

ARTÍCULO CIENTÍFICO
CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

Regresión logística basado en género para registro de títulos de grado en Universidad Técnica Ambato

Logistic regression based on gender for the registration of bachelor's degrees at Universidad Técnica Ambato

Mora Poveda, Diego Alejandro ^I; Valencia Núñez, Edison Roberto ^{II}; Torres Castro, Elizabeth de Lourdes ^{III}; Yáñez Tobar, Alicia Tatiana ^{IV}

^I. da.mora@uta.edu.ec. Secretaría General, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador

^{II}. edisonvalencia@uta.edu.ec. Facultad de Contabilidad y Auditoría, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador

^{III}. eli.torres@uta.edu.ec. Dirección Financiera, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador

^{IV}. tatyanezt@outlook.com. Profesional Independiente. Ambato, Ecuador

Recibido: 12/12/2019

Aprobado: 13/04/2020

Como citar en normas APA el artículo:

Mora Poveda, D.A., Valencia Núñez, E.R., Torres Castro, E.L., y Yáñez Tobar, A.T. (2020). Regresión logística basado en género para registro de títulos de grado en Universidad Técnica Ambato. *Uniandes EPISTEME*, 7(3), 321-335.

RESUMEN

El propósito esencial de este trabajo investigativo fue establecer un modelo de regresión logística basado en el género para el análisis probabilístico adecuado de las variables que intervienen en el registro de títulos de grado de la Universidad Técnica de Ambato en la plataforma destinada por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación del Ecuador. Se utilizaron los datos de la base informática del sistema interno para el registro de titulaciones desarrollado por la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación de la referida Institución. La población que fue objeto de estudio comprendió el periodo entre el 1 de julio de 2017 al 31 de julio de 2018. La presente investigación nace a partir de que los datos y variables correspondientes al registro de títulos de grado dentro de la Universidad mencionada, no reciben el tratamiento estadístico adecuado. Mediante la investigación de campo y a través de un enfoque cuantitativo de la información objeto de estudio, permitió determinar que la variable género influye o incide de manera directa sobre las principales variables que son inherentes a la graduación de un estudiante, y, que mediante

una correcta determinación de un modelo de regresión logística en base al género, permite pronosticar o determinar el comportamiento de las variables pertinentes dentro del proceso de registro de título de un graduado, para el posible establecimiento de políticas o procesos que permitan estar a la vanguardia en lo relacionado a la equidad de género.

PALABRAS CLAVE: Modelo de regresión logística; análisis estadístico; modelo de regresión logística en base al género; análisis de regresión; análisis cuantitativo.

ABSTRACT

The essential purpose of this research work was to establish a gender-based logistic regression model for the appropriate probabilistic analysis of the variables involved in the registration of bachelor's degrees of the Universidad Técnica de Ambato on the platform assigned by the Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación del Ecuador. Was used the data of the internal system was used for the registration of degrees developed by the Directorate of Information and Communication Technologies of the aforementioned Institution. The population that was studied it comprised the period from July 1, 2017 to July 31, 2018. This research is born from the fact that the data and variables corresponding to the registration of bachelor's degrees within the aforementioned University do not receive the appropriate statistical treatment. Thus, through field research and through a quantitative approach to the information under study, it was possible to determine that the gender variable directly influences the main variables that are inherent in the graduation of a student, and, that by correctly determining a logistic regression model based on gender, it allows predicting or determining the behavior of the relevant variables within the process of registering a graduate's degree thus leading to the possible establishment of policies or processes that allow being at the forefront in relation to gender equity.

KEYWORDS: Logistic regression model; statistical analysis; logistic regression model based on gender; regression analysis; quantitative analysis.

INTRODUCCIÓN

El modelo de regresión logística debido a su eficacia y fiabilidad es de utilidad y es aplicado en distintas ramas de la ciencia, en las cuales se tiene como objeto el estudio de problemáticas en los que la variable de respuesta es de carácter binario. (Díaz González, Covarrubias Melgar, & Sistachs Vega, 2015). Un modelo de regresión logístico, en este caso bivariante, conlleva a la realización de una medición desde el enfoque del factor cuantitativo, permitiendo al modelo enunciado, ampliar la información sobre investigaciones en el ámbito de educación superior, en las cuales se asocian variables de estudio y respuestas que se encuentran correlacionadas. (García Tinisaray, 2016).

Los modelos de regresión logística son modelos de carácter estadístico por medio de los cuales se plantea conocer la relación existente entre una variable dependiente cualitativa, dicotómica. (Villegas, Villegas, Pérez, & Milla, 2018). Con estos modelos, se determinan resultados de un modelo que posee efectos mixtos que contiene una serie de efectos que son fijos para las variables o factores predictores y otros efectos que son aleatorios que se obtienen de la información en donde se agrupan las unidades de observación o los individuos; a partir de lo mencionado existe la disponibilidad de información sobre los posibles efectos y se puede estimar un cálculo de la variabilidad de los diferentes niveles e individuos. (Merino Noé, 2017). El modelo de regresión logística determina de forma matemática la probabilidad de correspondencia o pertinencia a un grupo específico, por lo que es posible calcularla y establecer cada unidad al grupo cuya probabilidad de pertinencia que fue estimada sea mayor. (Beltrán & Barbona, 2019).

La regresión logística es una de las herramientas estadísticas más expresivas y con alta versatilidad para el análisis de datos. (Franco Monsreal, Tun Cobos, Hernández Gómez, & Serralta Peraza, 2018). La regresión logística es empleada en lo que respecta a la modelación estadística cuando se trata de una variable de interés en función de otras variables denominadas como independientes. (Juárez Moreno, Cañedo Villarreal, Barragán Mendoza, & Juárez Romero, 2016). Este modelo es empleado para el cálculo de la probabilidad de ocurrencia de un evento determinado, denominado como variable dependiente, siendo su principal característica que cumple con la condición de ser cualitativa dicotómica (sí o no; 1 o 0). (Berrones Sanz, Cano Olivos, Sanchez Partida, & Martinez Flores, 2018). En los modelos de regresión logística la variable toma valores de 0 y 1, lo cual se encuentra determinado en función de la no ocurrencia del fenómeno, es decir, valor 0 o la ocurrencia del evento en estudio, es decir, valor 1. (Bravo Peña, y otros, 2017). Cuando la predicción resulta mayor a un valor de probabilidad de 0,50 significa que la variable independiente puede pronosticar de forma positiva la ocurrencia de un determinado suceso y viceversa en la misma medida que la referida pronóstico se acerca al valor de 1. (Díaz Narváez, Calzadilla Núñez, & Reyes Reyes, 2018).

Es pertinente señalar que como una parte importante dentro del proceso de graduación de un estudiante de grado en el Ecuador, se encuentra presente su registro de título dentro en la plataforma del Sistema Nacional de Educación Superior SNIASE 1.0, que pertenece a la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT); para el proceso de registro, la referida cartera de estado mediante la plataforma en mención solicita una serie de campos los cuales deben ser reportados con obligatoriedad por parte de todas las Instituciones de Educación Superior; estos campos referidos se tratan de una serie de variables, las cuales son participes dentro del proceso de registro de un título.

Actualmente, el proceso de registro de títulos de la Universidad Técnica de Ambato de acuerdo con la normativa interna de la Institución es realizada por la Secretaría General, en la actualidad no se maneja ningún tratamiento estadístico de las variables que intervienen en el proceso de registro, es decir, existe un deficiente análisis de las variables inherentes al registro de titulaciones.

La situación descrita anteriormente, ha surgido a partir de tres aspectos básicos, el primero de ellos es que la Secretaría General de la Universidad presenta un limitado análisis cuantitativo de las variables que intervienen en el registro de títulos de tercer nivel o grado; el segundo factor y no menos importante, es que existe un deficiente estudio estadístico de las variables que intervienen en el referido registro; y, en tercer lugar prevalece un desconocimiento de modelos estadísticos de análisis para la predicción de eventos en función de las variables que intervienen en el registro de títulos de grado de la Universidad Técnica de Ambato.

Como consecuencia de lo expuesto, se puede determinar que los factores antes mencionados producen o han causado el apareamiento de ciertos escenarios que son desfavorables para esta Institución de Educación Superior, uno de ellos es el desconocimiento del tipo de variables que intervienen en el registro de títulos de tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato, en el mismo sentido, se puede determinar que existe el desconocimiento de la influencia que el género de un graduado posee sobre el resto de variables que intervienen en el registro; y por último el desconocimiento de un modelo de regresión logística en base al género de los graduados de tercer nivel o grado de la Universidad Técnica de Ambato, el cual permita la consecución de un estudio probabilístico adecuado que provea de distintos escenarios para la retroalimentación o toma de decisiones acordes y coherentes con la realidad del enfoque de equidad de género.

Los objetivos de la presente investigación son establecer la influencia del género en las demás variables que intervienen en el proceso de registro de título de tercer nivel o grado de los graduados de la Universidad Técnica de Ambato, y finalmente proponer un modelo de regresión logística en base al género en el registro de títulos de tercer nivel de los graduados de la referida institución.

MÉTODOS

La presente investigación fue realizada mediante un enfoque fundamentalmente cuantitativo ya que permitió analizar y estudiar múltiples elementos que pueden ser medidos y cuantificados; además toda la información se obtuvo de la base de datos informática de registro de títulos de grado de la Universidad Técnica de Ambato. Para (Vega Malagón, y otros, 2014), el enfoque cuantitativo confía en la medición numérica, el conteo y

frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud, patrones de comportamiento en una población.

Se considera una investigación descriptiva, debido a que se realizó una descripción real de los elementos inmersos en el registro de títulos de grado, además permitió elaborar una propuesta de mejora, la cual es el establecimiento de un modelo de regresión logística en base al género para la pronosticación de escenarios dentro del registro de titulaciones de tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Además, la investigación descriptiva opera cuando se requiere delinear las características específicas descubiertas; esta descripción podría realizarse usando métodos cualitativos y, en un estado superior de descripción, usando métodos cuantitativos. (Díaz Narváez & Calzadilla Núñez, 2016).

La población que fue sometida a investigación en el presente estudio fue de 2596 graduados de tercer nivel comprendidos en el periodo desde el 01 de julio de 2017 hasta el 31 de julio de 2018; por lo tanto, se trabajó con todo el universo poblacional y no se calculó ninguna muestra. Adicionalmente, es imperante señalar que para el establecimiento de las variables que intervienen en el registro de títulos de grado, se ciñó a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior, el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior-SNIESE, y reglamentación interna, lo que fue codificado como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1: Datos requeridos para el registro de un título

1	Cédula	13	Provincia
2	Apellidos y Nombres	14	Cantón
3	Facultad	15	Mecanismo de titulación del estudiante
4	Carrera	16	Fecha de Inicio de Estudios
5	Título	17	Fecha de Fin de Estudios
6	Documento de identidad	18	Duración carrera estudiantil en meses
7	Fecha de Nacimiento	19	Fecha de Grado
8	Sexo	20	Meses entre la fecha de fin de estudios y fecha de graduación
9	Etnia	21	Fecha de Refrendación del título
10	Título de Bachiller	22	Fecha de Registro de título
11	Tipo de Colegio de procedencia	23	Nota Promedio acumulada
12	País	24	Nota de trabajo de titulación

Para analizar la información obtenida en las bases de datos se procedió a asignar a cada uno de los veinticuatro parámetros señalados en la tabla anterior, códigos numéricos que sean sistemáticos lo que facilitó el análisis de la información mediante la utilización de softwares estadísticos.

En primera instancia, se utilizó tablas de contingencia o cruzadas, entre la variable género y las variables: facultad, carrera, denominación de título, etnia, colegio de procedencia, provincia de procedencia y mecanismo de titulación; con la finalidad de observar la frecuencia que comparten las dos variables relacionadas, mediante lo cual brindó información

sistematizada, y facilitó la búsqueda de la relación existente entre la variable género con las demás variables.

En este sentido, con la finalidad de comprobar y establecer la incidencia de la variable género sobre las variables que fueron anteriormente mencionadas y que son relevantes dentro del registro de títulos de tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato, se utilizó el estadístico chi cuadrado para cada caso y mediante el uso del software estadístico SPSS, y la determinación de un nivel de significancia del 5%; y con los resultados obtenidos tanto en el chi cuadrado como la razón de verosimilitud para cada cruce de variables planteados se comprobó la independencia o asociación entre las variables estudiadas.

Para Díaz y otros (2000), la razón de verosimilitud permite comprobar si la relación entre dos variables, es estadísticamente significativa o si por lo contrario, debe ser atribuida al azar; como el estadístico chi cuadrado, la razón de verosimilitud también tiene en cuenta la relación entre las frecuencias observadas y las frecuencias esperadas bajo el supuesto de cumplimiento de la hipótesis nula es decir, si no existiera relación entre las variables.

Para el establecimiento del modelo de regresión logística se empleó el software estadístico R Studio. R es un lenguaje y un entorno de programación para realizar análisis estadísticos y gráficos. (Sánchez Santos, 2015). R Studio es un software destinado al análisis estadístico que cumple con la característica primordial de ser libre, es decir, que no requiere de la compra de una licencia para su uso completo, lo que para un investigador esto resulta una herramienta fundamental de trabajo. (Espíndola, González, & Rodríguez, 2018). Se trata de uno de los lenguajes más utilizados en investigación por la comunidad estadística, siendo además muy popular en el campo de la minería de datos, la investigación biomédica, la bioinformática y las matemáticas financieras.

Para la utilización del referido software se definieron las variables que fueron elegidas para el procesamiento de la información las cuales fueron: facultad, carrera, título, etnia, colegio de procedencia, provincia, mecanismo de titulación, duración de graduación, nota acumulada y nota de titulación.

Es concordante señalar, que a cada opción que podía tomar cada variable se le asignó una codificación numérica que facilitó el análisis e interpretación de los datos pertinentes en el mencionado software, con el fin de establecer el modelo de regresión logística óptimo para los graduados de tercer nivel o grado de la Universidad Técnica de Ambato, la referida codificación se determinó con números enteros consecutivos que empezaban desde el 1, es decir, por ejemplo, para la variable colegio de procedencia la cual podía tomar las opciones: FISCAL, FISCOMISIONAL, MUNICIPAL y PARTICULAR, fue asignada la siguiente codificación: FISCAL=1, FISCOMISIONAL=2, MUNICIPAL=3 y PARTICULAR=4, el referido tratamiento se llevó a cabo para cada variable escogida para el modelo y sus respectivas

opciones de valor, a excepción de la variable género la cual sus opciones fueron asignadas como 0 y 1, es decir para la opción mujer se asignó el valor 0 y para hombre el valor 1.

RESULTADOS

Los siguientes datos que fueron tabulados dentro de la presente investigación se obtuvo de la base de datos informática desarrollada por la Dirección de Tecnología de la Información y Comunicación de la Universidad Técnica de Ambato con la finalidad de cumplir con los parámetros de los órganos rectores de la Educación Superior del País, en lo relacionado al registro de titulaciones en el Sistema Nacional de Información de Educación Superior “SNIESE”, los cuales fueron sometidos al tratamiento estadístico pertinente.

1. Tabulación de resultados obtenidos del cruce entre la variable género y el resto de las variables principales que intervienen en el registro de títulos de grado de la Universidad Técnica de Ambato

Tabla 2. Relación género-facultad.

		Género		Total
		HOMBRE	MUJER	
Facultad	CIENCIAS ADMINISTRATIVAS	181	239	420
	CIENCIAS AGROPECUARIAS	42	47	89
	CIENCIAS DE LA SALUD	135	317	452
	CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN	187	353	540
	CONTABILIDAD Y AUDITORÍA	64	211	275
	DISEÑO, ARQUITECTURA Y ARTES	70	83	153
	INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	170	49	219
	INGENIERÍA EN ALIMENTOS	26	53	79
	INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL	92	23	115
	JURISPRUDENCIA Y CIENCIAS SOCIALES	101	153	254
Total	1068	1528	2596	

Tabla 3. Relación género-etnia

		Etnia						Total
		AFROAMERICANO	BLANCA	INDIGENA	MESTIZA	MONTUBIO	NEGRO	
Género	HOMBRE	1	32	23	1010	2	0	1068
	MUJER	3	17	39	1466	2	1	1528
Total		4	49	62	2476	4	1	2596

Tabla 4. Relación Género- Colegio de Procedencia

		Colegio procedencia				Total
		FISCAL	FISCOMISIONAL	MUNICIPAL	PARTICULAR	
Género	HOMBRE	825	6	0	237	1068
	MUJER	1238	8	1	281	1528
Total		2063	14	1	518	2596

Tabla 5. Relación Género-Provincia de procedencia

Provincia	Género		Total
	HOMBRE	MUJER	
BOLIVAR	5	7	12
CARCHI	2	1	3
CHIMBORAZO	6	9	15
COTOPAXI	68	80	148
EL ORO	1	1	2
ESMERALDAS	0	4	4
GALAPAGOS	1	1	2
GUAYAS	1	2	3
IMBABURA	5	1	6
LOJA	0	2	2
LOS RIOS	0	3	3
MANABI	0	2	2
MORONA SANTIAGO	1	1	2
NAPO	2	2	4
PASTAZA	8	12	20
PICHINCHA	11	9	20
SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	1	6	7
SUCUMBIO	0	1	1
TUNGURAHUA	956	1383	2339
ZAMORA CHINCHIPE	0	1	1
Total	1068	1528	2596

Tabla 6. Relación Género-Mecanismo de Titulación.

MECANISMO DE TITULACIÓN	Género		Total
	HOMBRE	MUJER	
ANALISIS DE CASOS	42	100	142
EMPRENDIMIENTOS	52	58	110
ENSAYOS O ARTICULOS ACADEMICOS	1	3	4
ENSAYOS Y ARTICULOS ACADEMICOS O CIENTIFICOS	2	2	4
EXAMEN COMPLEXIVO	147	241	388
EXAMEN DE GRADO O FIN DE CARRERA DE CARACTER COMPLEXIVO	67	65	132
PROPUESTAS METODOLOGICAS Y TECNOLOGICAS AVANZADAS	0	1	1
PROPUESTAS TECNOLOGICAS	1	2	3
PROYECTOS DE INVESTIGACION	626	967	1593
PROYECTOS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO	4	9	13
PROYECTOS INTEGRADORES	11	22	33
PROYECTOS TECNICOS	36	4	40
SISTEMATIZACION DE EXPERIENCIAS PRACTICAS DE INVESTIGACION Y/O INTERVENCION	5	14	19
TRABAJOS EXPERIMENTALES	74	40	114
Total	1068	1528	2596

Tabla 7. Relación Género-Carrera

CARRERA	Género		Total
	HOMBRE	MUJER	
COMUNICACIÓN SOCIAL	29	43	72
CONTABILIDAD Y AUDITORÍA	32	122	154
CONTABILIDAD Y AUDITORIA-SEMIPRESENCIAL	6	33	39
CULTURA FÍSICA	26	4	30
CULTURA FÍSICA-SEMIPRESENCIAL	22	3	25
DERECHO	59	55	114
DIS. DE ESPACIOS ARQUITECTONICOS	17	18	35
DIS. DE MODAS	3	43	46
DIS. GRÁFICO PUBLICITARIO	50	22	72
DOCENCIA EN INFORMATICA	16	11	27
ECONOMÍA	19	26	45
EDUCACIÓN BÁSICA	21	42	63
EDUCACIÓN BÁSICA-SEMIPRESENCIAL	8	30	38
EDUCACIÓN PARVULARIA	1	63	64
EDUCACIÓN PARVULARIA-SEMIPRESENCIAL	0	46	46
ENFERMERÍA	9	62	71
ESTIMULACIÓN TEMPRANA	1	39	40
IDIOMAS	13	30	43
ING. MARKETING Y GESTIÓN DE NEGOCIOS	78	103	181
ING. EN SISTEMAS COMPUTAC.E INFORMATICOS	23	7	30
ING. MARKETING Y G. DE NEGOCIOS-SEMIP.	34	30	64
INGENIERIA AGRONÓMICA	18	18	36
INGENIERIA BIOQUÍMICA	11	18	29
INGENIERÍA CIVIL	78	45	123
INGENIERIA ELECTRONICA Y COMUNICACIONES	33	11	44
INGENIERIA EN ALIMENTOS	15	35	50
INGENIERÍA FINANCIERA	7	30	37
INGENIERIA INDUSTRIAL EN PROCESOS	36	5	41
INGENIERÍA MECÁNICA	92	4	96
LABORATORIO CLÍNICO	22	55	77
MEDICINA	45	47	92
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA	24	29	53
MERCADOTECNIA	2	0	2
ORGANIZACION DE EMPRESAS	67	106	173
PSICOLOGÍA CLÍNICA	19	44	63
PSICOLOGÍA EDUCATIVA	18	56	74
PSICOLOGÍA INDUSTRIAL	34	34	68
TERAPIA FÍSICA	39	70	109
TRABAJO SOCIAL	13	55	68
TURISMO Y HOTELERÍA	28	34	62
Total	1068	1528	2596

2. Establecimiento de la influencia de la variable género sobre las demás variables dentro del registro de títulos de grado de la Universidad Técnica de Ambato

Con los resultados obtenidos de las relaciones hechas mediante el uso de tablas cruzadas, entre la variable género y las variables facultad, carrera, denominación de título, etnia, colegio de procedencia, provincia de procedencia y mecanismo de titulación; se procedió a comprobar y establecer la incidencia de la variable género sobre las demás variables que fueron anteriormente mencionadas mediante el uso del software estadístico SPSS, y la determinación de un nivel de significancia del 5%, como fue explicado anteriormente en el apartado correspondiente a métodos, por lo tanto, se obtuvo lo siguiente:

Tabla 8. Chi Cuadrado género-facultad

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	267,296 ^a	9	,000
Razón de verosimilitud	272,802	9	,000
Asociación lineal por lineal	33,260	1	,000
N de casos válidos	2596		

a. 0 casillas (,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 32,50.

Tabla 9. Chi cuadrado género-etnia

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	13,619 ^a	5	,078
Razón de verosimilitud	13,795	5	,077
Asociación lineal por lineal	5,502	1	,019
N de casos válidos	2596		

a. 6 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,41.

Tabla 10. Chi Cuadrado género-carrera

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	546,684 ^a	39	,000
Razón de verosimilitud	626,768	39	,000
Asociación lineal por lineal	27,884	1	,000
N de casos válidos	2596		

a. 2 casillas (2,5%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,82.

Tabla 11. Chi cuadrado género-colegio de procedencia

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,394 ^a	3	,094
Razón de verosimilitud	6,714	3	,082
Asociación lineal por lineal	5,594	1	,018
N de casos válidos	2596		

a. 2 casillas (25,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,41.

Tabla 12. Chi cuadrado género-denominación de título

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2538,657 ^a	76	,000
Razón de verosimilitud	3433,117	76	,000
Asociación lineal por lineal	39,015	1	,000
N de casos válidos	2596		

a. 28 casillas (18,2%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,82.

Tabla 13. Chi cuadrado género-provincia de procedencia

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	19,877 ^a	19	,402
Razón de verosimilitud	24,942	19	,162
Asociación lineal por lineal	1,149	1	,284
N de casos válidos	2596		

a. 29 casillas (72,5%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,41.

Tabla 14. Chi Cuadrado Género-Mecanismo de titulación

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	89,028 ^a	13	,000
Razón de verosimilitud	92,041	13	,000
Asociación lineal por lineal	14,183	1	,000
N de casos válidos	2596		

a. 8 casillas (28,6%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,41.

base a lo presentado mediante los resultados obtenidos tanto en el chi cuadrado como la razón de verosimilitud para cada cruce de variables planteados, se determina que el género del graduado influye o tiene una incidencia directa sobre las variables Facultad, Carrera, Denominación de Título y Mecanismo de Titulación.

3. Establecimiento del modelo de regresión logística en base al género para el registro de títulos de la Universidad Técnica de Ambato.

Para el establecimiento del modelo de regresión logística se empleó el software estadístico R Studio, se utilizó las variables codificadas señaladas en el acápite denominado métodos, es decir: facultad, carrera, título, etnia, colegio de procedencia, provincia, mecanismo de titulación, además, de las variables duración de graduación, nota acumulada y nota de titulación, por lo tanto, se obtuvo los resultados de la tabla 15.

Tabla 15. establecimiento modelo mediante software R

Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	5.365e+01	4.223e+00	12.706	< 2e-16 ***
x1	-2.289e+00	2.678e-01	-8.549	< 2e-16 ***
x2	-2.571e+01	1.507e+00	-17.063	< 2e-16 ***
x3	1.364e+01	8.004e-01	17.041	< 2e-16 ***
x4	-8.194e-01	3.096e-01	-2.646	0.00813 **
x5	-1.789e-02	9.795e-02	-0.183	0.85504
x6	7.124e-02	3.491e-02	2.041	0.04125 *
x7	2.847e-02	4.411e-02	0.645	0.51870
x8	-7.840e-05	7.501e-03	-0.010	0.99166
x9	-1.585e-02	8.072e-03	-1.964	0.04959 *
x10	-4.863e+00	3.788e-01	-12.837	< 2e-16 ***
x11	-2.369e-01	1.628e-01	-1.455	0.14556

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1				

Donde:

(Y) o (Intercept)	género
x1	facultad
x2	carrera
x3	titulo
x4	etnia
x5	colegio_procedencia
x6	provincia
x7	mecanismo_titulacion
x8	duracion_carrera
x9	duracion_graduacion
x10	nota_acumulada
x11	nota_titulacion

Una vez que se ha establecido el modelo las variables significativas que ingresan en el mismo debido a su porcentaje de aportación son aquellas que en la tabla 22 están señaladas con tres estrellas es decir x1, x2, x3, x4, x10 las cuales representan a: facultad, carrera, título, etnia, y nota acumulada respectivamente y finalmente en menor medida pero que debido al porcentaje de relevancia aunque mínimo son la x6 y x9 que son la provincia de procedencia y la duración en meses de la graduación respectivamente.

Las variables que son totalmente descartables para el modelo establecido debido a su nivel de significancia son x5, x7, x8, x11 que corresponden a: colegio de procedencia, mecanismo de titulación, duración de la carrera y la nota de titulación.

Se considera la fórmula del modelo de regresión logística la cual es:

$$y = \frac{1}{1+e^{-(\alpha+\beta X_j)}} \quad [1]$$

Finalmente, aplicado a los resultados obtenidos en el software R nuestro modelo de regresión logística en base al género de los graduados de grado de la Universidad Técnica de Ambato sería:

$$y = \frac{1}{1+e^{-(5365-2029x1-257x2+13.6x3-0.82x4+0.071x6-0.0016x9-4.86x10)}} \quad [2]$$

Cabe aclarar que los coeficientes que son negativos quieren decir que la variable toma un valor menor de la media; por ejemplo, las facultades estaban codificadas del 1 al 10; si el coeficiente tomará valores entre 1 y 5; esto representaría que en esa facultad existe la probabilidad de que haya un mayor número de graduados de género masculino que femenino.

DISCUSIÓN

De la información recabada se evidencia claramente que dentro del proceso de registro de titulaciones de tercer nivel o grado de la Universidad Técnica de Ambato se pudo determinar que el mayor número de graduados dentro de la Institución pertenecen al género femenino, y que en su mayoría optan por facultades como Ciencias Administrativas o Contabilidad y Auditoría; mientras que en las únicas unidades académicas donde existe una considerable diferencia entre la cantidad de graduados de género masculino sobre el género femenino son en las Facultades de Ingeniería Civil y Mecánica y la Facultad de Sistemas, Electrónica e Industrial, facultades que son consideradas dentro de un contexto mayormente técnico en relación a las demás unidades académicas.

De la utilización del chi cuadrado que fue empleado para establecer la influencia del género sobre las demás variables que interviene en el registro de titulaciones de grado de la Universidad Técnica de Ambato, permite inferir que efectivamente los factores predominantes dentro del registro de un título están influenciadas por el género del graduado, esto coincide con lo aseverado por (Álvarez, Noguera, & Urbano, 2013), quienes afirman que fundamentalmente dentro de un enfoque institucional, la variable género puede llegar a ser un factor determinante.

Es pertinente indicar que de acuerdo con el análisis realizado en acápites anteriores se evidencia, que variables como la etnia, colegio y provincia de procedencia del graduado no son influenciadas por el género; lo que guarda concordancia y lógica con lo dicho anteriormente debido a que estas variables no son de vital importancia al momento de un registro de título de grado y dentro de un proceso de graduación.

En lo que respecta al modelo de regresión logística planteado, expresado en la ecuación [2] del presente estudio, permite establecer la probabilidad de que un graduado de tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato sea de género masculino o femenino, con lo que en el caso de posibles exigencias de organismos de control de educación superior del país, soliciten una proyección de la tendencia de género para escenarios futuros, en esta ocasión, mediante la utilización de las variables correspondientes que fueron elegidas para el modelo en cuestión, es decir, reemplazadas en la ecuación [2], de una manera pertinente y correcta, se puede brindar una proyección real, o es decir, un análisis probabilístico correcto, sustentado en el modelo de regresión logística planteado.

En consideración, al modelo planteado y debido a los interceptos observados sería factible el establecimiento de modelos de regresión logística en base a las demás variables que intervienen el proceso de registro de títulos de tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato; lo que brindaría a la Institución el beneficio de pronóstico de escenarios futuros basados en herramientas estadísticas confiables.

CONCLUSIONES

Se determinó mediante el análisis estadístico correspondiente que la variable género influye o incide de manera directa sobre las principales variables que son inherentes a la graduación de un estudiante estas son: facultad, carrera, denominación de título y mecanismo de titulación; además a partir de estos resultados obtenidos se puede inferir que el género influye al momento que un estudiante escoge su carrera de ingreso a la Universidad.

Se establece que mediante una correcta determinación de un modelo de regresión logística en base al género planteado para el estudio probabilístico de las variables que intervienen dentro del proceso de registro de títulos de grado de la Universidad Técnica de Ambato, conlleva a la optimización de recursos institucionales dentro del área de registro de títulos de la Secretaría General de la Institución en estudio, debido a que a través de estos modelos permiten pronosticar o determinar el comportamiento de las variables pertinentes, que faciliten el establecimiento de políticas, directrices o procesos que permitan estar a la vanguardia, y contribuir al mejoramiento continuo de los escenarios correspondientes al proceso de registro de titulaciones, el cual es un proceso de vital importancia ya que esta normado por los Órganos Rectores de la Educación Superior del Ecuador.

REFERENCIAS

- Álvarez, C., Noguera, M., & Urbano, D. (2013). Condicionantes del entorno y emprendimiento femenino un estudio cuantitativo en España. *Economía industrial*, (383), 43-52.
- Beltrán, C., & Barbona, I. (2019). Regresión Logística y Árboles de Clasificación. Un estudio de simulación para la comparación en el caso de grupos balanceados y desbalanceados. *Revista de Epistemología y Ciencias Humanas*, (11), 130-144.
- Berrones Sanz, L. D., Cano Olivos, P., Sanchez Partida, D., & Martinez Flores, J. L. (2018). Entregas tardías o incorrectas en el autotransporte de carga y su relación con las condiciones laborales de los choferes: Un modelo de regresión logística. *Nova scientia*, 10(20), 413-441.
- Bravo Peña, L. C., Torres Olave, M. E., Alatorre Cejudo, L. C., Castellanos Villegas, A. E., Moreno Murrieta, R. L., Granados Olivas, A., . . . Wiebe Quintana, L. C. (2017). Áreas probables de degradación-deforestación de la cubierta vegetal en Chihuahua, México. Una exploración mediante regresión logística para el período 1985-2013. *GeoFocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, (20), 109-137.
- Díaz González, L., Covarrubias Melgar, D., & Sistachs Vega, V. (2015). Enfoque bayesiano del modelo de regresión logística usando cadenas de Monte Carlo. *Revista Investigación Operacional*, 36(2), 178-185.

- Díaz Narváez, V. P., & Calzadilla Núñez, A. (2016). Artículos científicos, tipos de investigación y productividad científica en las Ciencias de la Salud. *Revista Ciencias de la Salud*, 14(1), 115-121.
- Díaz Narváez, V. P., Calzadilla Núñez, A., & Reyes Reyes, A. (2018). Reflexión acerca de la regresión logística y las decisiones clínicas. *Revista Médica Rosario*, 84, 35-40.
- Díaz, M. d., Pereira Gonzales, M., Portilla Gutierrez, A., Rivas Fernandez, A., & Valdivieso Ausin, M. J. (2000). *Necesidades y problemas de la población con deficiencias auditivas en el proceso de integración en el mundo laboral. La realidad en Asturias*. Oviedo, España, España: Universidad de Oviedo, Servicio de publicaciones.
- Espíndola, M. d., González, E. S., & Rodríguez, D. H. (2018). Primeras aproximaciones a la base de datos del Programa de Investigación sobre la Sociedad Argentina Contemporánea (PISAC) tratada con R Studio. *Tekohá por Secretaría de Extensión y Vinculación Tecnológica (FHyCS – UNaM)*, 1(6), 30-39.
- Franco Monsreal, J., Tun Cobos, M., Hernández Gómez, J., & Serralta Peraza, L. (2018). Factores de riesgo de bajo peso al nacer según el modelo de regresión logística múltiple. Estudio de cohorte retrospectiva en el municipio José María Morelos, Quintana Roo, México. *Medwave*, 18(1), 1-14.
- García Tinisaray, D. K. (28 de Septiembre de 2016). *Construcción de un modelo para determinar el rendimiento académico de los estudiantes basado en Learning Analytic (análisis del aprendizaje), mediante el uso de técnicas multivariantes*. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla, Departamento de Estadística e Investigación Operativa, Sevilla, España.
- Juárez Moreno, P. O., Cañedo Villarreal, R., Barragán Mendoza, M. d., & Juárez Romero, O. (2016). Un modelo de regresión logística ordinal para la determinación de los principales factores que influyen en la percepción de la calidad de vida en dos comunidades de Acapulco, Guerrero. *Denarius*, 30, 171-200.
- Merino Noé, J. (2017). La potencialidad de la Regresión Logística Multinivel Una propuesta de aplicación en el análisis del estado de salud percibido. *Empiria: Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, (36), 177-211.
- Sánchez Santos, J. M. (2015). Introducción a R, R-estudio y R-Commander. *EducaFarma 3.0*, 123-126.
- Vega Malagón, G., Ávila Morales, J., Vega Malagón, A. J., Camacho Calderón, N., Becerril Santos, A., & Leo Amador, G. E. (2014). Paradigmas en la investigación. Enfoque cuantitativo y cualitativo. *European Scientific Journal*, 10(5), 523-528.
- Villegas, S., Villegas, D., Pérez, Y., & Milla, M. E. (2018). Modelo de regresión logística para la comparación de series climatológicas registradas en la cuenca del río Torbes, Venezuela. *Revista de Investigación en Agroproducción Sustentable*, 2(3), 54-60.