

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA

MAESTRÍA EN INFORMÁTICA



TESIS

**MODELO DE PREDICCIÓN PARA DETERMINAR EL RIESGO DE
DESERCIÓN EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN FILIAL
JULIACA 2017**

PRESENTADA POR:

JOEL CHAVARRI BECERRA

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

**MAGISTER SCIENTIAE EN INFORMÁTICA
MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y
SIMULACIÓN COMPUTACIONAL**

**PUNO, PERÚ
2018**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA

MAESTRÍA EN INFORMÁTICA



TESIS

MODELO DE PREDICCIÓN PARA DETERMINAR EL RIESGO DE
DESERCIÓN EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN FILIAL
JULIACA 2017

PRESENTADA POR:

JOEL CHAVARRI BECERRA

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAGISTER SCIENTIAE EN INFORMÁTICA

MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y SIMULACIÓN COMPUTACIONAL

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE



Dr. EDGAR ELOY CARPIO VARGAS

PRIMER MIEMBRO



Mg. OLIVER AMADEO VILCA HUAYTA

SEGUNDO MIEMBRO



M.Sc. ELVIS ROQUE CLAROS

ASESOR DE TESIS



D.Sc. ALEJANDRO APAZA TARQUI

ÁREA: Modelación matemática.

Puno, 14 de julio de 2017

TEMA: Simulación estocástica de sistemas emergentes, metaheurísticas avanzadas.

DEDICATORIA

A mis queridos Padres Ricardo y Agustina; mi amada Esposa Rosa Esther y a mi entrañable hijo Joe Caleb; quienes me motivan a ser buen hijo, esposo y padre.



AGRADECIMIENTOS

A Dios, por guiarme, reconfortarme y ayudarme en el camino recorrido para la realización de esta investigación.

A la administración de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca, por su liderazgo inspirador y motivación constante.

A los colegas del Departamento de Matemática de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca, por su compañerismo, amistad y confianza en el trabajo.

A los docentes de la Unidad de Posgrado de Informática de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, por su excelente formación académica brindada.

Al D.Sc. Alejandro Apaza Tarqui, por su asesoría y toda la orientación en la investigación que cristaliza este logro.

Al Mg. Efraín Velásquez Mamani, por compartir sus conocimientos y toda la orientación en el diseño estadístico de la investigación realizada.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA i

AGRADECIMIENTOS ii

ÍNDICE DE TABLAS iii

ÍNDICE DE FIGURAS vii

ÍNDICE DE ANEXOSviii

RESUMEN ix

ABSTRACT x

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I

PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3

 1.1.1 Descripción de la Situación Problemática 3

 1.1.2 Formulación del Problema 5

1.2 JUSTIFICACIÓN Y VIABILIDAD 5

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 6

 1.3.1 Objetivo General 6

 1.3.2 Objetivos Específicos 6

1.4 HIPÓTESIS DE ESTUDIO 7

1.5 VARIABLES DE ESTUDIO 7

 1.5.1 Variable Independiente 7

 1.5.2 Variable Dependiente 7

1.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES 7

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 DESERCIÓN EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS 8

2.3 RIESGO DE DESERCIÓN 11

2.4 MODELO DE PREDICCIÓN 11

2.5 REGRESIÓN LOGÍSTICA 12

 2.5.1 Ecuación de regresión logística 12

 2.5.2 Regresión logística Binaria 13

 2.5.3 Función de Verosimilitud 13

 2.5.4 Modelo de Regresión Logística Binaria 14

 2.5.5 Estimación de Parámetros 15

 2.5.6 Función Logística 16

2.6 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	17
CAPÍTULO III	
METODOLOGÍA	
3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	24
3.2 UNIDAD DE ANÁLISIS	24
3.3 ÁMBITO O LUGAR DE ESTUDIO	24
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA	25
3.4.1 Población	25
3.4.2 Muestra	25
3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	25
3.6 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	27
3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	27
3.8 MODELO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA	28
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO UNIVARIADO	29
4.2 ANÁLISIS BIVARIADO	39
4.3 MODELO DE PREDICCIÓN PARA DETERMINAR EL RIESGO DE DESERCIÓN EN ESTUDIANTES	51
4.4 MODELO CORREGIDO DE PREDICCIÓN PARA DETERMINAR EL RIESGO DE DISERCIÓN EN ESTUDIANTES	53
4.5 DISCUSION DE LOS RESULTADOS	57
CONCLUSIONES	59
RECOMENDACIONES	60
BIBLIOGRAFIA	61
ANEXOS	63

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
1. Según género.	29
2. Según edad.....	30
3. Según Escuela Profesional que estudia.	32
4. Según Ciclo hasta donde Avanzó el Estudiante.	33
5. Según Número de cursos desaprobados durante sus estudios.....	35
6. Según Promedio de Ingreso a la Facultad.	36
7. Según Promedio Ponderado en sus estudios.....	37
8. Que contrajo deuda con la Universidad.....	38
9. Que desertaron de sus estudios en la Universidad.	39
10. Deserción según género en los estudiantes de la FIA.....	40
11. Deserción según edad en los estudiantes de la FIA.....	41
12. Deserción según Escuela Profesional.....	42
13. Deserción según número de cursos desaprobados.....	44
14. Deserción según número de ciclo hasta donde avanzó.....	45
15. Deserción según Promedio Ponderado que alcanzaron.....	47
16. Deserción según Promedio de ingreso que alcanzaron.....	48
17. Deserción según deuda contraída con la universidad.....	50
18. Prueba ómnibus sobre los coeficientes del modelo y resumen de los modelos de regresión logística para determinar el riesgo de deserción.....	51
19. Prueba de significancia del modelo de regresión logística para determinar el riesgo de deserción en estudiantes de la FIA.....	51
20. Clasificación del modelo de regresión logística para determinar el riesgo de deserción en estudiantes de la FIA.....	52
21. Variables de la ecuación del modelo regresión logística para determinar el riesgo de deserción en estudiantes de la FIA.....	53
22. La nueva Prueba ómnibus sobre los coeficientes del modelo y resumen de los modelos de regresión logística para determinar el riesgo de deserción.....	54
23. La nueva Prueba de significancia del modelo de regresión logística para determinar el riesgo de deserción en estudiantes.....	54
24. Clasificación del nuevo modelo de regresión logística para determinar el riesgo de deserción en estudiantes.....	54

25. Variables de la nueva ecuación del modelo regresión logística para determinar el riesgo de deserción.....55



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1. Según género.	30
2. Según edad.....	31
3. Según Escuela Profesional que estudia.	32
4. Según Ciclo hasta donde Avanzó el Estudiante.	34
5. Según Número de cursos desaprobados durante sus estudios.....	35
6. Según Promedio de Ingreso a la Facultad.	36
7. Según Promedio Ponderado en sus estudios.....	37
8. Que contrajo deuda con la Universidad.....	38
9. Que desertaron de sus estudios en la Universidad.	39
10. Deserción según género	40
11. Deserción según edad	42
12. Deserción según Escuela Profesional.....	43
13. Deserción según número de cursos desaprobados.....	45
14. Deserción según número de ciclo hasta donde avanzó	47
15. Deserción según Promedio Ponderado que alcanzaron	48
16. Deserción según Promedio de ingreso que alcanzaron	49
17. Deserción según deuda contraída con la universidad	50
18. Gráfico de clasificación para determinar el riesgo de deserción.....	56

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Matriz de Consistencia.....	64



RESUMEN

La presente investigación se enfoca en el análisis de los factores individuales, institucionales, académicos y económicos que afectan la deserción en estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca, definiendo la deserción como la interrupción de la trayectoria académica del estudiante, que se manifiesta en la desvinculación del proceso de formación, creando una separación entre las expectativas de formación y las posibilidades reales de cumplirlas. El objetivo de la presente investigación consiste en determinar un modelo de predicción para el riesgo de deserción en estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca. El tipo de investigación es descriptivo correlacional y el diseño es observacional con obtención de datos de fuente secundaria. Se contó con una población de 1781 estudiantes de quienes se recogió sus datos de la base del sistema académico de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca. Para la implementación de este modelo de predicción se utilizó la regresión logística binaria y se concluyó que los factores determinantes para el riesgo de deserción de estudiantes en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca son: edad, cursos desaprobados, ciclo hasta donde avanzó la carrera, promedio ponderado, deuda contraída con la universidad y el riesgo de deserción se calcula con el

modelo:
$$P = \frac{1}{1 + e^{-(0,373 + 0,205x_2 + 0,046x_4 - 0,633x_5 - 0,197x_6 - 1,229x_8)}}$$

Palabras claves: Deserción estudiantil, Modelo de predicción, riesgo de deserción, regresión logística, regresión binaria.

ABSTRACT

The present research focuses on the analysis of the individual, institutional, academic and economic factors that affect the dropout in students of the Faculty of Engineering and Architecture of the Universidad Peruana Unión Filial Juliaca, defining the desertion as the interruption of the academic trajectory of the Student, which manifests itself in the untying of the training process, creating a separation between training expectations and the real possibilities of accomplishing them. The objective of the present investigation is to determine a prediction model for the risk of desertion in students of the Faculty of Engineering and Architecture of the Universidad Peruana Unión Filial Juliaca. The type of research is descriptive correlational and the design is observational with obtaining secondary source data. It counted on a population of 1781 students of whom its data of the base of the academic system of the Peruvian University Union Branch Juliaca was collected. For the implementation of this prediction model, binary logistic regression was used and it was concluded that the determinants for the risk of dropout of students in the Faculty of Engineering and Architecture of the Universidad Peruana Unión Filial Juliaca are: age, disapproved courses, cycle Up to where we advance the race, weighted average, debt contracted with the university and the risk of desertion is

calculated with the model:
$$P = \frac{1}{1 + e^{-(-0,373 + 0,205x_2 + 0,046x_4 - 0,633x_5 - 0,197x_6 - 1,229x_8)}}$$

Keywords: Binary regression. logistic regression, prediction model, risk of desertion, student desertion.

INTRODUCCIÓN

Los datos a usarse en este trabajo provienen de la base de datos del sistema académico de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca en el periodo de marzo del 2012 hasta junio del 2016.

En el presente trabajo se trata de predecir la ocurrencia o no de la deserción de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca, con una población de 1781 Estudiantes de los cuales 1190 no desertaron de la universidad y 591 desertaron de la misma.

El análisis de regresión logística se realizara con la ayuda del software estadístico IBM SPSS Statistics 22 para Windows, algunos cálculos intermedios se efectuaron con Excel.

La presente investigación permite determinar un modelo de predicción para el riesgo de deserción en estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca. Para poder tomar decisiones en el seguimiento y acompañamiento de los estudiantes en el departamento de tutoría y así poder disminuir el riesgo de la deserción en esta Facultad.

En el capítulo I se aborda el planteamiento y la formulación del problema; asimismo, la finalidad e importancia, los objetivos de la investigación, las hipótesis de estudio, las variables de estudio y la operacionalización de variables.

El capítulo II contiene el marco teórico de la investigación, los antecedentes del tema y las bases teórico-conceptuales.

El capítulo III contiene el método de la investigación, el tipo de estudio, el diseño de la investigación, la población y muestra, la recolección de datos y el procesamiento y medición de las variables estudiadas.

En el capítulo IV se presentan los resultados y el correspondiente análisis de tales resultados. Además, se incluye un análisis descriptivo de la población, la prueba de hipótesis y las interpretaciones respectivas. En la última parte de este capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones.

El estudio con regresión logística, demostró la existencia de un modelo logístico significativo para predecir la deserción de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Filial Juliaca, Perú.



CAPÍTULO I

PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1.1 Descripción de la Situación Problemática.

Durante mucho tiempo, la deserción universitaria fue considerada como un fenómeno normal e, incluso, como una muestra de la exigencia de la universidad y de la carrera particular; sin embargo, hoy se ve como un signo de ineficiencia y como un gran costo para el país, los estudiantes y para las instituciones de educación superior, lo que pasó a convertirse en un problema que hay que entender para poder combatirlo. (Fisher, 2012).

Durante los primeros años de carrera universitaria en Ingeniería, muchos estudiantes la abandonan, es esta una de las principales preocupaciones de la universidad misma. Los estudiantes que inician la universidad no culminan sus años de estudio a causa de factores económicos, sociológicos, organizacionales y de las interacciones entre el estudiante y su institución, esto reduce la posibilidad de poder adaptarse a cambios propios del modo de vida universitario concluyendo en el

abandono de la facultad. Otros estudios confirman que el motivo de la deserción en las facultades de Ingeniería no obedece a un solo factor, este fenómeno puede explicarse a través de diversas variables, las cuales pueden o no estar relacionadas.

La deserción universitaria en el Perú alcanza una tasa del 17% del problema en educación, Los factores comunes a ella son vocacionales y económicos. Sin embargo, este problema presenta causas diversas y se complejiza si consideramos a la deserción como un problema de perspectivas. Entre 40 y 50 mil jóvenes abandonan sus estudios universitarios cada año, lo que representa no menos de cien millones de dólares desperdiciados por los padres de familia, con la consecuente frustración que esto representa para ellos mismos y para sus hijos. De este grupo, el 70% corresponde a estudiantes de universidades privadas y el 30% a universidades estatales. Por consiguiente, la deserción implica una pérdida del capital de recursos humanos para la familia, la comunidad y el país; conlleva, asimismo, a sentimientos de frustración que todo ser humano sufre al no lograr un objetivo. Lo cierto es que, por la dimensión de su impacto en la sociedad y en la economía, la deserción se ha convertido en un flagelo de la educación en todos los países del mundo. (Mori, 2012)

La deserción estudiantil es uno de los problemas que aborda la mayoría de las instituciones de educación superior de toda Latinoamérica. A través de distintas investigaciones, se percibe un número importante de estudiantes que no logran culminar sus estudios universitarios, con el consecuente costo social asociado a este fenómeno. Por lo anterior, algunos países han comenzado a diseñar profundos procesos de mejoramiento para aumentar la retención en los primeros años de estudios universitarios. Las cifras muestran que en América Latina aún queda

mucho por avanzar en esta materia, por cuanto solo uno de cada 10 jóvenes de 25 a 29 años de edad había completado cinco años de educación superior en 2010 (un leve aumento a partir del 7% en 2000) (UNESCO, 2013)

Se busca determinar que el problema de la deserción de estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca es originado por ciertos factores asociados a los ámbitos individuales, institucionales, académicos económicos, determinadas en variables como: género, edad, escuela profesional, ciclo hasta donde avanzo la carrera, cursos desaprobados, promedio ponderado, promedio examen de admisión, deuda contraída con la Universidad, entre otros factores, sin embargo a la fecha es discutible o desconocido el impacto o contribución que tiene cada uno de ellos en la deserción. En base a tales consideraciones, a través del presente trabajo se propone resolver el siguiente problema:

1.1.2 Formulación del Problema.

¿Cómo determinar el riesgo de deserción en estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca?

1.2 JUSTIFICACIÓN Y VIABILIDAD.

El trabajo surgió ante uno de los problemas que enfrenta la universidad es la deserción en los primeros años de las carreras. La deserción universitaria afecta tanto en los ámbitos personales como en los institucionales, sociales y económicos. En lo personal, implica una condición de fracaso que afecta emocionalmente por la discrepancia con las aspiraciones personales e incide en la trayectoria ocupacional de los individuos. En lo institucional, implica una disminución del rendimiento académico de la universidad. En lo social, la deserción contribuye a generar inequidad y desequilibrios sociales y desvirtúa los objetivos que la sociedad le ha

entregado a la educación superior. En lo económico, el costo que esto implica para los sistemas es considerable.

Los resultados del presente estudio servirán entonces como base para la implementación de políticas de mejora en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca de la tasa de retención de los estudiantes, y por eso se hace necesario tener un mecanismo que permita determinar el riesgo de deserción de los alumnos, para aplicar medidas de mejora en forma temprana y oportuna.

Por tal razón la investigación es viable y de mucha importancia por los resultados que traerá la misma.

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.3.1 Objetivo General.

Determinar un modelo de predicción para el riesgo de deserción en estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Identificar los diferentes factores que contribuyen al riesgo de deserción del estudiante durante su carrera académica.
- Proponer un modelo predictor de riesgo de deserción en estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca.

1.4 HIPÓTESIS DE ESTUDIO.

El modelo de regresión logística binaria representa adecuadamente el nivel de riesgo de deserción en estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca.

1.5 VARIABLES DE ESTUDIO.

1.5.1 Variable Independiente

Independiente: Factores de deserción

1.5.2 Variable Dependiente

Riesgo de deserción estudiantil

1.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable(s)	Dimensión(es)	Indicador(es)	Índice(s)	Instrumento(s)
Independiente: Factores de deserción	Factores Académicos	Promedio examen de admisión	[0 – 20]	Información brindada por el Sistema académico de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca
	Factores Individuales	Promedio Ponderado	[0 – 20]	
		Género	Masculino	
	Factores Institucionales	Edad	Femenino	
		Escuela Profesional	[16 – 32]	
	Factores Económicos	Ciclo hasta que avanzo la carrera	[0 – 3]	
Dependiente: Riesgo de deserción estudiantil	Factores Económicos	Cursos desaprobados	[1 – 10]	
		Deuda con la Universidad	[0 – 46]	
	Factores Económicos	Deuda con la Universidad	Si No	
		Estudiante desertó	Si No	

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 DESERCIÓN EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS.

Existe una gran variedad de comportamientos denominados con el rótulo común de "deserción"; mas no debe definirse con este término a todos los abandonos de estudios, ni todos los abandonos merecen intervención institucional.

En su investigación (Lemos, Cardeño, & Siosi, 2016) Afirma que la deserción ha sido considerada como la interrupción de la trayectoria académica del estudiante, que se manifiesta en la desvinculación del proceso de formación, creando una separación entre las expectativas de formación. Puede ser clasificada en tres grupos: a) según su duración, temporal o definitiva; b) según su alcance, del programa curricular pero no de la institución; de la institución, pero no del sistema de la educación superior; finalmente, del sistema educativo, y c) según el mecanismo, por norma institucional o voluntariamente.

Según (Gonzales, 2005) la deserción se define también como el abandono, voluntario u obligado de la carrera en la que se matricula un estudiante. Algunas

definiciones más prácticas dicen que la deserción en la educación superior se refiere al número de estudiantes que abandona el sistema entre uno y otro período académico (semestre o año) y se calcula como el balance entre la matrícula total del primer período, menos los egresados del mismo período, más los alumnos reintegrados en el período siguiente, que produce el nuevo estado de los alumnos matriculados sin deserción.

Según (Tinto, 2016) la deserción es una cuestión de perspectiva; afirma que en el campo de la investigación, el abandono escolar se presenta desordenado, fundamentalmente, porque hemos sido incapaces de convenir los tipos de comportamientos que merecen, en sentido estricto, la denominación de deserción. Como resultado existe confusión y contradicción en lo que se refiere al carácter y a las causas del abandono de la educación superior. Por ejemplo, mientras algunos estudios han afirmado que la probabilidad de desertar está en relación inversa con la capacidad del estudiante, otros han sostenido que la situación contraria es la verdadera, es decir, que los alumnos brillantes tienden más a abandonar los estudios. Aunque es obvio que ambas conclusiones no pueden ser ciertas para el mismo tipo de comportamiento, los investigadores tardaron algún tiempo en descubrir que esos estudios describían de hecho dos tipos de comportamiento muy diferentes, esto es, la exclusión académica y la deserción voluntaria. Como en otras situaciones, los investigadores que se ocupaban del abandono escolar aplicaron con frecuencia el término "deserción" a formas por completo distintas de ese abandono.

(Páramo & Correa, 1999) hablan de varios tipos de deserción que no son excluyentes entre sí: a) deserción total o abandono definitivo de la formación académica; b) discriminada por causas; c) deserción por facultad o cambio de

facultad; d) deserción por programa o cambio de programa en una misma facultad; e) deserción en el primer semestre de la carrera por inadaptación a la vida universitaria; f) deserción acumulada o la sumatoria de la deserción en una institución, considerándola a su vez como una decisión personal que no obedece necesariamente a un retiro forzoso.

(Sánchez, Navarro, & García, 2009) Plantean que la deserción se puede entender como el “retiro forzoso o voluntario que el estudiante hace de un programa académico o de la universidad” forzoso cuando por mortalidad académica el estudiante se ve obligado a retirarse de la institución. Entre los factores que la pueden causar mencionan los: a) personales, constituidos por motivos psicológicos (motivacionales, emocionales, desadaptación, insatisfacción); o sociológicos por influencias familiares, de amistades, compañeros; edad, salud, etc.; b) académicos, dados por problemas cognitivos, bajo desempeño académico, repitencia, inadecuados métodos de estudio, inadecuadas metodologías de enseñanza, inadecuada infraestructura física, espacios y equipamiento para el estudio, falta de orientación vocacional y profesional, poca aptitud hacia la academia, entre otros; c) socioeconómicos, producto de los bajos ingresos familiares, el desempleo, la falta de apoyo del grupo familiar, incompatibilidad de horario de trabajo y estudio, etc.; y d) institucionales, problemas de ineficiencia administrativa, programas obsoletos que no cumplen las expectativas, nivel bajo en la calidad de la educación.

(Cabrera, Bethencourt, Alvarez, & Gonzáles, 2006), la consideran como el abandono de los estudios o interrupción antes de finalizarlos, incluyendo en esta categoría factores tales como: a) abandono involuntario; b) abandono de la carrera para iniciar otra en la misma institución; c) abandono de la carrera para iniciar otra en otra institución; d) dejar la universidad e irse a otra para completar estudios

iniciados; e) renunciar a la formación universitaria para iniciar itinerarios formativos fuera de la universidad, o incorporarse al mundo laboral; f) interrumpir la formación con la intención de retomarla en el futuro; y otras posibilidades.

2.3 RIESGO DE DESERCIÓN.

El Riesgo se define como la posibilidad en la que pueda producirse una acción que lleve consigo consecuencias negativas y nocivas. Al usar el concepto de riesgo nos referimos a las palabras amenazas y vulnerabilidad como conjunto.

Por lo tanto el riesgo de deserción universitaria se define como la posibilidad que tiene un estudiante para abandonar sus estudios superiores de la Universidad por cualquiera de las causas posibles mencionadas anteriormente.

2.4 MODELO DE PREDICCIÓN.

Predicción es una expresión que anticipa aquello que, supuestamente, va a suceder. Se puede predecir algo a partir de conocimientos científicos, relevaciones de algún tipo, hipótesis o indicios. En el ámbito de la ciencia, una predicción es un anticipo de lo que ocurrirá de acuerdo al análisis de las condiciones existentes. Es frecuente que las predicciones surjan tras experimentos o investigaciones que permiten conocer las condiciones y estimar que, si se repiten, el resultado será el mismo. Hay que establecer que, por tanto, las predicciones científicas nunca pueden ser totalmente fiables, ya que en ellas juegan un importante papel diversas dificultades. Entre estas se encuentran desde dinámicas desconocidas hasta variables ocultas que no son conocidas.

Las predicciones científicas, sin embargo, no siempre se cumplen ya que suelen existir variables desconocidas u otras cuya dinámica no se puede anticipar con precisión.

Un modelo de predicción condicional es uno que puede ser usado para predecir una variable de interés, condicionado en ciertos supuestos sobre otras variables.

2.5 REGRESIÓN LOGÍSTICA

En muchas de las aplicaciones de la regresión la variable dependiente asume sólo dos valores discretos. Con la regresión logística, dado un conjunto particular de valores de las variables independientes elegidas, se estima la probabilidad de que la variable dependiente ocurra o no.

2.5.1 Ecuación de regresión logística

La regresión logística se parece en muchos aspectos a la regresión común. Se necesita una variable dependiente Y y una o varias variables independientes. En el análisis de regresión múltiple, a la media o valor esperado de y se le conoce como la ecuación de regresión múltiple. (Anderson, 2008)

$$E(y) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k$$

En la regresión logística, tanto la teoría como la práctica estadística han demostrado que la relación existente entre $E(Y)$ y x_1, x_2, \dots, x_k , queda descrita mediante la siguiente ecuación no lineal.

$$E(Y) = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k)}}$$

Como los dos valores de la variable dependiente y son 0 y 1, el valor de $E(Y)$ en la ecuación anterior dará la probabilidad de que $E(Y) = 1$ para un

conjunto dado de valores de las variables independientes x_1, x_2, \dots, x_k . Como $E(Y)$ se interpreta como una probabilidad, la ecuación de regresión logística suele expresarse de la manera siguiente:

$$E(Y) = P(Y = 1 / x_1, x_2, \dots, x_k)$$

2.5.2 Regresión logística Binaria

Sea Y una variable dependiente binaria que toma dos valores posibles etiquetados como 0 y 1. Sean x_1, x_2, \dots, x_k un conjunto de variables independientes observadas con el fin de explicar y/o predecir el valor de Y

. El objetivo es determinar $P[Y = 1 / x_1, x_2, \dots, x_k]$, donde P indica probabilidad, por lo tanto $P[Y = 0 / x_1, x_2, \dots, x_k] = 1 - P[Y = 1 / x_1, x_2, \dots, x_k]$, se construye un modelo de la forma:

$$P[Y = 1 / x_1, x_2, \dots, x_k] = p(x_1, x_2, \dots, x_k; \beta)$$

Donde $p(x_1, x_2, \dots, x_k, \beta): R^k [0, 1]$ es una función que recibe el nombre de función de enlace o función de probabilidad cuyo valor depende de un vector de parámetros $\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k)'$. (Flores, 2002)

2.5.3 Función de Verosimilitud

Con el fin de estimar β y analizar el comportamiento del modelo considerado, observamos una muestra aleatoria simple de tamaño n dada por $\{(x_i', y_i); i = 1, \dots, n\}$ donde $x_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ik})'$ es el valor de las variables

independientes e $y_i \in (0,1)$ es el valor observado de Y en el i -ésimo elemento de la muestra.

$$Y / (x_1; x_2; \dots; x_k) \sim \text{Binomial} (1, p(Y = 1 / x_1, x_2, \dots, x_k; \beta))$$

Utilizando el hecho de que la variable dependiente toma solo dos resultados (éxito y fracaso), cuando el número de éxitos en n repeticiones tiene una distribución binomial $\beta(n, p)$.

La función de verosimilitud es:

$$L(\beta / (x'_1, y_1), \dots, (x'_n, y_n)) = \prod_{i=1}^n p_i^{y_i} (1 - p_i)^{1 - y_i}$$

Donde

$$p_i = p(x'_i; \beta) = p(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ik}; \beta); i = 1, \dots, n \text{ (Flores, 2002)}$$

2.5.4 Modelo de Regresión Logística Binaria.

Sea

$$p(x_1, x_2, \dots, x_k, \beta) = G(\beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)$$

Donde

$$G(x) = \frac{e^x}{1 + e^x}$$

De allí obtenemos

$$G(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

Es la función de densidades acumuladas, que es la función logística, el modelo normalmente conocido es:

$$\log \left(\frac{p(x_1, x_2, \dots, x_k, \beta)}{1 - p(x_1, x_2, \dots, x_k, \beta)} \right) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k$$

Llamado modelo logit. Cuando la variable cualitativa toma el valor 1 en la expresión:

$$\frac{p[Y = 1 / x_1, \dots, x_k]}{p[Y = 0 / x_1, \dots, x_k]} = \frac{p(x_1, \dots, x_k; \beta)}{1 - p(x_1, \dots, x_k; \beta)}$$

Se conoce con el nombre de factor de riesgo en el mundo de la estadística, donde la variable Y indica habitualmente la presencia de un determinado caso, objeto de estudio y en ausencia toma el valor de 0.

$$p(x_1, \dots, x_k; \beta) = \frac{e^{x_i \beta}}{1 + e^{x_i \beta}}$$

Y para este caso la función de verosimilitud viene dado por:

$$L(\beta / (x'_1, y_1), \dots, (x'_n, y_n)) = \prod_{i=1}^n \left[\frac{e^{x'_i \beta}}{1 + e^{x'_i \beta}} \right]^{y_i} \left[\frac{1}{1 + e^{x'_i \beta}} \right]^{1 - y_i}$$

2.5.5 Estimación de Parámetros

El vector de parámetros (β) se estima mediante el método de máxima verosimilitud que consiste en elegir el valor de β , como estimador para (β) para el cual $L(\beta)$ es máximo, se toma logaritmo a la función

$P[Y = 1 / x_1, x_2, \dots, x_k] = p(x_1, x_2, \dots, x_k; \beta)$ del siguiente modo:

$$L(\beta) = \log L(\beta) = \sum_{i=1}^n \log p(x_1, \dots, x_k; \beta)$$

Se resuelve mediante la ecuación de verosimilitud:

$$\frac{\partial \ell(\beta)}{\partial \beta} = \sum_{i=1}^n x_i (y_i - p_i) = 0$$

Donde:

$$p_i = p(x_i; \beta) \quad i = 1, \dots, n \quad \text{Mediante métodos iterativos}$$

Este método consiste en maximizar la función de verosimilitud de la muestra en función del parámetro $\hat{\beta}$.

Este proceso es matemáticamente complejo a través del cálculo diferencial, pero lo que importa para este trabajo es:

1. El proceso es iterativo, es decir se dan a los coeficientes unos valores arbitrarios habitualmente, aunque no necesariamente el valor 0. Algunos paquetes estadísticos por ejemplo el PRESTA preguntan por estos valores, otros como el SPSS o el SAS no y asumen 0. La solución final no depende de estos valores, pero si el tiempo de cálculo y a veces puede ser necesario jugar con ellos.
2. A partir de estos valores iniciales y de los valores de las variables independientes se calculan las matrices de varianzas y covarianzas
3. Y a partir de la inversa de la matriz se calculan los nuevos estimadores, se comprueba si son la solución final se debe parar el proceso y en caso contrario se repite el proceso. (Flores, 2002)

2.5.6 Función Logística

El modelo de regresión logística modeliza la probabilidad de un proceso binomial como la función logística de una combinación lineal de las variables independientes.

$$G(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

2.6 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Los estudios realizados acerca de la deserción de estudiantes universitarios, han tenido diversos contextos y variables referentes los mismos que se han considerado como antecedentes previos, a mencionar:

(Fisher, 2012) En su investigación, se planteó el objetivo de desarrollar un indicador que permita clasificar en forma automática a los alumnos con mayor riesgo de deserción de las carreras de Ingeniería de la Universidad de Las Américas, para trabajar un programa docente y de tutorías, focalizado con el objeto de mejorar los índices de retención. Para la construcción de los modelos, se dispone de 452 registros con información de los alumnos de las carreras de Ingeniería de ejecución informática de las cohortes 2001 al 2004, llegando a las siguientes conclusiones: Se estudió el estado del arte en diferentes técnicas para desarrollar modelos de predicción, basados en sistemas de soporte a las decisiones, utilizando minería de datos, tales como Árboles de Decisión, Redes Neuronales y técnicas de clasificación, como Cluster K-mediana. Se seleccionó un subconjunto de aquellos modelos que han presentado un mejor desempeño en esta área, para llevarlo al computador con el objeto de aplicarles las herramientas pertinentes, probando modelos para clasificar en forma automática a los alumnos con mayor riesgo de deserción y ha permitido tener una aproximación acerca del modelo más efectivo para esta labor, determinando que el modelo Red Neuronal, tiene un mejor comportamiento respecto a los modelos de Árbol de decisión y Cluster K-mediana. Se ha descubierto que en general las instituciones no recolectan la suficiente información referente a la caracterización del estudiante al

momento de ingresar a estudiar, que permitan establecer modelos de predicción de retención.

(Díaz, 2009) En su investigación, evaluó la retención utilizando un modelo de Kaplan-Meier, y se determinaron factores de la deserción con un modelo de riesgos proporcionales de Cox. Los resultados muestran que la mayor probabilidad de desertar se presenta en los tres primeros semestres, y en estudiantes que provienen de colegios financiados por el estado. Son factores determinantes de la retención un alto promedio ponderado acumulado, disponer de crédito universitario, a mayor puntaje de la prueba de selección universitaria, provenir de un establecimiento educacional de enseñanza media científico-humanista y altos ingresos promedio familiar. Se analiza también los factores de deserción más recurrentes y se proponen medidas para disminuir la deserción estudiantil universitaria.

(Acuña, 2012) En su Tesis se planteó como objetivo analizar los principales factores que se correlacionan con la probabilidad acceso y deserción de los alumnos en la educación superior. Para ello, utilizó la cohorte que rindió el SIMCE de 2do Medio el año 2003, egresó de enseñanza media el 2005, rindió la PSU el año 2005, y entró al sistema de educación superior el año 2006. Y, se construyó un modelo econométrico utilizado es un modelo con sesgo de selección en la deserción. Ello, dado que sólo observaremos la probabilidad de deserción si y sólo si el alumno accede a educación superior. Los resultados muestran que los quintiles del alumno en el SIMCE tienen una correlación no lineal con el acceso, y que además, es un efecto creciente con el número de quintil. Hecho similar que se aprecia con los quintiles PSU del alumno en la deserción, difiriendo en que el efecto es inverso en la medida que aumenta el quintil, es decir, en la medida que el quintil

es más alto menor es la probabilidad de desertar. Por otra parte, los quintiles PSU del establecimiento tienen en la mayoría de los casos una correlación mayor con la deserción que los quintiles del alumno. De lo cual se deduce la importancia que tienen los establecimientos de educación secundaria sobre el rendimiento posterior de los alumnos, ya que a pesar de controlar por factores relacionados a los establecimientos de educación superior, las variables institucionales más fuertes siguen siendo las relacionadas a la calidad institucional como el quintil del establecimiento en el SIMCE y la PSU. En el caso de las variables asociadas a la institución de educación superior, y al evaluar las distintas características tanto de la carrera como de la institución de educación superior, sólo se presenta significancia en el hecho de que la institución de educación superior esté acreditada. Por otro parte, se destaca una alta correlación con la deserción de variables asociadas al financiamiento como la proporción que financia el alumno su educación por vía beca o crédito, siendo más fuerte la proporción que se financia vía crédito. Con respecto a las variables del background familiar, se destacar la correlación y significancia que tienen en la deserción los hermanos, en educación superior y enseñanza básica y pre-básica, siendo el hermano en educación superior un factor que disminuiría la probabilidad de desertar, mientras que el tener 2 o más hermanos en educación pre-básica y básica la aumentaría. Por otra parte, el hecho de que los padres tengan niveles educacionales inferior a la educación media afectaría con significancia estadística el hecho de que la probabilidad de deserción fuese superior.

(Mori, 2012) En su investigación, busca describir las razones que explican el fenómeno de la deserción universitaria en una universidad privada de la ciudad de Iquitos. La muestra estuvo conformada por 88 jóvenes que abandonaron los

estudios en aquella universidad; sus edades fluctuaron entre los 18 y 25 años de edad; de ellos, el 42% fueron mujeres y el 58% fueron varones. En ese trabajo, se analizan los datos obtenidos de los grupos focales, de las entrevistas y de la sistematización de la documentación existente. Los resultados muestran que las características institucionales serían el primer factor de deserción, seguido de los intereses vocacionales, los académicos y, finalmente, los económicos.

(Guzmán, 2009) En su informe, se plantea como objetivo conocer las dimensiones del fenómeno de la deserción en los programas de pregrado presenciales de la Pontificia Universidad Javeriana. Para realizar dicho estudio se tomó una muestra de 310 estudiantes de pregrado presenciales matriculados entre 1996 y 2008 distribuidos como 91 desertores definitivos, 122 como desertores intersemestrales y 97 estudiantes con riesgo de deserción y se llega a las siguientes conclusiones. A nivel general la universidad tiene un índice de deserción institucional del 21% y por programas del 26%. Por su parte la deserción intersemestrales registra una tasa del 15% y los estudiantes en riesgo de deserción del 1%. En promedio, el 5% de los estudiantes realizan traslados internos entre programas. Las variables más relacionadas con el fenómeno de la deserción en la institución son: género, semestre de deserción, promedio académico, características del currículo, orientación vocacional y los apoyos estudiantiles.

(Vaira, 2010) En su artículo se planteó, cuándo es probable que ocurra un evento determinado como el de abandonar los estudios universitarios, el tiempo que lleva tomar la decisión y cuáles son las variables que más influyen en el cumplimiento de este evento. La técnica que permite describir el comportamiento de datos que corresponden al tiempo que dura un determinado evento de interés desde un origen hasta la ocurrencia del mismo se denomina “análisis de sobrevivencia”.

Para realizar este estudio se recogió información de los alumnos pertenecientes a la cohorte 1997 correspondiente a las carreras de Bioquímica y Licenciatura en Biotecnología de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL). La metodología utilizada fue transversal o de corte, de tipo retrospectivo. El grupo de interés fueron los alumnos ingresantes en el año 1997, realizando el seguimiento hasta diciembre de 2008. La fuente de datos para el análisis cuantitativo de la investigación es el registro que la Universidad tiene de sus alumnos por medio del Sistema SIU; además se han utilizado las fichas que posee la Asesoría Pedagógica de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Se analizó el tiempo en días desde el ingreso hasta el abandono, en particular se entiende en esta investigación como abandono a: la última actividad académica realizada por el alumno, que puede ser o bien “última materia regularizada” o “último examen final rendido” o “última reinscripción anual”. El investigador concluyó que la deserción ha quedado situada como un aspecto que se agudiza dado el perfil de universidad abierta. Es claro que la deserción a lo largo de la carrera no se ve diferenciada por el nivel de escolaridad alcanzada por el padre. El análisis de supervivencia clásico es adecuado para la estimación de funciones de supervivencia y el ajuste de modelos de regresión para la obtención de covariables significativas, lo cual queda evidenciado en este trabajo. Ya que los supuestos se verifican, el modelo de riesgos proporcionales se presenta como adecuado. Cantidad de Aplazos Totales es la covariable que estaría modificando el riesgo de abandonar los estudios universitarios en los alumnos de las carreras de Bioquímica y Licenciatura en Biotecnología.

(Castañeda, 2013) La metodología utilizada fue el análisis de eventos históricos y se modela a través de una regresión logística binaria, respondiendo a

la investigación ex post facto. Los resultados encontrados confirman principalmente que en los tres tipos de deserción existe influencia del factor económico, el servicio de tutoría y el material didáctico que reciben los alumnos. Corresponde el 81% a los factores económicos, que genera las deserciones temporales y definitivas; sin embargo es necesario repensar la relación entre ingresos económicos y deserción a la luz de los resultados de este trabajo de investigación en tal sentido se recomienda a las autoridades universitarias hacer un seguimiento permanente a los estudiantes, mejorar la atención al alumno-cliente a través del área de tutoría, así mismo hacer llegar oportunamente el material didáctico respectivo.

(Mirez, 2014) Llegó a las siguientes conclusiones: Existen diferentes definiciones para referirnos a la palabra “deserción”; para esta investigación nosotros la hemos definido como: “suspensión definitiva y voluntaria, que se puede distinguir por diferentes modalidades, tales como: abandono de la carrera, abandono de la institución y el abandono del sistema de educación superior”. La deserción se puede presentar en diversas etapas del período estudiantil. En nuestro estudio en particular, los resultados apuntan a que la deserción es más frecuente en el primer semestre de carrera, ya que casi la totalidad de los alumnos analizados han abandonado sus estudios cuando estaban cursando el primer semestre de estudios. Los problemas de disciplina, ausentismo a clases, inadecuadas relaciones interpersonales, resistencia a desarrollar actividades formativas y la desmotivación hacia la carrera, son algunas de las causas más frecuentes que se presentan en los alumnos que desertan. Existen variables que pueden influir al momento de tomar la decisión de desertar los estudios universitarios. Según algunos autores, las más influyentes son: factores económicos, falta de interés por

los programas académicos, cursos muy teóricos y no aplicables al campo profesional y mala orientación profesional.

(Alipio, 2014) En su investigación, se propuso como objetivo determinar los factores socioeconómicos asociados al rendimiento académico de estudiantes de la Escuela Académico Profesional de Estadística-UNT- semestre 2010-1. Para ello trabajo con una muestra de 117 estudiantes de la mencionada escuela y donde llega a la conclusión que el modelo de regresión logística es apto para modelar el rendimiento académico de los estudiantes, ello lo realizo mediante el método de selección de variable Forward.

(Quispe, 2016) En su investigación Regresión logística ordinal aplicado al estudio de la gravedad de lesiones por accidente de tránsito en la región Madre de Dios, 2010 – 2014. Se propuso como objetivo Determinar las características individuales del lesionado, del vehículo, y del entorno asociadas con la gravedad de lesiones por accidentes de tránsito en la Región Madre de Dios, entre los años 2010 y 2014 y obtuvo como resultado que la regresión logística con el modelo de odds proporcionales parciales surge como una técnica de análisis de datos, útil para la identificación de los factores asociados con la gravedad de lesiones por accidentes de tránsito, permitiendo identificar los factores de riesgo asociados con la mayor gravedad de lesiones así como los factores protectores.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es descriptivo correlacional y el diseño es observacional con obtención de datos de fuente secundaria.

3.2 UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de análisis fue un estudiante de la facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca, entre marzo del 2012 y Junio del 2016.

3.3 ÁMBITO O LUGAR DE ESTUDIO

Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca situado en Chullunquiani, Distrito de Juliaca, Provincia de San Román en el Departamento de Puno, al sur del Perú.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1 Población

La población de estudio estuvo conformada por 1781 estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca que se matricularon al menos un ciclo del periodo marzo del 2012 hasta Junio del 2016.

3.4.2 Muestra

La muestra está conformada por toda la población, es decir los 1781 estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca que se matricularon al menos un ciclo del periodo marzo del 2012 hasta Junio del 2016.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Las variables observadas son:

Riesgo de deserción (Y_1) : Riesgo de deserción en estudiantes universitarios

0 = No presenta riesgo de deserción.

1= Presenta riesgo de deserción.

Género (x_1) : Género del estudiante.

0= Femenino

1=Masculino

Edad (x_2) : Edad en años cumplidos por el estudiante.

Escuela profesional (x_3) : Escuela profesional a la que pertenece el estudiante.

0= Ingeniería de Sistemas

1=Ingeniería de Alimentos

2= Ingeniería Ambiental

3= Ingeniería Civil

Cursos desaprobados (x_4) : Número de cursos desaprobados durante su vida universitaria del estudiante.

Ciclo Avanzo (x_5) : Número de ciclo hasta que avanzó la carrera el estudiante.

1= I Ciclo

2=II Ciclo

3= III Ciclo

4= IV Ciclo

5= V Ciclo

6= VI Ciclo

7= VII Ciclo

8= VIII Ciclo

9= IX Ciclo

10= X Ciclo

Promedio Ponderado (x_6) : Promedio obtenido por el estudiante durante sus estudios

Promedio examen de admisión (x_7) : Nota obtenida por el estudiante al momento de ingresar a la Universidad.

Deuda (x_8) : Deuda contraída con la universidad por parte del estudiante.

0 = No presenta deuda.

1= Presenta deuda.

3.6 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La Universidad Peruana Unión Filial Juliaca (UPeU FJ), tiene un sistema académico de base de datos de todos los estudiantes pertenecientes a dicha casa superior de estudios. Por lo que fue necesario solicitar la base de datos digital para los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura a dicha Universidad.

De esta manera, el marco de muestreo estuvo constituido por 1781 estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca entre marzo de 2012 y junio de 2016. Enumerados en formato Excel. Los registros del marco muestral, cumplieron los criterios de inclusión y exclusión.

3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Se realizaron análisis descriptivos univariados utilizando tablas y gráficos estadísticos, se analizaron asociaciones bivariadas, mediante pruebas de independencia chi cuadrado y las asociaciones multivariadas mediante la regresión logística ordinal de “odds” proporcionales parciales.

El procesamiento de datos se realizó utilizando Microsoft Excel y el software IBM SPSS Statistics 22 para Windows.

3.8 MODELO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA

El modelo de predicción para el riesgo de deserción de estudiantes lo calcularemos con el modelo de regresión logística:

$$P = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6 + \beta_7 x_7 + \beta_8 x_8)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6 + \beta_7 x_7 + \beta_8 x_8)}}$$

Y de allí obtenemos:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6 + \beta_7 x_7 + \beta_8 x_8)}}$$

Hipótesis:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = \beta_6 = \beta_7 = \beta_8 = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0 \text{ para } i = 1, \dots, 8$$

0 Equivalente

H_0 : las variables independientes $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$ no influyen significativamente sobre el riesgo de deserción de los estudiantes universitarios Y_1 .

H_1 : las variables independientes $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$ influyen significativamente sobre el riesgo de deserción de los estudiantes universitarios Y_1 .

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO UNIVARIADO

El estudio se realizó con una muestra aleatoria de 1781 registros de estudiantes de la facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca, correspondientes al mismo número de personas que estudiaron en dicha facultad entre Marzo del año 2012 y Junio del año 2016.

Para el factor de estudio individual en el indicador de género se tiene que la mayoría de los estudiantes 1300 que corresponden al 73% eran de sexo masculino, y 481 estudiantes que representa al 27 % son de sexo femenino. (Tabla 1).

Tabla 1. Según género.

Género		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	481	27,0	27,0	27,0
	Masculino	1300	73,0	73,0	100,0
	Total	1781	100,0	100,0	

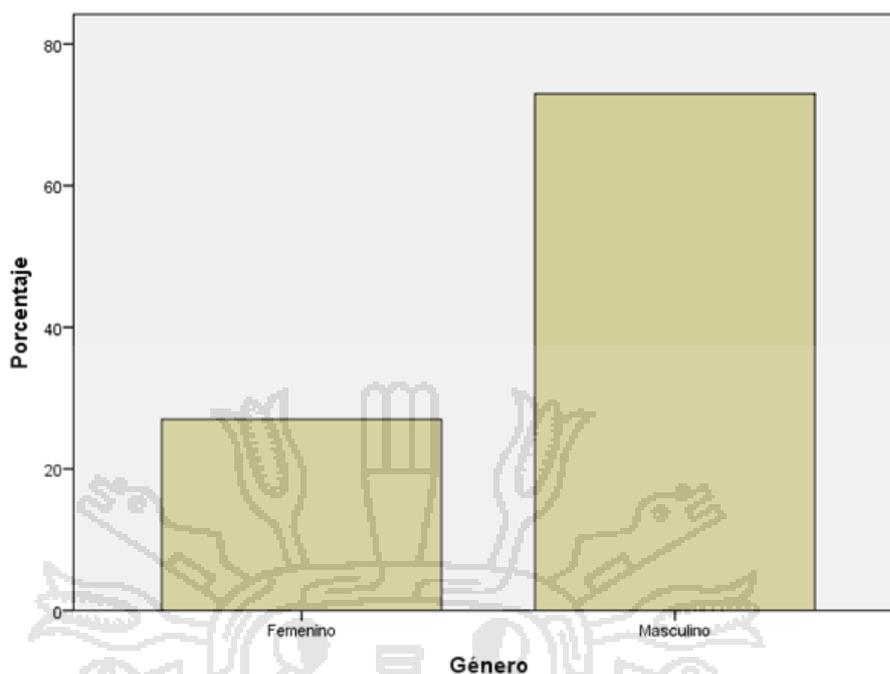


Figura 1. Según género

También en el indicador edad del mismo factor individual se ha observado que: 720 estudiantes que hacen el 40,4% del total tienen una edad menor a 21 años; 816 estudiantes que corresponden al 45,8% del total tienen una edad de 21 a 25 años; 220 estudiantes que responde al 12,4% del total tiene una edad entre 26 y 30 años respectivamente y finalmente 25 estudiantes que representa el 1,4% tiene una edad mayor de 30 años. (Tabla 2)..

Tabla 2. Según edad

Edad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Menores de 21	720	40,4	40,4	40,4
21 – 25	816	45,8	45,8	86,2
26 – 30	220	12,4	12,4	98,6
Mayores de 30	25	1,4	1,4	100,0
Total	1781	100,0	100,0	

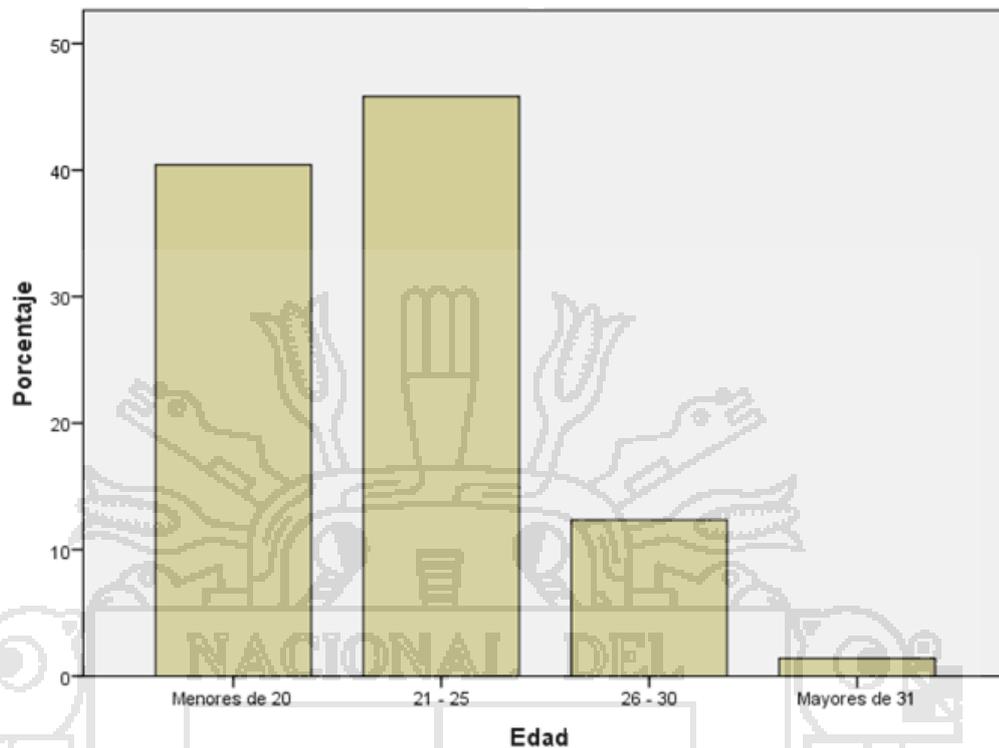


Figura 2. Según edad

Según el factor de estudio institucional en el indicador de escuela profesional a la cual pertenecen los estudiantes se tiene: 268 estudiantes que representan el 15% del total estudian en la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas; 139 estudiantes que hacen el 7,8% del total estudian en la escuela profesional de Ingeniería de Alimentos; 365 estudiantes que representan el 20,5% del total estudian en la escuela profesional de Ingeniería Ambiental y finalmente 1 009 estudiantes que representan el 56,7% del total estudian en la escuela profesional de Ingeniería Civil (Tabla 3)

Tabla 3. Según Escuela Profesional que estudia.

Escuela Profesional	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Sistemas	268	15,0	15,0	15,0
Alimentos	139	7,8	7,8	22,9
Ambiental	365	20,5	20,5	43,3
Civil	1009	56,7	56,7	100,0
Total	1781	100,0	100,0	

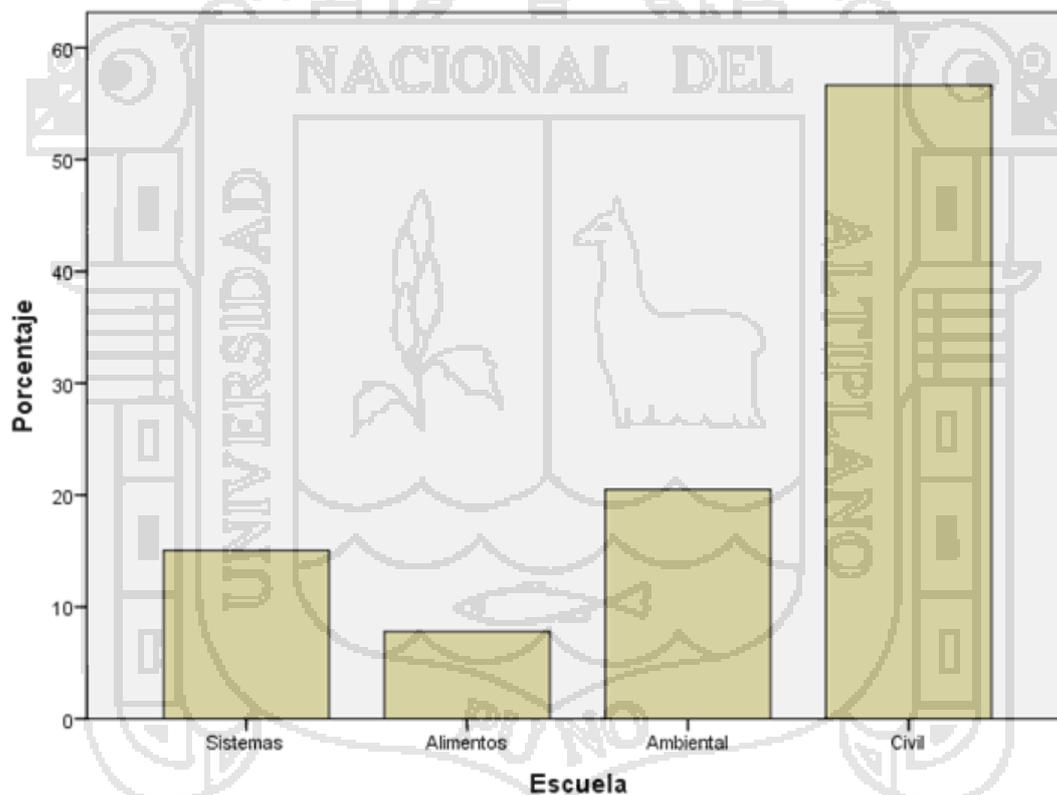


Figura 3. Según Escuela profesional que estudia

También en el indicador Ciclo hasta donde avanzó el estudiante del mismo factor institucional se ha observado que: 392 estudiantes que hacen el 22% del total han avanzado hasta el primer ciclo de sus estudios; 255 estudiantes que hacen el 14,3%

del total han avanzado hasta el segundo ciclo de sus estudios. 239 estudiantes que hacen el 13,4% del total han avanzado hasta el tercer ciclo de sus estudios. 170 estudiantes que hacen el 9,5% del total han avanzado hasta el cuarto ciclo de sus estudios. 139 estudiantes que hacen el 7,8% del total han avanzado hasta el quinto ciclo de sus estudios. 170 estudiantes que hacen el 9,5% del total han avanzado hasta el sexto ciclo de sus estudios. 157 estudiantes que hacen el 8,8% del total han avanzado hasta el séptimo ciclo de sus estudios. 72 estudiantes que hacen el 4% del total han avanzado hasta el octavo ciclo de sus estudios. 44 estudiantes que hacen el 2,5% del total han avanzado hasta el noveno ciclo de sus estudios y finalmente 143 estudiantes que hacen el 8% del total han avanzado hasta terminar sus estudios (Tabla 4).

Tabla 4. Según Ciclo hasta donde Avanzó el Estudiante.

Ciclo hasta donde Avanzó el Estudiante	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido I Ciclo	392	22,0	22,0	22,0
II Ciclo	255	14,3	14,3	36,3
III Ciclo	239	13,4	13,4	49,7
IV Ciclo	170	9,5	9,5	59,3
V Ciclo	139	7,8	7,8	67,1
VI Ciclo	170	9,5	9,5	76,6
VII Ciclo	157	8,8	8,8	85,5
VIII Ciclo	72	4,0	4,0	89,5
IX Ciclo	44	2,5	2,5	92,0
X Ciclo	143	8,0	8,0	100,0
Total	1781	100,0	100,0	

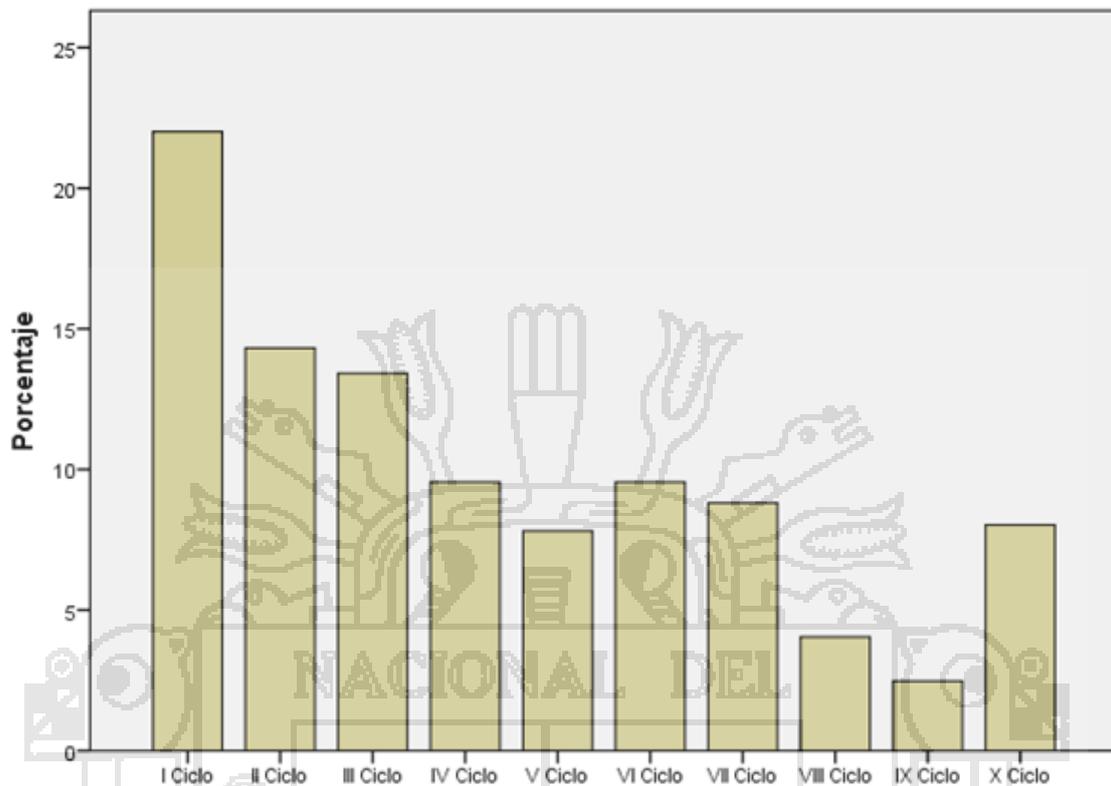


Figura 4. Según Ciclo hasta donde avanzó el estudiante.

También en el indicador Número de cursos desaprobados por el estudiante del mismo factor institucional se ha observado que: 868 estudiantes que hacen el 48,7% del total han desaprobado menos de 6 cursos en sus estudios; 505 estudiantes que hacen el 28,4% del total han desaprobado entre 6 y 10 inclusive, cursos durante sus estudios; 200 estudiantes que hacen el 11,2% del total han desaprobado entre 11 y 15 inclusive, cursos durante sus estudios; 103 estudiantes que hacen el 5,8% del total han desaprobado entre 16 y 20 inclusive, cursos durante sus estudios y finalmente 105 estudiantes que hacen el 5,9% del total han desaprobado más de 20 cursos durante sus estudios; (Tabla 5).

Tabla 5. Según Número de cursos desaprobados durante sus estudios.

Cursos desaprobados por el Estudiante		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Menores de 6	868	48,7	48,7	48,7
	6 – 10	505	28,4	28,4	77,1
	11 – 15	200	11,2	11,2	88,3
	16 – 20	103	5,8	5,8	94,1
	Mayores de 20	105	5,9	5,9	100,0
	Total	1781	100,0	100,0	

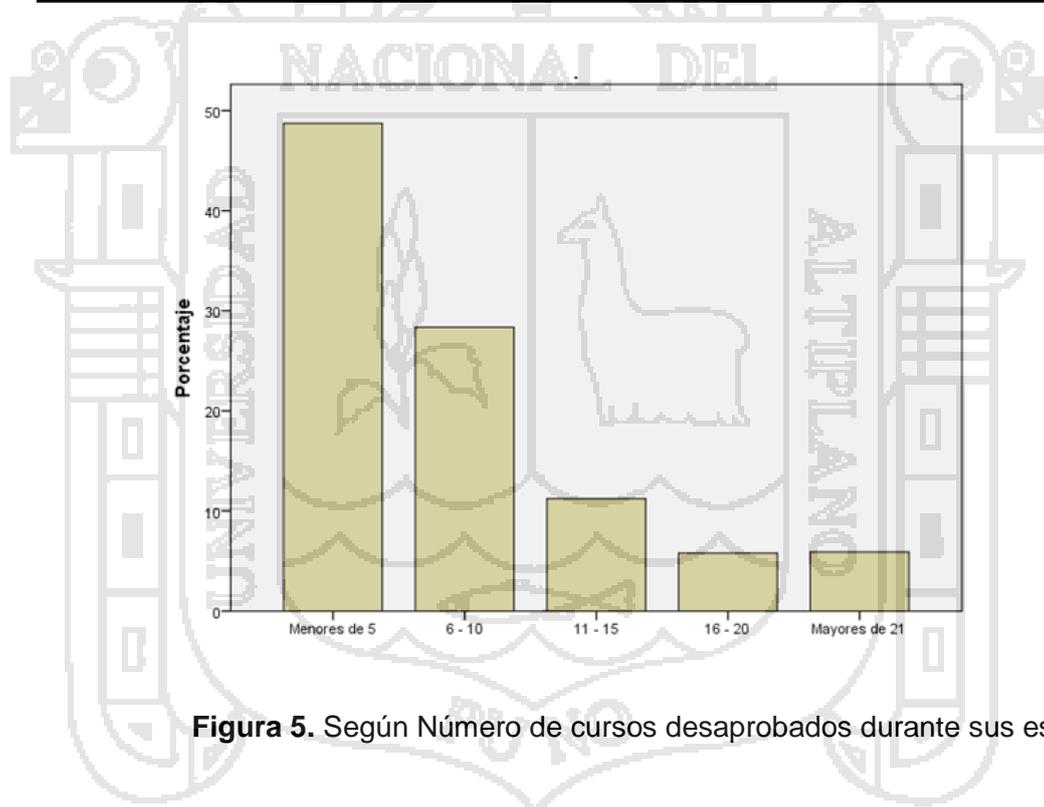


Figura 5. Según Número de cursos desaprobados durante sus estudios.

Ahora según el Factor Académico en el indicador promedio de examen de ingreso por los estudiantes de la FIA se analizan que: 9 estudiantes que corresponden al 0,5% ingresaron a la facultad de Ingeniería y Arquitectura con una promedio de examen bajo; 1521 estudiantes que corresponden al 85,4% ingresaron a la facultad de Ingeniería y Arquitectura con una promedio de examen regular y

finalmente 251 estudiantes que corresponden al 14,1% ingresaron a la facultad de Ingeniería y Arquitectura con una promedio de examen bueno. (Tabla 6)

Tabla 6. Según Promedio de Ingreso a la Facultad.

Promedio Examen de Ingreso	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido				
Bajo	9	,5	,5	,5
Regular	1521	85,4	85,4	85,9
Bueno	251	14,1	14,1	100,0
Total	1781	100,0	100,0	

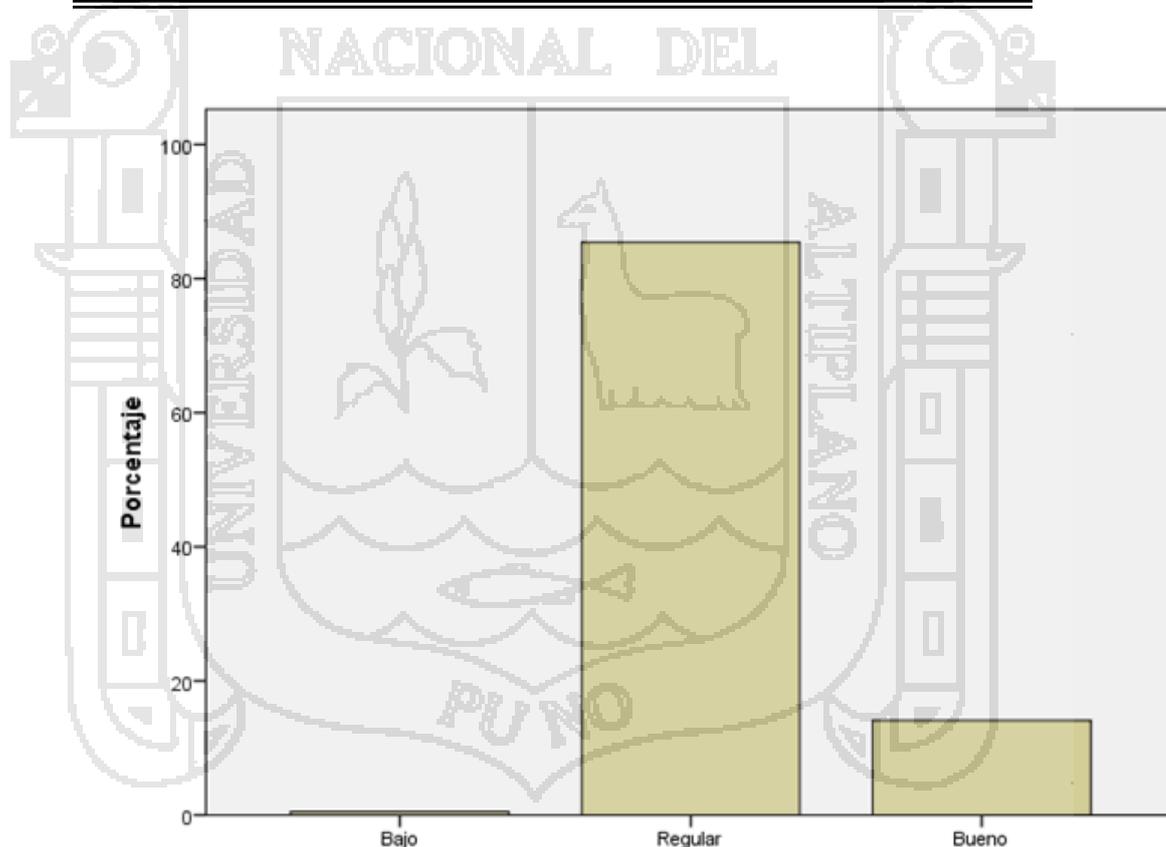


Figura 6. Según Promedio de Ingreso a la Facultad.

También en el indicador promedio ponderado en sus estudios alcanzado por el estudiante del mismo factor académico se ha observado que: 208 estudiantes

que hacen el 11,7% del total han obtenido un promedio ponderado muy bajo en sus estudios; 630 estudiantes que hacen el 35,4% del total han obtenido un promedio ponderado bajo en sus estudios; 935 estudiantes que hacen el 52,5% del total han obtenido un promedio ponderado regular en sus estudios y finalmente 8 estudiantes que hacen el 0,4% del total han obtenido un promedio ponderado bueno en sus estudios. (Tabla 7).

Tabla 7, Según Promedio Ponderado en sus estudios.

Promedio Ponderado en sus Estudios	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy bajo	208	11,7	11,7	11,7
Bajo	630	35,4	35,4	47,1
Regular	935	52,5	52,5	99,6
Bueno	8	,4	,4	100,0
Total	1781	100,0	100,0	



Figura 7. Según Promedio Ponderado en sus estudios.

Luego según el Factor Económico en el indicador deuda contraída por los estudiantes de la FIA se analizan que: 988 estudiantes que corresponden al 55,5% no presenta deuda con la universidad y 793 estudiantes que corresponden al 44,5% presenta deuda con la universidad. (Tabla 8)

Tabla 8. Que contrajo deuda con la Universidad.

Deuda contraída con la Universidad		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No debe	988	55,5	55,5	55,5
	Si debe	793	44,5	44,5	100,0
	Total	1781	100,0	100,0	



Figura 8. Que Contrajo deuda con la Universidad.

Para finalizar con el análisis univariado tenemos la variable dependiente correspondiente a la deserción de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad peruana Unión Filial Juliaca, se tiene que: 1190

estudiantes que corresponden al 66,8% no deserto de sus estudios en la universidad y 591 estudiantes que corresponden al 33,2% deserto de sus estudios en la universidad. (Tabla 9)

Tabla 9. Que desertaron de sus estudios en la Universidad.

Deserción de los Estudiantes de la FIA		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No deserto	1190	66,8	66,8	66,8
	Si deserto	591	33,2	33,2	100,0
	Total	1781	100,0	100,0	

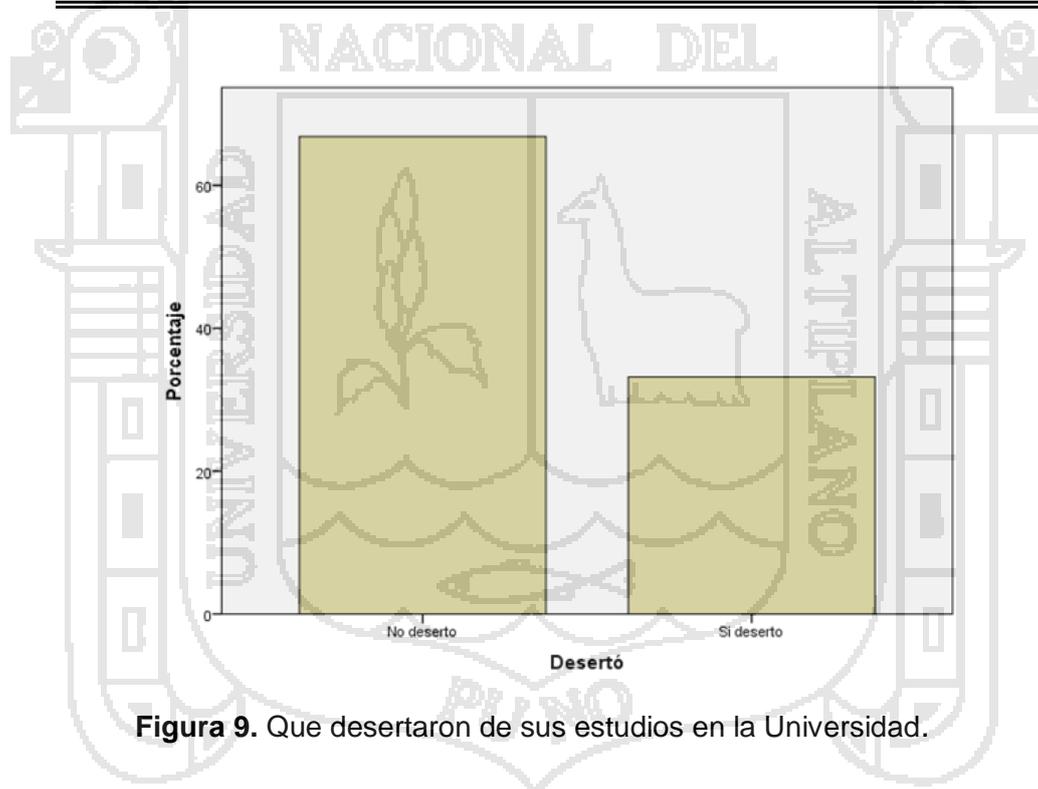


Figura 9. Que desertaron de sus estudios en la Universidad.

4.2 ANÁLISIS BIVARIADO

Basado en la teoría de riesgo de deserción y el análisis de regresión, en esta etapa se evalúa la asociación entre la variable dependiente deserción y los factores influyentes: individual, institucional, académico y económico.

Tabla 10. Deserción según género en los estudiantes de la FIA

Desertó		Género		
		Femenino	Masculino	Total
No desertó	Recuento	367	823	1190
	% del total	20,6%	46,2%	66,8%
Si desertó	Recuento	114	477	591
	% del total	6,4%	26,8%	33,2%
Total	Recuento	481	1300	1781
	% del total	27,0%	73,0%	100,0%

Se puede observar que del total de estudiantes que estudian en la FIA; de los estudiantes que desertaron 477 estudiantes que corresponde al 26,8% es de sexo masculino y 114 estudiantes que representa el 6,4% es de sexo femenino; en tanto que del total de estudiantes que no desertaron, 823 que corresponde el 46,2 % es de sexo masculino y 367 que representa el 20,6% es de sexo femenino. (Tabla 10)

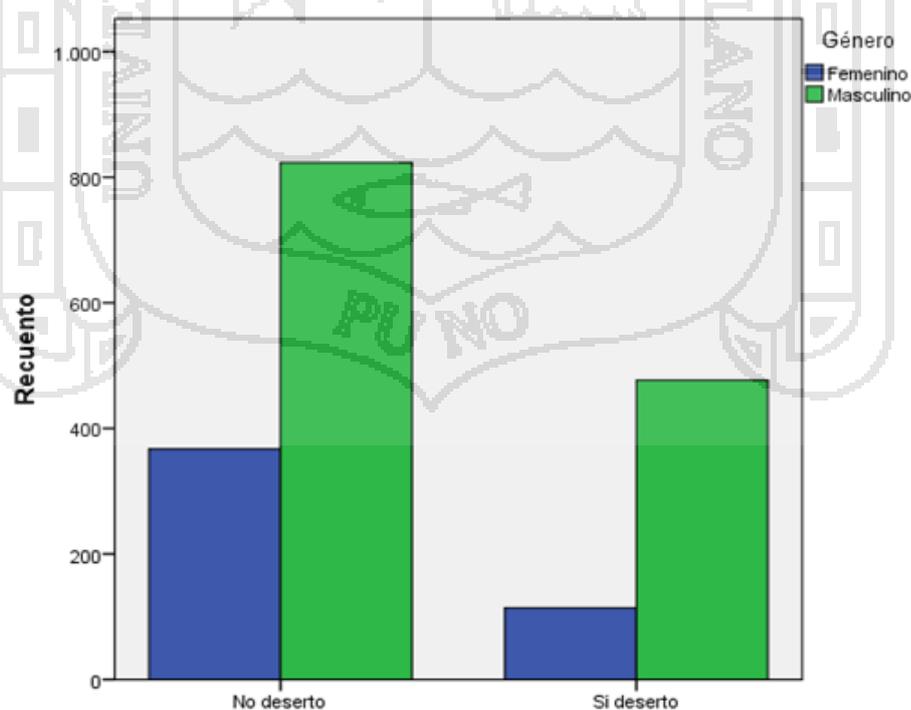


Figura 10. Deserción según género

Tabla 11. Deserción según edad en los estudiantes de la FIA

Desertó		Edad			
		Menores de 21	21 - 25	26 - 30	Mayores de 30
No deserto	Recuento	496	519	155	20
	% del total	27,8%	29,1%	8,7%	1,1%
Si deserto	Recuento	224	297	65	5
	% del total	12,6%	16,7%	3,6%	0,3%
Total	Recuento	720	816	220	25
	% del total	40,4%	45,8%	12,4%	1,4%

En la presente tabla se puede observar que del total de estudiantes que estudian en la FIA; de los estudiantes que desertaron 224 estudiantes que corresponde al 12,6% son menores de 21 años; 297 estudiantes que corresponde al 16,7% tienen una edad entre 21 años a 25 años inclusive; 65 estudiantes que corresponde al 3,6% tienen una edad entre 26 años a 30 años inclusive; 5 estudiantes que corresponde al 0,3% tienen una edad mayor a 30 años; en tanto que del total de estudiantes que no desertaron, 496 estudiantes que corresponde al 27,8% son menores de 21 años; 519 estudiantes que corresponde al 29,1% tienen una edad entre 21 años a 25 años inclusive; 155 estudiantes que corresponde al 8,7% tienen una edad entre 26 años a 30 años inclusive; 20 estudiantes que corresponde al 1,1% tienen una edad mayor a 30 años. (Tabla 11)

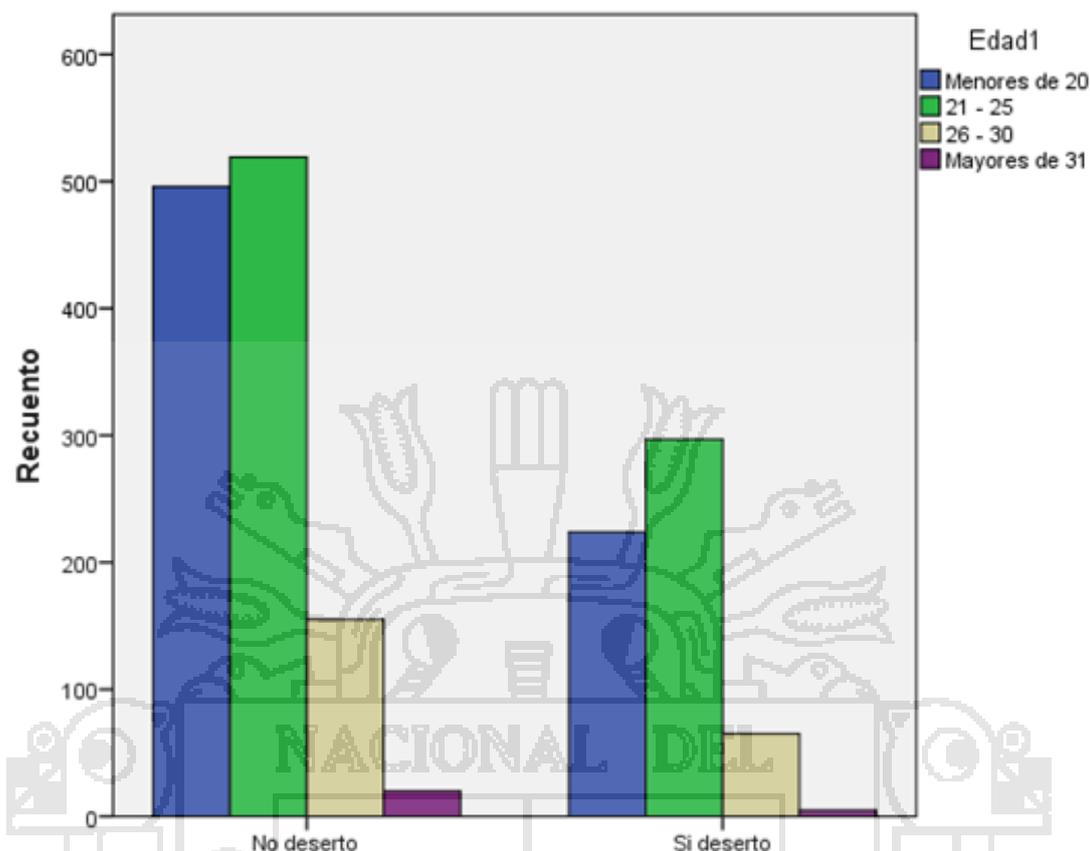


Figura 11. Deserción según edad

Tabla 12. Deserción según Escuela Profesional

Desertó		Escuela				Total
		Sistemas	Alimentos	Ambiental	Civil	
No desertó	Recuento	181	108	235	666	1190
	% del total	10,2%	6,1%	13,2%	37,4%	66,8%
Si desertó	Recuento	87	31	130	343	591
	% del total	4,9%	1,7%	7,3%	19,3%	33,2%
Total	Recuento	268	139	365	1009	1781
	% del total	15,0%	7,8%	20,5%	56,7%	100,0%

En la presente tabla se puede observar que del total de estudiantes que estudian en la FIA; de los estudiantes que desertaron: 87 estudiantes que

corresponde al 4,9% estudian Ingeniería de Sistemas; 31 estudiantes que corresponde al 1,7% estudian Ingeniería de Alimentos; 130 estudiantes que corresponde al 7,3% estudian Ingeniería Ambiental; 343 estudiantes que corresponde al 19,3% estudian Ingeniería Civil; en tanto que del total de estudiantes que no desertaron, 181 estudiantes que corresponde al 10,2% estudian Ingeniería de Sistemas; 108 estudiantes que corresponde al 6,1% estudian Ingeniería de Alimentos; 235 estudiantes que corresponde al 13,2% estudian Ingeniería Ambiental y finalmente 666 estudiantes que corresponde al 37,4 % estudian Ingeniería Civil. (Tabla 12)

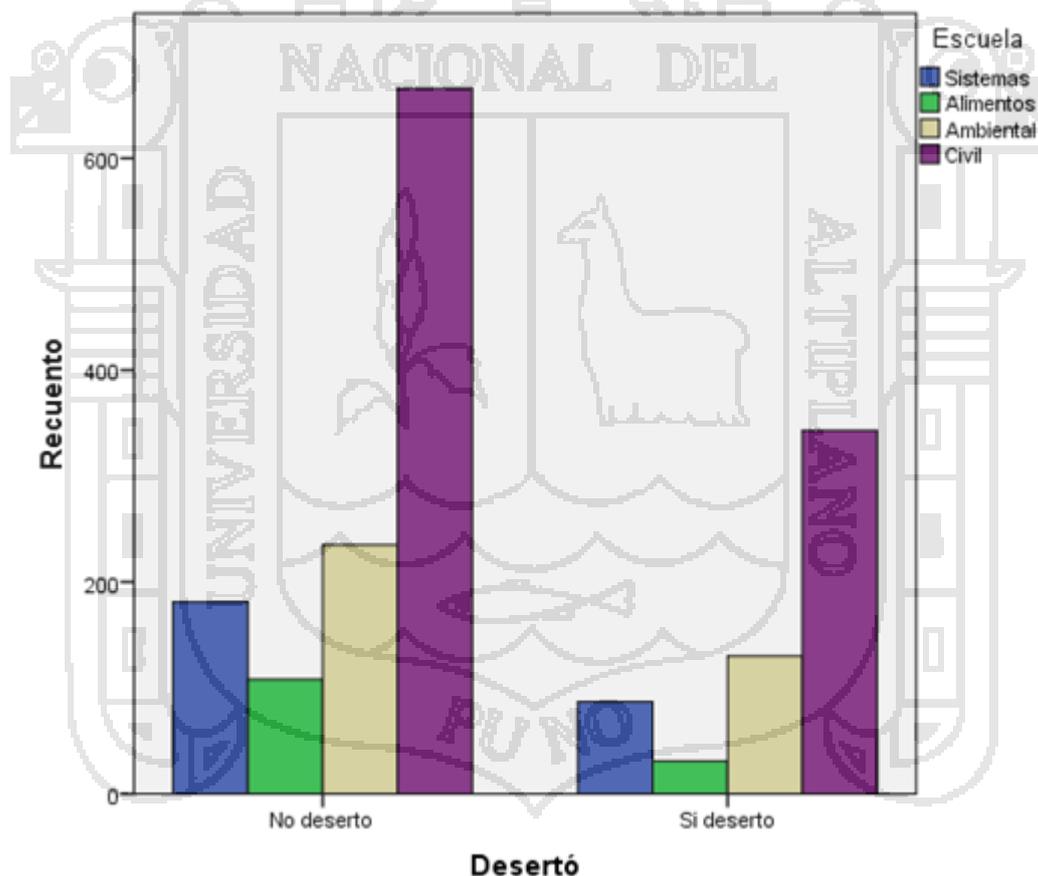


Figura 12. Deserción según Escuela Profesional

Tabla 13. Deserción según número de cursos desaprobados

Desertó		N° Cursos desaprobados				Mayores de 20	Total
		Menores de 6	6 - 10	11 - 15	16 - 20		
No desertó	Recuento	669	260	128	64	69	1190
	% del total	37,6%	14,6%	7,2%	3,6%	3,9%	66,8%
Si desertó	Recuento	199	245	72	39	36	591
	% del total	11,2%	13,8%	4,0%	2,2%	2,0%	33,2%
Total	Recuento	868	505	200	103	105	1781
	% del total	48,7%	28,4%	11,2%	5,8%	5,9%	100,0%

En la presente Tabla se puede observar que del total de estudiantes que estudian en la FIA; de los estudiantes que desertaron: 199 estudiantes que corresponde al 11,2% desaprobaron menos de 6 cursos; 245 estudiantes que corresponde al 13,8% desaprobaron entre 6 y 10 cursos inclusive; 72 estudiantes que corresponde al 4,0% desaprobaron entre 11 y 15 cursos inclusive; 39 estudiantes que corresponde al 2,2% desaprobaron entre 16 y 20 cursos inclusive; 36 estudiantes que corresponde al 2,0% desaprobaron más de 20 cursos; en tanto que del total de estudiantes que no desertaron 669 estudiantes que corresponde al 37,6% desaprobaron menos de 6 cursos; 260 estudiantes que corresponde al 14,6% desaprobaron entre 6 y 10 cursos inclusive; 128 estudiantes que corresponde al 7,2% desaprobaron entre 11 y 15 cursos inclusive; 64 estudiantes que corresponde al 3,6% desaprobaron entre 16 y 20 cursos inclusive y finalmente 69 estudiantes que corresponde al 3,9% desaprobaron más de 20 cursos. (Tabla 13)

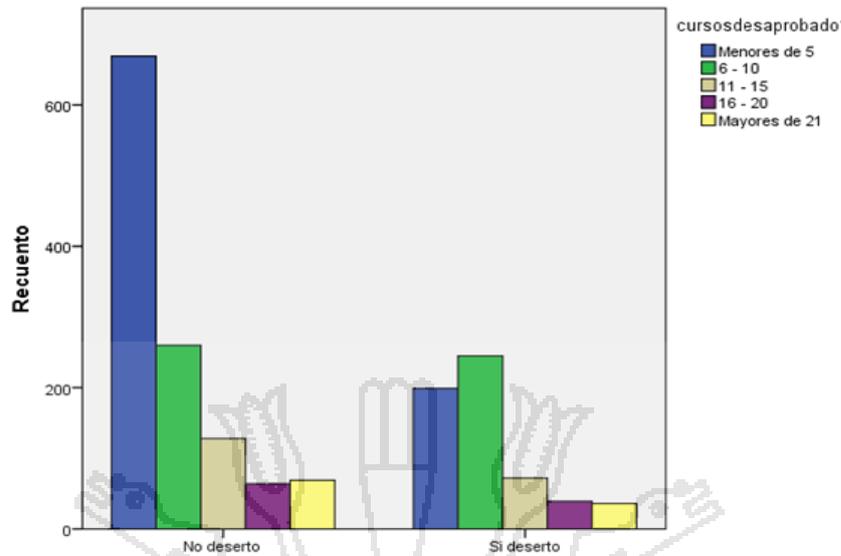


Figura 13. Deserción según Número de cursos desaprobados

Tabla 14. Deserción según número de ciclo hasta donde avanzó

Desertó		Ciclo Avanzó				
		I Ciclo	II Ciclo	III Ciclo	IV Ciclo	V Ciclo
No desertó	Recuento	155	116	144	112	119
	% del total	8,7%	6,6%	8,1%	6,3%	6,7%
Si desertó	Recuento	237	139	95	58	20
	% del total	13,3%	7,8%	5,3%	3,3%	1,1%
Total	Recuento	392	255	239	170	139
	% del total	22,0%	14,3%	13,4%	9,5%	7,8%

Desertó		Ciclo Avanzó				
		VI Ciclo	VII Ciclo	VIII Ciclo	IX Ciclo	X Ciclo
No desertó	Recuento	143	147	69	42	143
	% del total	8,0%	8,3%	3,9%	2,4%	8,0%
Si desertó	Recuento	27	10	3	2	0
	% del total	1,5%	0,6%	0,2%	0,1%	0,0%
Total	Recuento	170	157	72	44	143
	% del total	9,5%	8,8%	4,0%	2,5%	8,0%

Desertó		Total
No desertó	Recuento	1190
	% del total	66,8%
Si desertó	Recuento	591
	% del total	33,2%
Total	Recuento	1781
	% del total	100,0%

En la presente Tabla se puede observar que del total de estudiantes que estudian en la FIA; de los estudiantes que desertaron: 237 estudiantes que corresponde al 13,3% avanzaron solo hasta el primer ciclo de sus estudios; 139 estudiantes que corresponde al 7,8% avanzaron hasta el segundo ciclo de sus estudios; 95 estudiantes que corresponde al 5,3% avanzaron hasta el tercer ciclo de sus estudios; 58 estudiantes que corresponde al 3,3% avanzaron hasta el cuarto ciclo de sus estudios; 20 estudiantes que corresponde al 1,1% avanzaron hasta el quinto ciclo de sus estudios; 27 estudiantes que corresponde al 1,5% avanzaron hasta el sexto ciclo de sus estudios; 10 estudiantes que corresponde al 0,6% avanzaron hasta el séptimo ciclo de sus estudios; 3 estudiantes que corresponde al 0,2% avanzaron hasta el octavo ciclo de sus estudios; 2 estudiantes que corresponde al 0,1% avanzaron hasta el noveno ciclo de sus estudios; en tanto que del total de estudiantes que no desertaron: 155 estudiantes que corresponde al 8,7% avanzaron solo hasta el primer ciclo de sus estudios; 116 estudiantes que corresponde al 6,5% avanzaron hasta el segundo ciclo de sus estudios; 144 estudiantes que corresponde al 8,1% avanzaron hasta el tercer ciclo de sus estudios; 112 estudiantes que corresponde al 6,3% avanzaron hasta el cuarto ciclo de sus estudios; 119 estudiantes que corresponde al 6,7% avanzaron hasta el quinto ciclo de sus estudios; 143 estudiantes que corresponde al 8,0% avanzaron hasta el sexto ciclo de sus estudios; 147 estudiantes que corresponde al 8,3% avanzaron hasta el séptimo ciclo de sus estudios; 69 estudiantes que corresponde al 3,9% avanzaron hasta el octavo ciclo de sus estudios; 42 estudiantes que corresponde al 2,4% avanzaron hasta el noveno ciclo de sus estudios y finalmente los que se graduaron fueron 143 estudiantes que corresponde al 8,0% del total. (Tabla14).

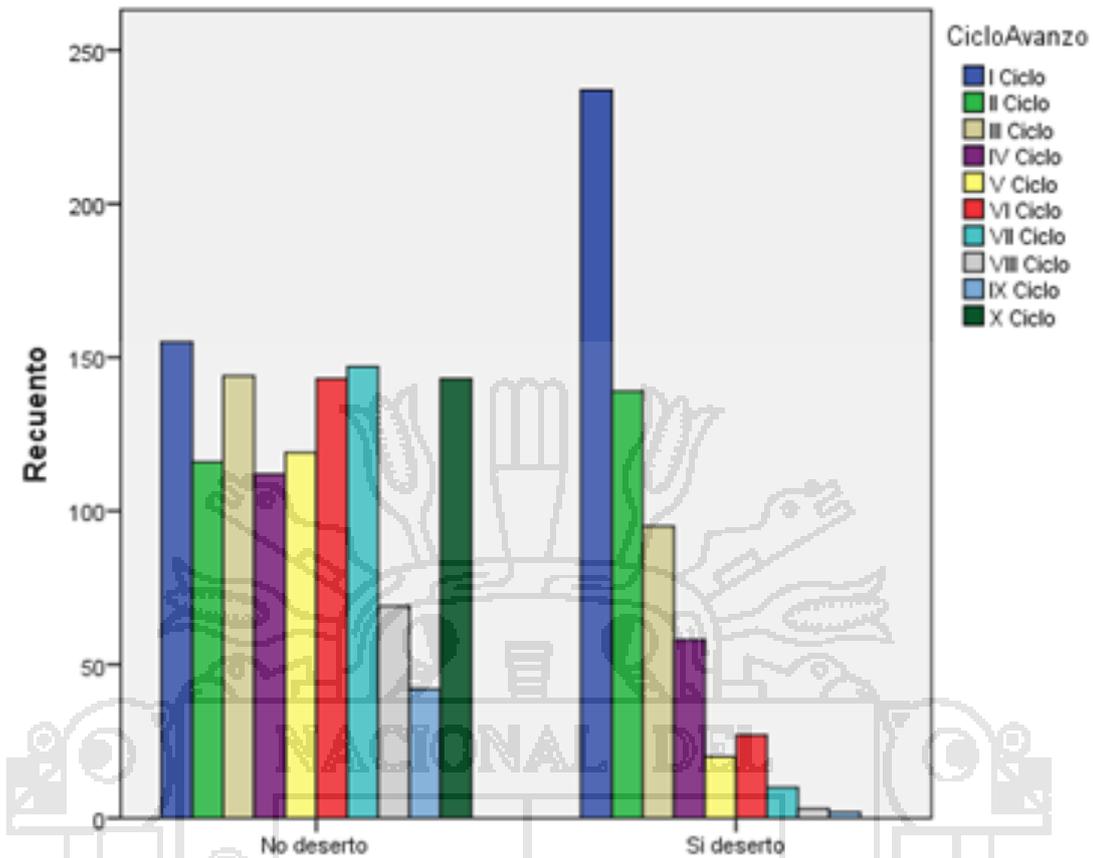


Figura 14. Deserción según Número de ciclo hasta donde avanzó

Tabla 15. Deserción según número de Promedio Ponderado que alcanzaron

Desertó		Promedio Ponderado				Total
		Muy bajo	Bajo	Regular	Bueno	
No deserto	Recuento	40	341	801	8	1190
	% del total	2,2%	19,1%	45,0%	0,4%	66,8%
Si deserto	Recuento	168	289	134	0	591
	% del total	9,4%	16,2%	7,5%	0,0%	33,2%
Total	Recuento	208	630	935	8	1781
	% del total	11,7%	35,4%	52,5%	0,4%	100,0%

En la presente tabla se puede observar que del total de estudiantes que estudian en la FIA; de los estudiantes que desertaron: 168 estudiantes que corresponde al 9,4% alcanzaron un promedio ponderado muy bajo; 289 estudiantes que corresponde al 16,2% alcanzaron un promedio ponderado bajo; 134 estudiantes que corresponde al 7,5% alcanzaron un promedio ponderado regular; en tanto que del total de estudiantes que no desertaron: 40 estudiantes que

corresponde al 2,2% alcanzaron un promedio ponderado muy bajo; 341 estudiantes que corresponde al 19,1% alcanzaron un promedio ponderado bajo; 801 estudiantes que corresponde al 45,0% alcanzaron un promedio ponderado regular; y finalmente 8 estudiantes que corresponde al 0,4 % alcanzaron un promedio ponderado bueno. (Tabla 15).

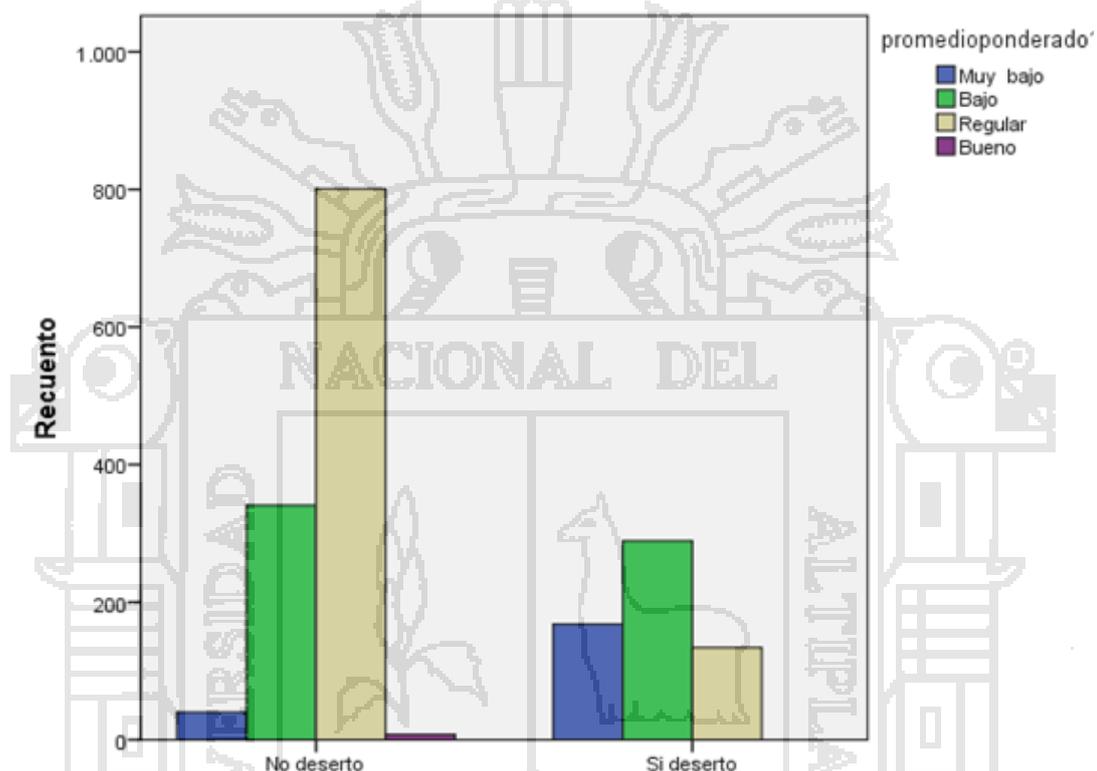


Figura 15. Deserción según Promedio Ponderado que alcanzaron

Tabla 16. Deserción según Promedio de ingreso que alcanzaron

Desertó		Promedio ingreso			Total
		Bajo	Regular	Bueno	
No desertó	Recuento	6	981	203	1190
	% del total	0,3%	55,1%	11,4%	66,8%
Si desertó	Recuento	3	540	48	591
	% del total	0,2%	30,3%	2,7%	33,2%
Total	Recuento	9	1521	251	1781
	% del total	0,5%	85,4%	14,1%	100,0%

En la presente tabla se puede observar que del total de estudiantes que estudian en la FIA; de los estudiantes que desertaron: 3 estudiantes que corresponde al 0,2% alcanzaron un promedio de ingreso bajo; 540 estudiantes que corresponde al 30,3% alcanzaron un promedio de ingreso regular; 48 estudiantes que corresponde al 2,7% alcanzaron un promedio ponderado bueno; en tanto que del total de estudiantes que no desertaron: 6 estudiantes que corresponde al 0,3% alcanzaron un promedio de ingreso bajo; 981 estudiantes que corresponde al 55,1% alcanzaron un promedio de ingreso regular y finalmente 203 estudiantes que corresponde al 11,4% alcanzaron un promedio ponderado bueno. (Tabla 16).

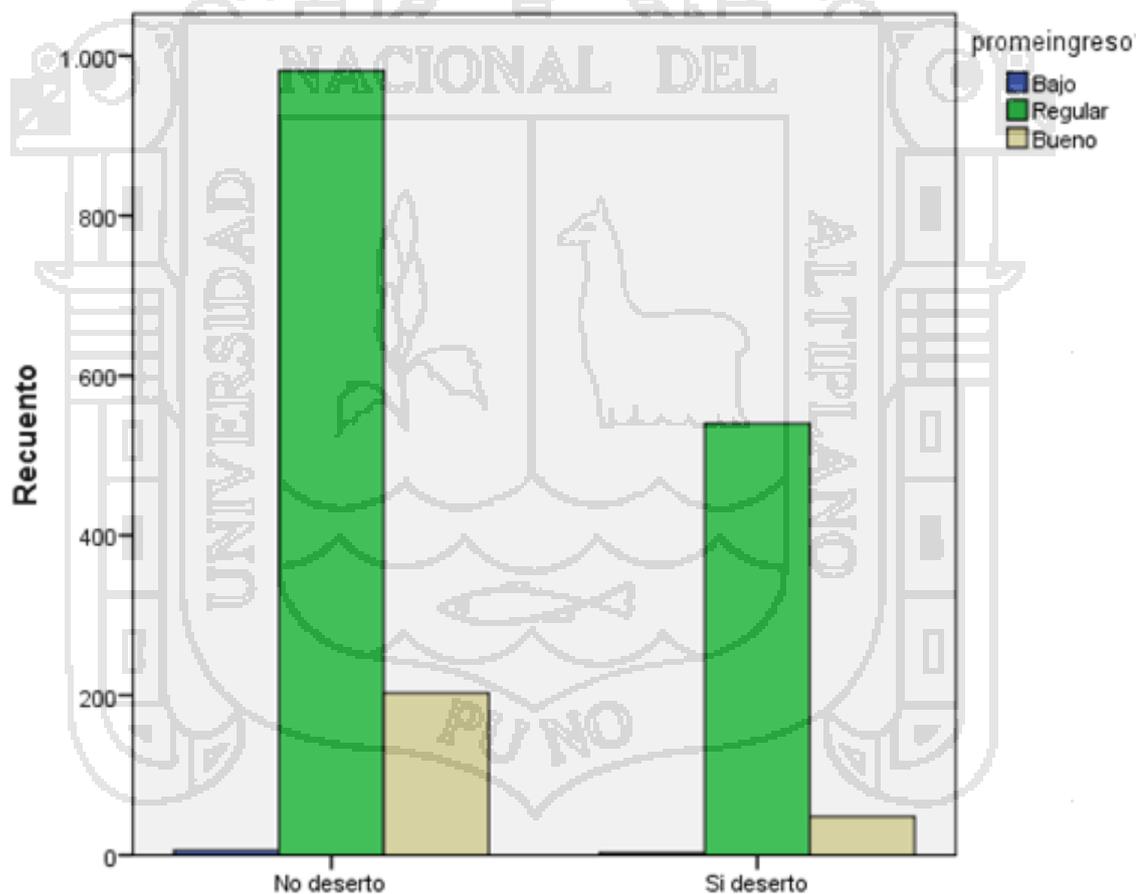


Figura 16. Deserción según Promedio de ingreso que alcanzaron

Tabla 17. Deserción según deuda contraída con la universidad

Desertó		Deuda		Total
		No debe	Si debe	
No deserto	Recuento	556	634	1190
	% del total	31,2%	35,6%	66,8%
Si deserto	Recuento	432	159	591
	% del total	24,3%	8,9%	33,2%
Total	Recuento	988	793	1781
	% del total	55,5%	44,5%	100,0%

En la presente tabla se puede observar que del total de estudiantes que estudian en la FIA; de los estudiantes que desertaron: 432 estudiantes que corresponde al 24,3% no contrajo deuda con la universidad; 159 estudiantes que corresponde al 8,9% si contrajo deuda con la universidad; en tanto que del total de estudiantes que no desertaron: 556 estudiantes que corresponde al 31,2% no contrajo deuda con la universidad y finalmente 634 estudiantes que corresponde al 35,6% si contrajo deuda con la universidad. (Tabla 16).

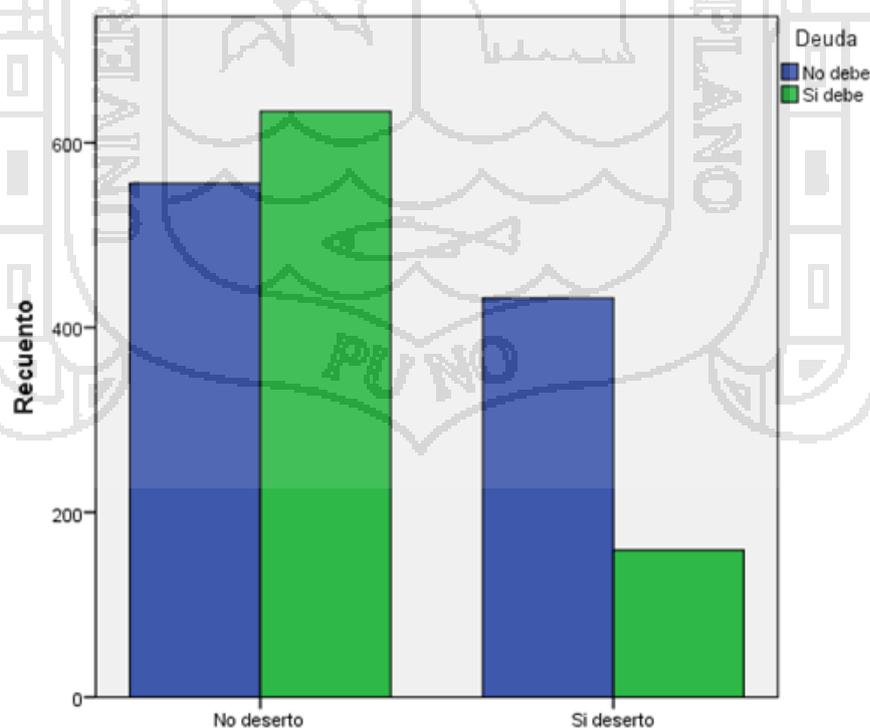


Figura 17. Deserción según deuda contraída con la universidad

4.3 MODELO DE PREDICCIÓN PARA DETERMINAR EL RIESGO DE DESERCIÓN EN ESTUDIANTES.

La prueba de ómnibus del modelo Chi cuadrado proporciona una prueba de significancia para todo el modelo de las ocho variables, el modelo tiene una relación significativa entre los tres predictores y el resultado. El chi cuadrado de paso registra el cambio en chi cuadrado de un paso al otro, donde la puntuación de eficacia de la regresión logística indica que hay una mejora significativa en la predicción de la probabilidad de ocurrencia de la categoría de la variable dependiente teniendo un Chi cuadrado: 839,759 con grados libertad = 1; $p < .001$

Tabla 18. Prueba ómnibus sobre los coeficientes del modelo y resumen de los modelos de regresión logística para determinar el riesgo de deserción

Pruebas ómnibus de coeficientes de modelo				
		Chi-cuadrado	gl	Sig.
Paso 1	Escalón	839,759	8	,000
	Bloque	839,759	8	,000
	Modelo	839,759	8	,000

El valor de R cuadrado de Naglekerke indica que el modelo propuesto explica el 52.3% de la varianza de la variable dependiente que es 0.523

Tabla 19. Prueba de significancia del modelo de regresión logística para determinar el riesgo de deserción en estudiantes de la FIA

Resumen del modelo			
Escalón	Logaritmo de la verosimilitud -2	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	1423,789 ^a	,376	,523

a. La estimación ha terminado en el número de iteración 6 porque las estimaciones de parámetro han cambiado en menos de ,001.

Indica que aquellos que no desertaron de la universidad con una presión del 88.8% y aquellos que si desertaron con una predicción del 65% para una corrección

correcta global el 80.9% de probabilidad de acierto en el resultado de la variable dependiente, cuando conocemos el género, edad, escuela profesional, cursos desaprobados, ciclo en el que se encuentra, promedio de ingreso y deuda

Tabla 20. Clasificación del modelo de regresión logística para determinar el riesgo de deserción en estudiantes de la FIA

Tabla de clasificación^a

		Pronosticado			Corrección de porcentaje
		Desertó			
Paso 1	Observado	No deserto	Si deserto		
		Desertó	No deserto	1057	133
		Si deserto	207	384	65,0
Porcentaje global					80,9

a. El valor de corte es ,500

En la tabla de las variables en la ecuación, los coeficientes B son los coeficientes reales de regresión logística, pero tienen una relación no lineal con la probabilidad de aceptar la deserción, la segunda columna E.T. Contiene los errores estándar para los coeficientes B. La estadística de Wald se utiliza para probar si el predictor se relaciona e manera significativa con la variable respuesta ajustando para las otras variables en la ecuación (son significativas las variables: edad, cursos desaprobados, ciclo hasta donde avanzó, promedio ponderado y deuda y no significativas las variables: genero, escuela académica, promedio de ingreso)

Tabla 21. Variables de la ecuación del modelo regresión logística para determinar el riesgo de deserción en estudiantes de la FIA

		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	Género	-,242	,164	2,174	1	,140	,785
	Edad	,777	,111	48,817	1	,000	2,176
	Escuela	-,079	,063	1,573	1	,210	,924
	coursesdesaprobado	,215	,075	8,205	1	,004	1,240
	CicloAvanzo	-,596	,042	200,373	1	,000	,551
	promedioponderado	-1,052	,121	75,657	1	,000	,349
	promeingreso	-,089	,216	,169	1	,681	,915
	Deuda	-1,238	,137	81,939	1	,000	,290
	Constante	3,273	,768	18,169	1	,000	26,388

Para construir el modelo predictor hacemos un nuevo análisis con las variables significativas y eliminando las variables no significativas $x_1 =$ género; $x_3 =$ escuela profesional y $x_7 =$ promedio de ingreso construimos el nuevo modelo de predicción como:

4.4 MODELO CORREGIDO DE PREDICCIÓN PARA DETERMINAR EL RIESGO DE DISERCIÓN EN ESTUDIANTES.

La prueba de ómnibus del nuevo modelo Chi cuadrado proporciona una prueba de significancia para todo el modelo de las cinco variables más significativas, el modelo tiene una relación significativa entre los tres predictores y el resultado. El chi cuadrado de paso registra el cambio en chi cuadrado de un paso al otro, donde la puntuación de eficacia de la regresión logística indica que hay una mejora significativa en la predicción de la probabilidad de ocurrencia de la categoría de la variable dependiente (riesgo de deserción) teniendo un Chi cuadrado: 867,629 con grados libertad = 1; $p < .001$

Tabla 22. La nueva Prueba ómnibus sobre los coeficientes del modelo y resumen de los modelos de regresión logística para determinar el riesgo de deserción

		Chi-cuadrado	Gl	Sig.
Paso 1	Escalón	867,629	5	,000
	Bloque	867,629	5	,000
	Modelo	867,629	5	,000

El nuevo valor de R cuadrado de Nagelkerke indica que el modelo propuesto explica el 53.6% de la varianza de la variable dependiente que es 0.536

Tabla 23. La nueva Prueba de significancia del modelo de regresión logística para determinar el riesgo de deserción en estudiantes

Resumen del modelo			
Escalón	Logaritmo de la verosimilitud -2	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	1395,920 ^a	,386	,536

La nueva tabla de clasificación indica que aquellos que no desertaron de la universidad con una precisión del 89.0% y aquellos que si desertaron con una predicción del 66% para un corrección correcta global el 81.4% de probabilidad de acierto en el resultado de la variable dependiente.

Tabla 24. Clasificación del nuevo modelo de regresión logística para determinar el riesgo de deserción

Tabla de clasificación ^a					
Observado		Pronosticado			Corrección de porcentaje
		Desertó			
		No deserto	Si deserto		
Paso 1	Desertó	No deserto	1059	131	89,0
		Si deserto	201	390	66,0
Porcentaje global					81,4

a. El valor de corte es ,500

En la tabla de las variables en la nueva ecuación, los coeficientes β son los coeficientes reales de la regresión logística, pero tienen una relación no lineal con la probabilidad de aceptar la deserción, la segunda columna E.T. Contiene los errores estándar para los coeficientes B. La estadística de Wald se utiliza para probar si el predictor se relaciona de manera significativa con la variable respuesta ajustando para las otras variables en la ecuación (son significativas las variables: edad, cursos desaprobados, ciclo que avanzo, promedio ponderado y deuda, se descartaron las variables no significativas: género, escuela profesional y promedio de ingreso).

Tabla 25. Variables de la nueva ecuación del modelo regresión logística para determinar el riesgo de deserción

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a Edad	,205	,025	65,520	1	,000	1,228
Cursos desaprobados	,046	,012	13,784	1	,000	1,047
Ciclo que avanzo	-,633	,043	213,847	1	,000	,531
Promedio ponderado	-,197	,025	60,908	1	,000	,821
Deuda	-1,229	,139	78,435	1	,000	,293
Constante	-,373	,574	,423	1	,516	,689

a. Variables especificadas en el paso 1: Edad, Cursos desaprobados, Ciclo que avanzo, Promedio ponderado y Deuda.

Utilizando los coeficientes más significativos obtenidos en la tabla anterior construimos el nuevo modelo de predicción reemplazando en:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6 + \beta_7 x_7 + \beta_8 x_8)}}$$

Se obtiene:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_2 x_2 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6 + \beta_8 x_8)}}$$

Se obtiene el nuevo modelo:

4.5 DISCUSION DE LOS RESULTADOS

El riesgo de deserción estudiantil en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión fue estimado por el modelo logit, a estudiantes que presenta asociación con los factores del entorno universitario, como lo afirma (Castaño, Gallón, Gómez, & Vásquez, 2006), y también (Lemos, Cardeño, & Siosi, 2016) tienen un impacto conjunto sobre los factores individuales, socioeconómicos, académicos e institucionales.

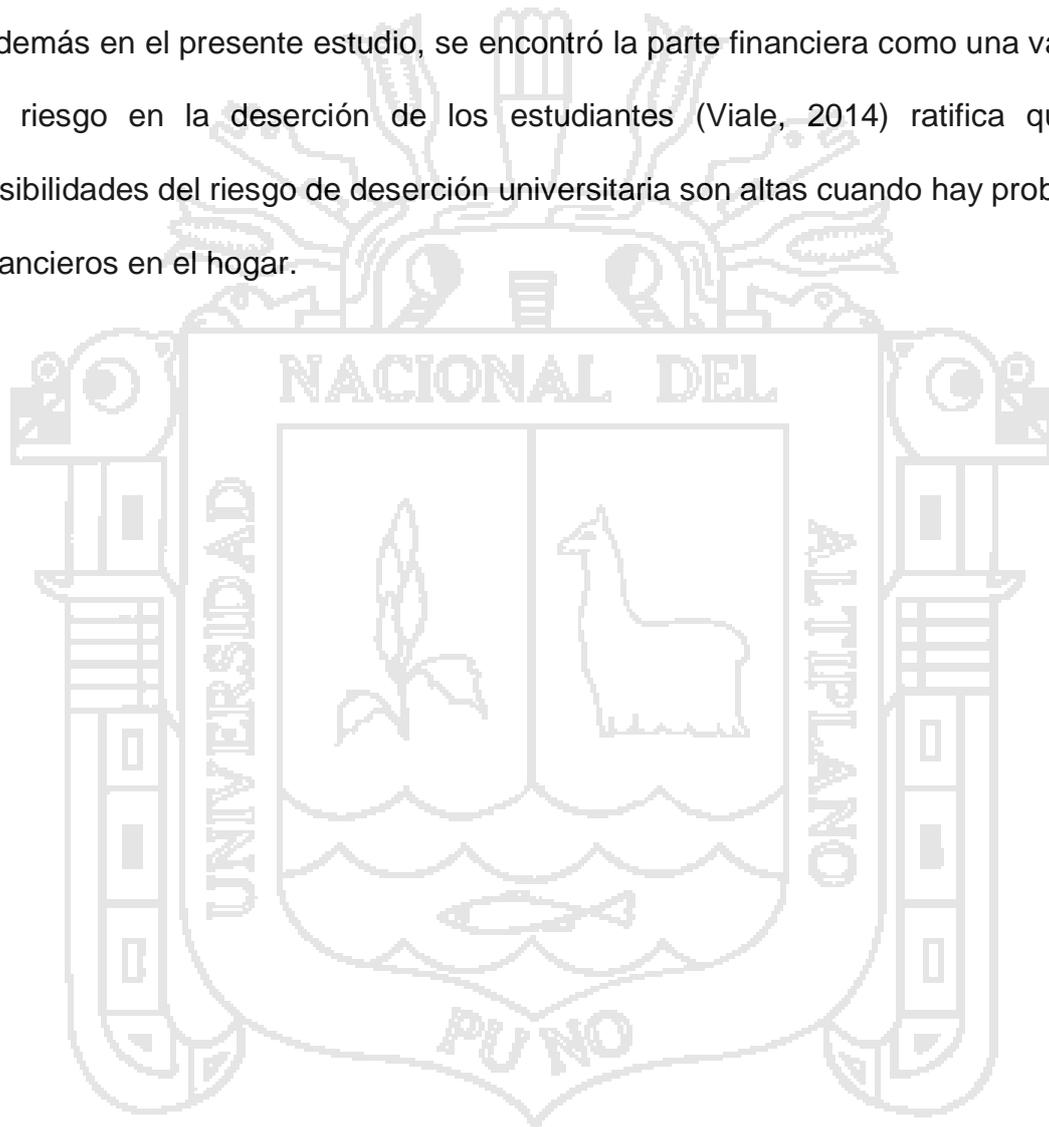
Respecto a la edad de los estudiantes, los estudios indican que los que ingresan a menor edad en la universidad, tiene un factor de riesgo muy alto para los niveles de deserción universitaria como lo afirman (Trevizán, Beltrán, & Cosolito, 2006), mientras que (Gasca & Marín, 2009), indica que la variable edad tiene una incidencia significativa en la deserción universitaria, en el estudio también se encontró que la variable edad es un factor determinante para el riesgo de deserción.

Con respecto a los cursos desaprobados en la universidad (Díaz, 2009) encontró seis predictores de la deserción en colegios norteamericanos integración académica, integración social, estado socioeconómico, género, calidad de la carrera y el promedio de notas en cada semestre indican que hay probabilidad muy alta en el riesgo de deserción, en el estudio realizado también se encuentra que los cursos desaprobados tienen un factor determinante para el riesgo de deserción.

En el estudio realizado se observó que los primeros ciclos tienen muy alta probabilidad de riesgo de deserción además (Díaz, 2009) y (Mori, 2012) considera como deserción al hecho de que si después de tres ciclos académicos el estudiante ya no se vuelve a matricular en ella.

Por otra parte, el promedio ponderado juega un papel muy importante en la probabilidad del riesgo de deserción en los estudiantes universitario como lo menciona (Barahona, 2014), esto también se observó en la investigación teniendo una probabilidad alta en el riesgo de deserción por parte de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión.

A demás en el presente estudio, se encontró la parte financiera como una variable de riesgo en la deserción de los estudiantes (Viale, 2014) ratifica que las posibilidades del riesgo de deserción universitaria son altas cuando hay problemas financieros en el hogar.



CONCLUSIONES

- Del análisis bivariado obtenemos que el mayor índice de deserción de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura se da en el primer ciclo de sus estudios, y continua en curva descendente hasta el cuarto ciclo; caso contrario, si un estudiante avanza hasta el octavo ciclo tiene una alta probabilidad de terminar su carrera profesional.
- Los factores que afectan la permanencia del estudiante en sus estudios en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca son: edad, número de cursos desaprobados, ciclo hasta donde avanzo en sus estudios, promedio ponderado obtenido en sus estudios, deuda contraída con la universidad.
- El modelo predictor de riesgo de deserción universitaria en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca está

dato por
$$P = \frac{1}{1 + e^{-(0,373 + 0,205x_2 + 0,046x_4 - 0,633x_5 - 0,197x_6 - 1,229x_8)}}$$
 de acuerdo a las

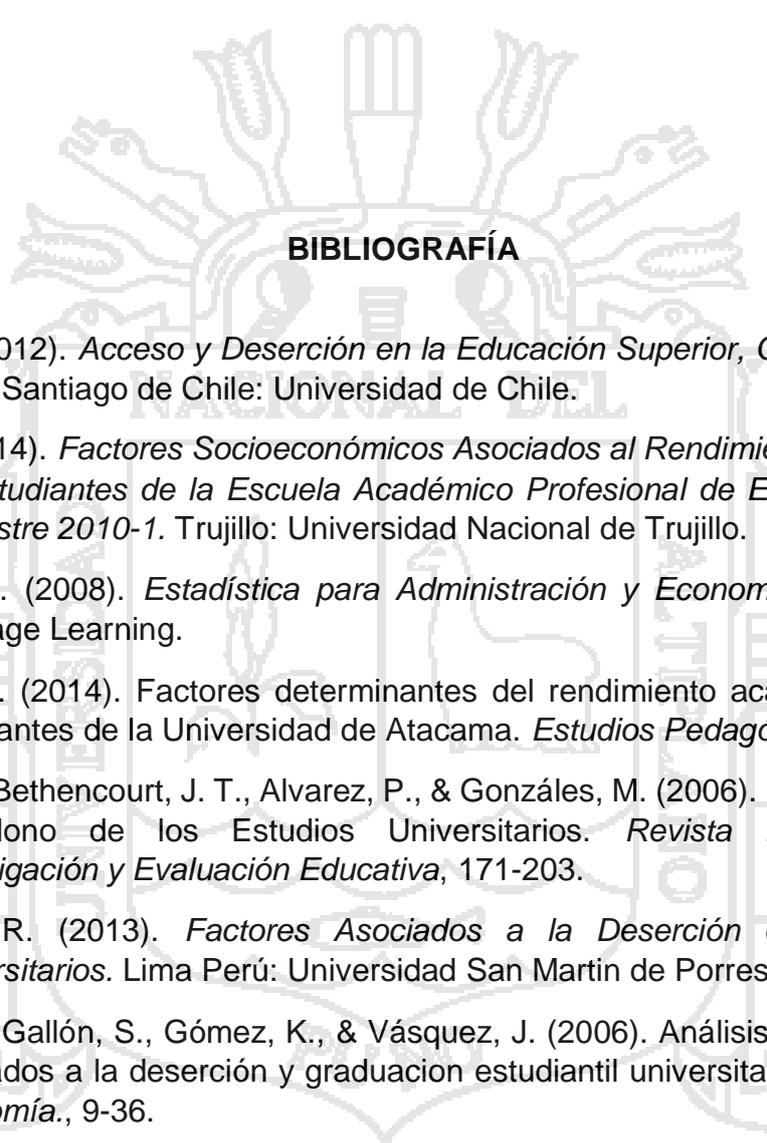
variables definidas.

RECOMENDACIONES

A la administración de la Facultad de Ingeniería y arquitectura que realice un seguimiento permanente a los alumnos que dejan de matricularse en cada semestre académico, analizando y ofreciéndoles reprogramar sus cursos desaprobados, su deuda, para poder terminar su carrera.

A la administración de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca debe seguir implementando el área de tutoría; con la finalidad de hacer más eficiente la atención de los estudiantes, sobre todo en los primeros ciclos, donde hay un alto índice de deserción.

Como trabajo futuro se propone recoger un gran conjunto de datos reales incorporando nuevas variables como Ingreso económico familiar, test de orientación vocacional, autosustento del estudiante, estudiante becario, calificación del docente, etc. a la base de datos de estudiantes universitarios y aplicar los modelos a estos datos. Además, de aplicar otros métodos de clasificación para poner a prueba el método más adecuado que se adapte a la estructura de los datos de los estudiantes y dar una mejor precisión en la clasificación.



BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, C. (2012). *Acceso y Deserción en la Educación Superior, Caso Aplicado a Chile*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Alipio, L. (2014). *Factores Socioeconómicos Asociados al Rendimiento Académico de Estudiantes de la Escuela Académico Profesional de Estadística-UNT-Semestre 2010-1*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.
- Anderson, D. (2008). *Estadística para Administración y Economía*. México DF: Cengage Learning.
- Barahona, P. (2014). Factores determinantes del rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad de Atacama. *Estudios Pedagógicos*, 25-39.
- Cabrera, L., Bethencourt, J. T., Alvarez, P., & Gonzáles, M. (2006). El Problema del Abandono de los Estudios Universitarios. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 171-203.
- Castañeda, R. (2013). *Factores Asociados a la Deserción de Estudiantes Universitarios*. Lima Perú: Universidad San Martín de Porres.
- Castaño, E., Gallón, S., Gómez, K., & Vásquez, J. (2006). Análisis de los factores asociados a la deserción y graduación estudiantil universitaria. *Lecturas de Economía*, 9-36.
- Díaz, C. (2009). Factores de Deserción Estudiantil en Ingeniería: Una Aplicación de Modelos de duración. *Información Tecnológica*, 129-145.
- Fisher, E. (2012). *Modelo para la automatización del proceso de determinación de deserción en estudiantes universitarios*. Santiago de Chile.
- Flores, L. (2002). *Análisis Estadístico de los Factores de Riesgo que Influyen en la Enfermedad Angina de Pecho*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

- Gasca, S., & Marín, D. (2009). Factores intervinientes en la deserción escolar de la Facultad de Psicología. *Redalyc*, 72-85.
- González, L. E. (2005). *Estudio sobre la Repitencia y Deserción en la Educación Superior Chilena*. Santiago de Chile: IESALC.
- Guzmán, S. (2009). *Deserción y Retención Estudiantil en los Programas de Pregrado de la Pontificia Universidad Javeriana*. Bogotá.
- Lemos, C., Cardeño, E., & Siosi, M. (2016). Factores Asociados a la Deserción Institucional en la Universidad de la Guajira. *Escenarios*, 19-34.
- Mirez, A. (2014). *La deserción estudiantil en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Piura y su impacto en los resultados económicos*. Piura Perú: Universidad de Piura.
- Mori, M. d. (2012). Deserción Universitaria en estudiantes de una Universidad Privada de Iquitos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 60-83.
- Páramo, G., & Correa, C. (1999). Deserción Estudiantil Universitaria. Conceptualización. *Revista Universidad EAFIT*, 65-78.
- Quispe, R. (2016). *Regresión logística ordinal aplicado al estudio de la gravedad de lesiones por accidente de tránsito en la región Madre de Dios, 2010 – 2014*. Lima Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Sánchez, G., Navarro, W., & García, A. (2009). Factores de Deserción Estudiantil en la Universidad SurColombiana. *PAIDEIA SurColombiana*, 97-103.
- Tinto, V. (2016). Definir la deserción una cuestión de Perspectiva. *ResearchGate*, 1-14.
- Trevizán, A., Beltrán, C., & Cosolito, P. (2006). Variables que condicionan la deserción y retención durante el trayecto universitario de alumnos de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional de Rosario. *Revista de Epistemología y Ciencias Humanas*, 85-95.
- UNESCO. (2013). *Situación Educativa de América Latina y El Caribe: Hacia la educación de calidad para todos al 2015*. Santiago de Chile: Ediciones del Imbunche .
- Vaira, S. A. (2010). Deserción universitaria. Un caso de estudio: variables que influyen y tiempo que demanda la toma de decisión. *Revista FABICIB*, 107-115.
- Viale, H. (2014). Una Aproximación Teórica a la Deserción Estudiantil Universitaria. *Investigación en Docencia Universitaria.*, 1-18.



Anexo 1. Matriz de Consistencia

MODELO DE PREDICCIÓN PARA DETERMINAR EL RIESGO DE DESERCIÓN EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN FILIAL JULIACA 2017

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	DISEÑO METODOLÓGICO
¿Cómo determinar el riesgo de deserción en estudiantes universitarios de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca?	<p>General Desarrollar un modelo de predicción para determinar el riesgo de deserción en estudiantes universitarios de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca.</p> <p>Objetivos Específicos. Identificar los diferentes factores que afectan la permanencia del estudiante en su carrera académica. Proponer un modelo predictor de riesgo de deserción universitaria en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca.</p>	El modelo de regresión logística binaria representa adecuadamente el nivel de riesgo de deserción en estudiantes universitarios de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca.	<p>Variable independiente: Factores de deserción</p> <p>Variable dependiente. Riesgo de deserción estudiantil</p>	<p>Promedio Ingreso</p> <p>Promedio Ponderado semestral</p> <p>Genero</p> <p>Edad</p> <p>Escuela Profesional</p> <p>Número de Ciclo hasta donde avanza</p> <p>Número de cursos desaprobados</p> <p>Deuda contraída con la Universidad</p>	Recolección de Datos	<p>Información brindada por el Sistema académico de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca</p>	<p>Población. La población de estudio estuvo conformada por 1781 estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca en el periodo marzo del 2012 y Junio del 2016.</p> <p>Muestra La muestra está conformada por toda la población, es decir los 1781 estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca en el periodo marzo del 2012 y Junio del 2016.</p> <p>Técnica de muestreo: No probabilística intencional dirigida.</p> <p>Tipo de investigación: Descriptivo correlacional</p> <p>Diseño de investigación: observacional</p>