



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, 23 de Julio de 2019

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Christian Camilo Vega Preciado, con C.C. No. 1075295219

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado, Christian Camilo Vega Preciado, titulado "**RELACIÓN DEL PUNTAJE DE LAS PRUEBAS ICFES SABER 11 CON LA DESERCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA MATEMÁTICAS APLICADAS DE LOS CÓDIGOS 2012 Y 2013 DE LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA**", presentado y aprobado en el año 2019 como requisito para optar al título de Especialista en Estadística;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

ESTUDIANTE: Christian Camilo Vega Preciado

Firma:

Christian Vega

Vigilada Mineducación



**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:** Relación del Puntaje de las Pruebas Icfes Saber 11 con la Deserción de los Estudiantes del Programa Matemáticas Aplicadas de los Códigos 2012 Y 2013 de la Universidad Surcolombiana.

**AUTOR O AUTORES:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Vega Preciado	Christian Camilo

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Polanía Perdomo	Jaime

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Polanía Perdomo	Jaime

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:** Especialista en Estadística

**FACULTAD:** Ciencias Exactas y Naturales

**PROGRAMA O POSGRADO:** Especialización en Estadística

**CIUDAD:** Neiva

**AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2019

**NÚMERO DE PÁGINAS:** 32

**TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):**

Diagramas  Fotografías \_\_\_ Grabaciones en discos \_\_\_ Ilustraciones en general \_\_\_ Grabados \_\_\_  
Láminas \_\_\_ Litografías \_\_\_ Mapas \_\_\_ Música impresa \_\_\_ Planos \_\_\_ Retratos \_\_\_ Sin ilustraciones \_\_\_ Tablas  
o Cuadros

**SOFTWARE** requerido y/o especializado para la lectura del documento:

**MATERIAL ANEXO:** Datos utilizados para el estudio

**PREMIO O DISTINCIÓN** (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO

AP-BIB-FO-07

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

Español

Inglés

1. Deserción

Desertion

2. Estudiantes

Students

3. Puntaje Icfes

Icfes score

4. modelo estadístico

Statistical model

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

La educación es la herramienta más importante que tiene un país para su desarrollo, si dicha herramienta se ve afectada, eso quiere decir que afecta directamente al país. La deserción en la educación superior es lo que motivo a realizar esta investigación. Este trabajo investiga la relación que tiene el puntaje de ingreso al programa de Matemáticas Aplicadas de la Universidad Surcolombiana con la deserción del mismo en el periodo comprendido del año 2012 al 2013. Se implementó un modelo estadístico para determinar la relación que tienen dichas variables, obteniendo así estimaciones de carácter cuantitativo. Los resultados son útiles para evaluar y diseñar políticas para contrarrestar la deserción del programa.

**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

Education is the most important tool that a country has for its development, if this tool is affected, that means that it directly affects the country. The desertion in higher education is what motivated this research. This paper investigates the relationship of the entrance score to the program of Applied Mathematics of the Surcolombiana University with the desertion of the same in the period from 2012 to 2013. A statistical model was implemented to determine the relationship between these variables, obtaining thus, estimates of a quantitative nature. The results are useful for evaluating and designing policies to counteract the desertion of the program.

**APROBACION DE LA TESIS**

Nombre Presidente Jurado: Jaime Polanía Perdomo

Firma:

Nombre Jurado: Carlos Arturo Monje Alvarez

Firma:

Vigilada Mineducación



UNIVERSIDAD  
**SURCOLOMBIANA**

**Relación del Puntaje de las Pruebas Icfes Saber  
11 con la Deserción de los Estudiantes del  
Programa Matemáticas Aplicadas de los Codigos  
2012 Y 2013 de la Universidad Surcolombiana**

**Christian Camilo Vega Preciado**

Universidad Surcolombiana  
Especialización es Estadística  
Neiva, Colombia  
2018

**Relación del Puntaje de las Pruebas Icfes Saber  
11 con la Deserción de los Estudiantes del  
Programa Matemáticas Aplicadas de los Codigos  
2012 Y 2013 de la Universidad Surcolombiana**

**Christian Camilo Vega Preciado**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Estadista**

Director:  
Mag. Jaime Polania Perdomo

Universidad Surcolombiana  
Especialización en Estadística  
Neiva, Colombia  
2018



# Agradecimientos

Luego de poco más de cuatro meses de arduo trabajo y dedicación he logrado llegar al final del proyecto, pero sin duda, una de las más importantes, pues es el recordar a todos los que me acompañaron durante este difícil proceso.

- Primeramente a Dios, por haberme permitido llegar hasta aquí.
  
- A mí abuela por su apoyo incondicional.
  
- A mi tutor, el profesor Jaime Polania, por la confianza y la paciencia que depositó en mí.
  
- A los miembros del jurado, por haber aceptado la lectura y evaluación de este trabajo.
  
- A toda mi familia, por su paciencia y compañía.
  
- A mis maestros de especialización y pregrado, con quienes tengo una deuda enorme, pues parte de lo que soy se los debo a ustedes, les estaré eternamente agradecido.

# Resumen

La educación es la herramienta más importante que tiene un país para su desarrollo, si dicha herramienta se ve afectada, eso quiere decir que afecta directamente al país. La deserción en la educación superior es lo que motivo a realizar esta investigación. Este trabajo investiga la relación que tiene el puntaje de ingreso al programa de Matemáticas Aplicadas de la Universidad *Surcolombiana* con la deserción del mismo en el periodo comprendido del año 2012 al 2013. Se implementó un modelo estadístico para determinar la relación que tienen dichas variables, obteniendo así estimaciones de carácter cuantitativo. Los resultados son útiles para evaluar y diseñar políticas para contrarrestar la deserción del programa.

**Palabras claves:** Deserción, Estudiantes, Puntaje Icfes, modelo estadístico

# Abstract

Education is the most important tool that a country has for its development, if this tool is affected, that means that it directly affects the country. The desertion in higher education is what motivated this research. This paper investigates the relationship of the entrance score to the program of Applied Mathematics of the *Surcolombiana* University with the desertion of the same in the period from 2012 to 2013. A statistical model was implemented to determine the relationship between these variables, obtaining thus, estimates of a quantitative nature. The results are useful for evaluating and designing policies to counteract the desertion of the program.

**Keywords:** Desertion, Students, Icfes score, Statistical model.

# Contenido

<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>9</b>
<b>2. ANTECEDENTES Y MARCO TEORICO</b>	<b>10</b>
2.1. Prueba ICFES saber 11 . . . . .	10
2.1.1. Estructura del examen ICFES SABER 11 . . . . .	10
2.1.2. Nuevos componentes . . . . .	11
2.1.3. Aplicación . . . . .	11
2.1.4. Preguntas del examen . . . . .	12
2.1.5. Resultado de las pruebas . . . . .	12
2.2. Ingreso a la Universidad Surcolombiana . . . . .	12
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>13</b>
3.1. General . . . . .	13
3.2. Específicos . . . . .	13
<b>4. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>14</b>
<b>5. HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	<b>15</b>
<b>6. DISEÑO METODOLÓGICO</b>	<b>16</b>
6.1. Enfoque de investigación . . . . .	16
6.2. Población de estudio . . . . .	16
6.3. Muestra . . . . .	16
6.4. Instrumentos y materiales . . . . .	16
6.5. Recolección de datos . . . . .	17
<b>7. RESULTADOS</b>	<b>18</b>
7.1. Analizar los puntajes de ingreso al programa de Matemáticas Aplicada	18
7.2. Modelo Estadístico Relacional . . . . .	18
7.3. Correlación . . . . .	21
7.3.1. Normalidad . . . . .	21
7.3.2. Normalidad Univariante . . . . .	21
7.3.3. Bondad de Ajuste . . . . .	22
7.3.4. Homocedasticidad . . . . .	22
<b>8. CONCLUSIONES</b>	<b>23</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>24</b>
<b>10. ANEXOS</b>	<b>26</b>

# Introducción

La deserción estudiantil es uno de los problemas que abarca a la mayoría de las instituciones de educación superior en Colombia. Esta problemática retrasa la visión de formar profesionales que aporten en el crecimiento económico y cultural del país. A pesar de que el ingreso de nuevos estudiantes a la educación superior ha venido en aumento, el número de estudiantes que logran obtener su título de profesionales es bajo. Según estadísticas del Ministerio de Educación Nacional, de cada cien estudiantes que ingresan a una institución de educación superior cerca de la mitad no logra culminar sus estudios y obtener la graduación.

La universidad Surcolombiana es una institución de carácter público que también padece este fenómeno, con lo que se ve afectada la institución y los mismos estudiantes. Semestralmente la universidad da la bienvenida a nuevos estudiantes de diversas carreras, lo que se espera es que el número de estudiantes que ingreso a una carrera sea el mismo número de estudiantes que obtengan el título de profesional, pero todo no es como lo esperamos. Los diversos programas profesionales que ofrece la universidad Surcolombiana presentan diversas tasas de deserción.

A lo largo de mi paso por la universidad Surcolombiana como estudiante del programa de Matemática Aplicada pude evidenciar que la cantidad de estudiantes de dicho programa disminuía de manera significativa, es donde surge el interés por la problemática en mención, y es donde surge la gran pregunta ¿ Que causa dicha problemática?

En primera instancia, la idea que surge para poder dar respuesta a dicha pregunta es remontarnos a donde todo comienza, es decir, las pruebas ICFES saber 11. En Colombia, las prueba ICFES Saber 11 es uno de los requisitos para el ingreso a las entidades de educación superior. La Universidad Surcolombiana de Neiva, mediante ACUERDO CA NÚMERO 003 DE 2016 (12 de abril) "Por el cual se expide el Reglamento de Inscripción, Admisión y Matrícula en los Programas Académicos de Pregrado que ofrece la Universidad Surcolombiana".

ARTÍCULO 6. DE LAS MODALIDADES DE INSCRIPCIÓN. En la Universidad Surcolombiana existen las siguientes modalidades de inscripción:

1. Estricto orden de puntaje ponderado Exámenes de Estado - ICFES
2. Regímenes Especiales: Comunidades Indígenas, Comunidades Negras, Desplazados por la violencia y Reinsertados en los procesos de paz.
3. Transferencias

4. Convenio Escuelas Normales (Sólo aplica para los Programas de la Facultad de Educación).

Semestre a semestre se ha podido evidenciar que los puntajes de las pruebas ICFES SABER 11 para el ingreso al programa de Matemática Aplicada no son muy altos, es por ende que los estudiantes que ingresan a dicho programa lo hacen con puntajes muy bajos. Con estos acontecimientos se puede pensar que quizá el bajo puntaje de las ICFES SABER 11 pueda ser el motivo por el cual la tasa de deserción es alta.

# 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La deserción universitaria es la causa principal del bajo rendimiento en los programas académicos. Este acontecimiento se hace presente en el programa de Matemática Aplicada de la universidad Surcolombiana. El programa mencionado anteriormente, semestre a semestre ofrece un total de 40 cupos de ingreso para nuevos estudiantes, dichos cupos en ocasiones son utilizados en su totalidad y otras veces no.

Al momento de optar por el ingreso a la universidad Surcolombiana por la modalidad de estricto puntaje de las pruebas ICFES SABER 11, el programa de Matemática Aplicada evidencio un puntaje promedio de 48,7 mínimo para el ingreso de dicho programa en el año 2012 y 2013, el cual es bajo con respecto a los demás programas que ofrece la universidad.

Lo que la universidad espera con el número de ingresos de nuevos estudiantes al programa, es que al momento de culminar los estudios de pregrado, la cantidad de estudiantes que obtengan su título de profesional sea la misma. Desafortunadamente esto no ocurre.

El programa requiere de una cantidad de nueve (9) semestres para obtener el título de MATEMATICO. En el transcurso de dichos semestres se ha podido observar que la cantidad de estudiantes en las aulas ha disminuido de forma significativa, lo cual perjudica a la universidad y a la misma comunidad estudiantil.

Por lo mencionado anteriormente, la pregunta de investigación que describe la problemática corresponde:

**¿ El puntaje de ingreso está relacionado con la deserción del programa de Matemática Aplicada de la universidad Surcolombiana?**

## **2. ANTECEDENTES Y MARCO TEORICO**

La deserción es una problemática que afecta a todo nuestro país, y por qué no, a toda Latinoamérica. Existen un sin fin de estudios relacionados con la deserción realizados desde diferentes perspectivas. La deserción universitaria no se origina por un solo factor, la realidad es que hay una gran cantidad de factores que conlleva al estudiante a tomar la decisión de abandonar sus estudios universitarios. A continuación pondremos en evidencia algunos de los tantos estudios realizados.

### **2.1. Prueba ICFES saber 11**

Es un examen aplicado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), el cual deben presentar los estudiantes que se encuentren finalizando el grado undécimo, con el objetivo de medir las destrezas adquiridas por los estudiantes durante su formación básica y media. También puede ser presentado por quienes hayan obtenido el título de bachiller o superado el examen de validación del bachillerato. Dicha medición se realiza con un puntaje el cual está en el rango de 0 a 100, donde 0 es la peor calificación y 100 la mejor. El puntaje que otorga la prueba ICFES SABER 11 es el requisito primordial de las universidades públicas para el ingreso la educación superior.

#### **2.1.1. Estructura del examen ICFES SABER 11**

El examen es aplicado el día domingo, consta de una duración de nueve horas divididas en dos sesiones, cada una de 4 horas y 30 minutos. Las personas que terminen su prueba antes del tiempo establecido pueden retirarse del aula. El tiempo mínimo de permanencia en cada sesión es de 2 horas. El examen esta conformado por cinco pruebas:

- Matemáticas.
- Lectura critica
- Ciencias naturales
- Sociales y ciudadanas
- Inglés

### 2.1.2. Nuevos componentes

El examen SABER 11 hasta el I semestre de 2014 contaba con nueve pruebas, ocho en un núcleo común y una electiva. Núcleo común: Lenguaje, Matemáticas, Biología, Física, Química, Ciencias Sociales, Filosofía e inglés.

Además de las pruebas tradicionales del núcleo común e idiomas, se debe seleccionar una prueba en el componente flexible. Este, se compone de 4 pruebas de profundización en lenguaje, matemáticas, biología y ciencias sociales, las cuales están estructuradas de igual forma que su par en el núcleo común, pero con un mayor grado de dificultad, es decir, por ejemplo, que la prueba de profundización en matemáticas evalúa los mismos componentes y competencias que la prueba "normal" de Matemáticas, y aunque parezca un apunte vago, no lo es, pues hay quienes piensan que los temas de las profundizaciones son, además de más difíciles, totalmente distintos a los habituales.

La reestructuración conllevó a la fusión de las pruebas de Lenguaje y Filosofía en lo que se llama la prueba de Lectura Crítica; la prueba de Matemáticas obtuvo una diferenciación entre las competencias genéricas y no genéricas. Física, Química y Biología se fusionaron en una prueba de Ciencias Naturales la cual incluye Ciencia, Tecnología y Sociedad. Por último las competencias ciudadanas se evaluarán mediante una prueba de Sociales y Ciudadanas. Aumento en el número de preguntas, se incluyeron preguntas abiertas con respuesta corta y se eliminó el componente flexible.

### 2.1.3. Aplicación

	Pruebas	Preguntas	Preguntas por sesión	Tiempo máximo por sesión
Primera sesión	Matemáticas	25	120	4h y 30min
	Lectura crítica	41		
	Sociales y ciudadanas	25		
	Ciencias naturales	29		
Segunda sesión	Sociales y ciudadanas	25	124	4h y 30min
	Matemáticas	25		
	Ciencias naturales	29		
	Inglés	45		

Cuadro 1: Contenido temático de las pruebas ICFES saber 11. Adaptado de ICFES (2019)

#### **2.1.4. Preguntas del examen**

Las preguntas que se realizan en las pruebas ICFES saber 11 son de selección múltiple con cuatro opciones de respuesta (*A, B, C, D*) y preguntas abiertas. El examen incluye ocho preguntas abiertas que evalúan tareas específicas en los módulos de lectura crítica, Matemáticas, Sociales y ciudadanas y ciencias naturales. Para cada módulo, se espera que el estudiante responda a dos de estas preguntas, cuyo objetivo es evaluar tanto las competencias genéricas, como su capacidad de análisis y argumentación a partir de un contexto. Para dar respuesta a dichas preguntas, el estudiante debe hacerlo de manera muy concreta.

#### **2.1.5. Resultado de las pruebas**

EL participante recibe un reporte individual el cual contiene los resultados, dichos resultados se presentan de la siguiente manera:

- Las cinco pruebas evaluadas en el examen tendrán una calificación individual, la calificación estará en un rango de 0 a 100 puntos.
- Las pruebas del componente flexible de igual manera tendrán puntajes individuales en escalas de 0 a 100.
- El puntaje global de la prueba se encuentra en una escala de 0 a 500
- Según el puntaje global obtenido, el participante obtiene un puesto, el cual está en un rango de 1 a 1000.

## **2.2. Ingreso a la Universidad Surcolombiana**

El aspirante a ingresar a la Universidad Surcolombiana, asume la responsabilidad legal de conocer el Reglamento de Inscripción, *Admisión y Matrícula - Acuerdo Número 003 del 12 de abril de 2016* - expedido por el Consejo Académico, en el cual están consignadas las condiciones, requisitos y demás normas y disposiciones internas que establezca la Universidad Surcolombiana para el proceso de admisión a los Programas Académicos que ofrece.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. General**

Caracterizar la relación entre el puntaje de las pruebas ICFES saber 11 con el cual ingresan al programa de Matemáticas Aplicada y la tasa de deserción de la misma.

### **3.2. Específicos**

- Analizar los puntajes de ingreso al programa de Matemática Aplicada.
  
- Determinar un modelo estadístico que relacione el puntaje de ingreso y la tasa de deserción.
  
- Obtener la correlación de las dos variables.

## 4. JUSTIFICACIÓN

El programa de Matemáticas Aplicada de la Universidad Surcolombiana, se ve afectada por la deserción que esta sufre, siendo uno de los programas con tasa de deserción más alta.

Se tiene conocimiento que algunos estudiantes que se matricularon al programa en mención, lo hicieron por qué su puntaje en las pruebas ICFES saber 11 fue muy bajo, y debido a que las "*Matemáticas*" no es de agrado para muchos estudiantes, hace que el ingreso al programa sea más fácil. Lo que estos estudiantes no tienen en consideración es que el programa tiene una gran complejidad en su contenido académico, por lo que algunos estudiantes solo duran un semestre en el programa, otros quizá logran avanzar un poco más, pero en realidad son muy pocos los que alcanzan el título de *Matemático*.

## 5. HIPÓTESIS Y VARIABLES

La hipótesis que maneja la investigación, es que el puntaje de ingreso al programa de Matemáticas Aplicada influye al momento de tomar la decisión de abandonar los estudios.

Las variables a manejar serán 2, la primera es el puntaje de ingreso al programa y la segunda, si el estudiante deserto, o si por el contrario culmino sus estudios.

## 6. DISEÑO METODOLÓGICO

### 6.1. Enfoque de investigación

El enfoque de la investigación es de carácter cuantitativo. La metodología se centró en ser descriptiva y correlacional. Descriptiva por el hecho de que permite interpretar como es el comportamiento del fenómeno a partir de la medición de sus variables. Aspecto correlacional, debido a que permite conocer el grado de relación que tienen las variables de estudio.

### 6.2. Población de estudio

La población de estudio son los estudiantes matriculados en el programa de Matemáticas Aplicada en el año 2012 y 2013 de la Universidad Surcolombiana.

### 6.3. Muestra

La cantidad de estudiantes seleccionados para el estudio, son todos los inscritos en el año 2012 y 2013. Se describen de la siguiente manera:

- 42 estudiantes inscritos al programa de Matemática Aplicada en el corte 2012 – 1.
- 45 estudiantes inscritos al programa de Matemática Aplicada en el corte 2012 – 2.
- 44 estudiantes inscritos al programa de Matemática Aplicada en el corte 2013 – 1.
- 27 estudiantes inscritos al programa de Matemática Aplicada en el corte 2013 – 2.

Para un total de 158 estudiantes del programa de Matemática Aplicada

### 6.4. Instrumentos y materiales

El desarrollo de la investigación tuvo un gran apoyo de la herramienta tecnológica *Excel*2013, donde se elaboró una tabla que agrupa los cuatro cortes académicos (2012 – 1, 2012 – 2, 2013 – 1, 2013 – 2), la cuales se constituyen de 158 filas y 4

columnas. La primera columna contiene el nombre del estudiante, la segunda, contiene el corte académico al cual pertenece el estudiante, la tercer columna, contiene el puntaje de ingreso al programa de Matemática Aplicada y por último, la cuarta columna contiene la información de si l estudiante abandono sus estudios, o si por el contrario culmino sus estudios.

El analisis estadistico se desarrollo con la ayuda de *R PROJECT*

## **6.5. Recolección de datos**

Los datos requeridos para la elaboración del estudio, fueron proporcionados por la oficina de *Registro y Control* de la Universidad Surcolombiana, por medio de una carta donde se solicitan los datos con un fin académico. La carta de se entregó el día 29 de *Abril* del presente año. Los datos fueron suministrados el día 13 de *Mayo* del mismo año.

## 7. RESULTADOS

### 7.1. Analizar los puntajes de ingreso al programa de Matemática Aplicada

Se analizaron los puntajes ponderados de cada corte académico comprendidos desde el año 2012 hasta el 2013



Figura 1: Puntaje Maximo y Mínimo por corte

Se puede apreciar que el puntaje más bajo con el cual un estudiante pudo ingresar al programa de Matemáticas aplicada fue de 38,7 perteneciente al corte académico 2012 – 2, el cual es un puntaje muy bajo, también observamos que el puntaje más alto con el cual un estudiante ingreso al programa fue de 71,9 perteneciente al corte académico 2013 – 2.

### 7.2. Modelo Estadístico Relacional

Debido a la naturaleza de las variables a estudiar, la mejor opción para poder describir el comportamiento de dichas variables es una regresión logística, debido a que una de las variables es cuantitativa (Puntaje) y la otra es categórica (Deserción).

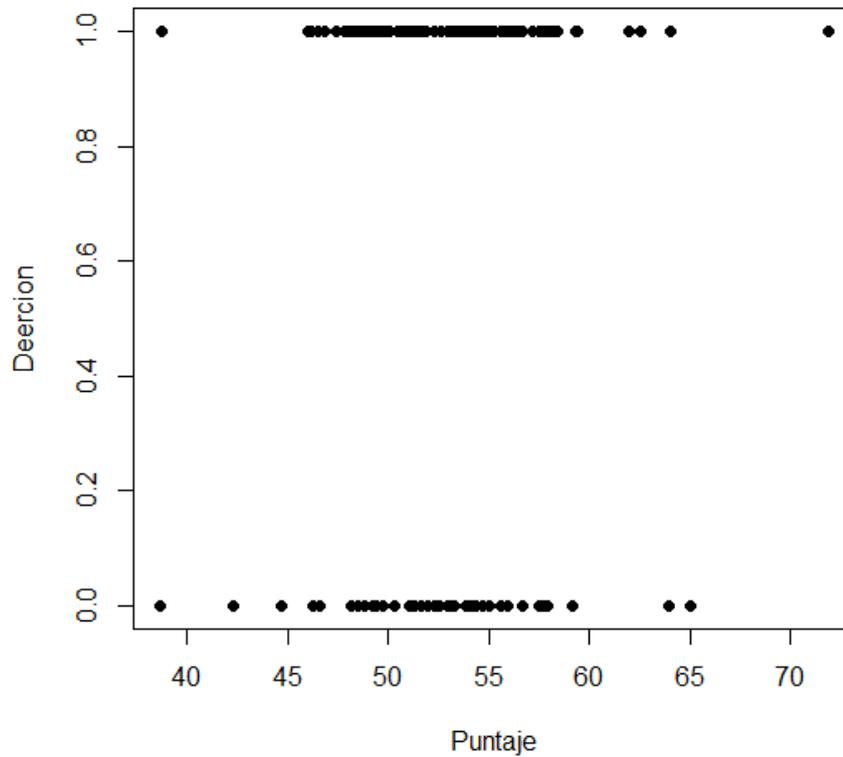


Figura 2: Dispersión de los Datos

Con este grafico fácilmente se observa que tan grande es la magnitud de nuestra problemática, pues la cantidad de estudiantes que desertaron es mucho más grande que la de los que continuaron en el programa. De los 158 estudiantes que tomamos como muestra para el estudio, 118 de ellos desertaron, y tan solo 40 de ellos terminaron la carrera o continúan estudiante.

Los resultados mencionados anteriormente, deja en evidencia que el programa de *Matemática Aplicada* en el periodo comprendido del año 2012 a 2013, que su tasa de deserción fue de 74,7%, la cual representa casi la tercera parte de los estudiantes inscritos en el programa.

Gracias a la ayuda de la herramienta estadística *R Estudio*, se determinó un modelo para relacionar nuestras variables.

Coefficients	Estimate	Std.Error Z	Value	Pr(> z )
Intercept	0,899739	2,170030	0,415	0,678
Puntaje Ponderado	0,003463	0,041143	0,084	0,933

Cuadro 2: Coeficientes del Modelo Estadístico

El modelo que se obtiene es el siguiente:

$$Y(\text{Deserción}) = 0,003463(\text{Puntaje Ponderado}) + 0,899739 \quad (1)$$

Utilizando nuestro modelo, podemos predecir el comportamiento de algunos datos como se puede evidenciar a continuación:

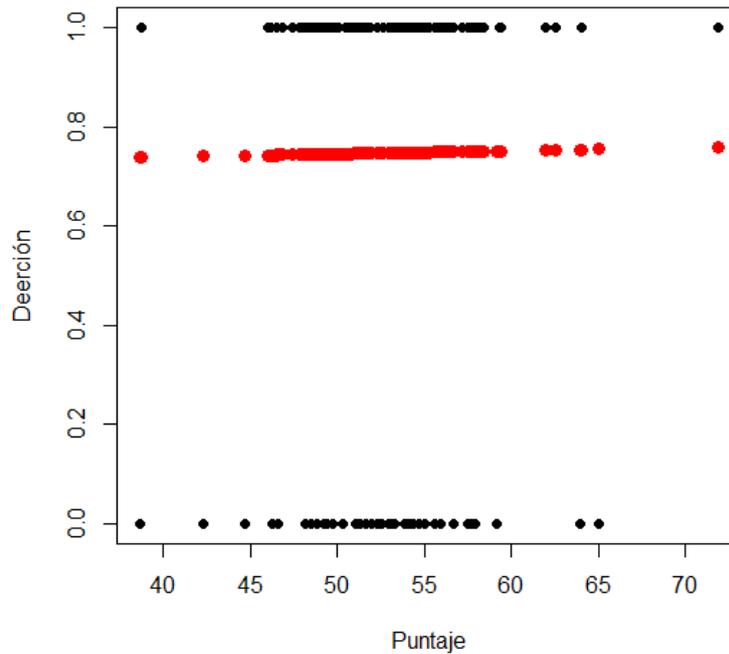


Figura 3: Predicción de Datos

## 7.3. Correlación

### 7.3.1. Normalidad

El supuesto de normalidad es el requisito primordial para garantizar la validez de los resultados. Si la variación respecto a la distribución normal es muy grande, todos los test estadísticos obtenidos no serán válidos. La normalidad multivariada implica que las variables individuales son normales y su combinación también lo sería.

### 7.3.2. Normalidad Univariante

*“Sharma (1996) justifica la relevancia de comprobar la normalidad univariante y multivariante de las variables implicadas en el análisis de la siguiente forma. Cuando se pretende contrastar una hipótesis nula se pueden cometer dos tipos de errores. El error tipo I ( $\alpha$ ) el cual es la probabilidad de equivocarse al rechazar la hipótesis nula y el error tipo II ( $\beta$ ) el cual es la probabilidad de aceptar la hipótesis nula cuando esta es falsa. La violación de la hipótesis de normalidad no tiene un efecto apreciable sobre el error tipo I; sin embargo, sí que lo tiene en el error tipo II”.*

Para probar la normalidad de nuestros datos utilizaremos el test de *Kolmogorov-Smirnov*, pero para aplicar dicho test primero se deben establecer las hipótesis a probar.

- $H_0$  : La variable de puntaje ponderado presenta una distribución normal
- $H_1$  : La variable de puntaje ponderado no presenta una distribución normal

*One-sample Kolmogorov-Smirnov test*

*data: Tabla1 Puntaje Ponderado*

*D = 0,069969, p-value = 0,4217*

*alternative hypothesis: two-sided*

La variable *Puntaje Ponderado* registra un *P-value* de 0,4217, el cual es mayor a 0,05, luego se puede inferir que nuestros datos siguen una distribución normal.

De igual manera se realiza el test para la variable *Deserto 1*.

- $H_0$  : La variable *Deserición* presenta una distribución normal
- $H_1$  : La variable *Deserición* no presenta una distribución normal

*Shapiro-Wilk normality test data:*

*Tabla1Deserto1W = 0,54097, p - value < 2,2e - 16*

Como se puede observar la variable *Deserción* presenta un  $P - value$  igual a  $2,2e - 16$  el cual es menor a 0,05, por lo tanto es estadísticamente significativo.

### 7.3.3. Bondad de Ajuste

El modelo obtuvo un  $R - squar$  igual a 0,0002, lo que significa que la variable deserción está siendo explicada en un 0,02% por la variable de *Puntaje Ponderado*. Esto quiere decir que estas variables no están relacionadas, por ende existen otros factores que afectan la deserción en el programa de *Matemática Aplicada*.

### 7.3.4. Homocedasticidad

La homocedasticidad se emplea para nombrar la propiedad de algunos modelos de regresión lineal en los que los errores de estimación son constantes a lo largo de las observaciones. Una varianza constante nos permite disponer de modelos más fiables. Además, si una varianza, aparte de ser constante es también más pequeña, nos dará como resultado una predicción del modelo más fiable.

Para probar la homocedasticidad de nuestro modelo utilizaremos la prueba de *Bartlett*, pero para poder aplicar la prueba debemos establecer las hipótesis que debemos probar.

- $H_0$  : Hay homogeneidad entre las varianzas
- $H_1$  : No hay homogeneidad entre las varianzas

*Bartlett test of homogeneity of variances*  
*data: PuntajePonderado by Deserto1*  
*Bartlett's K-squared = 2.2009, df = 1, p-value = 0.1379*

Como se puede apreciar, la prueba arroja un  $P - value$  igual a 0,1379 el cual es mayor a 0,05, por lo tanto podemos asumir que existe homogeneidad entre las varianzas.

## 8. CONCLUSIONES

El entusiasmo por determinar las causas de la deserción del programa de Matemáticas Aplicada, hizo posible esta investigación, la cual arrojó resultados significativos.

De los 158 estudiantes inscritos en el periodo comprendido desde el año 2012 y 2013, se logró determinar que tan solo 40 estudiantes lograron culminar sus estudios obteniendo así el título de *Matemático*, o, continúan estudiando. Lo cual nos quiere decir que 118 estudiantes tomaron la decisión de abandonar los estudios, esta cantidad de alumnos representa el 74,7%, lo cual es una tasa de deserción muy alarmante.

De acuerdo a los datos obtenidos, el puntaje promedio para el ingreso al programa fue de 52,59, registrando así un puntaje máximo de 71,9. Se determinó un modelo estadístico que relaciona las variables puntaje de las pruebas Icfes y deserción. Dicho modelo se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$Y(\text{Deserción}) = 0,003463(\text{Puntaje Ponderado}) + 0,899739 \quad (2)$$

La cual nos indica que por cada unidad que aumenta el puntaje de las pruebas Icfes, aumenta 0,003463 unidades la posibilidad de desertar.

El modelo en mención arrojó un dato muy importante, y es que la variable independiente (Puntaje de las pruebas Icfes) explica la variable dependiente (Deserción) en un 0,02%, esto quiere decir que estas dos variables no se relacionan.

Gracias a la información obtenida, se debe buscar otra perspectiva que pueda explicar la deserción en el programa de *Matemáticas Aplicadas*. Muchos estudiantes que ingresaron al programa, lo hicieron debido a que el puntaje que obtuvieron en las pruebas Icfes no fue el suficiente para poder ingresar al programa que deseaban, con lo cual se quedaban en el programa para poder buscar una transferencia de programa, o, mientras podían mejorar su puntaje en las pruebas. Es así como una gran cantidad de estudiantes abandonaron el programa de *Matemáticas*.

Para nadie es un secreto que las *Matemática* es una de las asignaturas a la que la gran mayoría de estudiantes le temen debido a su complejidad, es por eso que los docentes deberían motivar e incentivar a los estudiantes a querer y apropiarse de la misma.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

### Referencias

- [1] Pagura J.A; Quaglino M.B, *Un Modelo Estadístico para Evaluar Tiempos Medios Empleados en Culminar Etapas de la Universidad*, (2000)
- [2] Paula Inés Giovagnoli, *Determinantes de la Deserción y Graduación Universitaria: Una Aplicación Utilizando Modelos de Duración*, (2002)
- [3] Castaño E; Grallon S; Gomez K, *Deserción Estudiantil Universitaria: Una Aplicación de Modelos de Duración*, (2004)
- [4] Jesús Vivas, *Encuentro Internacional "Deserción Estudiantil en Educación Superior. Experiencias Significativas"*, (2005)
- [5] Luis Eduardo González Fiegehen, *Repitencia y Deserción Universitaria en América Latina*, (2005)
- [6] Caicedo G, *COLOMBIA; Alto Porcentaje de Deserción Universitaria; Estadística Alcanza el 52% y es Considerada como una Verdadera "Tragedia Nacional"*, (2005)
- [7]
- [8] Mauricio Rojas, *El Abandono de los Estudios: Deserción y Decepción de la Juventud*, (2008)
- [9] Carolina Guzmán Ruiz; Diana Durán Muriel; Jorge Franco Gallego, *Deserción Estudiantil en la Educación Superior Colombiana*, Ministerio de Educación Nacional, (2009)
- [10] Adelaida Salcedo Escarria, *Deserción Universitaria en Colombia*, Revista Academia y Virtualidad, (2010)
- [11] Ministerio de Educación Nacional, *Jaque a la deserción*, (2010)
- [12] Fabio Sánchez Torres; Juliana Márquez Zúñiga, *La Deserción en la Educación Superior en Colombia durante la Primera Década del Siglo XXI: ¿Por qué ha aumentado tanto?*, (2012)
- [13] Luceli Patiño Garzón; Angélica María Cardona Pérez, *Revisión de Algunos Estudios Sobre la Deserción Estudiantil Universitaria en Colombia y Latinoamérica*, (2012)

- [14] Barragán Díaz, Diego; Patiño Garzón, Luceli, *Elementos para la comprensión del fenómeno de la deserción universitaria en Colombia. Más allá de las mediciones.*, Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=409633954005>, (2013)
- [15] Ruth Zárate Rueda; Eduardo Mantilla Pinilla, *La deserción estudiantil UIS, una mirada desde la responsabilidad social universitaria*, (2014)
- [16] José David Torres González; Diofanor Acevedo Correa; Luis Alberto Gallo García, *Causas Y Consecuencias de la Deserción y Repitencia Escolar: Una Visión General en el Contexto Latinoamericano*, (2015)
- [17] Gimena Dezar; Liliana Ortigoza; Héctor Odetti, *Indicadores de desempeño académico: reflexiones a partir de la mirada del estudiante de Nutrición*, (2015)
- [18] Ministerio de Educación Nacional, *Estrategias para la Permanencia en Educación Superior: Experiencias Significativas*, (2015)

## 10. ANEXOS

A continuación veremos los datos utilizados para el estudio.

	Codigo	Puntaje Ponderado	Deserto	Deserto 1
1	20121	49.25	NO	0
2	20121	51.95	NO	0
3	20121	53.3	SI	1
4	20121	49.8	SI	1
5	20121	55.65	SI	1
6	20121	55.16	SI	1
7	20121	51.79	SI	1
8	20121	51.3	SI	1
9	20121	53.35	SI	1
10	20121	50.7	SI	1
11	20121	52.6	SI	1
12	20121	56.1	SI	1
13	20121	59.4	SI	1
14	20121	51.07	SI	1
15	20121	49.45	SI	1
16	20121	48.13	SI	1
17	20121	54.21	SI	1
18	20121	49.8	SI	1
19	20121	49.75	NO	0
20	20121	51.65	NO	0
21	20121	49.95	SI	1

	Codigo	Puntaje Ponderado	Deserto	Deserto 1
22	20121	50.45	SI	1
23	20121	53.15	NO	0
24	20121	57.7	SI	1
25	20121	47.42	SI	1
26	20121	48.85	SI	1
27	20121	57.5	NO	0
28	20121	51.05	NO	0
29	20121	48	SI	1
30	20121	58.15	SI	1
31	20121	51.4	SI	1
32	20121	48.2	SI	1
33	20121	51.35	SI	1
34	20121	46.85	SI	1
35	20121	51.55	SI	1
36	20121	54.15	SI	1
37	20121	47.83	SI	1
38	20121	49.2	SI	1
39	20121	61.95	SI	1
40	20121	49.45	SI	1
41	20121	53.2	SI	1
42	20121	55.7	SI	1
43	20122	54.1	SI	1
44	20122	63.95	NO	0
45	20122	56.65	NO	0

	Codigo	Puntaje Ponderado	Deserto	Deserto 1
46	20122	48.5	SI	1
47	20122	51.29	NO	0
48	20122	57.8	NO	0
49	20122	48.5	NO	0
50	20122	51.9	SI	1
51	20122	54.8	SI	1
52	20122	55.22	SI	1
53	20122	49.4	NO	0
54	20122	38.7	NO	0
55	20122	52.4	NO	0
56	20122	50.45	SI	1
57	20122	38.75	SI	1
58	20122	54.45	SI	1
59	20122	50.01	SI	1
60	20122	48.26	SI	1
61	20122	46.56	SI	1
62	20122	48.73	SI	1
63	20122	48.9	SI	1
64	20122	53.87	NO	0
65	20122	64.05	SI	1
66	20122	51.9	SI	1
67	20122	54.78	SI	1
68	20122	57.95	NO	0
69	20122	48.8	NO	0

	Codigo	Puntaje Ponderado	Deserto	Deserto 1
70	20122	44.69	NO	0
71	20122	49.45	NO	0
72	20122	46.3	NO	0
73	20122	53	NO	0
74	20122	48.2	NO	0
75	20122	65	NO	0
76	20122	55.95	NO	0
77	20122	51.35	SI	1
78	20122	53.5	SI	1
79	20122	50.79	SI	1
80	20122	54.5	SI	1
81	20122	46.06	SI	1
82	20122	46.5	SI	1
83	20122	50.6	SI	1
84	20122	48.6	SI	1
85	20122	56.5	SI	1
86	20122	50.61	SI	1
88	20131	55.65	NO	0
89	20131	57.8	NO	0
90	20131	42.35	NO	0
91	20131	54.05	NO	0
92	20131	57.55	SI	1
93	20131	51.9	SI	1

	Codigo	Puntaje Ponderado	Deserto	Deserto 1
94	20131	57.9	SI	1
95	20131	54.5	SI	1
96	20131	57.15	SI	1
97	20131	56.65	SI	1
98	20131	52.95	SI	1
99	20131	59.35	SI	1
100	20131	50.31	NO	0
101	20131	54.8	SI	1
102	20131	53.3	NO	0
103	20131	54.15	NO	0
104	20131	51.25	SI	1
105	20131	56.1	SI	1
106	20131	54.35	NO	0
107	20131	62.55	SI	1
108	20131	52.55	NO	0
109	20131	51.45	SI	1
110	20131	56.25	SI	1
111	20131	53.45	SI	1
112	20131	57.9	SI	1
113	20131	51.6	SI	1
114	20131	52.35	NO	0
115	20131	51.9	SI	1
116	20131	50.85	SI	1
117	20131	53.65	SI	1

	Codigo	Puntaje Ponderado	Deserto	Deserto 1
118	20131	54.95	SI	1
119	20131	53.15	SI	1
120	20131	50.5	SI	1
121	20131	50.85	SI	1
122	20131	50.65	SI	1
123	20131	50.65	SI	1
124	20131	55.9	SI	1
125	20131	58.45	SI	1
126	20131	55.25	SI	1
127	20131	58.1	SI	1
128	20131	55.8	SI	1
129	20131	53.85	SI	1
130	20131	52.3	SI	1
131	20131	58.1	SI	1
132	20132	51.81	SI	1
133	20132	59.15	NO	0
134	20132	46.6	NO	0
135	20132	49.05	SI	1
136	20132	57.5	SI	1
137	20132	54.7	NO	0
138	20132	51.85	SI	1
139	20132	49.20	SI	1
140	20132	50.45	SI	1
141	20132	53.05	NO	0

	Codigo	Puntaje Ponderado	Deserto	Deserto 1
142	20132	49.4	SI	1
143	20132	55	NO	0
144	20132	49.15	SI	1
145	20132	46.2	SI	1
146	20132	50.95	SI	1
147	20132	53.05	SI	1
148	20132	58.25	SI	1
149	20132	54.25	SI	1
150	20132	52.65	SI	1
151	20132	49.7	SI	1
152	20132	51.2	SI	1
153	20132	48.5	SI	1
154	20132	48	SI	1
155	20132	54.11	SI	1
156	20132	48	SI	1
157	20132	71.9	SI	1

Cuadro 3: Datos para el estudio