entre dos variables X e Y, de tal manera que incluso se pueden hacer predicciones sobre los valores de la variable Y, a partir de los de X. Cuando la asociación entre ambas variables es fuerte, la regresión nos ofrece un modelo estadístico que puede alcanzar finalidades predictivas. La regresión en su forma más sencilla se llama regresión lineal simple. Se trata de una técnica estadística que analiza la relación entre dos variables cuantitativas, tratando de verificar si dicha relación es lineal. Si tenemos dos variables hablamos de regresión simple, si hay más de dos variables regresión múltiple. Su objetivo es explicar el comportamiento de una variable Y, que denominaremos variable explicada (o dependiente o endógena), a partir de otra variable X, que llamaremos variable explicativa (o independiente o exógena). Una vez que hemos hecho el diagrama de dispersión y después de observar una posible relación lineal entre las dos variables, nos proponemos encontrar la ecuación de la recta que mejor se ajuste a la nube de puntos. Esta recta se denomina recta de regresión (Laguna, 2014, pp.6–7).

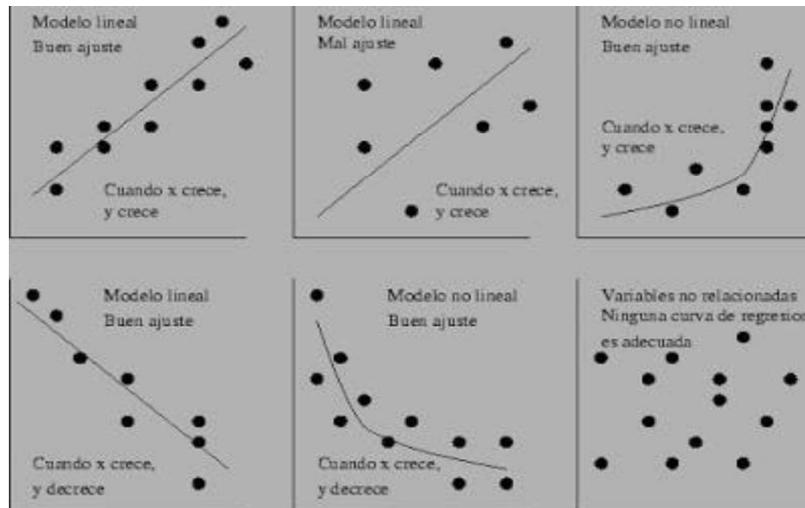


Figura 6-1: Tipos de regresión

Fuente: (Jiménez, 2009)

1.6.8. Series de tiempo

Se llama Series de Tiempo a un conjunto de mediciones de cierto fenómeno o experimento registrado secuencialmente en el tiempo (diario, semanal, semestral, anual, entre otros). El primer paso para analizar una serie de tiempo es graficarla, esto permite: identificar la tendencia, la estacionalidad, las variaciones irregulares (componente aleatoria). Un modelo clásico para una serie de tiempo puede ser expresada como suma o producto de tres componentes: tendencia, estacional y un término de error aleatorio (Hanke y Wichern, 2010, pp.8–10).

“Componente tendencia: Se puede definir como un cambio a largo plazo que se produce en la relación al nivel medio, o el cambio a largo plazo de la media. La tendencia se identifica con un movimiento suave de la serie a largo plazo.

Componente estacional: Muchas series temporales presentan cierta periodicidad o, dicho de otro modo, variación de cierto período (semestral, mensual, etc.). Por ejemplo, las Ventas al Detalle en Puerto Rico aumentan por los meses de noviembre y diciembre por las festividades navideñas. Estos efectos son fáciles de entender y se pueden medir explícitamente o incluso se pueden eliminar de la serie de datos, a este proceso se le llama desestacionalización de la serie.

Componente aleatoria: Esta componente no responde a ningún patrón de comportamiento, sino que es el resultado de factores fortuitos o aleatorios que inciden de forma aislada en una serie de tiempo.

De estos tres componentes los dos primeros son componentes determinísticos, mientras que la última es aleatoria. Así se puede denotar la serie de tiempo como:

$$Y_t = T_t + E_t + I_t \quad (8)$$

Ecuación 8-1: Modelo de serie de tiempo

Donde:

Y_t : es el valor observado en el tiempo

T_t : es la tendencia

E_t : es la componente estacional

I_t : es la componente aleatoria

Clasificación descriptiva de las series temporales

Las series temporales se pueden clasificar en:

- Estacionarias:** Una serie es estacionaria cuando es estable a lo largo del tiempo, es decir, cuando la media y varianza son constantes en el tiempo. Esto se refleja gráficamente en que los valores de la serie tienden a oscilar alrededor de una media constante y la variabilidad con respecto a esa media también permanece constante en el tiempo.
- No estacionarias:** Son series en las cuales la tendencia y/o variabilidad cambian en el tiempo. Los cambios en la media determinan una tendencia a crecer o decrecer a largo plazo, por lo que la serie no oscila alrededor de un valor constante” (Villavicencio, 2011, pp.1-2).

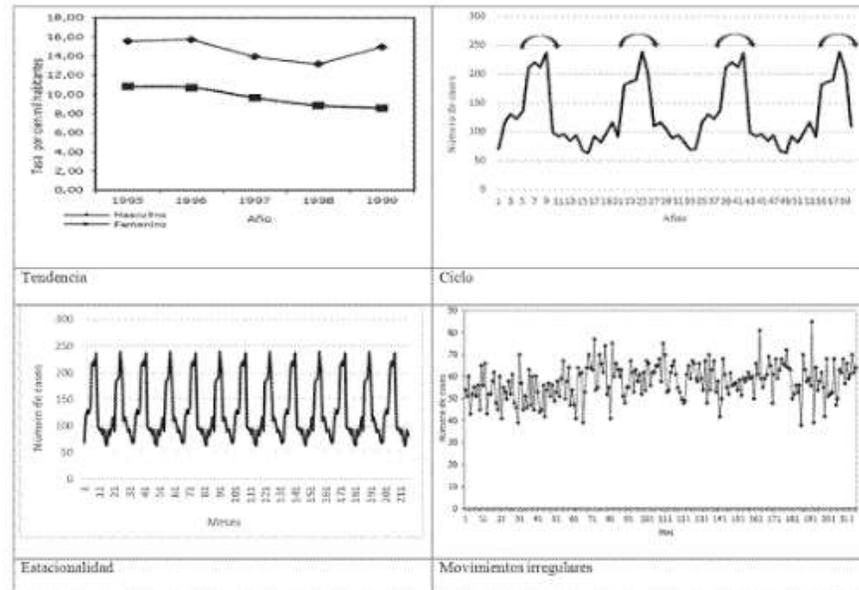


Figura 7-1: Componentes de una serie de tiempo

Fuente: (León-Álvarez et al., 2016)

1.6.9. Análisis multivariado

“El análisis multivariado es un método estadístico utilizado para determinar la contribución de varios factores en un simple evento o resultado.

El análisis multivariante mediante técnicas de proyección sobre variables latentes tiene muchas ventajas sobre los métodos de regresión tradicionales:

- Se puede utilizar la información de múltiples variables de entrada, aunque éstas no sean linealmente independientes.
- Puede trabajar con matrices que contengan más variables que observaciones.
- Puede trabajar con matrices incompletas, siempre que los valores faltantes estén aleatoriamente distribuidos y no superen un 10%.
- Puesto que se basan en la extracción secuencial de los factores, que extraen la mayor variabilidad posible de la matriz de las X (variables explicativas, tienen que ser dependientes) pueden separar la información del error. Se asume que las X se miden con error” (Peña, 2002, pp.13–14).

“**Variable estadística multivariada:** Una variable estadística p-variante ($p \geq 2$) es una función:

$$\underline{\mathbf{X}} := (\mathbf{X}_1, \mathbf{X}_2, \dots, \mathbf{X}_p)^t : \mathbf{u} \rightarrow \mathbf{x} \quad (9)$$

Ecuación 9-1: Variable estadística multivariada

Talque para cada $j = 1, \dots, p$,

$X_j: u \rightarrow X_j$ es una variable estadística univariante.

Distribución estadística unitaria multivariada: Dada una variable estadística p-variante $\underline{\mathbf{X}} := (\mathbf{X}_1, \mathbf{X}_2, \dots, \mathbf{X}_p)^t$, al conjunto de las p-uplas:

$$\underline{\mathbf{x}} := \{\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_n\} = \{\mathbf{x}_i\}_{i=1}^n \quad (10)$$

Ecuación 10-1: Distribución estadística multivariada

se llama distribución estadística unitaria multivariante de $\underline{\mathbf{X}}$.

Donde:

\mathbf{x}_i = el valor observado de la variable estadística multivariada i-ésima

Matriz de datos de la distribución estadística multivariada:

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} \mathbf{x}'_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \mathbf{x}'_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1p} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \cdots & x_{np} \end{pmatrix} \quad (11)$$

Ecuación 11-1: Matriz de distribución estadística multivariada

Donde cada \mathbf{x}_i con $i = 1, 2, \dots, n$ es una p-upla de números reales y corresponde al dato i de la distribución multivariada $\mathbf{x}_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ip})'$.

Media y varianza de una distribución estadística unitaria multivariante

Dada la distribución estadística unitaria multivariante, $\{\mathbf{x}_i\}_{i=1}^n$ de una variable estadística p-variante $\underline{\mathbf{X}} := (\mathbf{X}_1, \mathbf{X}_2, \dots, \mathbf{X}_p)^t$ con componentes cuantitativos, se llama media de $\underline{\mathbf{x}}$ al vector de orden $p \times 1$:

$$M(\underline{\mathbf{x}}) := (\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_p)^t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \mathbf{x}_i \quad (12)$$

Ecuación 12-1: Vector de medias de la distribución estadística multivariada

Donde:

\bar{x}_i : valor de la media muestral correspondiente a la i -ésima variable multivariante

\mathbf{x}_i : valor i -ésimo observado de la variable \mathbf{X}

n : número total de observaciones

Si \mathbf{X} es la matriz de datos de $\underline{\mathbf{x}}$, la expresión matricial del vector de medias de $\underline{\mathbf{x}}$ es:

$$\bar{\mathbf{x}} = \frac{1}{n} \mathbf{X}^t \mathbf{1} \quad (13)$$

Ecuación 13-1: Vector de medias multivariante

Donde:

\mathbf{X}^t : matriz de datos de la variable estadística multivariante

n : número total de observaciones

$\mathbf{1}$: vector de unos de orden n

Matriz de varianzas y covarianzas

Dada la d. e. u. m, $\{\mathbf{x}_i\}_{i=1}^n$ de una variable estadística p-variante $\underline{\mathbf{X}} := (\mathbf{X}_1, \mathbf{X}_2, \dots, \mathbf{X}_p)^t$ con componentes cuantitativos, se llama varianza de $\underline{\mathbf{x}}$ a la matriz de orden $p \times p$:

$$VAR(\underline{\mathbf{x}}) = M((\underline{\mathbf{x}} - \bar{\mathbf{x}})(\underline{\mathbf{x}} - \bar{\mathbf{x}})^t) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}})(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}})^t \quad (14)$$

Ecuación 14-1: Varianza multivariante

Donde:

n : número total de observaciones

$\bar{\mathbf{x}}$: vector de medias de la variable estadística multivariante

\mathbf{x}_i : valor i -ésimo observado de la variable \mathbf{X}

$$VAR(\underline{x}) = S_{\underline{x}} \quad (15)$$

Ecuación 15-1: Matriz de varianzas y covarianzas

Donde $S_{\underline{x}}$ es una matriz simétrica de orden $p \times p$ que contiene en la diagonal principal las varianzas de las variables y fuera de la diagonal las covarianzas entre los pares de variables.

La expresión matricial de $S_{\underline{x}}$ es:

$$S_{\underline{x}} = \frac{1}{n} \tilde{X}^t \tilde{X} \quad (16)$$

Ecuación 16-1: Matriz de varianzas y covarianzas muestrales

Donde:

n : número total de observaciones

\tilde{X} : Matriz de datos centrados,

$$\tilde{X} = X - \underline{1}\bar{x}^t \quad (17)$$

Ecuación 17-1: Matriz de varianzas y covarianzas muestrales

Donde:

X : es la matriz de datos de \underline{x}

$\underline{1}$: vector de unos de orden n

\bar{x} : vector de medias de la variable estadística multivariante

Matriz de correlación

$$R_{\underline{x}} = D_{\underline{x}}^{-\frac{1}{2}} S_{\underline{x}} D_{\underline{x}}^{-\frac{1}{2}} \quad (18)$$

Ecuación 18-1: Matriz de correlaciones

Donde:

$D_{\underline{x}}^{-1/2}$: inversa de la diagonal de la matriz de varianzas y covarianzas

$S_{\underline{x}}$: matriz de varianzas y covarianzas muestrales

Variabes redundantes

Si $S_{\underline{x}}$ tiene un autovalor 0 y $\underline{w} = (w_1, \dots, w_p)^t$ es un autovalor de $S_{\underline{x}}$ relacionado al autovalor 0, entonces, existe una relación lineal exacta entre las variables estadísticas X_1, \dots, X_p dada por $w_0 +$

$$\sum_{j=1}^p w_j X_j = 0 \text{ donde } w_0 = -\sum_{j=1}^p w_j \bar{x}_j = 0$$

Si el autovalor es nulo la matriz no es invertible, se dice, que es una matriz singular y existen variables que son combinaciones lineales” (Peña, 2002, pp.67-75).

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

La metodología utilizada en el presente proyecto de investigación es la de un análisis estadístico descriptivo univariante y bivariante para observar la variabilidad que se presenta a lo largo de cada periodo lectivo del sistema educativo de la provincia de Pichincha. Una vez obtenido los datos teóricos y técnicos, recolectados mediante la plataforma AMIE las cuales se tomaron desde el periodo académico 2015 - 2016 hasta el 2018 – 2019 escogiendo las variables más relevantes que permitan medir la situación actual del sistema educativo de la provincia en estudio.

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

Por el método de investigación cuantitativa, ya que se ocupara variables de tipo numérico para realizar esta investigación por ejemplo la cantidad de estudiantes que existe en cada año lectivo, cantidad de docentes, etc., según el objetivo aplicada para dar a conocer la realidad de la situación educativa en los planteles tanto públicos como particulares de la provincia de Pichincha, según el nivel de profundización en el objeto de estudio será de tipo descriptiva ya que se busca determinar la variabilidad de los archivos maestro de instituciones educativas (AMIE), según la manipulación de variables no experimental dado que la matriz de información es de tipo secundaria la cual es obtenida en la página web del Ministerio de Educación donde año a año se recoge la información AMIE, según el tipo de inferencia inductiva dado que los resultados obtenidos darán una breve realidad de las conclusiones que se van a obtener durante el desarrollo de la investigación, según el periodo temporal longitudinal debido a que la información es recolectada al inicio y al final de cada año lectivo.

2.2. No experimental

2.2.1. Localización de estudio

El estudio se centra en la provincia de Pichincha la cual cuanta con los cantones: Cayambe, Mejía, Rumiñahui, Pedro Vicente Maldonado, Puerto Quito, San Miguel de los Bancos, Pedro Moncayo y Quito, o según el ministerio de educación la zona 9.



Figura 1-2: Mapa de la provincia de Pichincha

Fuente: (Ecuador noticias, 2015)

2.2.2. Población de estudio

Instituciones educativas públicas y particulares de la provincia de Pichincha que brindan educación básica general y/o bachillerato.

2.2.3. Tamaño de la muestra

No se tomará un tamaño muestral ya que se trabajará con todos los datos de las instituciones que tienen educación básica general y/o bachillerato de la provincia de Pichincha.

2.2.4. Método de muestreo

Dado que no se tomará una muestra para el trabajo investigativo no se realizará una técnica de muestreo.

2.2.5. Técnica de recolección de datos

Los datos recolectados para el trabajo investigativo fueron obtenidos de cada institución educativa que tienen educación básica y/o bachillerato, pertenecientes a la provincia de Pichincha a través de la información recopilada por medio de los Archivos Maestros de Instituciones Educativas (AMIE) desde el periodo lectivo 2015-2016 al 2018-2019.

2.2.6. Modelo estadístico

Se propone el siguiente modelo estadístico para dar una clara visión del comportamiento del sistema educativo de la provincia de Pichincha para explicar de forma clara y concisa la interpretación de los resultados, para direccionar a quien corresponda a una mejor toma de decisiones.

- Análisis de estadísticos descriptivos
- Análisis de variables redundantes
- Análisis de regresión y proyección
- Análisis de series de tiempo

2.3. Operacionalización de las variables

Tabla 1-2: Operacionalización de las variables

Nombre de la variable	Descripción	Tipo de variable	Escala de medición	Categoría o intervalo
Cantón	Nombre del Cantón	Cualitativa	Nominal	Cayambe, Mejía, Rumiñahui, Pedro Vicente Maldonado, Puerto Quito, San Miguel de los Bancos, Pedro Moncayo, Quito
Nivel Educación	Variable de funcionamiento de la institución educativa, Niveles que ofrece.	Cualitativa	Nominal	EGB, Bachillerato
Docentes Femenino	Número de Docentes género femenino	Cuantitativa Discreta	Razón	
Docentes Masculino	Número de Docentes género masculino	Cuantitativa Discreta	Razón	
Total Docentes	Número de Docentes	Cuantitativa Discreta	Razón	
Administrativos Femenino	Número de Administrativos género femenino	Cuantitativa Discreta	Razón	
Administrativos Masculino	Número de Administrativos género masculino	Cuantitativa Discreta	Razón	
Total Administrativos	Número de Administrativos	Cuantitativa Discreta	Razón	
Estudiantes Femenino	Número total de género femeninos estudiantes del establecimiento	Cuantitativa Discreta	Razón	
Estudiantes Masculino	Número total de género masculino estudiantes del establecimiento	Cuantitativa Discreta	Razón	
Total Estudiantes	Número total de estudiantes	Cuantitativa Discreta	Razón	

Escolarización	Tipo de educación que ofrece la institución educativa	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Escolarizada, No escolarizada
Modalidad	Variable de funcionamiento de la institución educativa	Cualitativa	Nominal	Presencial, semipresencial, distancia
Sostenimiento	Recursos con los cuales funciona la institución educativa	Cualitativa	Nominal	Publica, fiscomisional, particular

Fuente: Archivo maestro de instituciones educativas (AMIE)

Realizado por: Estadísticas educativas, 2016

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1. Número de establecimientos educativos

Tabla 1-3: Número de establecimientos educativos según nivel por periodo lectivo.

PERIODO	NIVEL			TOTAL
	EGB	BACHILLERATO	EGB Y BACHILLERATO	
2015-2016	380	6	310	696
2016-2017	322	4	302	628
2017-2018	305	4	304	613
2018-2019	315	12	351	678

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Análisis descriptivo y gráfico del total de establecimientos educativos

Tabla 2-3: Análisis descriptivo de los establecimientos educativos

ESTADISTICAS	
Media	654
mediana	653
Varianza	1566
Desviación estándar	40
Máximo	696
Mínimo	613
Rango	83
Suma	2615
Cuenta	4

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Realizando el análisis estadístico descriptivo del periodo lectivo 2015 – 2016 al 2018 – 2019, se puede observar que en promedio existió 654 establecimientos educativos, con un número máximo de 696 establecimientos en el primer periodo y un mínimo de 613 establecimientos en el tercer periodo lo que muestra que hubo un decremento de 83 instituciones de educación desde el periodo inicial hasta el final del estudio.

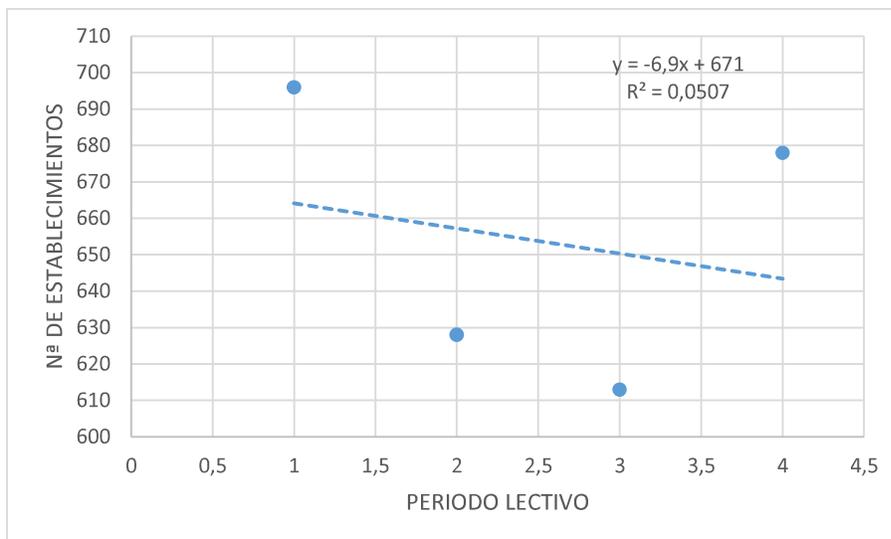


Gráfico 1-3: Tendencia del N° de establecimientos educativos

Realizado por: Erick Morales, 2021

Se puede observar en la gráfica que a medida que pasa el tiempo la tendencia de la cantidad de establecimientos educativos va en decremento en los tres primeros periodos estudiados para posteriormente evidenciar un cambio en un incremento considerable del número de establecimientos educativos para el último periodo lectivo estudiado, además se ajustó una línea de tendencia para verificar que aplicar un modelo de regresión lineal no es el adecuado por su bajo coeficiente de determinación que es igual a 0,05.

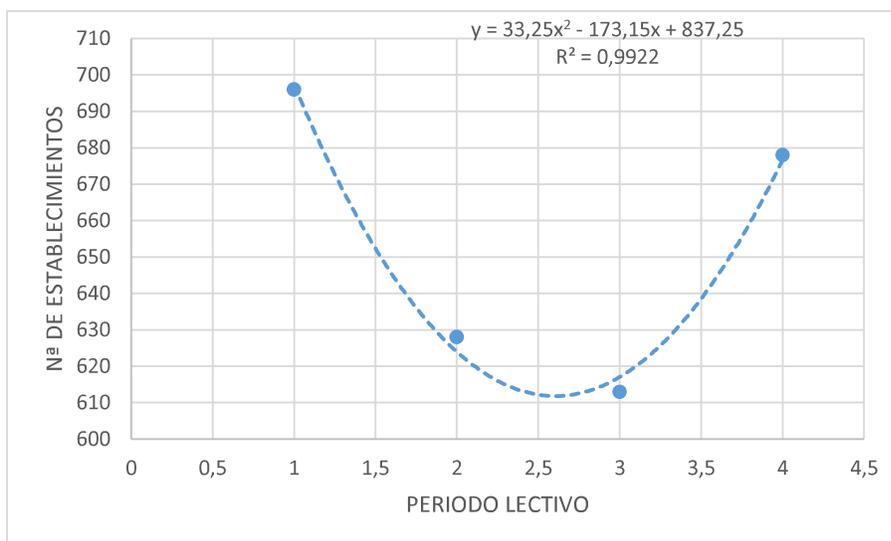


Gráfico 2-3: Ajuste de línea polinómica

Realizado por: Erick Morales, 2021

En la gráfica se puede apreciar visualmente un mejor ajuste de un modelo polinomial de segundo grado dado que los puntos están muy cerca de la línea entrecortada y observando un coeficiente de determinación de 0,99 el cual explica el 99% de la variabilidad a la variable en estudio.

Análisis de regresión

- Variable independiente (predictora “x”): Número de periodo lectivo
- Variable dependiente (predicha “y”): Número de establecimientos educativos

Modelo de regresión lineal

$$\hat{y} = -6.9x + 671$$

Tabla 3-3: Resultados del análisis de regresión lineal del número de establecimientos

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,225
Coefficiente de determinación R ²	0,051
R ² ajustado	-0,424
Error típico	1,541
Observaciones	4

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	0,253	0,253	0,107	0,775
Residuos	2	4,747	2,373		
Total	3	5			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	7,302	14,712	0,497	0,669	-56,014	70,619	-56,014	70,619
Variable X1	-0,007	0,022	-0,327	0,774	-0,104	0,089	-0,104	0,089

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Se puede observar que las estadísticas de regresión obtenidas no son significativas para el modelo de regresión lineal ya que no se ajusta a los datos estudiados dado que el coeficiente de determinación R² tiene un valor de 0.051 el cual muestra claramente que el modelo no es fiable, así mismo como el coeficiente de correlación que es de 0.22 muestra una asociación débil entre las variables en estudio. Según el análisis de la varianza se puede apreciar que el valor crítico F es cercano de 0.77 por lo que el modelo no es significativo, por todos estos resultados obtenidos podemos decir que el modelo de regresión lineal no es el adecuado para realizar predicciones.

Modelo de regresión no lineal

$$\hat{y} = 33.25x^2 - 173.15 + 837.25$$

Tabla 4-3: Pronóstico del número de establecimientos

1(2015-2016)	698
2(2016-2017)	624
3(2017-2018)	617
4(2018-2019)	677
5(2019-2020)	803

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Dado que el coeficiente de determinación R^2 que se muestra en la gráfica 3-2 es del 99% muestra un breve indicio de que el modelo de regresión no lineal de tipo polinomial es el adecuado para realizar pronósticos es por ello por lo que se tomó dicho modelo y así obtener una predicción del número de establecimientos educativos para el periodo lectivo 2019-2020 obteniendo un resultado de 803 establecimientos educativos.

Análisis descriptivo y gráfico de cada nivel de educación de los establecimientos educativos

Tabla 5-3: Análisis descriptivo del número de establecimientos educativos por nivel

	EGB	BACHILLERATO	EBG Y BACHIL
Media	331	7	317
Mediana	319	5	307
Varianza	853,25	10,75	399,688
Desviación estándar	33,729	3,786	23,084
Máximo	380	12	351
Mínimo	305	4	302
Rango	75	8	49
Suma	1322	26	1267
Cuenta	4	4	4

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Realizando el análisis estadístico descriptivo del periodo lectivo 2015 – 2016 al 2018 – 2019, se puede observar que en promedio existió 331 establecimientos educativos de nivel EGB, 7 de Bachillerato y 317 de EGB y Bachillerato, además se puede evidenciar que existe un decremento en los establecimientos de nivel EGB y un crecimiento en los establecimientos tanto de Bachillerato como de EGB y Bachillerato.

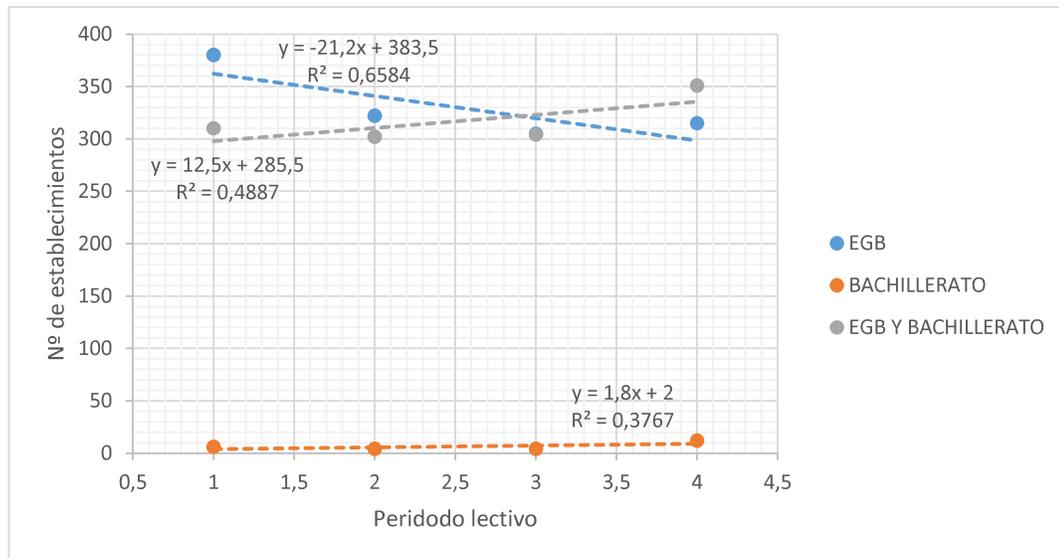


Gráfico 3-3: Tendencia del N° de establecimientos educativos según su nivel

Realizado por: Erick Morales, 2021

Se observa que en efecto existe una tendencia de crecimiento en los establecimientos educativos que ofertan EGB y bachillerato mientras que los establecimientos que ofertan solo Bachillerato tienen un leve crecimiento por otro lado los establecimientos que solo ofertan EGB se aprecian que muestran un decremento a lo largo del tiempo.

3.2. Número de establecimientos educativos según el cantón

Tabla 6-3: Número de establecimientos educativos según cantón por periodo lectivo.

	CANTÓN							TOTAL	
	CAYAMBE	PEDRO VICENTE MALDONADO	RUMINAHUI	MEJIA	PUERTO QUITO	SAN MIGUEL DE LOS BANCOS	PEDRO MONCAYO		QUITO
2015-2016	19	19	41	49	49	20	5	494	696
2016-2017	18	19	26	31	45	21	5	463	628
2017-2018	18	13	26	29	45	21	5	456	613
2018-2019	26	14	31	41	48	23	8	487	678

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Análisis descriptivo y gráfico de los establecimientos educativos según el cantón

Tabla 7-3: Análisis descriptivo de los establecimientos educativos según el cantón

	CAYAMBE	PEDRO VICENTE MALDONADO	RUMIÑAHUI	MEJIA	PUERTO QUITO	SAN MIGUEL DE LOS BANCOS	PEDRO MONCAYO	QUITO
Media	20	16	31	38	47	21	6	475
Mediana	19	17	29	36	47	21	5	475
Varianza	11,2	7,7	37,5	64,8	3,2	1,2	1,7	252,5
Desviación estándar	3,34	2,77	6,12	8,05	1,79	1,09	1,30	15,89
Máximo	26	19	41	49	49	23	8	494
Mínimo	18	13	26	29	45	20	5	456
Rango	8	6	15	20	4	3	3	38
Suma	81	65	124	150	187	85	23	1900
Cuenta	4	4	4	4	4	4	4	4
C.V	17%	17%	20%	21%	4%	5%	23%	3%

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Realizando el análisis estadístico descriptivo del periodo lectivo 2015 – 2016 al 2018 – 2019, se puede observar que en promedio existió 20 establecimientos educativos en el cantón de Cayambe, 16 en el cantón Pedro Vicente Maldonado y así sucesivamente hasta el cantón Quito con un promedio de 475 establecimientos educativos, además se puede observar que el cantón con el mayor número de establecimientos educativos es el cantón Quito y el menor es Pedro Moncayo. Además, se puede apreciar que la media y la mediana de cada uno de los cantones estudiados son valores muy cercanos o iguales en algunos de los cantones, por lo que se puede asumir que la media es un buen indicador de tendencia central del número de establecimientos en los 8 cantones estudiados.

Se observa también a excepción del cantón Quito que la desviación estándar de los datos es pequeña con relación a la media, por lo que se puede deducir que los datos del número de establecimientos en la mayoría de los cantones no se encuentran demasiados dispersos con respecto a su media respectiva.

El coeficiente de variación (C.V) nos ayuda a observar que, en todos los cantones a excepción de Quito, Puerto Quito y San Miguel de los Bancos existe aproximadamente una variación igual de los datos con respecto a la media, además se puede decir que estos datos presentan una variabilidad baja.

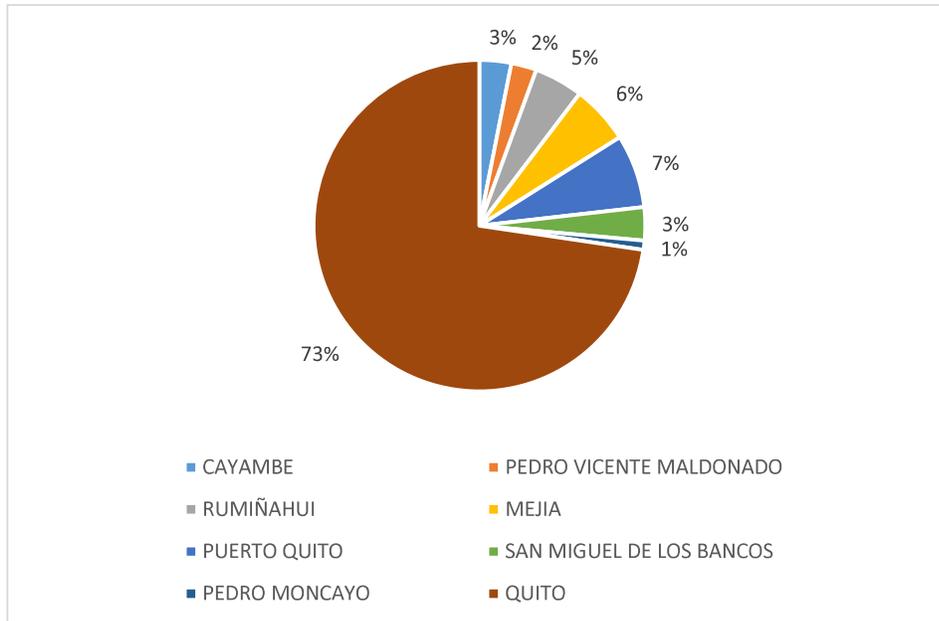


Gráfico 4-3: Promedio del número de establecimientos educativos según el cantón

Realizado por: Erick Morales, 2021

Durante los años en estudio que se analizaron en promedio se puede observar que el cantón con el mayor porcentaje de establecimientos educativos es Quito con el 73%, mientras que los cantones con menor porcentaje de establecimientos educativos son Pedro Moncayo y Pedro Vicente Maldonado con el 1% y 2% respectivamente.

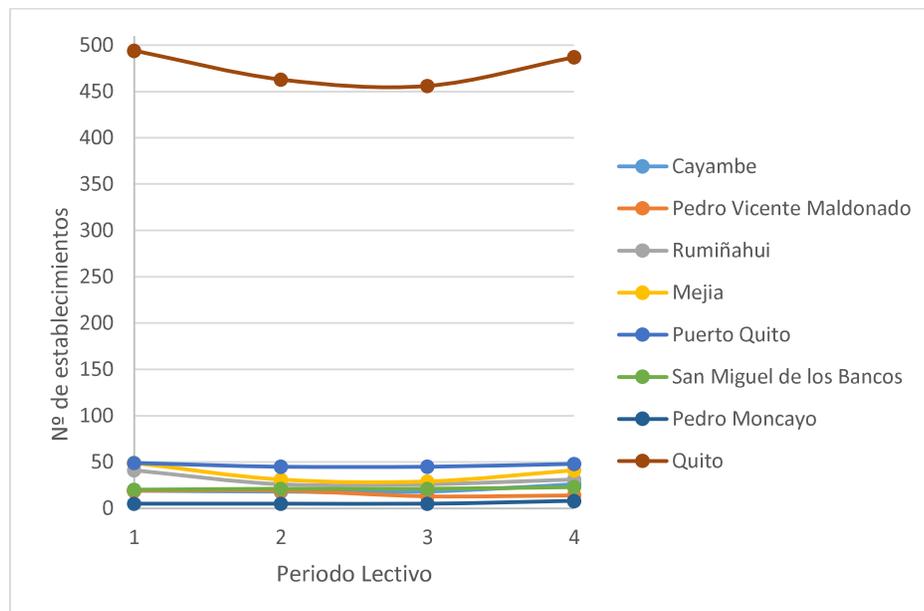


Gráfico 5-3: Variación del N° de establecimientos educativos según el cantón

Realizado por: Erick Morales, 2021

En la gráfica 5-3 se puede observar claramente que el cantón Quito es el que posee la mayor cantidad de establecimientos educativos reflejando una tendencia creciente en los periodos lectivos analizados, mientras que el resto de los cantones la mayoría presentan una tendencia creciente, además los cantones con la menor cantidad de establecimientos educativos son Pedro Moncayo y Pedro Vicente Maldonado, situándose por debajo del resto de cantones estudiados.

3.3. Personal laboral

Tabla 8-3: Número de personal docente y administrativo según género por periodo lectivo

	PERIODO	DOCENTES		ADMINISTRATIVO		TOTAL
		MASCULINO	FEMENINO	MASCULINO	FEMENINO	
	2015-2016	4936	8743	1174	1790	16643
	2016-2017	4832	8592	1086	1666	16176
	2017-2018	4795	8647	1080	1670	16192
	2018-2019	5109	14519	1606	3188	24422

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Análisis descriptivo y gráfico del personal docente y administrativo

Tabla 9-3: Análisis descriptivo del personal docente y administrativo

	DOCENTES	ADMINISTRATIVOS
Media	15043	3315
Mediana	13561	2858
Varianza	7016771	736709
Desviación estándar	2649	858
Máximo	19628	4794
Mínimo	13424	2750
Rango	6204	2044
Suma	60173	13260
Cuenta	4	4
C.V	18%	26%

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2020

En la tabla 9-3 se puede evidenciar el resumen de los estadísticos para los tipos de personal que labora en los establecimientos educativos donde se puede observar que tanto la media como la mediana no tienen valores cercanos o iguales por lo que no es un buen indicador del centro de los datos. Se puede evidenciar que la variable docente tiene mucha dispersión en sus datos, esto debido a que la desviación estándar con respecto a la media es elevada.

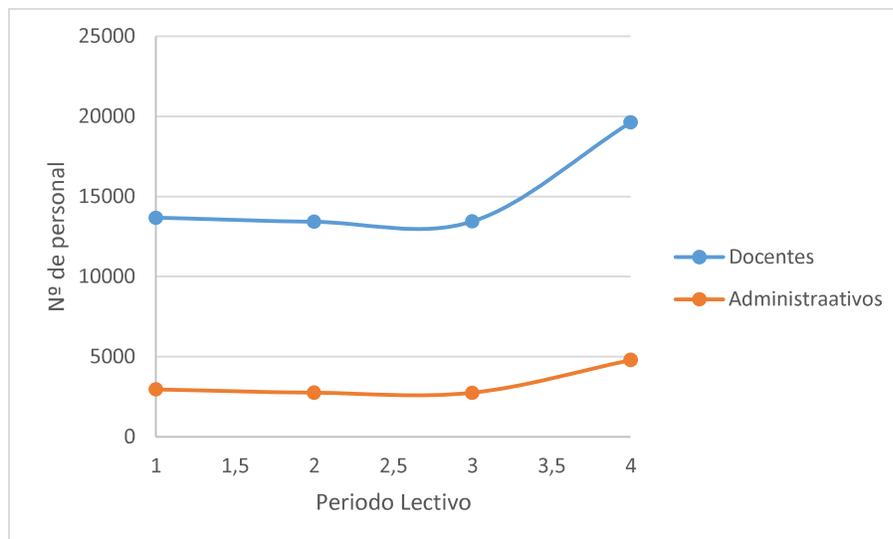


Gráfico 6-3: Variación del personal que labora según su cargo

Realizado por: Erick Morales, 2021

El grafico muestra una tendencia creciente tanto en el personal docente como administrativo a medida que pasa el tiempo.

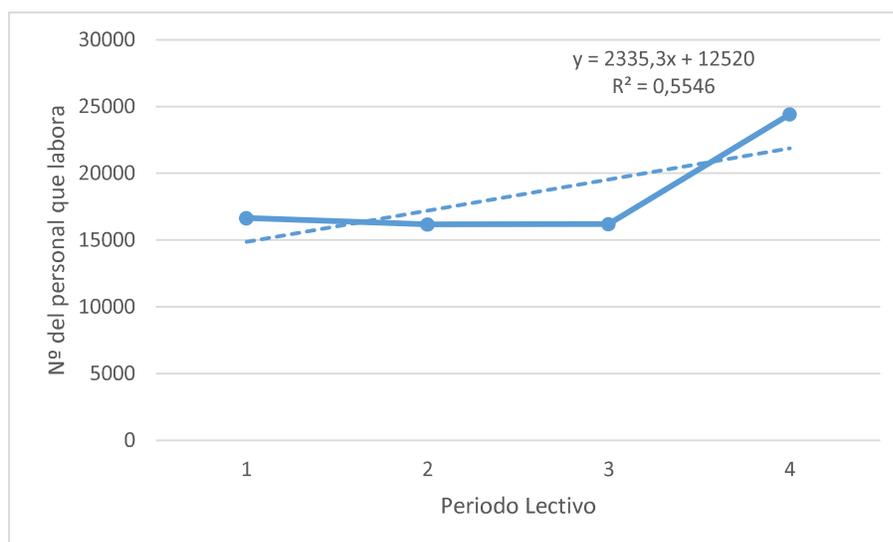


Gráfico 7-3: Tendencia del N° de personal que labora

Realizado por: Erick Morales, 2021

Se puede observar que a medida que transcurre el tiempo existe una tendencia de creciente directamente proporcional es decir que a medida que pasa el tiempo también lo hace el número de personal que labora en los establecimientos educativos.

Análisis de regresión del número de personal que labora

- Variable independiente (predictora “x”): Número de periodo lectivo
- Variable dependiente (predicha “y”): Número de personal que labora

Modelo de regresión lineal

$$\hat{y} = 2335.3x + 12520$$

Tabla 10-3: Resultados del análisis de regresión lineal número de personal que labora

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,745
Coefficiente de determinación R ²	0,554
R ² ajustado	0,332
Error típico	3308,918
Observaciones	4

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	27268130,5	27268130,5	2,490	0,255
Residuos	2	21897870,3	10948935,2		
Total	3	49166000,8			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	12520	4052,579	3,089	0,091	4916,843	29956,843	4916,843	29956,843
Variable X 1	2335,3	1479,792	1,578	0,255	4031,735	8702,335	4031,735	8702,335

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Se puede observar que las estadísticas de regresión obtenidas no son significativas para el modelo de regresión lineal ya que no se ajusta a los datos estudiados dado que el coeficiente de determinación R² es de 0.55 lo que indica que el modelo explica el 55% de la variable en estudio lo cual no es suficiente para realizar predicciones, mientras que el coeficiente de correlación muestra una asociación alta entre las variables en estudio. Según el análisis de la varianza se puede apreciar que el valor crítico F es de 0.25 por lo que el modelo no es significativo, por todos estos resultados obtenidos podemos decir que el modelo de regresión lineal no es el adecuado para realizar pronósticos por lo que se debe buscar otro modelo.

Modelo de regresión no lineal

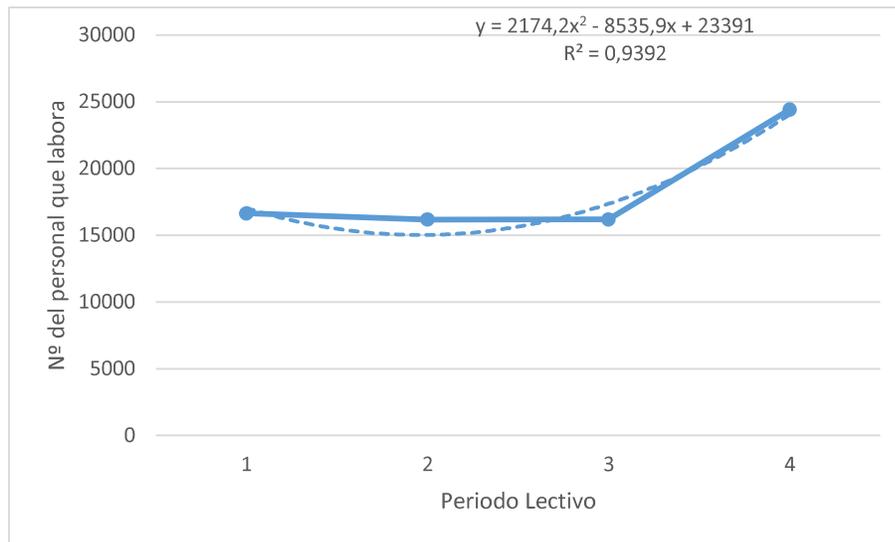


Gráfico 8-3: Ajuste de modelo polinómico

Realizado por: Erick Morales, 2021

$$\hat{y} = 2174.2x^2 - 8535.9x + 23391$$

Tabla 11-3: Pronóstico del número de personal que labora

1(2015-2016)	17029
2(2016-2017)	15016
3(2017-2018)	17351
4(2018-2019)	24035
5(2019-2020)	35067

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Dado que el coeficiente de determinación R^2 que se muestra en la gráfica 8-3 es del 94% muestra que el modelo polinomial de segundo grado se ajusta mejor a los datos por ende el modelo es el adecuado para realizar pronósticos es por ello por lo que se tomó dicho modelo y así obtener una predicción del número de personal para el periodo lectivo 2019-2020 obteniendo un resultado de 35067 profesionales para que laboren en los establecimientos educativos de la provincia de Pichincha.

Tabla 12-3: Número de docentes según cantón por periodo lectivo

	CANTÓN								TOTAL
	CAYAMBE	PEDRO VICENTE MALDONADO	RUMIÑAHUI	MEJIA	PUERTO QUITO	SAN MIGUEL DE LOS BANCOS	PEDRO MONCAYO	QUITO	
PERIODO 2015-2016	589	39	442	197	81	47	146	12138	13679
2016-2017	595	39	300	91	86	42	156	12115	13424
2017-2018	624	29	279	83	87	45	152	12143	13442
2018-2019	623	207	1124	909	309	203	239	16014	19628

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Análisis descriptivo y grafico del número de personal docente según el cantón

Tabla 13-3: Análisis descriptivo del número de personal docente según el cantón

	CAYAMBE	PEDRO VICENTE MALDONADO	RUMIÑAHUI	MEJIA	PUERTO QUITO	SAN MIGUEL DE LOS BANCOS	PEDRO MONCAYO	QUITO
Media	608	79	536	320	141	84	173	13103
Mediana	609	39	371	144	87	46	154	12141
Varianza	253	5521	119081	117665	9441	4704	1454	2825722
Desviación estándar	18	74	345	343	97	69	38	1681
Máximo	624	207	1124	909	309	203	239	16014
Mínimo	589	29	279	83	81	42	146	12115
Rango	35	178	845	826	228	161	93	3899
Suma	2431	314	2145	1280	563	337	693	52410
Cuenta	4	4	4	4	4	4	4	4
C.V	3%	95%	64%	107%	69%	81%	22%	13%

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Realizando el análisis estadístico descriptivo del periodo lectivo 2015 – 2016 al 2018 – 2019, se puede observar que en promedio existió 608 docentes en el cantón de Cayambe, 79 en el cantón Pedro Vicente Maldonado y así sucesivamente hasta el cantón Quito con un promedio de 13103 docentes, además se puede observar que el cantón con el mayor número de docentes es el cantón Quito y el menor es Pedro Vicente Maldonado. Se puede observar un crecimiento de docentes en cada cantón estudiado en Cayambe se muestra un incremento de 35 docentes mientras que en Quito se evidencia un incremento de 3899 docentes a lo largo de los periodos lectivos estudiados. Se observa también a excepción del cantón Quito, Rumiñahui y Mejía que la desviación estándar de los datos es pequeña con relación a la media, por lo que se puede decir que los datos del número de docentes en la mayoría de los cantones no se encuentran muy dispersos con respecto a la media respectiva.

Además, se puede observar un C.V muy elevado en el cantón de Pedro Vicente Maldonado y Mejía, mientras que un C.V muy bajo en Cayambe. Lo que muestra que los cantones con un C.V muy elevado muestran una variación alta de los datos.

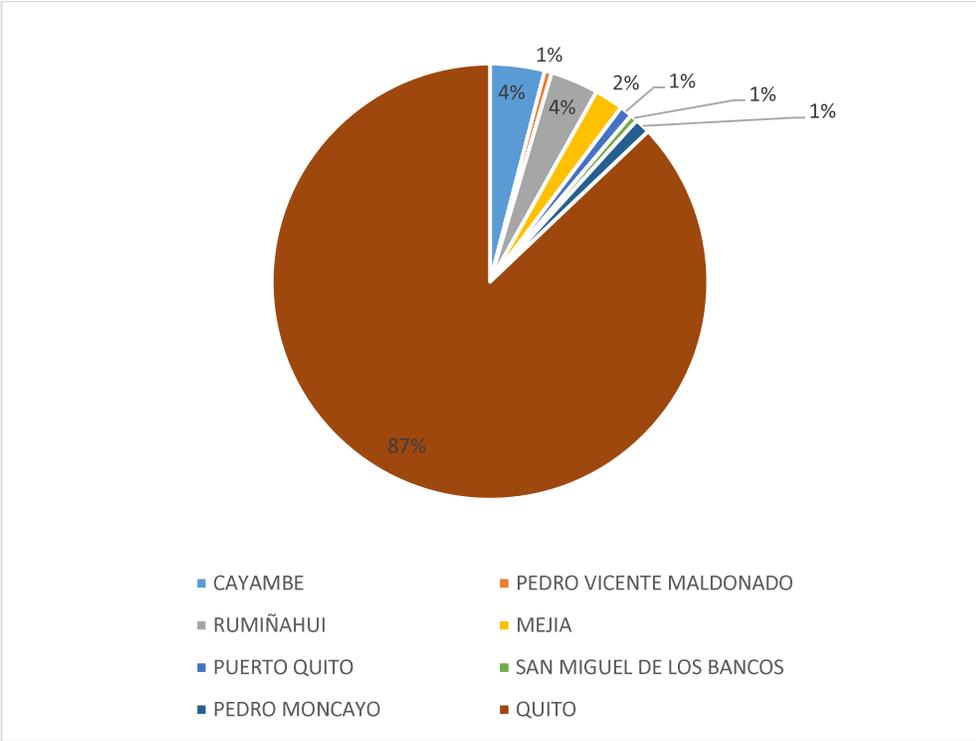


Gráfico 9-3: Promedio del número de docentes que laboran según el cantón

Realizado por: Erick Morales, 2021

Durante los años en estudio que se analizaron en promedio se puede observar que el cantón con mayor porcentaje de docentes es Quito con el 87%, mientras que los cantones con menor porcentaje de docentes son Pedro Moncayo, Pedro Vicente Maldonado, Puerto Quito y San Miguel de los Bancos con el 1% respectivamente.

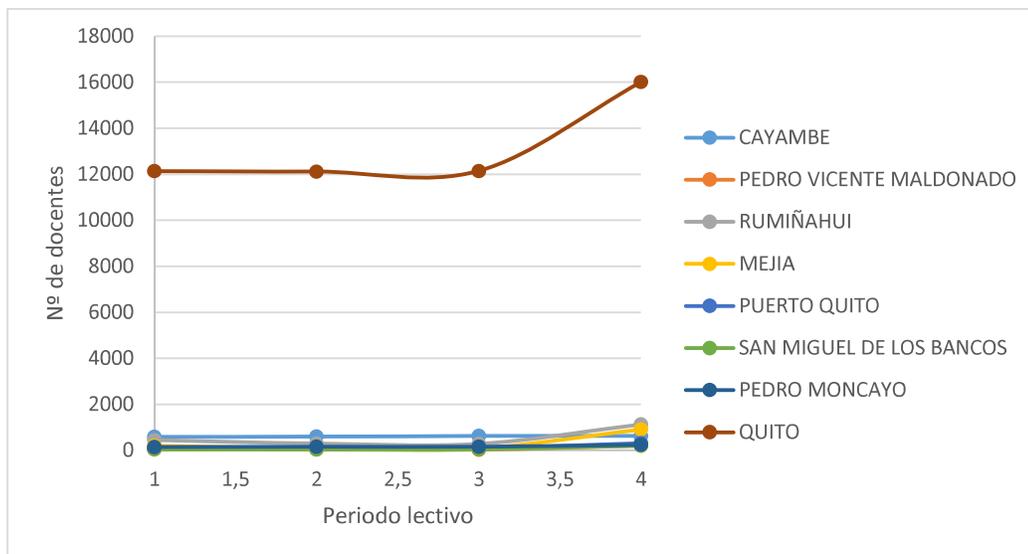


Gráfico 10-3: Variación del número de docentes que laboran según el cantón

Realizado por: Erick Morales, 2021

En el gráfico se puede observar que el cantón que cuenta con un mayor número de docentes es el cantón Quito mientras que los cantones que presentan una menor cantidad de docentes son Pedro Moncayo, Pedro Vicente Maldonado, San Miguel de los Bancos y Puerto Quito, además se puede apreciar que a lo largo del tiempo se presenta una tendencia creciente en cuanto al número de docentes que laboran en instituciones educativas.

Tabla 14-3: Número de administrativos según cantón por periodo lectivo

	CANTÓN								TOTAL
	CAYAMBE	PEDRO VICENTE MALDONADO	RUMIÑAHUI	MEJIA	PUERTO QUITO	SAN MIGUEL DE LOS BANCOS	PEDRO MONCAYO	QUITO	
2015-2016	66	0	91	34	1	6	11	2755	2964
2016-2017	69	0	65	18	1	5	10	2584	2752
2017-2018	63	0	66	14	3	5	9	2590	2750
2018-2019	52	21	243	88	23	18	24	4325	4794

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Análisis descriptivo y grafico del número de personal administrativo según el cantón

Tabla 15-3: Análisis descriptivo del número de personal administrativo según el cantón

	CAYAMBE	PEDRO VICENTE MALDONADO	RUMIÑAHUI	MEJIA	PUERTO QUITO	SAN MIGUEL DE LOS BANCOS	PEDRO MONCAYO	QUITO
Media	63	5	116	39	7	9	14	3064
Mediana	65	0	79	26	2	6	11	2673
Varianza	41	83	5464	873	86	30	37	535169
Desviación estándar	7	11	85	34	11	6	7	845
Máximo	69	21	243	88	23	18	24	4325
Mínimo	52	0	65	14	1	5	9	2584
Rango	17	21	178	74	22	13	15	1741
Suma	250	21	465	154	28	34	54	12254
Cuenta	4	4	4	4	4	4	4	4
C.V	12%	200%	73%	89%	153%	75%	52%	28%

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Realizando el análisis estadístico descriptivo del periodo lectivo 2015 – 2016 al 2018 – 2019, se puede observar que en promedio existió 63 administrativos en el cantón de Cayambe, 5 en el cantón Pedro Vicente Maldonado y así sucesivamente hasta el cantón Quito con un promedio de 3064 administrativos, además se puede observar que el cantón con el mayor número de personal administrativo es el cantón Quito y el menor es Pedro Vicente Maldonado. Además, se puede decir que la media y la mediana de cada uno de los cantones estudiados los valores no son cercanos o iguales en algunos de los cantones, pero en otros si lo son, por lo que se puede asumir que la media es un buen indicador de tendencia central del número de personal administrativo en los 8 cantones estudiados.

Se observa también a excepción del cantón Quito, Rumiñahui y Mejía que la desviación estándar de los datos es pequeña con relación a la media, por lo que se puede deducir que los datos del número de administrativos en la mayoría de los cantones no se encuentran muy dispersos con respecto a su media respectiva.

Además, se puede observar un C.V muy elevado en el cantón de Pedro Vicente Maldonado y Puerto Quito, mientras que un C.V muy bajo en Cayambe y Quito.

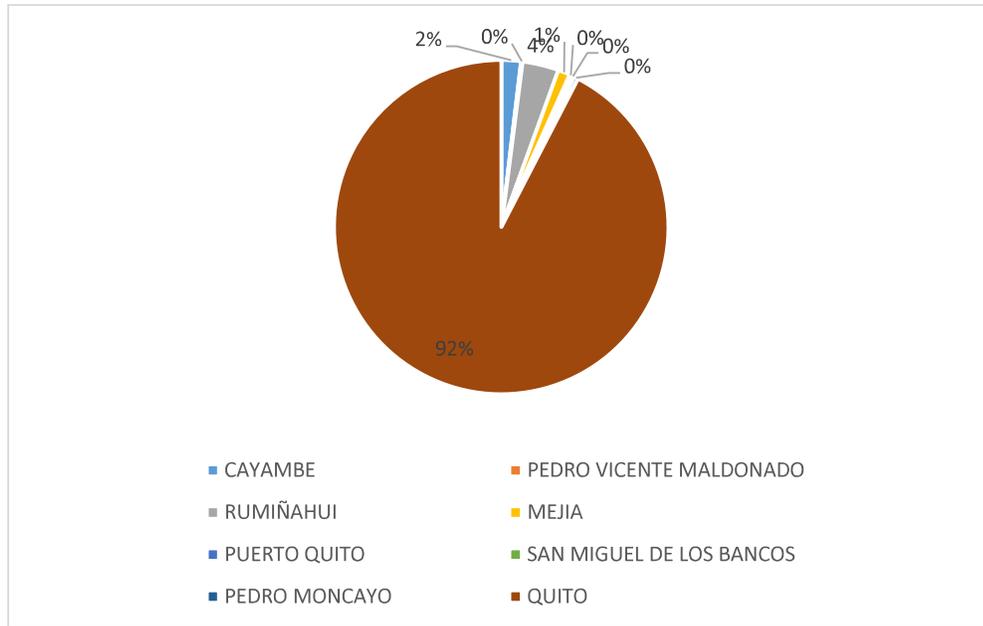


Gráfico 11-3: Número promedio del personal administrativo según el cantón

Realizado por: Erick Morales, 2021

De acuerdo con los datos que se analizaron en promedio se puede observar que el cantón con un mayor número de administrativos es Quito con el 92%, mientras que los cantones con una menor cantidad de docentes son Pedro Moncayo, Pedro Vicente Maldonado, Puerto Quito y San Miguel de los Bancos con aproximadamente el 0% respectivamente.

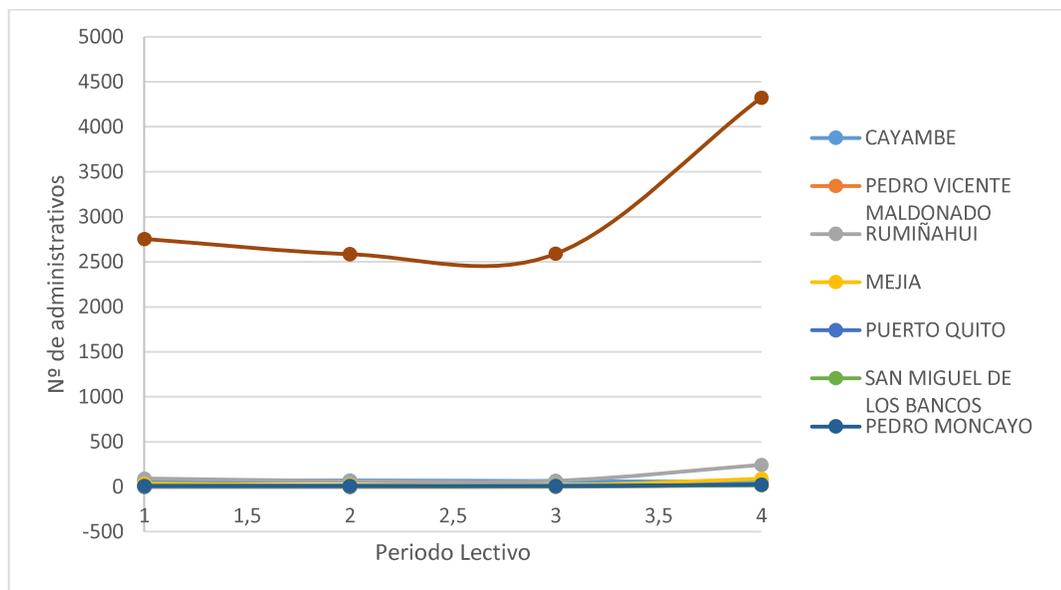


Gráfico 12-3: Variación del número de administrativos según el cantón

Realizado por: Erick Morales, 2021

En el gráfico se puede observar que el cantón que cuenta con un mayor número de personal administrativo es el cantón Quito mientras que los cantones que presentan una menor cantidad de docentes son Pedro Moncayo, Pedro Vicente Maldonado, San Miguel de los Bancos y Puerto Quito, además se puede apreciar que a lo largo del tiempo se presenta una tendencia creciente en cuanto al número de administrativos que laboran en instituciones educativas de la provincia de Pichincha.

3.4. Tipo de educación

Tabla 16-3: Número de establecimientos según el tipo de educación

	PERIODO	TIPO					TOTAL
		EDUCACION ESPECIAL	EDUCACION REGULAR	FORMACION ARTISTICA	NO ESCOLARIZADA	POPULAR PERMANENTE	
	2015-2016	18	1802	6	494	124	2444
	2016-2017	15	1800	7	486	97	2405
	2017-2018	15	1769	6	418	84	2292
	2018-2019	14	1793	7	466	83	1897

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Análisis descriptivo y grafico del número de establecimientos según el tipo de educación

Tabla 17-3: Análisis descriptivo del número de establecimientos según el tipo de educación

	EDUCACION ESPECIAL	EDUCACION REGULAR	FORMACION ARTISTICA	NO ESCOLARIZADA	POPULAR PERMANENTE
Media	16	1791	7	466	97
Mediana	15	1797	7	476	91
Varianza	2	173	0	872	274
Desviación estándar	2	13	1	30	17
Máximo	18	1802	7	494	124
Mínimo	14	1769	6	418	83
Rango	4	33	1	76	41
Suma	62	7164	26	1864	388
Cuenta	4	4	4	4	4
C.V	10%	1%	8%	6%	17%

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Realizando el análisis estadístico descriptivo se puede observar que en promedio existió 16 establecimientos que ofertan educación especial, 1791 educación regular y así sucesivamente hasta el tipo de educación popular permanente con un promedio de 97 establecimientos, además se puede observar que el mayor número de establecimientos es el de tipo de educación regular seguido por el tipo no escolarizada y con un menor número de establecimientos el de tipo de formación artística. Además, se puede decir la media y la mediana de cada de los diferentes tipos de educación los valores son cercanos o iguales en algunos de los casos, por lo que se puede

asumir que la media es un buen indicador de tendencia central del número de establecimientos según el tipo de educación en la provincia de Pichincha.

Se observa también a excepción del tipo de educación no escolarizada, que la desviación estándar de los datos es pequeña con relación a la media, por lo que se puede deducir que los datos del número de establecimientos en la mayoría de los diferentes tipos de educación no se encuentran demasiados dispersos con respecto a su media respectiva.

Además, se puede observar un C.V muy bajo en cada uno de los distintos de educación analizados.

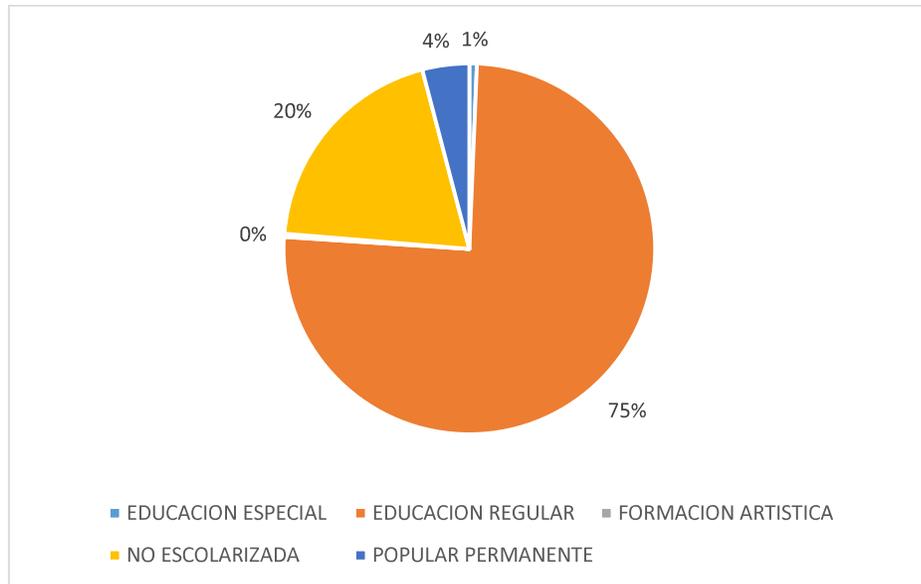


Gráfico 13-3: Número promedio de la cantidad de establecimientos según el tipo de educación

Realizado por: Erick Morales, 2021

Según los datos analizados se puede observar claramente que el 75% de establecimientos educativos es del tipo de educación regular, seguido con el 20% el tipo de educación no escolarizada y con un menor porcentaje el tipo de formación artística con aproximadamente el 0%, por lo que el tipo de educación regular domina en la provincia de Pichincha.

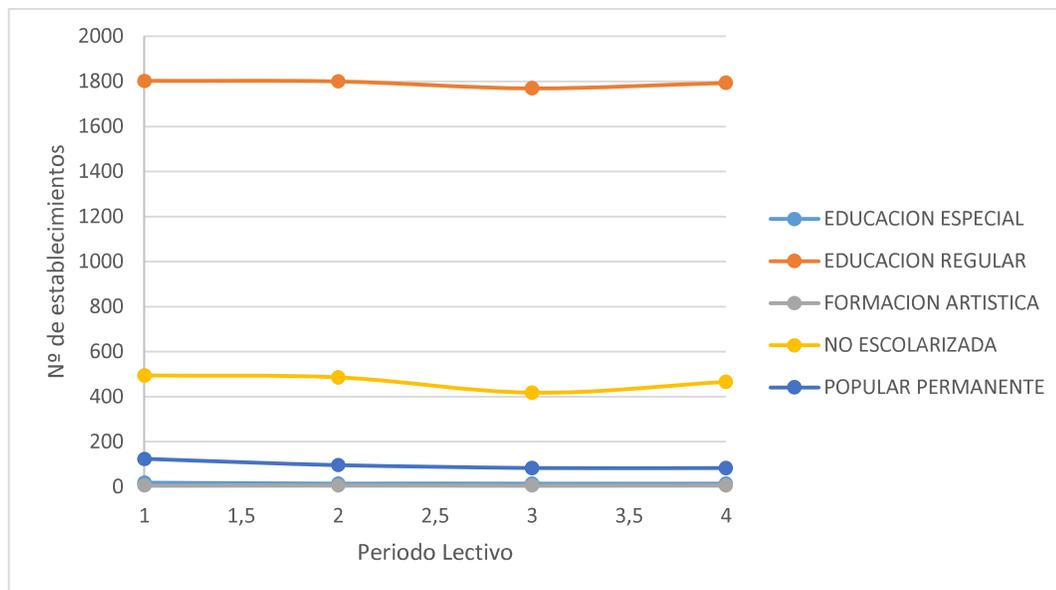


Gráfico 14-3: Variación del número de establecimientos según el tipo de educación

Realizado por: Erick Morales, 2021

Según el gráfico se puede observar que el tipo de educación con un mayor número de establecimientos es el de tipo de educación regular seguido por el tipo de educación no escolarizada y mostrando un número menor de establecimientos del tipo de formación artística, además se puede observar que a lo largo del tiempo analizado en el tercer periodo existe un decremento pero al siguiente periodo lectivo se muestra un incremento considerable tanto en el tipo de educación regular y no escolarizada mientras que los otros tipos de educación no muestran una variación en el transcurso del tiempo.

3.5. Modalidad

Tabla 18-3: Número de establecimientos educativos según la modalidad

PERIODO	MODALIDAD			TOTAL
	DISTANCIA	SEMIPRESENCIAL	PRESENCIAL	
2015-2016	39	21	2358	2418
2016-2017	39	19	2321	2379
2017-2018	39	25	2203	2267
2018-2019	37	23	1811	1871

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Análisis descriptivo y grafico del número de establecimientos educativos según la modalidad de estudio

Tabla 19-3: Análisis descriptivo del número de establecimientos según la modalidad

	DISTANCIA	SEMIPRESENCIAL	PRESENCIAL
Media	39	22	2173
Mediana	39	22	2262
Varianza	1	5	47018
Desviación estándar	1	2	217
Máximo	39	25	2358
Mínimo	37	19	1811
Rango	2	6	547
Suma	154	88	8693
Cuenta	4	4	4
C.V	2%	10%	10%

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Realizando el análisis estadístico descriptivo se puede observar que en promedio existió 39 establecimientos que ofertan educación a distancia, 22 de tipo semipresencial y 2173 en la modalidad presencial, además se puede observar que el mayor número de establecimientos es el de la modalidad presencial y con un menor número de establecimientos el de tipo semipresencial. Además, tanto los valores de la media como la mediana son cercanos o iguales por lo que se puede asumir que la media es un buen indicador de tendencia central del número de establecimientos según el tipo de modalidad en la provincia de Pichincha.

Se observa también a excepción del tipo de modalidad presencial, que la desviación estándar de los datos es pequeña con relación a la media, por lo que se puede deducir que los datos del número de establecimientos en la mayoría de los diferentes tipos de modalidad de educación no se encuentran demasiados dispersos con respecto a su media respectiva.

Además, se puede observar un C.V muy bajo en cada uno de los distintos de modalidad de educación analizados.

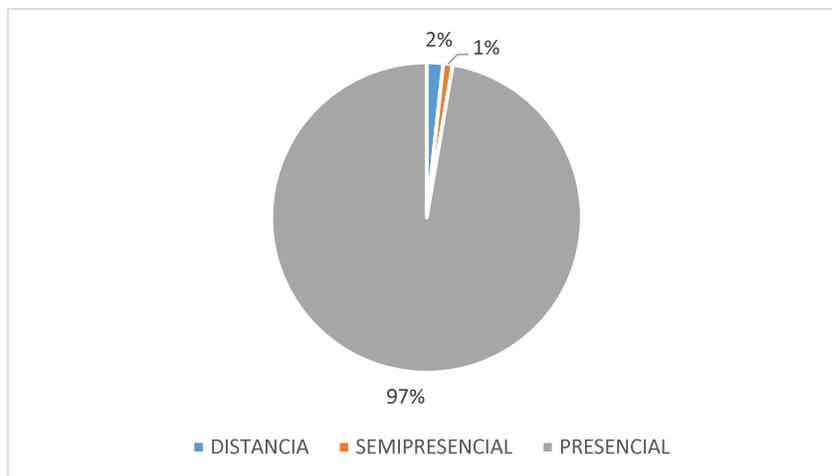


Gráfico 15-3: Número promedio de establecimientos según la modalidad

Realizado por: Erick Morales, 2021

En el gráfico se puede apreciar que la mayoría de los establecimientos educativos de la provincia de Pichincha ofertan la modalidad de educación presencial con un 97%, mientras que los establecimientos de tipo de educación a distancia y semipresencial representan apenas el 2% y 1% del total de establecimientos educativos de la provincia en estudio.

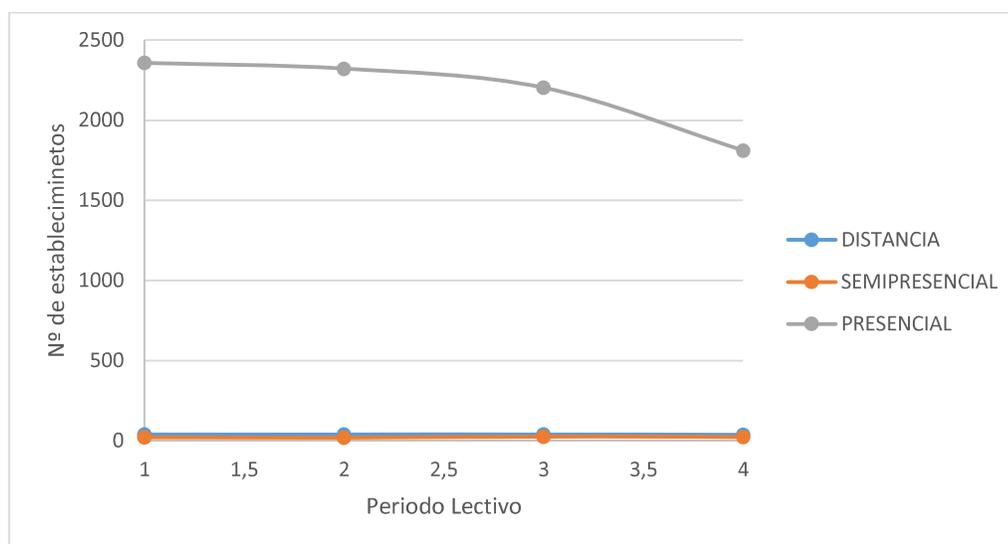


Gráfico 16-3: Variación del número de establecimientos según la modalidad

Realizado por: Erick Morales, 2021

En la gráfica se puede observar claramente el dominio del número de establecimientos de modalidad presencial que además se puede ver una tendencia decreciente a lo largo del tiempo, por otra parte, los otros tipos de modalidad de educación se aprecia que se mantienen constantes a lo largo del tiempo sin presentar mucha variación.

3.6. Sostenimiento

Tabla 20-3: Número de establecimientos educativos según el sostenimiento

PERIODO	TIPO					TOTAL
	FISCAL	FISCOMISIONAL	MUNICIPAL	PARTICULAR LAICO	PARTICULAR RELIGIOSO	
2015-2016	1227	74	47	799	297	2444
2016-2017	1153	75	46	781	350	2405
2017-2018	1117	76	45	758	296	2292
2018-2019	768	76	44	706	303	1897

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2020

Análisis descriptivo y grafico del número de establecimientos educativos según el sostenimiento

Tabla 21-3: Análisis descriptivo del número de establecimientos según el sostenimiento

	FISCAL	FISCOMISIONAL	MUNICIPAL	PARTICULAR LAICO	PARTICULAR RELIGIOSO
Media	1066	75	46	761	312
Mediana	1135	76	46	770	300
Varianza	31224	1	1	1220	501
Desviación estándar	177	1	1	35	22
Máximo	1227	76	47	799	350
Mínimo	768	74	44	706	296
Rango	459	2	3	93	54
Suma	4265	301	182	3044	1246
Cuenta	4	5	6	7	8
C.V	17%	1%	2%	5%	7%

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Realizando el análisis estadístico descriptivo se puede observar que en promedio existió 1066 establecimientos que ofertan educación de tipo fiscal, 75 de tipo fiscomisional y así sucesivamente hasta 312 de tipo particular religioso, además se puede observar que el mayor número de establecimientos es el del tipo fiscal y particular laico y con un menor número de establecimientos el de tipo municipal. Además, se puede decir que la media y la mediana de cada de los diferentes tipos de modalidad de educación los valores son cercanos o iguales en algunos de los casos, por lo que se puede asumir que la media es un buen indicador de tendencia central del número de establecimientos según el tipo de sostenimiento en la provincia de Pichincha.

Se observa también a excepción del tipo de sostenimiento fiscal, que la desviación estándar de los datos es pequeña con relación a la media, por lo que se puede deducir que los datos del número de establecimientos en la mayoría de los diferentes tipos de sostenimiento no se encuentran demasiados dispersos con respecto a su media respectiva.

Además, se puede observar un C.V bajo en cada uno de los distintos tipos de sostenimiento de educación analizados.

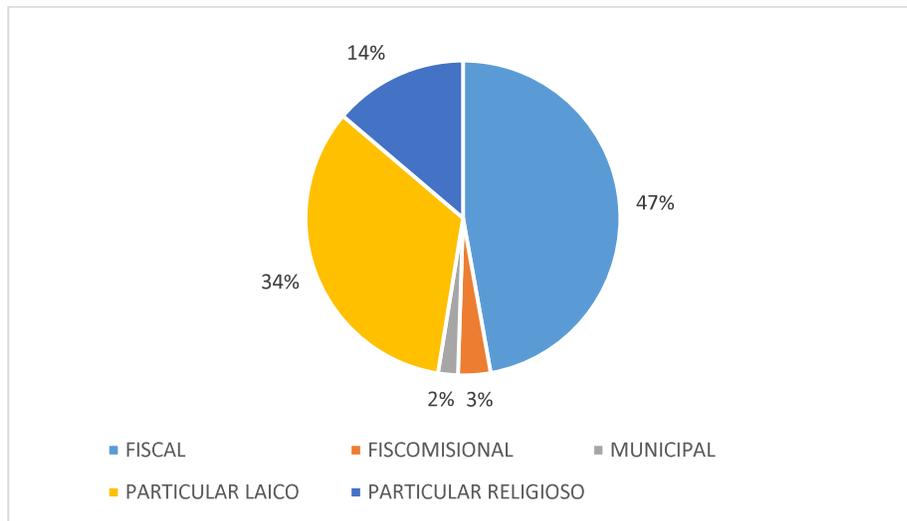


Gráfico 17-3: Número promedio de establecimientos según el sostenimiento

Realizado por: Erick Morales, 2021

En el gráfico se puede observar que los establecimientos de tipo fiscal ocupan el 47%, los de tipo particular el 34% siendo estos los establecimientos de educación que dominan en la provincia de Pichincha, mientras que los establecimientos de tipo fiscomisional y municipal ocupan apenas el 3% y 2% respectivamente.

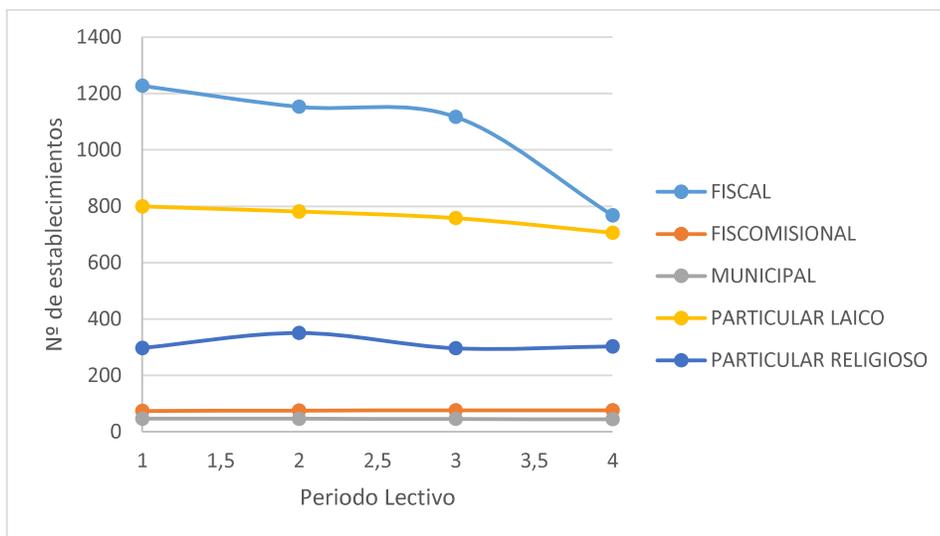


Gráfico 18-3: Variación del número de establecimientos según el sostenimiento

Realizado por: Erick Morales, 2021

En el gráfico se puede apreciar que existe un mayor número de establecimientos educativos de tipo fiscal seguido por los de tipo particular laico, además se puede observar un decremento importante en el último periodo lectivo del tipo de sostenimiento fiscal, también se observa una tendencia decreciente en el número de establecimientos de tipo particular laico mientras que los de tipo particular religioso muestran una tendencia creciente, por otra parte los establecimientos de tipo fiscomisional y municipal mantienen una tendencia constante a lo largo del tiempo analizado.

3.7. Estudiantes

Tabla 22-3: Número de estudiantes promovidos, no promovidos y desertores por periodo lectivo

TOTAL DE ESTUDIANTES POR AÑO LECTIVO					
		PROMOVIDO	NO PROMOVIDO	DESERTORES	TOTAL
PERIODO	2015-2016	662586	18302	19543	700431
	2016-2017	642205	18640	19320	680165
	2017-2018	663988	17006	14136	695130
	2018-2019	671115	20540	13554	705209

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Análisis descriptivo y gráfico del número de estudiantes promovidos, no promovidos y desertores por periodo lectivo

Tabla 23-3: Análisis descriptivo de la descomposición de los estudiantes por periodo lectivo

	PROMOVIDO	NO PROMOVIDO	DESERTORES
Media	659974	18622	16638
Mediana	663287	18471	16728
Varianza	115698495	1598226	7850802
Desviación estándar	10756	1264	2802
Máximo	671115	20540	19543
Mínimo	642205	17006	13554
Rango	28910	3534	5989
Suma	2639894	74488	66553
Cuenta	4	5	6
C.V	2%	7%	17%

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Se realizó una clasificación de acuerdo con tres grupos los cuales son: promovidos, no promovidos y desertores donde en promedio 659974 estudiantes fueron promovidos, 18622 no promovidos y 16638 desertores, además se puede decir que la media es un buen estadístico que

describe correctamente el centro de los datos, además según el C.V muestra una homogeneidad en cuanto a la variación de los distintos grupos analizados.

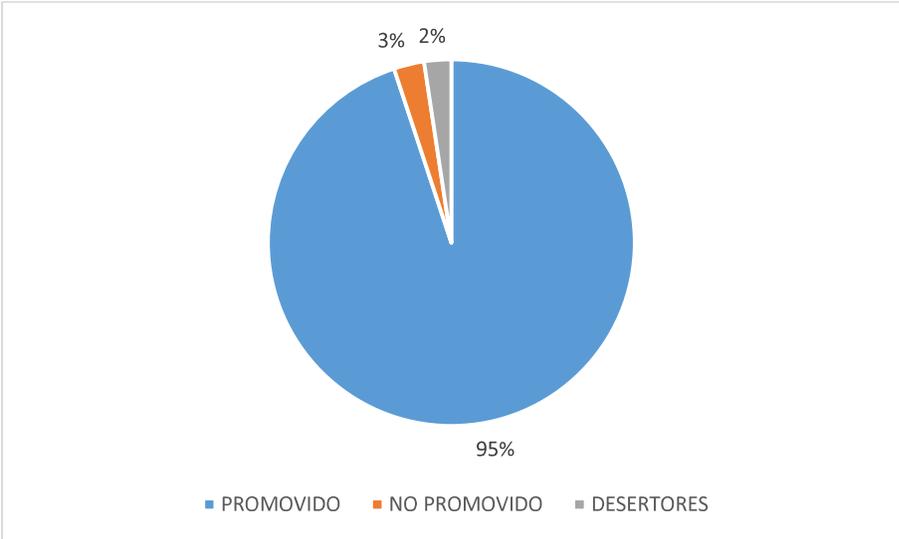


Gráfico 19-3: Número promedio de la descomposición de la matrícula

Realizado por: Erick Morales, 2021

En promedios porcentuales se puede observar que tanto el número de estudiantes no promovidos es aproximadamente igual al número de desertores, siendo estos una pequeña parte del total de la población estudiantil estudiada.

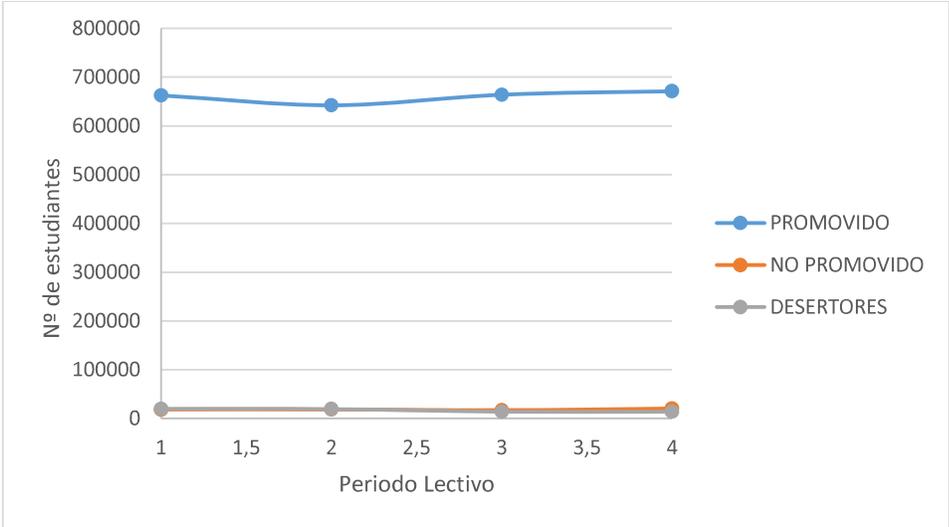


Gráfico 20-3: Variación de la descomposición de la matrícula

Realizado por: Erick Morales, 2021

Se observa claramente que existe una gran cantidad de estudiantes promovidos con relación a los desertores y no promovidos, además se puede observar que los estudiantes no promovidos y desertores no tienden a tener un crecimiento a lo largo del tiempo de la misma manera los estudiantes promovidos tienen un ligero comportamiento creciente.

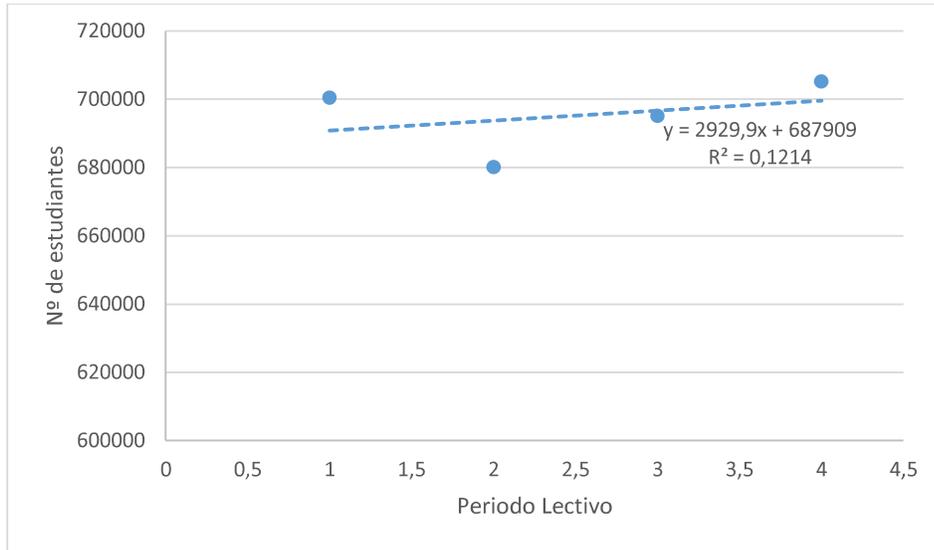


Gráfico 21-3: Tendencia del número de estudiantes matriculados

Realizado por: Erick Morales, 2021

Se puede observar una tendencia creciente es decir que a medida que transcurre el tiempo se puede apreciar que crece el número de estudiantes matriculados.

Análisis de regresión del número de estudiantes matriculados

- Variable independiente (predictora “x”): Número de periodo lectivo
- Variable dependiente (predicha “y”): Número de estudiantes

Modelo de regresión lineal

$$\hat{y} = 2929.9x + 687909$$

Tabla 24-3: Resumen del análisis de regresión para el número de estudiantes matriculados

Resumen	
<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,348
Coefficiente de determinación R ²	0,121
R ² ajustado	-0,318
Error típico	12463,415
Observaciones	4

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

La tabla del resumen de las estadísticas de regresión indica que los datos no están relacionados linealmente, al tener un R^2 de 0.53 el cual muestra una relación moderada entre las variables es por ello que es necesario buscar otro modelo matemático que se ajuste mejor a los datos para poder realizar pronósticos en el tiempo.

Modelo de regresión no lineal

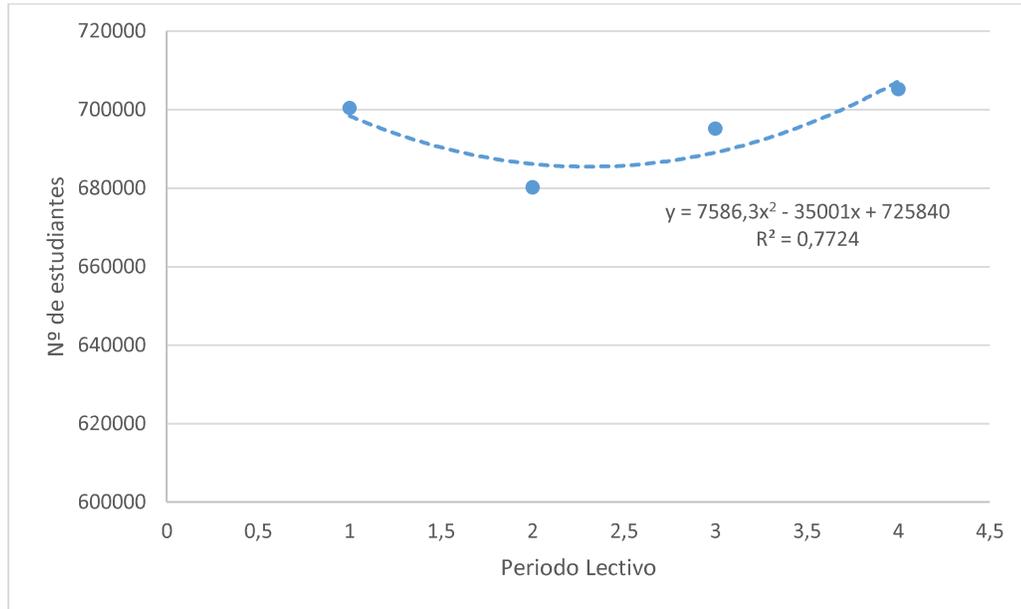


Gráfico 22-3: Ajuste de modelo polinómico de segundo grado

Realizado por: Erick Morales, 2020

En el gráfico podemos observar que los datos se ajustan a un modelo polinomial de segundo grado obtenido un R^2 de 0.77. Por lo que se utilizara este modelo matemático para realizar pronósticos para los próximos años.

Modelo de regresión no lineal

$$\hat{y} = 7586.3x^2 - 35001x + 72840$$

Tabla 25-3: Pronósticos del número de estudiantes matriculados

1(2015-2016)	698425
2(2016-2017)	686183
3(2017-2018)	689114
4(2018-2019)	707217
5(2019-2020)	740493

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Se estima que para el año lectivo 2019-2020 exista alrededor de 740493 estudiantes matriculados en la provincia de Pichincha.

Tabla 26-3: N° de estudiantes por descomposición de matrícula según el periodo lectivo y género

PERIODO		PROMOVIDO		NO PROMOVIDO		DESERTORES	
		F	M	F	M	F	M
		2015-2016	331840	330746	7988	10314	8858
2016-2017	321790	320415	7502	11138	8378	10942	
2017-2018	331220	332768	6547	10459	6170	7966	
2018-2019	335132	335983	8037	12503	5886	7668	

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Análisis descriptivo y grafico de la descomposición de la matricula según el periodo lectivo y género

Tabla 27-3: Análisis descriptivo de la matricula según el periodo lectivo y género

	PROMOVIDO		NO PROMOVIDO		DESERTORES	
	F	M	F	M	F	M
Media	329996	329978	7519	11104	7323	9315
Mediana	331530	331757	7745	10799	7274	9326
Varianza	24653861	33971230	358339	749620	1715907	2264110
Desviación estándar	4965	5828	599	866	1310	1505
Máximo	335132	335983	8037	12503	8858	10942
Mínimo	321790	320415	6547	10314	5886	7668
Rango	13342	15568	1490	2189	2972	3274
Suma	1319982	1319912	30074	44414	29292	37261
Cuenta	4	5	6	7	8	9
C.V	2%	2%	8%	8%	18%	16%

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Se puede observar en general para todas las variables analizadas que la media describe de buena forma el centro de los datos ya que tanto la media como la mediana tienen valores cercanos, además la desviación estándar es moderada con relación a la media por lo que se puede decir que el resumen de las estadísticas analizadas para cada variable es significativo.

Además, se puede apreciar que para todas las variables los datos son homogéneos según el C.V ya que tiene valores pequeños a excepción de los estudiantes desertores el cual muestra un C.V moderado que indica que los datos se encuentran dispersos.

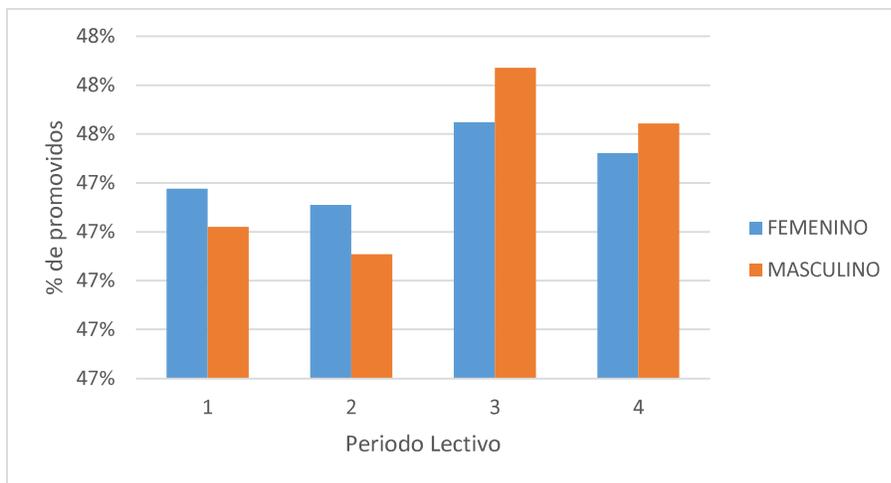


Gráfico 23-3: Comparación del % de estudiantes promovidos según el género y periodo

Realizado por: Erick Morales, 2021

Se puede evidenciar que en los dos primeros periodos lectivos que por una minúscula cantidad promueven más estudiantes de género femenino, mientras que en los dos periodos siguientes se evidencia lo contrario.

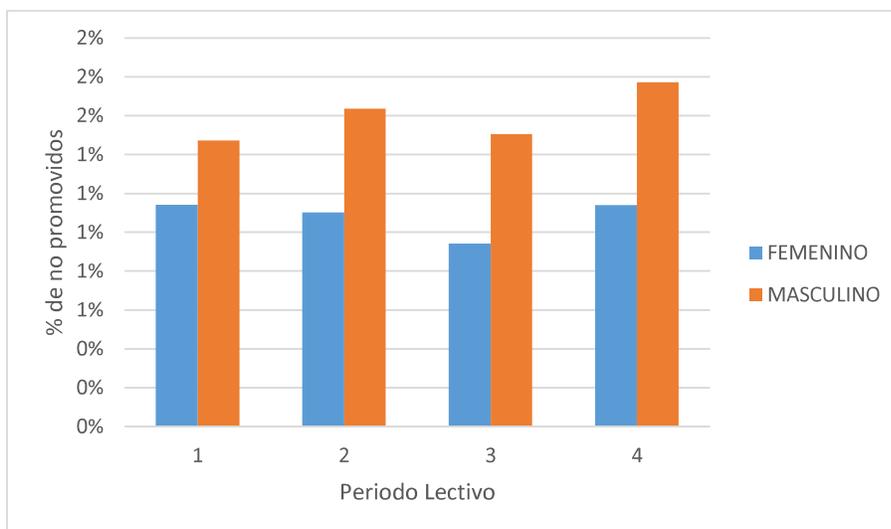


Gráfico 24-3: Comparación del % de estudiantes no promovidos según el género y periodo

Realizado por: Erick Morales, 2021

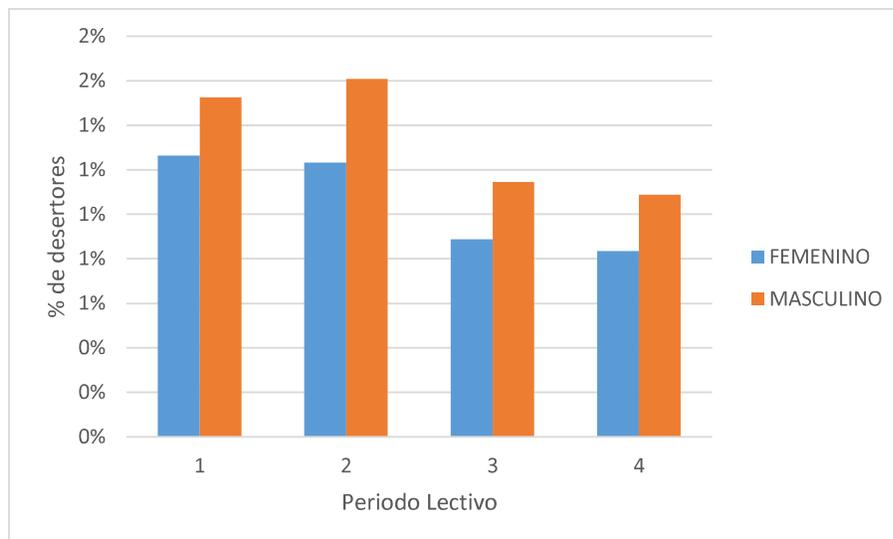


Gráfico 25-3: Comparación del % de estudiantes desertores según el género y periodo

Realizado por: Erick Morales, 2021

Se puede apreciar tanto en la gráfica del porcentaje de estudiantes no promovidos y desertores, aunque no en una gran cantidad es mayor en estudiantes del género masculino en comparación con estudiantes del género femenino.

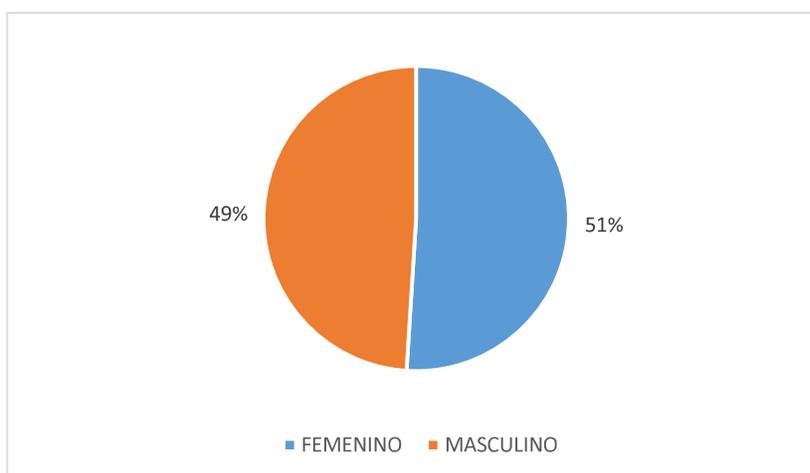


Gráfico 26-3: Promedio de matriculados según el género

Realizado por: Erick Morales, 2021

Se puede observar que en promedio de todos los años estudiados existe ligeramente un mayor número de estudiantes de género femenino que el de masculino.

3.8. Correlaciones

Tabla 28-3: Número de establecimientos, docentes, estudiantes y periodo lectivo

ESTABLECIMINETOS	DOCENTES	ESTUDIANTES	PERIODO
696	13679	700431	1
628	13424	680165	2
613	13442	695130	3
678	19628	705209	4

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Tabla 29-3: Análisis de correlación

	ESTABLECIMINETOS	DOCENTES	ESTUDIANTES	PERIODO
ESTABLECIMINETOS	1			
DOCENTES	0,442	1		
ESTUDIANTES	0,662	0,635	1	
PERIODO	-0,225	0,754	0,348	1

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Considerando la variable número de establecimientos como la variable dependiente del número de docentes, estudiantes y periodo lectivo, podemos observar que las variables número de docentes y estudiantes tienen una correlación moderada con el número de establecimientos, además se puede evidenciar una correlación alta entre el número de docentes con periodo lectivo de esta forma se debe considerar realizar pronósticos del número de establecimientos educativos a partir del número de estudiantes.

Por lo tanto, al no tener fuertes correlaciones se puede asumir que no existe variables redundantes en el estudio.

Tabla 30-3: % de variación entre las variables relevantes

PERIODO	ESTABLECIMINETOS	DOCENTES	ESTUDIANTES
1	0,0	0,0	0,0
2	-9,8	-1,9	-2,9
3	-2,4	0,1	2,2
4	10,6	46,0	1,4

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

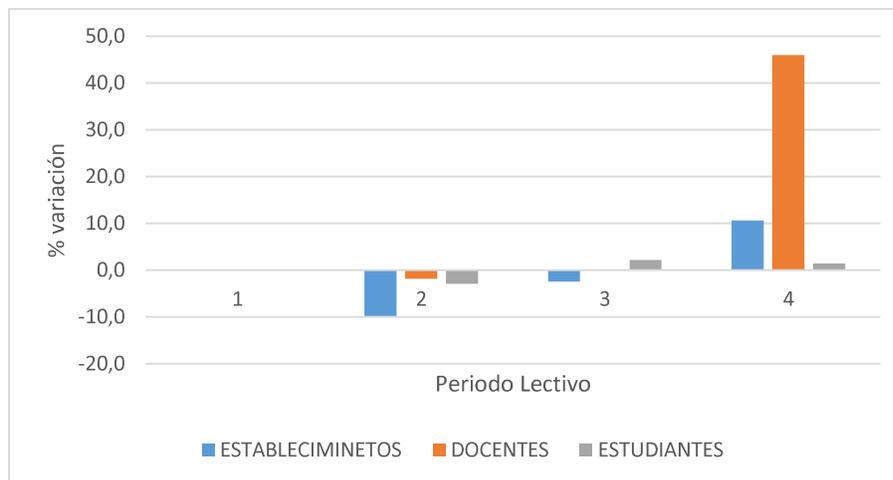


Gráfico 27-3: % de variación entre las variables relevantes

Realizado por: Erick Morales, 2021

En la gráfica se puede observar que en ningún periodo lectivo el crecimiento entre las variables es proporcional, se puede observar que existe un decremento en el segundo año lectivo en todas las variables mientras que para el último año lectivo analizado muestra un crecimiento significativo tanto en número de establecimientos educativos y docentes.

Tabla 31-3: Relación número de docentes por estudiantes

DOCENTES	# OPTIMO ESTUDIANTES	ESTUDIANTES	# OPTIMO DE DOCENTES	DOCENTE POR ESTUDIANTES
13679	341975	700431	28017	51
13424	335600	680165	27207	51
13442	336050	695130	27805	52
19628	490700	705209	28208	36

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Tabla 32-3: Resumen estadístico de la relación docentes - estudiantes

ESTADÍSTICAS	
Media	47
Mediana	51
Varianza	44
Desviación estándar	7
Z	1,96
n	4
ICI	41
ICS	54
C.V	14%

Fuente: Archivos maestro de instituciones Educativas (AMIE)

Realizado por: Erick Morales, 2021

Según el ministerio de educación estableció que por cada docente se le debe asignar 25 estudiantes, en la tabla 32-3 se puede apreciar que existe la falta de docentes en todos los periodos lectivos estudiados lo que indica que no se cumple con la relación propuesta por el ministerio de educación. Se estima que por cada docente existen de 41 a 54 estudiantes.

CONCLUSIONES

- A medida que transcurre el tiempo se evidencia un comportamiento creciente en el número de establecimientos educativos, docentes y estudiantes lo que indica un crecimiento en el sistema educativo de la provincia de Pichincha.
- El número de establecimientos educativos aumentado de forma considerable donde se destaca el incremento de establecimientos educativos que brindan tanto educación general básica y bachillerato siendo el cantón Quito el que cuenta con más establecimientos educativos dado que existe una mayor densidad poblacional.
- En el cantón Quito de la provincia de Pichincha se concentra una gran cantidad de personal docente y administrativo a comparación de los otros cantones estudiados.
- Los cantones que presentan un mayor número de estudiantes matriculados son Quito, Mejía y Rumiñahui, donde se pudo evidenciar que los estudiantes promovidos representan el 94% del total de estudiantes matriculados en comparación con los estudiantes que no han sido promovidos y los desertores que van disminuyendo a medida que transcurre el tiempo.
- Los estudiantes desertores y no promovidos en la mayoría de los niveles educativos tanto en educación general básica como en bachillerato son de género masculino.
- Existe más establecimientos educativos de tipo de educación regular y de modalidad presencial en la provincia de Pichincha a comparación de los otros tipos de educación y modalidad que existe en la provincia objeto de estudio.
- Los establecimientos de sostenimiento fiscal en la provincia de Pichincha han ido disminuyendo a lo largo del tiempo mientras que los establecimientos educativos de tipo particular laico y religioso se comportan de una manera creciente en el transcurso del tiempo.

- Del análisis de correlación tomando en cuenta el número de docentes como variable respuesta, esta se encuentra con una correlación moderada con el número de estudiantes es por ello por lo que para realizar pronósticos se debe utilizar dichas variables para predecir al futuro el número de docentes que necesitara un establecimiento educativo.
- La cantidad de docentes no es la óptima ya que no se cumple la relación de un docente por cada 25 estudiantes presentando una falencia en el sistema educativo ya que se estima que existe un docente por cada 41 a 54 estudiantes.

RECOMENDACIONES

- Utilizar más técnicas de análisis estadístico como tablas de frecuencias, tablas de contingencia, análisis de correlación, análisis de regresión lineal, para obtener una mejor visión de la planificación tanto en establecimientos y docentes necesarios para los siguientes periodos lectivos y garantizar una mejor calidad en la educación.
- Realizar matrices de recolección de datos para mejorar los análisis y tener una mejor organización de los datos tanto de los establecimientos educativos, personal docente, administrativo y estudiantes.
- Trabajar con variables univariantes para mejorar el estudio y también en conjunto para realizar un análisis multivariante que muestre una mejor visión del estado del sistema educativo de la provincia de Pichincha.
- Para realizar la planificación del número de establecimientos se recomienda tomar en cuenta tanto el número de estudiantes como el número de docentes ya que las planificaciones en el ámbito educativo deben ser en función de dichas variables.
- Utilizar el presente modelo de análisis estadístico para realizar futuras investigaciones ya que es una herramienta muy útil al momento de la toma de decisiones.
- Tomar en cuenta por lo menos diez periodos anteriores para obtener mejores resultados que ayudaran a tomar correctamente las decisiones en el sistema educativo de la provincia objeto de estudio.

GLOSARIO

AMIE: archivos maestros de instituciones educativas

Correlación: alude a la proporcionalidad y la relación lineal que existe entre distintas variables.

C.V: coeficiente de variación

Datos: son los valores cualitativos y cuantitativos mediante los cuales se miden las características de los objetos de estudio.

Desertores: En la educación uno de los enfoques metodológicos y pedagógicos es el respeto al ritmo de aprendizaje de cada niño, niña y joven y se evita el uso de términos como repite o no promoción que son desmotivadores, se utiliza el término Desertores para indicar que el estudiante debe avanzar a su ritmo para alcanzar un determinado nivel.

EGB: educación general básica

Estadísticos o estimadores: Unidad de medida referente a la muestra.

Un estadístico es una medida usada para describir alguna característica de una muestra, tal como una media aritmética, una mediana o una desviación estándar de una muestra.

INEC: instituto nacional de estadísticas y censos

Porcentaje: Es la proporción de una cantidad de datos específicos, con respecto al total de esos datos.

Promedio: Es una medida que caracteriza un grupo de datos bajo algún criterio. Como: la media aritmética y la media ponderada.

Rango: Situación de un dato respecto de una distribución.

Tendencia: En un sentido general, es un patrón de comportamiento de los elementos de un entorno particular durante un período. En términos del análisis técnico, la tendencia es simplemente la dirección o rumbo del mercado.

BIBLIOGRAFÍA

ANTAMBA, Luis. *Estadística Educativa*. Reporte de Indicadores. 1 [en línea]. 2015, 1(1), 5 [consulta: 10 noviembre 2020]. Disponible en: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/06/PUB_EstadisticaEducativaVol1_mar2015.pdf.

BARROSO, Carlos. *Acercamiento a las nuevas modalidades educativas en el IPN* [en línea]. 2006, 15 noviembre 2020, 09:48.000Z [consulta: 17 noviembre 2020.120Z]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179420843002>.

CALDERÓN, Jofre. *Indicadores Educativos 2011-2012*. 2013, 8 [consulta: 17 noviembre 2020]. Disponible en: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/Indicadores_Educativos_10-2013_DNAIE.pdf.

CAROLLO, Carmen. *REGRESIÓN LINEAL SIMPLE* [en línea]. 2011, 31(1), 1-31 [consulta: 15 noviembre 2020.863Z]. Disponible en: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewjXo92Im9HuAhVSpFkKHZo8CbAQFjACegQIAhAC&url=http%3A%2F%2Ffeio.usc.es%2Ffeipc1%2FBASE%2FBASEMASTER%2FFORMULARIOS-PHP-DPTO%2FMATERIALES%2FMat_50140116_Regr_%2520simple_2011_12.pdf&usg=AOvVaw3Y5tDU3_gv8SBRwVtizWYx

CONCEPTODEFINICION.DE, Redacción. Docente [en línea]. *ConceptoDefinicion.de*. 25 julio 2019 [consulta: 17 noviembre 2020.207Z]. Disponible en: <https://conceptodefinicion.de/docente/>.

CONFECIONES "FEIR", 2017. ATLAS.TI. En: *Blogger* [en línea]. Disponible en: <http://unach-tic-5a-smoreno.blogspot.com/2017/> [consulta: 4 febrero 2021].

CHACON, M. (n.d.) *El docente en los diferentes niveles educativos*. [imagen en línea]. [fecha de consulta: 1 febrero 2021]. Disponible en: http://online.aliat.edu.mx/adistancia/ProfDocente/s1_05.html

CUASAPAZ, Janeth. *Niveles y subniveles de educación*. 2017 [imagen en línea]. [fecha de consulta: 1 febrero 2021]. Disponible en: <https://www.slideshare.net/janethcuasapaz/curriculo-2016-ok>

ECUADOR NOTICIAS. *Mapa de la provincia de Pichincha*. 2015 [imagen en línea]. [fecha de consulta: 1 febrero 2021]. Disponible en: <https://ecuadornoticias.com/mapa-de-la-provincia-de-pichincha/>

ECURED, *Estudiante - EcuRed* [en línea]. 2014, 17 noviembre 2020, 19:51.000Z [consulta: 17 noviembre 2020.312Z]. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Estudiante>.

ESPEJO MIRANDA, I., *Estadística descriptiva y probabilidad. (teorías y problemas)*. 3ª ed., 7ª reimp. Cádiz: Universidad de Cádiz, Servicio de Publicaciones, 2018.

ESTADÍSTICAS EDUCATIVAS, AMIE (*Estadísticas educativas a partir de 2009-2010*) – *Ministerio de Educación* [en línea]. 2012, 10 noviembre 2020, 20:01.000Z [consulta: 10 noviembre 2020.607Z]. Disponible en: <https://educacion.gob.ec/amie/>.

GIL FLORES, Javier. *La estadística en la investigación educativa*. *Revista De Investigación Educativa* [en línea]. 2003, **21**(1), 231-248 [consulta: 15 noviembre 2020.863Z]. Disponible en: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/Documento-Metodologia_operaciones_estadisticas_AMIE.pdf.

HANKE, John E. y Dean W. WICHERN, *Pronósticos en los negocios (9a. ed.)*. Distrito Federal: Pearson Educación. En: *Universitario*, 2010.

INEVAL. *La educación en Ecuador: logros alcanzados y nuevos desafíos*. Resultados educativos 2017-2018. 2019, **1**, 9 [consulta: 10 noviembre 2020]. Disponible en: https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/02/CIE_ResultadosEducativos18_20190109.pdf.

JIMÉNEZ, E. *Regresión lineal simple*. 2009 [imagen en línea]. [fecha de consulta: 1 febrero 2021]. Disponible en: <http://economiamx1.blogspot.com/2009/05/regresion-lineal-simple-parte-1.html>

LAGUNA, Clara. *4. Correlación y Regresión lineal*. 2014, 1-18 [consulta: 22 diciembre 2020]. Disponible en: <http://www.ics-aragon.com/cursos/salud-publica/2014/pdf/M2T04.pdf>.

LEÓN, Aníbal. *Qué es la educación*. *Educare* [en línea]. 2007, **11**(39), 595-604 [consulta: 14 noviembre 2020]. Disponible en: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/Indicadores_Educativos_10-2013_DNAIE.pdf.

LEÓN-ÁLVAREZ, A. L., J. I. BETANCUR-GÓMEZ, F. JAIMES-BARRAGÁN, y H. GRISALES-ROMERO. *Ronda clínica y epidemiológica. Series de tiempo*. *IATREIA* [en línea]. 2016, **29**(3). ISSN 01210793. Disponible en: 10.17533/udea.iatreia.v29n3a12

LEVINE, David M., Timothy C. KREHBIEL, y Mark L. BERENSON, *Estadística para administración*. 4a ed. México: Pearson Educación, 2010.

LUNA TAMAYO, Milton. *La educación en el Ecuador 1980-2007*. *Revista Iberoamericana de Educación* [en línea]. 2014, **65**(1), 1. ISSN 1022-6508. Disponible en: 10.35362/rie651336

MASON, Robert D., Douglas A. LIND, William G. MARCHAL, y María Cristina HERNÁNDEZ LOZANO, *Estadística para administración y economía*. 10a ed. México: Alfaomega, 2002.

MENDENHALL, William Et. Al, William MENDENHALL, y Richard L. SCHEAFFER, *Introducción a la probabilidad y estadística*. 13e. Mexico, México: Cengage Learning Editores S.A. de C.V, 2010.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. *Convocatoria a directores y rectores*. 2013 [imagen en línea]. [fecha de consulta: 1 febrero 2021]. Disponible en: <https://educacion.gob.ec/convocatoria-a-directores-y-rectores/>

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, *Ecuador mejoró su sistema educativo en los últimos 7 años* [en línea]. 2014, 10 noviembre 2020, 19:41.000Z [consulta: 10 noviembre 2020.976Z]. Disponible en: <https://educacion.gob.ec/ecuador-mejoro-su-sistema-educativo-en-los-ultimos-7-anos/>.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, *Marco legal educativo. Constitución de la república, ley orgánica de educación intercultural y reglamento general*. 1ª ed. Quito: Ministerio de Educación, 2012.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. *Archivo Maestro de Instituciones Educativas*. Documento Metodológico. 2016, 8 [consulta: 17 noviembre 2020]. Disponible en: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/MINEDUC-MINEDUC-2020-00038-A.pdf>.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. *MINEDUC-MINEDUC-2020-00038-A*. 2020, 3 [consulta: 17 noviembre 2020]. Disponible en: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/MINEDUC-MINEDUC-2020-00038-A.pdf>.

PALADINES, Carlos. *Perspectivas de cambio en la Educación Básica y en el Bachillerato. Ecuador: 2007-2013*. *Redalyc* [en línea]. 2015, **19**(3), 13-14 [consulta: 14 noviembre 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1531/153143329002.pdf>.

PEÑA, Daniel, *Análisis de datos multivariantes*, 2002.

SALAZAR, Cecilia y Santiago DEL CASTILLO, *Fundamentos Básicos de estadística*. Primera, 2018.

REQUENA, Bernat. *Gráfico*. 2014 [imagen en línea]. [fecha de consulta: 1 febrero 2021]. Disponible en: <https://www.universoformulas.com/estadistica/descriptiva/muestra-estadistica/>

REQUENA, Bernat. *Muestra estadística*. 2014 [imagen en línea]. [fecha de consulta: 1 febrero 2021]. Disponible en: <https://www.universoformulas.com/estadistica/descriptiva/muestra-estadistica/>

VILLACÍS, Byron y Daniela CARRILLO. *La nueva cara sociodemográfica del Ecuador. Analitika* [en línea]. 2012, 24-25 [consulta: 14 noviembre 2020]. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Libros/Economia/Nuevacarademograficadeecuador.pdf>.

VILLAVICENCIO, Jhon. *Introducción a series de tiempo*. 2011, 1-33 [consulta: 22 diciembre 2020]. Disponible en: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38458362/manual_intro_series_tiempo.pdf?1439406686=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DIntroduccion_a_Series_de_Tiempo.pdf&Expires=1608693711&Signature=UH7NqLgd29LfOESb~sVRaLwaGDsOroD64zQAhBVwnRSbZ8C~xWVuXW6HZE8B6-aXmLtMeWQCe-BCzW7MZ7oyquhn2TV~5OECgkzUcdkYXMDM2DcHIWcIwZmnqhouY56kt0wIjMfqhKfdEPaxMJNlrwVmHiGi-O7jZlk5EoQvuL1PItOOyMzAPZ-2MBWYMC8FUIGUe~h-5ZszOOE3NCvp2NFKuy~3aPJio8iMQ210BTaeroPMK5tFoh3hk4WROawu5TprdS55mscxvnbAdK1EWp69MyxZES9b70Le81I2pZGTBVx3LZQo9LdSMtVzWuplFCjV~BLXuAN4xe9idKBWoA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA.

WALPOLE, Ronald E., *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. 9ª ed. México: Pearson, 2012.

ZATTERA, Olga, Claudia. SERAFINI, y MINISTERIO DE EDUCACIÓN. *La educación en contextos rurales*. 2010, 3 [consulta: 17 noviembre 2020]. Disponible en: <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL005097.pdf>.

ANEXOS

Tablas de recolección de datos de los archivos maestro de instituciones educativas (AMIE)

Anexo A: Datos de ubicación geográfica AMIE

UBICACIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA					
Provincia	Cod_Provincia	Cantón	Cod_Cantón	Parroquia	Cod_Parroquia

Fuente: Archivo maestro de instituciones educativas (AMIE)

Realizado por: Estadísticas educativas, 2016

Anexo B: Datos generales

DATOS GENERALES						
Nombre Institución	Código Institución	Dirección Institución	Escolarización	Tipo Educación	Nivel Educación	Sostenimiento

DATOS GENERALES						
Zona Inec	Régimen Escolar	Jurisdicción	Modallidad	Jornada	Tenencia Inmueble Edificio	Acceso Edificio

Fuente: Archivo maestro de instituciones educativas (AMIE)

Realizado por: Estadísticas educativas, 2016

Anexo C: Datos de personal docente

DOCENTES		
Docentes Femenino	Docentes Masculino	Total Docentes

Fuente: Archivo maestro de instituciones educativas (AMIE)

Realizado por: Estadísticas educativas, 2016

Anexo D: Datos de personal administrativo

ADMINISTRATIVOS		
Administrativos Femenino	Administrativos Masculino	Total Administrativos

Fuente: Archivo maestro de instituciones educativas (AMIE)

Realizado por: Estadísticas educativas, 2016

Anexo E: Datos de estudiantes

ESTUDIANTES		
Estudiantes Femenino	Estudiantes Masculino	Total Estudiantes

Fuente: Archivo maestro de instituciones educativas (AMIE)

Realizado por: Estadísticas educativas, 2016

Anexo F: Datos de estudiantes promovidos

ESTUDIANTES PROMOVIDOS													
1º Año EGB		2º Año EGB		3º Año EGB		4º Año EGB		5º Año EGB		6º Año EGB		7º Año EGB	
F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M

8º Año EGB		9º Año EGB		10º Año EGB		1º Año Bachillerato		2º Año Bachillerato		3º Año Bachillerato	
F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M

Fuente: Archivo maestro de instituciones educativas (AMIE)

Realizado por: Estadísticas educativas, 2016

Anexo G: Datos de estudiantes no promovidos

ESTUDIANTES NO PROMOVIDOS													
1º Año EGB		2º Año EGB		3º Año EGB		4º Año EGB		5º Año EGB		6º Año EGB		7º Año EGB	
F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M

8º Año EGB		9º Año EGB		10º Año EGB		1º Año Bachillerato		2º Año Bachillerato		3º Año Bachillerato	
F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M

Fuente: Archivo maestro de instituciones educativas (AMIE)

Realizado por: Estadísticas educativas, 2016

Anexo H: Datos de estudiantes desertores

DESERTORES													
1º Año EGB		2º Año EGB		3º Año EGB		4º Año EGB		5º Año EGB		6º Año EGB		7º Año EGB	
F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M

8º Año EGB		9º Año EGB		10º Año EGB		1º Año Bachillerato		2º Año Bachillerato		3º Año Bachillerato	
F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M

Fuente: Archivo maestro de instituciones educativas (AMIE)

Realizado por: Estadísticas educativas, 2016

Formato de recolección de datos AMIE

Anexo I: Formato de recolección de datos AMIE



INFORMACION LEGAL						
Este formulario es un documento público, por tanto toda la información que se registre deberá ser veraz y comparable. Cualquier alteración que modifique la realizada de los datos consignados constituye adulteración y falsificación de documentos relacionados con el quehacer educativo, lo cual será sancionado con la máxima rigurosidad establecida en la normativa vigente de conformidad con el artículo 120 del Reglamento de la Ley de Carrera Docente y Escalafón del Magisterio.						
UBICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA INSTITUCIÓN						
CODIGO	PERIODO		FECHA DE CREACION			
INSTITUCIÓN						
REGIMEN	SOSTENIMIENTO		JORNADA			
TIPO	SEXO		NIVEL			
PROVINCIA	CANTÓN		PARROQUIA			
DIRECCIÓN						
CASERIO O RECINTO						
TELÉFONO 1	TELÉFONO 2	TELÉFONO 3	FAX			
ZONA INEC						

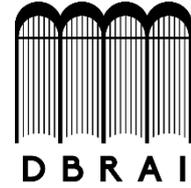
Fuente de datos

Anexo K: fuente de datos AMIE

Provincia	Cantón	Nombre Institución	Código Institución	Escolarización	Tipo Educación	Nivel Educación	Sostenimiento	Modalidad	Docentes Femenino	Docentes Masculino	Administrativos Femenino	Administrativos Masculino	Estudiantes Femenino	Estudiantes Masculino	Total Estudiantes
PICHINCHA	QUITO	UNIVERSAL MISION	17800027	Escolarizada	Educación Regular	EGB y Bachillerato	Fiscomisional	Presencial	5	2	0	0	11	19	30
PICHINCHA	QUITO	TRANSITO AMAGUA	17800040	Escolarizada	Educación Regular	EGB y Bachillerato	Particular Laico	Presencial	3	1	1	0	75	71	146
PICHINCHA	QUITO	REPUBLICA DE NICIA	17800095	Escolarizada	Educación Regular	EGB y Bachillerato	Fiscal	Presencial	11	5	0	1	335	316	651
PICHINCHA	QUITO	CENTRO EDUCATIVO	17800289	Escolarizada	Popular Permanente	EGB y Bachillerato	Particular Laico	A Distancia	2	3	7	1	259	302	561
PICHINCHA	QUITO	SAGRADO CORAZON	17800001	Escolarizada	Educación Regular	EGB y Bachillerato	Particular Religioso	Presencial	38	14	20	3	1114	0	1114
PICHINCHA	QUITO	UNIDAD EDUCATIVA	17800003	Escolarizada	Educación Regular	EGB y Bachillerato	Municipal	Presencial	39	28	19	15	681	722	1403
PICHINCHA	QUITO	COLEGIO PARTICULAR	17800007	Escolarizada	Educación Regular	EGB y Bachillerato	Particular Laico	Presencial	6	6	1	0	50	59	109
PICHINCHA	QUITO	UNIDAD EDUCATIVA	17800014	Escolarizada	Educación Regular	EGB y Bachillerato	Fiscal	Presencial	35	41	11	10	971	1059	2030
PICHINCHA	QUITO	UNIDAD EDUCATIVA	17800016	Escolarizada	Educación Regular	EGB y Bachillerato	Fiscal	Presencial	76	28	8	8	1823	601	2424
PICHINCHA	QUITO	NUMA POMPILO	17800017	Escolarizada	Educación Regular	EGB y Bachillerato	Fiscal	Presencial	41	7	2	1	761	556	1317
PICHINCHA	QUITO	ALFONSO LASO BERRIO	17800018	Escolarizada	Educación Regular	EGB y Bachillerato	Fiscal	Presencial	28	7	6	4	345	383	728
PICHINCHA	QUITO	JHON VELICK	17800040	Escolarizada	Popular Permanente	EGB y Bachillerato	Particular Laico	Presencial	2	4	1	1	5	78	83
PICHINCHA	QUITO	JERICO	17800044	Escolarizada	Popular Permanente	EGB y Bachillerato	Particular Laico	Semipresencial y A	8	1	1	0	77	103	180
PICHINCHA	QUITO	TEILHARD DE CHARLES	17800054	Escolarizada	Educación Regular	EGB y Bachillerato	Particular Laico	Presencial	17	8	2	2	116	138	254
PICHINCHA	QUITO	LICEO SAN MARCO	17800068	Escolarizada	Educación Regular	EGB y Bachillerato	Particular Laico	Presencial	2	5	3	1	29	48	77
PICHINCHA	QUITO	EDUCACION SIGLO XXI	17800076	Escolarizada	Popular Permanente	EGB y Bachillerato	Particular Laico	A Distancia	5	8	1	1	109	90	199
PICHINCHA	QUITO	LOS SHYRIS	17800088	Escolarizada	Educación Regular	EGB y Bachillerato	Particular Laico	Presencial	9	10	2	2	49	74	123
PICHINCHA	QUITO	CASA DE LA CULTURA	17800097	Escolarizada	Educación Regular	EGB y Bachillerato	Particular Laico	Presencial	9	7	1	0	55	62	117
PICHINCHA	QUITO	CAMBRIDGE SCHOOL	17800108	Escolarizada	Educación Regular	EGB y Bachillerato	Particular Laico	Presencial	5	9	5	0	32	63	95
PICHINCHA	QUITO	UNIDAD EDUCATIVA	17800116	Escolarizada	Educación Regular	EGB y Bachillerato	Particular Laico	Presencial	9	7	4	1	72	102	174



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO



DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS
PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 09 / 04 / 2021

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: ERICK PATRICIO MORALES ALCOCER
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: CIENCIAS
Carrera: ESTADÍSTICA
Título a optar: INGENIERO EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA
f. Analista de Biblioteca responsable: Lcdo. Holger Ramos, MSc.



0754-DBRAI-UPT-2021