

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



## FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

### MAESTRÍA EN MATEMÁTICA APLICADA COHORTE 2021

---

**Tema:** Modelo de Predicción de Deserción Escolar en los Estudiantes la Unidad Educativa “Los Andes”

---

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Título de Cuarto Nivel de Magíster en Matemática Aplicada.

**Modalidad del Trabajo de Titulación:** Artículo Profesional de Alto Nivel

**Autor:** Lic. Gladys Edilma Vásconez Altamirano

**Director:** Dr. Manuel Antonio Meneses Freire PhD.

Ambato – Ecuador

2023

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

El Tribunal receptor del Trabajo de Titulación presidido por la Ingeniera Elsa Pilar Urrutia Urrutia Magíster, e integrado por los señores: Ingeniero Marcelo Vladimir García Sánchez PhD. y Doctor Freddy Geovanny Benalcázar Palacios Magíster, designados por la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el tema: “MODELO DE PREDICCIÓN DE DESERCIÓN ESCOLAR EN LOS ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA LOS ANDES”, elaborado y presentado por la Señora Licenciada Gladys Edilma Vásquez Altamirano, para optar por el Título de cuarto nivel de Magíster en Matemática Aplicada; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

-----  
Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia Mg.  
**Presidente y Miembro del Tribunal**

-----  
Ing. Marcelo Vladimir García Sánchez, PhD  
**Miembro del Tribunal**

-----  
Dr. Freddy Geovanny Benalcázar Palacios, Mg.  
**Miembro del Tribunal**

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación con el tema: “MODELO DE PREDICCIÓN DE DESERCIÓN ESCOLAR EN LOS ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA LOS ANDES”, le corresponde exclusivamente a la: Licenciada Gladys Edila Vásconez Altamirano, Autor bajo la Dirección del Doctor Manuel Antonio Meneses Freire PhD, Director del Trabajo de Titulación, y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

-----  
Lic. Gladys Edilma Vásconez Altamirano

c.c.: 1802456051

**AUTOR (A)**

-----  
Dr. Manuel Antonio Meneses Freire PhD.

c.c.: 1802515849

**DIRECTOR**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.

-----  
Lic. Gladys Edilma Vásquez Altamirano

c.c.: 1803757788

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA .....	i
A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN .....	iii
DERECHOS DE AUTOR .....	iv
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS .....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
AGRADECIMIENTO .....	viii
DEDICATORIA .....	ix
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO .....	x
RESUMEN EJECUTIVO .....	x
DESCRPTORES: Deserción, enseñanza, estudiantes, pandemia, recursos socioeconómicos.....	xi
CAPÍTULO I .....	12
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	12
1.1 Introducción.....	12
1.2 Justificación .....	12
1.3 Objetivos de la investigación.....	13
1.3.1 Objetivo general.....	13
1.3.2 Objetivos específicos .....	13
CAPÍTULO II .....	14
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	14
CAPÍTULO III.....	17
MARCO METODOLÓGICO.....	17
3.1. Modalidad de Investigación.....	17
3.2. Recolección de Información .....	17
3.3. Propuesta de Solución.....	19

CAPÍTULO IV .....	20
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	20
4.1. Análisis y Depuración de los Datos .....	20
4.2. Análisis Predictivo .....	21
CAPÍTULO V .....	25
CONCLUSIONES, BIBLIOGRAFÍA .....	25
5.1 Conclusiones .....	25
5.2 BIBLIOGRAFÍA .....	26
CARTA DE ACEPTACIÓN ARTÍCULO .....	28
ARTÍCULO CIENTÍFICO .....	29

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Cuestionario online realizado en Google forms para recolectar datos.....	14
<b>Tabla 2.</b> Medidas de tendencia central de las preguntas encuestadas.....	16
<b>Tabla 3.</b> Coeficiente alfa de Cronbach para las preguntas encuestadas.....	16
<b>Tabla 4.</b> Tipo de variables que arrojó el modelo de predicción.....	17
<b>Tabla 5.</b> Puntuaciones de rho de Gillon – Goldstein y alfa de Cronbach para las variables del modelo predictivo.....	18
<b>Tabla 6.</b> Cargas y comunalidad para las variables del modelo predictivo.....	18
<b>Tabla 7.</b> Cálculo de la comunidad media, la redundancia y la varianza media de las variables del modelo predictivo.....	19

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por la guía a lo largo de mi vida, a mi familia por ser el soporte para lograr mis objetivos profesionales y a mis docentes por la paciencia, por haber compartido sus conocimientos durante mi formación.

Gladys Edilma Vásquez Altamirano

## **DEDICATORIA**

A mi familia y a todas las personas que me han apoyado logrando que mi trabajo sea realizado con éxito.

Gladys Edilma Vásquez Altamirano

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E**  
**INDUSTRIAL**  
**MAESTRÍA EN MATEMÁTICA APLICADA**  
**COHORTE 2021**

**TEMA:**

MODELO DE PREDICCIÓN DE DESERCIÓN ESCOLAR EN LOS ESTUDIANTES  
DE LA UNIDAD EDUCATIVA LOS ANDES

**MODALIDAD DE TITULACIÓN:** Artículo Profesional de Alto Nivel

**AUTOR:** Lic. Gladys Edilma Vásconez Altamirano

**DIRECTOR:** Dr. Manuel Antonio Meneses Freire PhD.

**FECHA:** 28 de febrero de 2023

**RESUMEN EJECUTIVO**

La deserción escolar ha sido un problema que ha existido a lo largo de la historia tanto a nivel mundial como en el Ecuador, sin embargo, desde el inicio de la pandemia por COVID-19 ha tenido un incremento inédito, el mismo que se ha dado en todas las instituciones educativas del país, esta pandemia ha tenido un impacto severo sobre las distintas variables socioeconómicas en los estudiantes y todo su entorno, las instituciones educativas tuvieron que cerrar sus puertas a la educación presencial generando una nueva modalidad de aprendizaje que es la enseñanza virtual, haciendo uso de distintas plataformas educativas y diversos recursos tecnológicos lo cual tuvo un efecto negativo provocando un alto índice de deserción estudiantil. Según El Ministerio de Educación del Ecuador hasta noviembre de 2021 unos 150.000 niños y adolescentes han dejado de estudiar producto de la crisis ocasionada por la pandemia del COVID-19. Este trabajo de investigación presenta varios aportes que ayudan a dar respuesta a varios de los problemas que surgen en la educación producto de la pandemia por COVID -19, la propuesta base estará en diseñar un modelo predictivo que ayude a estimar los índices de deserción de estudiantes en la unidad educativa Los Andes. Al estudiar los efectos que trajo consigo la pandemia se tiene que ha producido alteraciones de orden psicológico en los estudiantes, la falta de recursos económicos para acceder a las clases

y la falta de tecnología ha hecho que varios jóvenes sientan un desgaste emocional, falta de concentración y desmotivación, haciendo que contemplen la idea de dejar sus estudios. A continuación, se realiza una descripción del proyecto de investigación, refiriéndonos primero al modelo matemático que se propone efectuar y la documentación que lo sustenta, a las pruebas empíricas que se propone realizar y a la metodología a aplicar. Se especifica, el tipo de análisis a efectuar, así como los datos sobre los cuales se aplica un modelo mediante la técnica de mínimos cuadrados, determinando resultados obtenidos y la discusión de estos. Finalmente se presenta la propuesta de solución.

**DESCRIPTORES:** DESERCIÓN, ENSEÑANZA, ESTUDIANTES, PANDEMIA, RECURSOS SOCIOECONÓMICOS.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Introducción**

La deserción escolar desde el inicio de la pandemia por COVID-19 se ha dado en todas las instituciones educativas, esta pandemia ha tenido un fuerte impacto sobre las variables socioeconómicas en los estudiantes, las instituciones educativas tuvieron que cerrar sus puertas a la educación presencial generando una nueva modalidad de aprendizaje que es la enseñanza virtual, haciendo uso de distintas plataformas educativas y diversos recursos tecnológicos lo cual tuvo un efecto negativo provocando un alto índice de deserción estudiantil.

Este trabajo se encuentra dividido en 5 secciones incluyendo en la sección uno la introducción, la justificación y los objetivos. La sección 2, presenta los antecedentes investigativos, la sección 3, el marco metodológico donde se determina la modalidad de investigación, la recolección de información y la propuesta de solución. En la sección 4, presenta los resultados obtenidos al aplicar el método estadístico y la discusión de estos, y finalmente, la sección 5 expone las conclusiones.

### **1.2 Justificación**

La educación es un derecho fundamental en todos los niveles de la población, representa una herramienta significativa para lograr un nivel de desarrollo personal que permitan el bienestar social. Es importante y necesario evitar la deserción escolar que con el impacto de la pandemia por COVID-19 esta ha aumentado considerablemente.

Se hace inevitable detener la deserción estudiantil por el efecto COVID-19 que vive nuestro país y el mundo en la actualidad, investigar sobre las variables socioeconómicas que influyen sobre los estudiantes que abandonan su educación es un factor importante para el desarrollo de un modelo matemático predictivo con el cual se puede determinar la probabilidad de deserción escolar y con estos datos lograr establecer estrategias que permitan a la institución educativa aumentar la capacidad de retención estudiantil.

Con el análisis de distintos documentos bibliográficos se ha logrado relacionar el tema de investigación con estudios realizados con anterioridad, existiendo numerosos fundamentos teóricos lo cual hace factible y viable este estudio de investigación, con estos antecedentes se puede diseñar un modelo matemático que permita estimar la deserción escolar y lograr instituir prácticas estratégicas innovadoras.

Con la realización de este trabajo investigativo se busca determinar la probabilidad de deserción escolar y así poder generar medidas anticipadas que permitan la permanencia educativa de los estudiantes garantizando que los mismos terminen su etapa estudiantil.

La deserción escolar no afecta solo al estudiante, es un factor que impide el progreso de las familias, se analizará variables sociales, económicas, académicas que se vieron afectadas por el impacto del COVID-19, teniendo una visión considerable para el planteamiento de estrategias que se deriven en habilidades de integración social.

### **1.3 Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Diseñar un modelo matemático para la predicción de la deserción escolar por efecto COVID 19 en los estudiantes de la Unidad Educativa “Los Andes”, mediante técnicas de análisis multivariado.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Describir el impacto de la pandemia por COVID 19 sobre las variables socioeconómicas que afectan a los estudiantes de la Unidad Educativa “Los Andes”.
- Desarrollar un modelo predictivo haciendo uso del método estadístico de análisis multivariante por mínimos cuadrados.
- Implementar el modelo predictivo para determinación de la probabilidad de deserción de los estudiantes en la Unidad Educativa “Los Andes”.

## **CAPÍTULO II**

### **ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

En América Latina el efecto pandemia trajo consigo medidas que adoptaron los gobiernos para tener un distanciamiento social y así evitar los contagios masivos, dadas las circunstancias las instituciones educativas y los métodos de enseñanza tradicionales sufrieron un gran cambio, orientando su manera de impartir clases hacia la educación virtual, que más allá de generar una solución provocó el surgimiento de grandes dificultades, haciendo notar el déficit en infraestructura tecnológica y el desconocimiento de las nuevas tecnologías de la información (TIC).(Hernández y Montes, 2020).

En Ecuador la situación es similar, al abordar todos los efectos de la pandemia por COVID 19, hubo una respuesta inmediata por parte del gobierno para dar continuidad a la educación en todos sus niveles, depositando los métodos de enseñanza en las TIC, sin embargo, esta alternativa de enseñanza remota no tuvo el efecto deseado, la educación virtual fue de uso exclusivo para ciertos sectores del país, puesto que la educación como tal en Ecuador no se encuentra preparada para abordar la educación no presencial. Surgieron varios problemas relacionados con la falta de internet, de equipos tecnológicos y la falta de capacitación tanto en docentes, estudiantes, padres de familia y todos los actores que forma parte de la educación. (Cáceres, 2020).

Existe varias investigaciones acerca de la deserción, la decisión de los estudiantes por seguir o no con su formación académica depende de un conjunto de variables caracterizadas por atributos globales y particulares, globales como las socioeconómicas y culturales, y particulares como las metas y compromisos que cada estudiante posee. Además, cabe resaltar que el entorno donde se realizan los aprendizajes es un factor primordial para el incentivo de los estudiantes, al ser de forma virtual este entorno es muy limitado y en muchos de los casos desmotivantes, siendo un agravante más para la deserción de muchos jóvenes. (Miranda y Alarcón, 2021).

Las diferentes investigaciones llegan a una misma conclusión, la deserción estudiantil en tiempos de pandemia depende básicamente de los factores de riesgos familiar,

recursos tecnológicos, factores motivacionales, institucionales y económicos, siendo este último el más influyente en la decisión por parte de los jóvenes y de los mismos padres en que sus hijos dejen el proceso educativo, ya sea de modo temporal o definitivo. (Miranda y Alarcón, 2021).

Las herramientas vinculadas con la prevención de la deserción estudiantil están asociadas a los modelos que permiten anticipar índices de abandono escolar antes que estos se produzcan. Las actividades por precautelar la continuidad del estudiantado en los procesos educativos hacen uso de la estadística y sus modelos de predicción, apoyadas en datos e información sobre aspectos primordiales de la población de interés (los estudiantes), captando información de quienes en algún momento del periodo estudiantil abandonan los estudios, y así anticipar posibles abandonos de otros estudiantes que afrontan condiciones similares. (Herrero, Merlino y Ayllón, 2013).

Varios trabajos exponen sobre el uso de métodos estadísticos para la predicción de la deserción estudiantil, (Cuji, 2020) en su investigación “Aplicación de la técnica de minería de datos para la predicción de la deserción estudiantil universitaria” expone que se llegó a un nivel de eficiencia del 98% con lo cual se considera que el método es válido, para el modelo se aplicó la metodología Knowledge Discovery in Databases (KDD) con el uso del programa R y la función Loggit (función matemática de regresión logística), al final se llegó a un modelo de Regresión Logística y se realizaron las pruebas necesarias para verificar el correcto funcionamiento del mismo, arrojando los resultados satisfactorios ya mencionados.

Por otra parte, en la investigación realizada por (Pérez, 2020) presenta los resultados de un estudio de comparación de técnicas para apoyar la identificación de deserción estudiantil a partir del registro académico de los estudiantes de la Facultad de Sistemas de una Universidad en Colombia. Para esta investigación se utilizaron 3 métodos de predicción de datos: Árboles de Decisión, Regresión Logística y Naive Bayes. Los resultados experimentales obtenidos mostraron que los 3 métodos son válidos para la estimación de datos.

En el trabajo expuesto por (Pérez, 2018) presenta un modelo predictivo de retención de los estudiantes de primer año de la Universidad Bernardo O’Higgins - UBO

(Santiago de Chile), identificando variables de entrada de tipo académicas, sociales o familiares, las cuales se revelan como significativas para el análisis. Se consolidó una matriz tripartita con los datos asociados a las variables. Posteriormente el análisis bivariado permitió determinar diecisiete variables, significativamente asociadas con la deserción estudiantil. El modelo multivariado predijo en un 86,4 % la conducta de abandono señalando, siete variables categóricas independientes que, al final se develan como factores relevantes del modelo de predicción.

Jurado y Plata (2019) en su proyecto de titulación “Diseño de un modelo predictivo de la deserción estudiantil de postgrado en una institución de educación superior” indica que se consideraron cuatro modelos de clasificación para desarrollar el modelo predictivo: Potenciación del Gradiente Estocástico (GBM), Bosques Aleatorios (RF), Redes Neuronales (NNET) y Regresión Logística (GLM); además, se utilizó la metodología KDD cuyas etapas permiten la implementación de los modelos estadísticos en conjunto con técnicas computacionales para obtener un óptimo desempeño. Para definir el mejor modelo, se evaluó cuantitativamente cada uno de ellos por medio de la matriz de confusión, sus indicadores de desempeño, la curva ROC y el AUC. Se concluye que los modelos Bosques Aleatorios y Redes Neuronales destacaron, pero se escogió el modelo Bosques Aleatorios por su facilidad de uso.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

La investigación tiene un enfoque cuantitativo ya que busca estimar el número de estudiantes que abandonaran sus estudios de la institución educativa “Los Andes” como consecuencia de la pandemia por el COVID 19.

#### **3.1. Modalidad de Investigación**

- Investigación bibliográfica – documental

Se realizó una investigación bibliográfica-documental en libros, tesis de cuarto nivel, artículos científicos entre otros a fin de obtener información relevante acerca del tema de estudio, antecedentes investigativos, así como trabajos ya realizados con anterioridad que servirán de sustento científico del proyecto, se analiza resultados encontrados por otros autores, así como resultados similares para la problemática descrita.

- Investigación de campo

Se realizó una investigación de campo en la unidad educativa los “Andes” a fin de obtener información acerca de la cantidad y causas por las que los estudiantes han optado por dejar sus estudios por motivos específicos a la pandemia que vive el país y el mundo entero.

- Modalidad Exploratoria

Se aplicó esta modalidad debido a que es necesario conocer, analizar, verificar y explorar los impactos más significativos que genera la pandemia en los estudiantes para que decidan abandonar las aulas educativas.

#### **3.2. Recolección de Información**

##### **3.2.1. Métodos**

- Documentos: La información que sustentó la investigación se la obtuvo utilizando el método de búsqueda en documentos y revistas científicas, lo cual garantiza información veraz y fiable.

### **3.2.2. Técnicas**

- Registros: Se tomó datos de la Unidad Educativa “Los Andes” acerca del número de estudiantes matriculados durante el periodo 2020 – 2021 y que decidieron dejar las aulas y salas virtuales producto de la pandemia.
- Encuestas: Se realizaron encuestas a los estudiantes de la Unidad Educativa “Los Andes” a fin de obtener información sobre las causas relevantes que motivaría a los alumnos a dejar los estudios como consecuencia del COVID 19.

### **3.2.3. Población**

La investigación se realizó con los estudiantes de la Unidad Educativa “Los Andes” del año lectivo 2020 - 2021, los cuales por la pandemia de COVID-19 se encontraban en un posible riesgo de deserción escolar. La población para este caso de estudio es de 1000 alumnos matriculados en el periodo 2020 – 2021.

### **3.2.4. Muestra**

En la recolección de datos se utilizó el muestreo no probabilístico intencional, pues se tiene en cuenta el criterio del investigador, que es quien decide, quienes conforman la muestra. Debido a que las unidades de observación que se requieren para la investigación son los alumnos de octavo de básica a tercero de bachillerato, con los que se pretende realizar una exploración de los factores y el riesgo de deserción escolar. Bajo esta modalidad de muestreo se seleccionaron 230 estudiantes.

### **3.2.5. Instrumento de Recolección de Datos**

Para poder encuestar a los estudiantes seleccionados dentro de la muestra se hizo uso de herramientas digitales, específicamente la plataforma de recolección de datos online Google Forms. La finalidad de utilizar este tipo de herramienta para recolectar la información es debido a que los estudiantes de la Unidad Educativa los “Andes” no asisten de manera presencial a las aulas educativas y la mejor forma de llegar a ellos fue mediante plataformas online. El cuestionario online se configuró de tal manera que solo los estudiantes de la Unidad educativa pudieran responder (para acceder al formulario debían introducir credenciales especiales enviadas solo a los estudiantes seleccionados). Las credenciales y la URL del cuestionario se enviaron a los estudiantes en forma personalizada mediante la plataforma de mensajería WhatsApp.

**Tabla 1**

Cuestionario online realizado en Google forms para recolectar datos.

<b>Pregunta</b>	<b>Código</b>
¿De qué manera su hogar tuvo repercusiones económicas producto del COVID 19?	P01
¿Cuántas personas estudian en su hogar?	P02
¿Cuenta con todos los recursos económicos y materiales necesarios para el estudio?	P03
¿Cuenta con internet fijo o por datos en el celular?	P04
En caso de poseer equipos tecnológicos (Computadora, celular, Tablet) indique con cuantas personas comparte dichos aparatos.	P05

Nota: Elaboración propia

Toda la información recolectada en los registros y encuestas se registró en el software de cálculo Excel, posteriormente se realizó el procesamiento de esta mediante el software RStudio para Microsoft Windows 10. Se instalaron todos los paquetes básicos de este programa además de la librería PLSPM (Partial Least Square Path Modeling) cuya traducción al español es “Modelado de predicción por mínimos cuadrados parciales”, básicamente este programa juntamente con sus librerías permitió diseñar el modelo de predicción haciendo uso del método estadístico por mínimos cuadrados y así dar respuesta a los objetivos planteados.

### **3.3. Propuesta de Solución**

El modelo de predicción se planteó a partir de los datos recolectados en los registros y encuestas de la Unidad Educativa los “Andes”, se aplicó un modelo de mínimos cuadrados parciales, como procedimiento previo a realizar el modelo estadístico se depuraron las bases de datos seleccionando los ítems de más relevancia para el objeto de estudio, identificando posibles valores perdidos, casos atípicos y la distribución de los datos, además se analizó la fiabilidad de las escalas haciendo uso de los índices de alfa Crobach y Omega de MacDonald.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Análisis y Depuración de los Datos

Como primer paso antes de la creación del modelo predictivo se depuró la base datos mediante un análisis de las respuestas, se identificó respuestas ambiguas sin relevancia para la investigación dado que algunas de las preguntas fueron de respuestas abiertas. Posteriormente se dio una valoración numérica a cada respuesta en base a la relevancia para el caso de estudio. Como siguiente paso se calcularon medidas de tendencia central para cada una de las preguntas. Los resultados obtenidos se resumen en la tabla 2.

**Tabla 2**

Medidas de tendencia central de las preguntas encuestadas.

Ítem	Media	Mediana	Desviación Estándar
P01	2.373913	2	0.798042
P02	2.078261	2	0.7011883
P03	1.452174	1	0.637181
P04	1.206573	1	0.4057999
P05	2.089202	3	0.9888653

Nota: Elaboración propia

Se empleó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para tener un análisis de la distribución que siguen los datos, el resultado obtenido fue de  $p < 0.01$  para cada pregunta lo cual determina que los datos no siguen una distribución normal.

Como medida adicional para tener confianza en los datos y específicamente en el instrumento de recolección establecido se empleó el análisis del coeficiente de Alfa de Cronbach ( $\alpha$ ), en la tabla 3 se muestran los resultados.

**Tabla 3**

Coeficiente alfa de Cronbach para las preguntas encuestadas.

Dimensiones	Alfa de Cronbach
P01	0.72
P02	0.77
P03	0.71
P04	0.75
P05	0.71

Nota: Elaboración propia

Dados los resultados tenemos que la fiabilidad del instrumento de corrección tiene un  $\alpha=0.72$  lo cual determina un nivel aceptable.

#### 4.2. Análisis Predictivo

Según el resultado obtenido en la prueba de normalidad el cual arrojó que los datos no seguían una distribución normal, se opta por construir un modelo predictivo a partir del método de mínimos cuadrados, el cual tiene la siguiente ecuación:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 * X_1 + \beta_2 * X_2 + \dots + \beta_n * X_n \quad (1)$$

En donde:

$Y =$  Variable Dependiente a predecir

$\beta_0 =$  Intercepto

$\beta_n =$  Pendiente asociada a cada variable independiente

$X_n =$  Variables independiente

Para el caso que se lleva a cabo en esta investigación se tiene el siguiente modelo:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 * P01 + \beta_2 * P02 + \beta_3 * P03 + \beta_4 * P04 + \beta_5 * P05 \quad (2)$$

Para la resolución del modelo matemático se hace uso de la aplicación R-Studio, el cual nos arroja los valores de la pendiente para cada variable independiente y con ello obtener el modelo final de predicción:

$$Y = -23.0725 + 2.9944 * P01 + 2.0698 * P02 + 2.9244 * P03 + 0.2287 * P04 + 14.4067 * P05 \quad (3)$$

Donde:

Y = Abandono

P01 – P05 = Variables independientes que influyen directamente en el abandono estudiantil.

Para validar el modelo generado se realizaron algunos cálculos en R-Studio arrojando los siguientes resultados:

**Tabla 4**

Tipo de variables que arrojó el modelo de predicción.

<b>VARIABLES</b>	<b>Tipo</b>
P01	Exógena
P02	Exógena
P03	Exógena
P04	Exógena
P05	Exógena
Intención de Abandono	Endógena

Nota: Elaboración propia

Se observa que cada pregunta responde a una variable exógena, es decir no depende de ninguna variable en la evolución del modelo, por otra parte, se da de hecho que todas las preguntas planteadas influyen en la decisión final de abandono estudiantil, lo cual denota que esta variable responde a un tipo endógena.

Para validar el modelo se analizó ciertos parámetros estadísticos, como punto inicial se calculó la unidimensionalidad de las variables, para ello se verificó que cada una de las variables tenga un alfa de Cronbach superior a 0.7, incluyendo la variable dependiente. Además, se calculó las puntuaciones de rho de Gillon-Goldstein

**Tabla 5**

Puntuaciones de rho de Gillon – Goldstein y alfa de Cronbach para las variables del modelo predictivo.

<b>VARIABLES</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>Rho de Gillon-Goldstein</b>
P01	0.72	0.74
P02	0.77	0.77
P03	0.71	0.75
P04	0.75	0.76
P05	0.71	0.74
Intento de Abandono	1	1

Nota: Elaboración propia

Posterior a ello se obtuvieron los valores de comunalidad los cuales sugieren un valor superior a 0.5. (Sánchez, 2013).

**Tabla 6**

Cargas y comunalidad para las variables del modelo predictivo.

<b>Variables</b>	<b>Cargas</b>	<b>Comunalidad</b>
P01	0.84	0.71
P02	0.83	0.69
P03	0.85	0.73
P04	0.87	0.76
P05	0.82	0.68
Intento de Abandono	1	1

Nota: Elaboración propia

Los aspectos finales que se calcularon para validar el modelo generado fueron el discriminante, la comunalidad media, la redundancia media y con ello tener los cálculos de la varianza media extraída, los valores resultantes se encuentran dentro de los límites recomendados según la teoría. (Sánchez, 2013).

**Tabla 7**

Cálculo de la comunidad media, la redundancia y la varianza media de las variables del modelo predictivo.

<b>Variable</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>Comunalidad Media</b>	<b>Redundancia Media</b>	<b>Varianza Media</b>
P01	0.00	0.71	0.00	0.71
P02	0.00	0.69	0.00	0.69
P03	0.00	0.73	0.00	0.73
P04	0.00	0.76	0.00	0.76
P05	0.00	0.68	0.00	0.68
Intento de Abandono	0.52 2	1	0.52	1

Nota: Elaboración propia

Finalmente, para determinar el rendimiento global del modelo se midió el índice de adecuación general GoF, (Wetzels y Oderkerken-Schröder, 2009), el cual sugiere que el valor debe ser mayor a 0.5, para el modelo construido el valor fue de 52.3%. Para la inferencia estadística se utilizó la técnica de re-muestreo bootstrap (Sánchez, 2013).

Como parte final se hizo pruebas implementando el modelo generado (ecuación 3) en la Unidad Educativa “Los Andes”, los resultados que se obtuvieron fueron una lista con estudiantes que abandonarían sus estudios en un futuro, tras obtener estos resultados se investigó las condiciones económicas y los recursos tecnológicos con los que cuentan los estudiantes en cuestión y se determinó que se encontraban en condiciones muy similares a estudiantes que previamente ya dejaron los estudios.

# CAPÍTULO V

## CONCLUSIONES, BIBLIOGRAFÍA

### 5.1 Conclusiones

- Las investigaciones previas realizadas sobre temas referentes a los efectos de la pandemia en la educación, deja como conclusión que la pandemia afectó drásticamente en el ámbito socioeconómico y cultural de las familias a nivel mundial, provocando la falta de recursos económicos para adaptarse a la nueva normalidad estudiantil y adquirir recursos tecnológicos necesarios, estos impactos han influenciado en la decisión de los estudiantes por seguir o no con su formación académica.
  
- El trabajo de investigación presenta varios aportes que ayudan a dar respuesta a varios de los problemas que surgen en la educación producto de la pandemia por COVID -19, como conclusión se da que el modelo generado (ecuación 3) es apto para el fin propuesto, ya que la variable “abandono” es de tipo endógena esto indica que depende directamente de variables de tipo exógenas relacionadas al factor económico, la cantidad de estudiantes en un hogar, la tecnología con la que se cuenta y el internet.
  
- Todas las variables exógenas mencionadas juegan un papel importante a la hora de estimar el intento de abandono, esto se pudo evidenciar con la ayuda del software R- STUDIO en el cual se hizo el análisis de parámetros estadísticos como el Alfa de Cronbach, las puntuaciones de rho de Gillon – Goldstein, la comunalidad, la redundancia y la varianza media, parámetros que validan el modelo propuesto.
  
- Finalmente se puede concluir que al aplicar el modelo de predicción propuesto en la investigación se puede determinar cuáles son los estudiante vulnerables a un abandono de estudios, las pruebas que se realizaron en la institución “Los Andes” dieron como resultado una lista de estudiantes que estarían intentando dejar sus estudios, y al investigar las condiciones en las que se desenvuelven se evidencia que son sumamente similares a las de estudiantes que previamente ya abandonaron las aulas virtuales.

## 5.2 BIBLIOGRAFÍA

- Cáceres-Piñaloza, K. F. (2020). Educación virtual: Creando espacios afectivos, de convivencia y aprendizaje en tiempos de COVID-19. *CienciAmérica*, 9(2), 38–44. <https://doi.org/10.33210/ca.v9i2.284>
- Contreras, C. (2021). Determinación de variables predictivas de deserción inicial para generar un sistema de alerta temprana. Análisis sobre una muestra de estudiantes beneficiarios de la beca de nivelación académica en una universidad pública en Chile. *Calidad en la educación*, 0(54), 12. <https://doi.org/10.31619/caledu.n54.828>
- De, F., Humanas, C., De, Y., Educación, L. A., Vaca, S., Nicole, A., Chusín, N., & Manuel, H. (s/f). *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO*. Edu.ec. Recuperado el 18 de enero de 2023, de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33766/1/PROYECTO%20ODE%20INVESTIGACI%C3%93N%20S%C3%81NCHEZ%20ALLYSON.pdf>
- García, M. J., Miranda, P. G., & Romero, J. A. (2022). Análisis de tecnologías de información y estrategias en el rendimiento académico durante la pandemia por COVID-19. *Formación Universitaria*, 15(2), 139–150. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062022000200139>
- Hernández-Jáquez, L. F., & Montes-Ramos, F. V. (2020). Modelo predictivo del riesgo de abandono escolar en educación media superior en México. *CienciaUAT*, 75–85. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v15i1.1349>
- López Noriega, M. D., & Contreras Avila, A. (2022). El impacto de la pandemia por covid-19 en estudiantes mexicanos de educación media superior. *RIDE revista iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 12(24). <https://doi.org/10.23913/ride.v12i24.1141>
- López-Aguilar, D., & Álvarez-Pérez, P. R. (2021). Modelo predictivo PLS-SEM sobre intención de abandono académico universitario durante la COVID19. *Revista complutense de educación*, 32(3), 451–461. <https://doi.org/10.5209/rced.70507>
- Miranda Rodríguez, V. J., & Alarcón Díaz, H. H. (2021). Efectos de los factores de riesgo sobre la interrupción de los estudios en jóvenes universitarios durante la covid-19. *Desde el Sur Revista de Ciencias Humanas y Sociales de la*

*Universidad Científica del Sur*, 13(2), e0021.  
<https://doi.org/10.21142/des1302-2021-0021>

- Pachay-López, M. J., & Rodríguez-Gámez, M. (2021). La deserción escolar: Una perspectiva compleja en tiempos de pandemia. *Polo del Conocimiento*, 6(1), 130–155. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i1.2129>
- Pérez, A. M., Escobar, C. R., Toledo, M. R., Gutierrez, L. B., & Reyes, G. M. (2018). Modelo de predicción de la deserción estudiantil de primer año en la Universidad Bernardo O'Higgins. *Educação e Pesquisa*, 44(0). <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201844172094>
- Prados, M. L., Universidad Nacional de Rosario, Borgobello, A., Brun, L., Pierella, M. P., Argentina, Universidad Nacional de Rosario; Argentina, Universidad Nacional de Rosario; Argentina, & Universidad Nacional de Rosario; Argentina. (2022). Acompañamiento, vínculo pedagógico e imaginarios sobre el primer año en tiempos de virtualización forzosa desde la perspectiva de estudiantes. *Praxis educativa*, 26(2), 1–22.  
<https://doi.org/10.19137/praxiseducativa-2022-260207>
- Rea, D. H. A., Palacios, L. A. Z., & Yuquilema, J. C. P. (2020). COVID-19 y la Educación Virtual Ecuatoriana. *Investigación Académica*, 1(2), 53–63.  
<https://investigacionacademica.com/index.php/revista/article/view/24>
- Soto Decuir, M. G., Mazo Sandoval, I. C., & López Cuevas, A. (2022). Formación de estudiantes universitarios en tiempos de pandemia: un acercamiento a la etnografía virtual. *RIDE revista iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 12(24). <https://doi.org/10.23913/ride.v12i24.1161>
- Vista de Aplicación de un modelo de duración en programas de prevención de deserción universitaria.* (s/f). Uabc.mx. Recuperado el 18 de enero de 2023, de <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/554/812>

# CARTA DE ACEPTACIÓN ARTÍCULO

Autor: Lic. Gladys Edilma Vásconez Altamirano

Director: Dr. Manuel Antonio Meneses Freire PhD.



**Ciencia Latina**  
Revista Multidisciplinar



ALAC



doi



Crossref  
Content  
Registration



latindex

30-01-2023

**Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea)  
Asociación Latinoamericana para el Avance de las Ciencias, ALAC  
Editorial  
Ciudad de México, México  
Código postal 06000

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN PARA PUBLICACIÓN**  
Por la presente se certifica que el artículo titulado:

**Modelo de predicción de deserción escolar en los estudiantes de la unidad educativa  
"Los Andes" por impacto de la pandemia**

de la autora:

**Gladys Edilma Vásconez Altamirano**

Ha sido

Arbitrado por pares Académicos mediante el sistema doble ciego y aprobado para su  
publicación.

El artículo será publicado en la edición enero-febrero, 2023, Volumen 7,  
Número 1. Verificable en nuestra plataforma: <http://ciencialatina.org/>



Dr. Francisco Hernández García,  
Editor en Jefe

Para consultas puede contactar directamente al editor de la revista [editor@ciencialatina.org](mailto:editor@ciencialatina.org)  
o al correo: [postulaciones@ciencialatina.org](mailto:postulaciones@ciencialatina.org)



ISSN  
EN ESTADOS UNIDOS  
SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN  
SUPERIOR  
DE LOS ESTADOS  
UNIDOS



ROAD  
Revista de  
Opciones  
Académicas



FLACSO  
ARGENTINA



LatinREV  
Revista de  
Investigación  
Latinoamericana



LivRe  
Revistas de libre acceso



Google  
Scholar



International Journal Impact Factor



OPEN  
INTERNATIONAL  
ACCESS



CiteFactor  
CiteSpace  
CiteNet



REDIB  
Red Iberoamericana  
de Datos Bibliográficos



## **Modelo de predicción de deserción escolar en los estudiantes de la unidad educativa “Los Andes” por impacto de la pandemia.**

Gladys Edilma Vásconez Altamirano

[gvasconez6051@uta.edu.ec](mailto:gvasconez6051@uta.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0001-5270-1245>

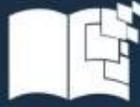
Universidad Técnica de Ambato

Ambato - Ecuador

### **RESUMEN**

La deserción escolar ha sido un problema que ha existido a lo largo de la historia del Ecuador, sin embargo, desde el inicio de la pandemia por covid-19 ha tenido un incremento inédito, el mismo que se ha dado en todas las instituciones educativas, esta pandemia ha tenido un impacto severo sobre las variables socioeconómicas en los estudiantes y todo su entorno, las instituciones educativas tuvieron que cerrar sus puertas a la educación presencial generando una nueva modalidad de aprendizaje que es la enseñanza virtual, haciendo uso de distintas plataformas educativas y diversos recursos tecnológicos lo cual tuvo un efecto negativo provocando un alto índice de deserción estudiantil. Según El Ministerio de Educación del Ecuador hasta noviembre de 2021 unos 150.000 niños y adolescentes han dejado de estudiar producto de la crisis ocasionada por la pandemia del Covid-19.

Palabras Clave: Estudiantes, enseñanza, recursos socioeconómicos, pandemia, deserción



## **Prediction model of school dropout in students of the educational unit "Los Andes" due to the impact of the pandemic.**

### **ABSTRACT**

Dropping out of school has been a problem that has existed throughout the history of Ecuador, however, since the start of the covid-19 pandemic it has had an unprecedented increase, the same that has occurred in all educational institutions, This pandemic has had a severe impact on socioeconomic variables in students and their entire environment, educational institutions had to close their doors to face-to-face education, generating a new learning modality that is virtual teaching, making use of different educational platforms and various technological resources which had a negative effect causing a high rate of student desertion. According to the Ecuadorian Ministry of Education, until November 2021, some 150,000 children and adolescents have stopped studying as a result of the crisis caused by the Covid-19 pandemic.

Keywords: Students, teaching, socioeconomic resources, pandemic, dropout



## **INTRODUCCIÓN:**

En los dos últimos años el modelo de enseñanza en todo el mundo ha tenido que sufrir algunas transformaciones dadas las circunstancias como consecuencia de la pandemia por coronavirus COVID 19, a nivel general todos los países del mundo tuvieron que suspender sus actividades educativas de manera presencial y una gran mayoría adoptaron por incurrir en la educación de forma virtual. Este efecto de enseñanza virtual tuvo varios resultados, en la mayoría de los casos negativos y en ciertos lugares hubo una respuesta positiva en el aprendizaje, en Arabia Saudita el rendimiento académico tuvo una mejora considerable, la misma situación se vivió en Estados Unidos. (García, Miranda y Romero, 2022).

Investigaciones recientes ponen en evidencia la realidad que se suscitó en materia de educación producto del COVID 19, según lo expuesto en (Prados, Borgobello, Brun, 2022). durante el cese de las actividades escolares de forma presencial, se calcula que aproximadamente en el mundo unos 1700 millones de estudiantes dejaron de ir definitivamente a la escuela (OXFAM, 2021). Así mismo en el ámbito de la educación superior en Latinoamérica cerca de 23.4 millones de estudiantes se vieron afectados al no poder seguir con sus actividades académicas.

En América latina el efecto pandemia trajo consigo medidas que adoptaron los gobiernos para tener un distanciamiento social y así evitar los contagios masivos, dadas las circunstancias las instituciones educativas y los métodos de enseñanza tradicionales sufrieron un gran cambio, orientando su manera de impartir clases hacia la educación virtual, que más allá de generar una solución provocó el surgimiento de grandes dificultades, haciendo notar el déficit en infraestructura tecnológica y el desconocimiento de las nuevas tecnologías de la información (TIC). (Hernández y Montes, 2020).

En Ecuador la situación es similar, al abordar todos los efectos de la pandemia por COVID 19, hubo una respuesta inmediata por parte del gobierno para dar continuidad a la educación en todos sus niveles, depositando los métodos de enseñanza en las TIC, sin embargo, esta alternativa de enseñanza remota no tuvo el efecto deseado, la educación virtual fue de uso exclusivo para ciertos sectores del país, puesto que la educación como tal en Ecuador no se encuentra preparada para abordar la educación no presencial. Surgieron varios problemas relacionados con la falta de internet, de equipos tecnológicos y la falta de capacitación tanto en docentes, estudiantes, padres de familia y todos los actores que forma parte de la educación. (Cáceres, 2020).

Bajo el contexto de asegurar la continuidad pedagógica en todas las áreas y niveles de educación, las instituciones, así como el ministerio de educación desplegaron una serie de soluciones de educación a distancia, las mismas que han marcado una total disparidad en la enseñanza, se ha puesto al descubierto la gran diferencia que existe entre instituciones educativas del sector privado y las del sector público. El desarrollo



tecnológico siempre está ligado a las zonas urbanas, contrario a las zonas rurales que generalmente poseen escasas o nulas condiciones de desarrollo en cuanto a tecnología e innovación. (López y Contreras, 2022).

Uno de los principales problemas que afronta la educación virtual en Ecuador durante la pandemia es la falta de internet y equipos tecnológicos: computadoras, tabletas y teléfonos celulares. Un estudio realizado por (Roldán, 2020) demuestra que el 37% de los hogares en el país carecen de acceso a internet y al menos de un equipo tecnológico, siendo las zonas rurales donde más se concentra este índice, haciendo imposible la continuidad en los estudios para los niños y adolescentes de estos hogares. (Pachay y Rodríguez, 2021).

Problemas como la falta de internet y equipos tecnológicos, falta de apoyo en el proceso educativo por parte de docentes y padres de familia, escasos recursos económicos en muchas familias producto del desempleo como consecuencia de la pandemia y la falta de interés y motivación que muchos estudiantes presentaron al no asistir a las aulas educativas, son los principales factores que motivan que un porcentaje muy alto de estudiantes dejen el proceso educativo durante la pandemia por COVID 19. (Aguirre, Zhindon y Pomaquero, 2020).

Bajo este contexto el problema global que afronta la educación ecuatoriana en tiempos de pandemia es la deserción estudiantil. La educación ha presentado este problema desde hace varias décadas, y con la llegada de la pandemia elevó sus índices de una manera descontrolada, siendo la deserción escolar una de las causas que conlleva al empobrecimiento general de la sociedad, generando afectación a nivel social, cultural y económico.

Asegurar la continuidad en el sistema educativo durante la pandemia es un gran desafío, dadas las enormes desigualdades que existe entre los estudiantes incluso de una misma unidad educativa, y más aún entre alumnos de diferentes sectores y zonas del país. Solventar la falta de acceso a la tecnología y recursos digitales en grupos vulnerables es el gran reto que el gobierno debe afrontar, desarrollando herramientas acordes a la necesidad de cada zona, sin embargo, cuando han pasado dos años desde el inicio de la pandemia existe un gran número de jóvenes que han dejado las aulas y no volvieron nunca más a la educación. (Vaca, 2021).

Abordar el tema de la deserción estudiantil durante la pandemia por COVID 19 es sumamente complejo, implica una serie de factores y perspectivas que hay que considerar. Reducir los índices de abandono escolar abarca un gran cambio en los modelos educativos tradicionales, tomando acciones para reformular el papel de cada uno de los actores en el proceso educativo: alumnos, profesores, directores, padres, sociedad y estado, priorizando en obtener la igualdad de condiciones para todas las zonas educativas y a partir de allí afrontar situaciones particulares por las cuales los estudiantes dejan las aulas y salas virtuales de aprendizaje. (Soto, Mazo y López, 2022).



Existe varias investigaciones acerca de la deserción, la decisión de los estudiantes por seguir o no con su formación académica depende de un conjunto de variables caracterizadas por atributos globales y particulares, globales como las socioeconómicas y culturales, y particulares como las metas y compromisos que cada estudiante posee. Además, cabe resaltar que el entorno donde se realizan los aprendizajes es un factor primordial para el incentivo de los estudiantes, al ser de forma virtual este entorno es muy limitado y en muchos de los casos des motivantes, siendo un agravante más para la deserción de muchos jóvenes. (Miranda y Alarcón, 2021).

Las diferentes investigaciones llegan a una misma conclusión, la deserción estudiantil en tiempos de pandemia depende básicamente de los factores de riesgos familiar, recursos tecnológicos, factores motivacionales, institucionales y económicos, siendo este último el más influyente en la decisión por parte de los jóvenes y de los mismos padres en que sus hijos dejen el proceso educativo, ya sea de modo temporal o definitivo. (Miranda y Alarcón, 2021).

Las herramientas vinculadas con la prevención de la deserción estudiantil son los modelos que permiten anticipar índices de abandono escolar antes que estos se produzcan. Las actividades por precautelar la continuidad del estudiantado en los procesos educativos hacen uso de la estadística y sus modelos de predicción, apoyadas en datos e información sobre aspectos primordiales de la población de interés (los estudiantes), captando información de quienes en algún momento del periodo estudiantil abandonan los estudios, y así anticipar posibles abandonos de otros estudiantes que afrontan condiciones similares con los que ya abandonaron el proceso educativo. (Herrero, Merlino y Aylón, 2013).

La población y zonas rurales son los sectores más pobres y perjudicados del sistema educativo, como ya se ha dicho antes las zonas rurales son las más golpeadas por la pandemia en todos los ámbitos, siendo en donde más abandono estudiantil se produce, pues los niños y jóvenes tienen la obligación de trabajar y aportar en sus hogares durante sus tiempos libres desde tempranas edades, y al no tener los recursos necesarios para estudiar de forma virtual dedican sus actividades exclusivamente al trabajo. En la zona 3 de Ecuador a donde pertenece el cantón Santiago de Pillaro, según la investigación de (Contreras, 2021), existe 4140 alumnos los cuales están un plan de motivación para que no abandonen sus actividades escolares.

Dadas las circunstancias por las cuales atraviesa la educación en Ecuador, en el cantón Santiago de Pillaro y específicamente en la Unidad Educativa "Los Andes" las circunstancias no son diferentes y afronta las mismas dificultades y problemáticas ya descritas, según el DECE Institucional en lo que va de la pandemia habido un incremento en la deserción, 6 estudiantes han dejado definitivamente las aulas virtuales en lo que va de la pandemia, y se asume que más de 50 estudiantes podrían dejarlas,



puesto que no asisten regularmente a las salas virtuales debido a varios factores ligados con la falta de recursos tecnológicos.

A partir de las investigaciones estudiadas y la problemática descrita es factible y de vital importancia desarrollar un modelo predictivo de deserción escolar en los estudiantes de la unidad educativa "Los Andes", el desarrollo de esta propuesta contribuye a tener indicadores muy cercanos a la realidad sobre los índices de deserción que podrían suscitarse en el estudiantado, y así poder tomar medidas de prevención procurando reducir al máximo los niveles de abandono dentro de la unidad educativa.

### **METODOLOGÍA**

La investigación tiene un enfoque cuantitativo ya que busca estimar el número de estudiantes que abandonarían sus estudios de la institución educativa "Los Andes" como consecuencia de la pandemia por el COVID 19.

#### **Modalidad de Investigación**

- Investigación bibliográfica – documental

Se realizó una investigación bibliográfica-documental en libros, tesis de tercer nivel, artículos científicos entre otros a fin de obtener información relevante acerca del tema de estudio, antecedentes investigativos, así como trabajos ya realizados con anterioridad que servirán de sustento científico del proyecto, se analiza resultados encontrados por otros autores, así como resultados similares para la problemática descrita.

- Investigación de campo

Se realizó una investigación de campo en la unidad educativa los "Andes" a fin de obtener información acerca de la cantidad y causas por las que los estudiantes han optado por dejar sus estudios por motivos específicos a la pandemia que vive el país y el mundo entero.

- Modalidad Exploratoria

Se aplicó esta modalidad debido a que es necesario conocer, analizar, verificar y explorar los impactos más significativos que genera la pandemia en los estudiantes para que decidan abandonar las aulas educativas.

#### **Recolección de Información**

##### **Métodos**

- Documentos: La información que sustentó la investigación se la obtuvo utilizando el método de búsqueda en documentos y revistas científicas, lo cual garantiza información veraz y fiable.



### **Técnicas**

- Registros: Se tomó datos de la Unidad Educativa "Los Andes" acerca del número de estudiantes matriculados durante el periodo 2020 – 2021 y que decidieron dejar las aulas y salas virtuales producto de la pandemia.
- Encuestas: Se realizaron encuestas a los estudiantes de la Unidad Educativa "Los Andes" a fin de obtener información sobre las causas relevantes que motivaría a los alumnos a dejar los estudios como consecuencia del COVID 19.

### **Población**

La investigación se realizó con los estudiantes de la Unidad Educativa "Los Andes" del año lectivo 2020 - 2021, los cuales por la pandemia de COVID-19 se encontraban en un posible riesgo de deserción escolar. La población para este caso de estudio es de 1000 alumnos matriculados en el periodo 2020 – 2021.

### **Muestra**

En la recolección de datos se utilizó el muestreo no probabilístico intencional, pues se tiene en cuenta el criterio del investigador, que es quien decide, quienes conforman la muestra. Debido a que las unidades de observación que se requieren para la investigación son los alumnos de octavo de básica a tercero de bachillerato, con los que se pretende realizar una exploración de los factores y el riesgo de deserción escolar. Bajo esta modalidad de muestreo se seleccionaron 230 estudiantes.

### **Instrumento de Recolección de Datos**

Para poder encuestar a los estudiantes seleccionados dentro de la muestra se hizo uso de herramientas digitales, específicamente la plataforma de recolección de datos online Google Forms. La finalidad de utilizar este tipo de herramienta para recolectar la información es debido a que los estudiantes de la Unidad Educativa los "Andes" no asisten de manera presencial a las aulas educativas y la mejor forma de llegar a ellos fue mediante plataformas online. El cuestionario online se configuró de tal manera que solo los estudiantes de la Unidad educativa pudieran responder (para acceder al formulario debían introducir credenciales especiales enviadas solo a los estudiantes seleccionados). Las credenciales y la URL del cuestionario se enviaron a los estudiantes en forma personalizada mediante la plataforma de mensajería WhatsApp.

**Tabla 1**

Cuestionario online realizado en Google forms para recolectar datos.

<b>Pregunta</b>	<b>Código</b>
¿De qué manera su hogar tuvo repercusiones económicas producto del COVID 19?	PO1



¿Cuántas personas estudian en su hogar?	PO2
¿Cuenta con todos los recursos económicos y materiales necesarios para el estudio?	PO3
¿Indique si cuenta con al menos un aparato electrónico; computadora, celular o Tablet?	PO4
¿Cuenta con internet fijo o por datos celular?	PO5
En caso de poseer equipos tecnológicos (Computadora, celular, Tablet) indique con cuántas personas comparte dichos aparatos.	PO6
¿Ha pensado en dejar los estudios? En caso de ser afirmativo indicar el motivo.	PO7

Nota: Elaboración propia

Toda la información recolectada en los registros y encuestas se registró en el software de cálculo Excel, posteriormente se realizó el procesamiento de esta mediante el software RStudio para Microsoft Windows 10. Se instalaron todos los paquetes básicos de este programa además de la librería PLSPM (Partial Least Square Path Modeling) cuya traducción al español es "Modelado de predicción por mínimos cuadrados parciales", básicamente este programa juntamente con sus librerías permitió diseñar el modelo de predicción bajo la herramienta estadística por mínimos cuadrados y así dar respuesta a los objetivos planteados.

### **Propuesta de Solución**

El modelo de predicción se planteó a partir de los datos recolectados en los registros y encuestas de la Unidad Educativa los "Andes", se aplicó un modelo de mínimos cuadrados parciales, como procedimiento previo a realizar el modelo estadístico se depuraron las bases de datos seleccionando los ítems de más relevancia para el objeto de estudio, identificando posibles valores perdidos, casos atípicos y la distribución de los datos, además se analizó la fiabilidad de las escalas haciendo uso de los índices de alfa Cronbach y Omega de MacDonalid.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Análisis y Depuración de los Datos**

Como primer paso antes de la creación del modelo predictivo se depuró la base datos mediante un análisis de las respuestas, se identificó respuestas ambiguas sin relevancia para la investigación dado que algunas de las preguntas fueron de respuestas abiertas. Posteriormente se dio una valoración numérica a cada respuesta en base a la relevancia



para el caso de estudio. Como siguiente paso se calcularon medidas de tendencia central para cada una de las preguntas. Los resultados obtenidos se resumen en la tabla 2.

**Tabla 2**

Medidas de tendencia central de las preguntas encuestadas.

Ítem	Media	Mediana	Desviación Estándar
P01	2.373913	2	0.798042
P02	2.078261	2	0.7011883
P03	1.452174	1	0.637181
P04	1.206573	1	0.4057999
P05	2.089202	3	0.9888653
P06	1.873913	2	0.768778
P07	1.16087	1	0.3682119

Nota: Elaboración propia

Se empleó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para tener un análisis de la distribución que siguen los datos, el resultado obtenido fue de  $p < 0.01$  para cada pregunta lo cual determina que los datos no siguen una distribución normal.

Como medida adicional para tener confianza en los datos y específicamente en el instrumento de recolección establecido se empleó el análisis del coeficiente de Alfa de Cronbach ( $\alpha$ ), en la tabla 3 se muestran los resultados.

**Tabla 3**

Coefficiente alfa de Cronbach para las preguntas encuestadas.

Dimensiones	Alfa de Cronbach
P01	0.72
P02	0.77
P03	0.71
P04	0.75
P05	0.71
P06	0.74
P07	0.76

Nota: Elaboración propia

Dados los resultados tenemos que la fiabilidad del instrumento de corrección tiene un  $\alpha=0.72$  lo cual determina un nivel aceptable.



### Análisis Predictivo

Según el resultado obtenido en la prueba de normalidad el cual arrojó que los datos no seguían una distribución normal se opta por construir un modelo predictivo a partir del método de mínimos cuadrados (PLS).

El modelo generado en el software Rstudio arrojó los siguientes resultados:

**Tabla 4**

Tipo de variables que arrojó el modelo de predicción.

Variables	Tipo
P01	Exógena
P02	Exógena
P03	Exógena
P04	Exógena
P05	Exógena
P06	Exógena
P07	Exógena
Intención de Abandono	Endógena

Nota: Elaboración propia

Se observa que cada pregunta responde a una variable exógena, es decir no depende de ninguna variable en la evolución del modelo, por otra parte, se da de hecho que todas las preguntas planteadas influyen en la decisión final de abandono estudiantil, lo cual denota que esta variable responde a un tipo endógena.

Para validar el modelo se analizó ciertos parámetros estadísticos, como punto inicial se calculó la unidimensionalidad de las variables, para ello se verificó que cada una de las variables tenga un alfa de Cronbach superior a 0.7, incluyendo la variable dependiente. Además, se calculó las puntuaciones de rho de Gillon-Goldstein

**Tabla 5**

Puntuaciones de rho de Gillon – Goldstein y alfa de Cronbach para las variables del modelo predictivo.

Variables	Alfa de Cronbach	Rho de Gillon-Goldstein
P01	0.72	0.74
P02	0.77	0.77
P03	0.71	0.75
P04	0.75	0.76
P05	0.71	0.74
P06	0.74	0.74



P07	0.76	0.8
Intento de Abandono	1	1

Nota: Elaboración propia

Como otra medida de validez del modelo de predicción se obtuvieron los valores de para las cargas las cuales superaron los umbrales mínimos. (Gefen et al., 2000). Posterior a ello se obtuvieron los valores de comunalidad los cuales sugieren un valor superior a 0.5. (Sánchez, 2013).

**Tabla 6**

Cargas y comunalidad para las variables del modelo predictivo.

Variables	Cargas	Comunalidad
P01	0.84	0.71
P02	0.83	0.69
P03	0.85	0.73
P04	0.87	0.76
P05	0.82	0.68
P06	0.9	0.82
P07	0.82	0.68
Intento de Abandono	1	1

Nota: Elaboración propia

Los aspectos finales que se calcularon para validar el modelo generado fueron el discriminante, la comunalidad media, la redundancia media y con ello tener los cálculos de la varianza media extraída, los valores resultantes se encuentran dentro de los límites recomendados según la teoría. (Sánchez, 2013).

**Tabla 7**

Cálculo de la comunalidad media, la redundancia y la varianza media de las variables del modelo predictivo.

Variables	R <sup>2</sup>	Comunalidad Media	Redundancia Media	Varianza Media
P01	0.00	0.71	0.00	0.71
P02	0.00	0.69	0.00	0.69
P03	0.00	0.73	0.00	0.73
P04	0.00	0.76	0.00	0.76
P05	0.00	0.68	0.00	0.68
P06	0.00	0.82	0.00	0.82
P07	0.00	0.68	0.00	0.68
Intento de	0.522	1	0.52	1



Abandono				
----------	--	--	--	--

Nota: Elaboración propia

Finalmente, para determinar el rendimiento global del modelo se midió el índice de adecuación general GoF, (Wetzels y Odekerken-Schröder, 2009), el cual sugiere que el valor debe ser mayor a 0.5, para el modelo construido el valor fue de 52.3%. Para la inferencia estadística se utilizó la técnica de re-muestreo bootstrap (Sánchez, 2013).

## CONCLUSIONES

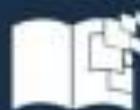
- El trabajo de investigación presenta varios aportes que ayudan a dar respuesta a varios de los problemas que surgen en la educación producto de la pandemia por COVID -19, la propuesta base fue diseñar un modelo predictivo que ayude a estimar los índices de deserción de estudiantes en la unidad educativa "Los andes", como conclusión se da que el modelo generado es apto para el fin propuesto, ya que la variable "abandono" es de tipo endógena esto indica que depende directamente de variables de tipo exógenas relacionadas al factor económico, la cantidad de estudiantes en un hogar, la tecnología con la que se cuenta y el internet. Todas las variables exógenas mencionadas juegan un papel importante a la hora de estimar el intento de abandono.
- Al estudiar los efectos que trajo consigo la pandemia se tiene que ha producido alteraciones de orden psicológico en los estudiantes, la falta de recursos económicos para acceder a las clases y la falta de tecnología ha hecho que varios jóvenes sientan un desgaste emocional, falta de concentración y motivación, haciendo que contemplen la idea de dejar sus estudios, en su mayoría jóvenes que ya venían acarreado problemas académicos mucho antes de la pandemia, pero también se ha visto en jóvenes que eran brillantes académicamente.
- El factor que más resalta en la decisión de dejar los estudios por parte de los estudiantes es la falta de recursos económicos. Esto es apenas lógico puesto que, el mundo entero afronto un bajón económico importante en donde muchos padres de familia perdieron sus empleos dando como consecuencia la reducción de gastos en todo sentido, incluyendo los de educación para sus hijos con el fin de tener con que alimentarse. Muchos jóvenes tuvieron que salir a buscar formas de generar dinero para sus familias haciendo que poco o nada les importe las clases virtuales.
- Otro de los factores influyentes en la deserción estudiantil es la falta de recursos tecnológicos y sobre todo el internet, muchas familias en Ecuador no cuentan con internet fijo lo cual dificulta que los jóvenes accedan a las clases virtuales, la falta de dispositivos como computadoras o tabletas es otro problema en algunos casos cuentan con internet fijo pero solo con ciertos dispositivos como teléfonos y estos a su vez deben ser compartidos entre 2 o mas estudiantes.



- Aun cuando el modelo predictivo que se presenta en este trabajo arroja resultados positivos es fundamental profundizar en el estudio de los factores que inciden en la deserción estudiantil, si bien es cierto que en la pandemia hubo un incremento en este indicador, el problema del abandono escolar viene dado ya desde hace varias décadas y no se ha llegado a encontrar soluciones verdicas que pongan un alto definitivo a este inconveniente.

#### LISTA DE REFERENCIAS

- Cáceres-Piñalosa, K. F. (2020). Educación virtual: Creando espacios afectivos, de convivencia y aprendizaje en tiempos de COVID-19. *CienciAmérica*, 9(2), 38-44. <https://doi.org/10.33210/ca.v9i2.284>
- Contreras, C. (2021). Determinación de variables predictivas de deserción inicial para generar un sistema de alerta temprana. Análisis sobre una muestra de estudiantes beneficiarios de la beca de nivelación académica en una universidad pública en Chile. *Calidad en la educación*, 0(54), 12. <https://doi.org/10.31619/caledu.n54.828>
- De, F., Humanas, C., De, Y., Educación, L. A., Vaca, S., Nicole, A., Chusín, N., & Manuel, H. (s/f). *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO*. Edu.ec. Recuperado el 18 de enero de 2023, de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33766/1/PROYECTO%20E%20INVESTIGACI%C3%93N%20S%C3%81NCHEZ%20ALLYSON.pdf>
- García, M. J., Miranda, P. G., & Romero, J. A. (2022). Análisis de tecnologías de información y estrategias en el rendimiento académico durante la pandemia por COVID-19. *Formación Universitaria*, 25(2), 139-150. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062022000200139>
- Hernández-Jáquez, L. F., & Montes-Ramos, F. V. (2020). Modelo predictivo del riesgo de abandono escolar en educación media superior en México. *CienciaUAT*, 75-85. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v15i1.1349>
- López Noriega, M. D., & Contreras Avila, A. (2022). El impacto de la pandemia por covid-19 en estudiantes mexicanos de educación media superior. *RIDE revista iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 12(24). <https://doi.org/10.23913/ride.v12i24.1141>
- López-Aguilar, D., & Álvarez-Pérez, P. R. (2021). Modelo predictivo PLS-SEM sobre intención de abandono académico universitario durante la COVID-19. *Revista complutense de educación*, 32(3), 451-461. <https://doi.org/10.5209/iced.70507>



- Miranda Rodríguez, V. J., & Alarcón Díaz, H. H. (2021). Efectos de los factores de riesgo sobre la interrupción de los estudios en jóvenes universitarios durante la covid-19. *Desde el Sur Revista de Ciencias Humanas y Sociales de la Universidad Científica del Sur*, 13(2), e0021. <https://doi.org/10.21142/des-1302-2021-0021>
- Pachay-López, M. J., & Rodríguez-Gámez, M. (2021). La deserción escolar: Una perspectiva compleja en tiempos de pandemia. *Polo del Conocimiento*, 6(1), 130–155. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i1.2129>
- Pérez, A. M., Escobar, C. R., Toledo, M. R., Gutierrez, L. B., & Reyes, G. M. (2018). Modelo de predicción de la deserción estudiantil de primer año en la Universidad Bernardo O'Higgins. *Educação e Pesquisa*, 44(0). <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201844172094>
- Prados, M. L., Universidad Nacional de Rosario, Borgobello, A., Brun, L., Pierella, M. P., Argentina, Universidad Nacional de Rosario, Argentina, Universidad Nacional de Rosario, Argentina, & Universidad Nacional de Rosario, Argentina. (2022). Acompañamiento, vínculo pedagógico e imaginarios sobre el primer año en tiempos de virtualización forzosa desde la perspectiva de estudiantes. *Praxis educativa*, 26(2), 1–22. <https://doi.org/10.19137/praxiseducativa-2022-260207>
- Rea, D. H. A., Palacios, L. A. Z., & Yuquilema, J. C. P. (2020). COVID-19 y la Educación Virtual Ecuatoriana. *Investigación Académica*, 1(2), 53–63. <https://investigacionacademica.com/index.php/revista/article/view/24>
- Soto Decuir, M. G., Maza Sandoval, I. C., & López Cuevas, A. (2022). Formación de estudiantes universitarios en tiempos de pandemia: un acercamiento a la etnografía virtual. *RIDE revista iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 12(24). <https://doi.org/10.23913/ride.v12i24.1161>
- Vista de Aplicación de un modelo de duración en programas de prevención de deserción universitaria. (s/f). Uabc.mx. Recuperado el 18 de enero de 2023, de <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/554/812>