

ΣΟΦΙΑ—SOPHIA

Estrategias de aprendizaje en la educación superior

Learning strategies in higher education

Estratégias de aprendizagem no ensino superior

Delimiro Visbal-Cadavid**
Adel Mendoza-Mendoza***
Sandra Díaz Santana****

**Doctorando en Estadística y Optimización. Magíster en Ingeniería Industrial. Docente de tiempo completo Facultad de Ingenierías, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. dvis-bal@unimagdalena.edu.co

***Magister en Ingeniería Industrial. Docente de tiempo completo Facultad de Ingenierías, Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia. adelmendoza@uniatlantico.edu.co

****Ingeniero Industrial. samydiazg@gmail.com

Información del artículo

Recibido: octubre de 2016
Revisado: diciembre de 2016
Aceptado: marzo de 2017

Cómo citar:

Visbal-Cadavid, D., Mendoza-Mendoza, A., Díaz, A. (2017) Estrategias de aprendizaje en la educación superior. *Sophia* 13 (2): 70-81.



ISSN (electrónico): 2346-0806 ISSN (impreso): 1794-8932

Resumen

Este trabajo presenta un estudio realizado a los estudiantes de la facultad de Ingenierías en una universidad, en donde se identifican las estrategias de aprendizaje que ellos emplean, su relación con las variables: rendimiento académico, género, estrato social, tipo de colegio y el tipo de ingeniería que estudian. En este estudio se emplean diversas herramientas estadísticas para el análisis de la información obtenida por medio de una encuesta, tales como análisis descriptivo, regresión logística y árboles de decisión, los resultados obtenidos en cada uno de los análisis estadísticos se contrastaron entre ellos, además se presentan unas propuestas resultantes del análisis de los datos.

En la regresión logística, se evaluó la relación que existía entre el rendimiento académico de los estudiantes y las demás variables de estudio con un 61,3 % de predicción de casos correcta, en los resultados obtenidos con el árbol de decisión se observa una coherencia con lo mostrado por la regresión logística.

Palabras clave: Estrategia de aprendizaje, rendimiento académico, educación superior, regresión logística, árboles de decisión.

Abstract

This work presents a study carried out with students of the faculty of engineering in a university, in which there are identified the learning strategies used by them and the relation with the variables: academic performance, gender, social stratum, type of school and type of engineering studies. In this study, several statistical tools were used to analyze the information obtained through a survey, such as descriptive analysis, logistic regression and decision trees; the results obtained in each of the statistical analysis were compared among them; in addition, there are presented several proposals resulting from data analysis.

In the logistic regression, it was evaluated the relation between the students' academic performance and the other study variables, with a 61.3% prediction of correct cases; as for the results obtained with the decision tree, it was observed a coherence with what was shown by logistic regression.

Keywords: Learning strategy, academic performance, higher education, logistic regression, decision trees.

Resumo

Este trabalho apresenta um estudo realizado a estudantes de uma faculdade de engenharia de uma Universidade, no qual são identificadas as estratégias de aprendizagem que eles utilizam e a sua relação com as variáveis: desempenho acadêmico, gênero, nível socioeconômico, tipo de escola e tipo de engenharia que estudam. Neste estudo utilizam-se diferentes ferramentas estatísticas na análise da informação obtida através de uma sondagem, tais como análise descritiva, regressão logística e árvores de decisão. Os resultados obtidos em cada uma das análises estatísticas foram comparados entre si, igualmente apresentam-se algumas propostas resultantes da análise dos dados. Na regressão logística, foi avaliada a relação existente entre o desempenho acadêmico dos estudantes e as outras variáveis de estudo com um 61,3% de predição de casos correta, nos resultados obtidos com a árvore de decisão observa-se uma coerência com os resultados da regressão logística.

Palavras-chave: Estratégia de aprendizagem, desempenho acadêmico, ensino superior, regressão logística, árvores de decisão.

Introducción

El presente trabajo de investigación es un estudio de las estrategias de aprendizaje que utilizan los estudiantes de la Facultad de Ingenierías de una Universidad y su relación con las variables: “género”, “tipo de ingeniería”, “tipo de colegio”, “estrato social” y “rendimiento académico”; además se analizan los factores que pueden influir en el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad.

A través de diferentes análisis estadísticos, como la regresión logística y árboles de decisión se profundiza en la dependencia existente entre el rendimiento académico y las demás variables de estudio, el objetivo de esta investigación es identificar las variables que pueden llegar a afectar en mayor o menor medida el desempeño de los estudiantes dentro de la carrera profesional que cursan.

El análisis estadístico descriptivo permitió evidenciar la tendencia de utilización de las diferentes estrategias de aprendizaje, de acuerdo al género de los estudiantes, el tipo de ingeniería que cursa, el tipo de colegio del cual provienen, el estrato social al cual pertenecen y el rendimiento académico que presentan.

Se proponen una serie de técnicas de estudio que pueden ayudar a los estudiantes a mejorar su rendimiento académico y su nivel de aprehensión del conocimiento, así como sugerencias para que los docentes se involucren un poco más dentro del proceso de aprendizaje de los estudiantes y contribuyan al fortalecimiento del conocimiento y competencias de los estudiantes.

Educación y aprendizaje

El concepto de educación es un término muy utilizado desde hace muchos siglos, Pitágoras dijo que la educación era “templar el alma para las dificultades de la vida”, mientras que Platón decía que “la educación es el proceso que permite al hombre tomar conciencia de la existencia de otra realidad, más plena, a la que está llamado, de la que procede y hacia la que se dirige” (Verdugo 2007). La Ley General de Educación (Ley 115 de 1994) la define como un “proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes”.

La educación, tal como lo afirma Montanha (2013), es uno de los instrumentos sociales más importantes

para impulsar el desarrollo nacional, que posibilita al individuo la transposición de la marginalidad, sin ella no se puede construir un país productivo, ampliar el consumo nacional y ser competitivos, por lo tanto, si se puede brindar una educación en donde todos puedan entender el conocimiento existente, entonces se logrará un mejor aprovechamiento de éste.

Acevedo y otros (2009) afirman que los alumnos son todos distintos, que poseen variados tipos de personalidad y las estrategias de aprendizaje son, a su vez, diversas y aprenden con diferentes modalidades. Fariñas (1995) agrega que el carácter de las personas es irrepetible, y cada uno de los alumnos tiene una forma propia de aprender, un potencial singular de desarrollo, de naturaleza eminentemente motivacional en la que inciden significativamente las preferencias personales. Así mismo Monroy y Pina (2014) mencionan que la motivación, los rasgos de personalidad, las concepciones y métodos de enseñanza de los profesores, la cantidad y tipo de tarea influyen en la forma de aprender de los alumnos.

Estudiar las distintas formas en que las personas comprenden, entienden, analizan y estructuran la información para aprender, envuelve muchos aspectos que pueden aportar a la comprensión de los procesos de aprendizaje en los seres humanos (Bahamón y otros 2013). Pozo y Postigo (1993) dicen que “la aplicación de estas estrategias no es automáticas sino controlada. Precisan planificación y control de la ejecución y están relacionadas con la metacognición o conocimiento sobre los propios procesos mentales, implican un uso selectivo de los propios recursos y capacidades disponibles. Para que un estudiante pueda poner en marcha una estrategia debe disponer de recursos alternativos, entre los que decide utilizar, en función de las demandas de la tarea, aquellos que él cree más adecuados”

De acuerdo con lo anterior no se puede emplear una misma estrategia de aprendizaje a todos los programas de la Facultad de Ingenierías, incluso puede que no se pueda aplicar una sola para los mismos estudiantes de un programa de ingeniería, por las diferencias que presentan las personas. Sin embargo, no se restringe que estudiantes de un mismo programa de ingeniería o de la facultad puedan presentar similitudes en cuanto a las técnicas empleadas para adquirir su conocimiento, pues éstas de algún modo hacen parte de lo que puede caracterizar las técnicas de aprendizaje que tienen los estudiantes de un programa a otro.

Estrategias de aprendizaje

Las estrategias de aprendizaje han sido un tema de interés por mucho tiempo, pues como se mencionó anteriormente, la educación es el camino para el desarrollo de un país y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas. Conocer las teorías básicas de la educación ya no basta, pues tal como dicen [Rianudo y González](#) (2002), el mundo ha evolucionado y por lo tanto, las personas se han visto en la necesidad de adaptarse a estos cambios, en donde el uso de la tecnología es el común denominador.

Todo tipo de teorías y modelos educativos se han implementado en todas las instituciones educativas, con el fin de crear en los aprendices una visión clara del mundo y del comportamiento que se tiene hoy en día. El aprendizaje es una variable compleja que ha sido definida de diversas formas y en la cual convergen diversos procesos. Hacen referencia, de manera general, a una adquisición de conocimientos o conductas, un cambio en las estructuras cognitivas ([Del Valle y Urquijo](#) 2015)

De acuerdo con Porter (citado por [Martínez y Rentería](#) en 2006), las estrategias se refieren a la creación de diseños complejos basados en el análisis que brinda una posición valiosa y original, articulada con toda una estructura de acciones y comportamientos dirigidos hacia un objetivo determinado. El aprendizaje implica, además, la creación de nexos entre lo mental, lo socioafectivo, lo sensomotriz y lo neurológico, lo cual afecta factores personales, relacionales, cognitivos y simbólicos ligados a cambios, o reorganizaciones. En esta perspectiva, el aprendizaje es un proceso que permite el conocimiento y está basado en procesos continuos de equilibraciones cognitivas, en las cuales se realizan elaboraciones sucesivas de estructuras. Tradicionalmente, las estrategias de aprendizaje se han conceptualizado como una combinación de procesos cognitivos y metacognitivos ([Peculea y Bocos](#) 2015). Las nuevas teorías del aprendizaje sugieren ofrecer a los estudiantes las herramientas necesarias para que las clases magistrales se reduzcan a escenarios donde se exponen ideas y se materializan conceptos que se encamina en la autoformación a través de la experiencia obtenida y valiéndose de los medios necesarios para lograr esta experiencia ([Ríos y otros](#) 2012).

[González y Díaz](#) (2006), agregan que el ingreso a la universidad representa para los estudiantes una mayor demanda académica al enfrentarse a un gran contenido

de materiales a aprender. El alto grado de dificultad y rigor en su estructura, hace necesario recurrir a ciertas estrategias que faciliten su adquisición y por tanto su aprendizaje. Reportes de algunas investigaciones han encontrado que para los estudiantes el aprendizaje frecuentemente es memorístico, que no son estratégicos y por lo tanto su rendimiento escolar es deficiente

Según [Beltrán](#) (2003), un factor determinante para un buen aprendizaje y desarrollo académico óptimo es el uso de estrategias de aprendizaje. Cuando esto sucede el estudiante puede apropiarse de una forma elaborada, ordenada y significativa de los contenidos curriculares. Evaluar su uso en los estudiantes universitarios resulta fundamental, al encontrar que estas se relacionan directamente con la calidad del aprendizaje, permitiendo identificar y diagnosticar las causas de alto y bajo rendimiento académico.

Características de las estrategias de aprendizaje

[Lima](#) (2009), menciona una serie de características que tienen las estrategias de aprendizaje, las cuales son: Promueven un aprendizaje efectivo.

Permiten secuenciar, ordenar y trabajar con exactitud los contenidos para un mejor aprovechamiento.

Evitan la improvisación.

Dan seguridad a los actores (educando, educador).

Favorecen la autoconfianza.

Fomentan el trabajo cooperativo.

Dinamizan el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Favorecen la participación y socialización.

Evitan la memorización mecánica del material docente.

El alumno deja de ser receptor para ser actor de sus propios aprendizajes, gestor de sus conocimientos.

Clasificación de las estrategias de aprendizaje

No existe una clasificación universal en cuanto a estrategias de aprendizaje se refiere, sin embargo, algunos autores coinciden en esta clasificación. Para el estudio a realizar se tomará como clasificación de las estrategias de aprendizaje considerando como es procesada la información en el cerebro de acuerdo con [Román y Gallego](#) (1994), así que las estrategias de aprendizaje se dividen en:

- Estrategias de adquisición de información
- Estrategias de codificación de información
- Estrategias de recuperación de información

- Estrategias de apoyo al procesamiento de la información

Las primeras tres estrategias son procesos cognitivos encargados de seleccionar, transportar y transformar la información desde el ambiente sensorial y la memoria de corto y largo plazo, la cuarta última estrategia es un proceso metacognitivo que sirve de colaboración a las otras estrategias para lograr buenos resultados. (Pizano, 2004).

Materiales y métodos

Según el nivel de análisis para cubrir el objetivo planteado, se realizó un estudio de descriptivo, pues solo se buscaba examinar la situación de los estudiantes con relación a las estrategias de aprendizaje que utilizaban. La población estuvo constituida por la totalidad de los estudiantes pertenecientes a la Facultad de Ingenierías de la Universidad. Dicha población cumple las siguientes características: es finita y de acceso fácil para la investigación, la muestra es censal y está determinada por la cantidad de estudiantes que realizaron la encuesta, que fueron 987 estudiantes.

En la tabla 1 se encuentran relacionados el número de estudiantes que realizaron la encuesta de acuerdo con el tipo de Ingeniería que estudian:

Tabla 1. Relación de estudiantes que realizaron la encuesta

Programa	Cantidad de estudiantes
Ingeniería Agronómica	72
Ingeniería Ambiental y Sanitaria	129
Ingeniería Civil	170
Ingeniería de Sistemas	185
Ingeniería Electrónica	102
Ingeniería Industrial	247
Ingeniería Pesquera	82

Fuente: Elaboración propia

Para la recolección de los datos se utilizó como instrumento la encuesta ACRA, la cual presenta una serie de preguntas sobre los hábitos de estudio de las personas y que refieren un tipo de estrategia de aprendizaje específica. La encuesta comprendía 31 preguntas, de las cuales 2 correspondían al grado de escolaridad de los padres, 5 a la estrategia de adquisición de información, 6 a la estrategia de codificación de información, 11 a

la estrategia de recuperación de información y 7 a la estrategia de apoyo al procesamiento de la información.

En la encuesta se trabajan 5 opciones de respuesta, las cuales son “nunca”, “casi nunca”, “algunas veces”, “casi siempre” y “siempre”. Cada una de ellas representa la frecuencia en la utilización de la técnica de estudio a la cual se hace referencia. Para el análisis de los resultados se le asigna a cada grupo de respuesta un valor, quedando codificado de la siguiente manera:

Tabla 2. Codificación de respuestas

Respuesta	Codificación
Nunca	0
Casi Nunca	0
Algunas veces	0
Casi siempre	1
Siempre	1

Fuente: Elaboración propia

Luego de obtener las encuestas diligenciadas se procedió a realizar los respectivos análisis estadísticos y así obtener una base sobre la cual hacer una serie de propuestas para investigaciones futuras o aplicación de los resultados en la Universidad.

Resultados

La distribución de los estudiantes de acuerdo a cada estrategia de aprendizaje se observa a continuación:

Tabla 3. Estrategias de aprendizaje utilizadas

Estrategia	Cantidad	%
Adquisición	372	37,7%
Codificación	74	7,5%
Recuperación	169	17,1%
Apoyo	372	37,7%

Fuente: Elaboración propia

Regresión Logística

Los resultados del modelo de regresión logística se obtuvieron con el programa SPSS 21.0, y los cuales se muestran en la tabla 4:

Tabla 4. Resultados Regresión Logística

		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
P a s o 1 ^a	Programa			50,090	6	,000	
	Programa(1)	-,121	,383	,101	1	,751	,886
	Programa(2)	1,524	,314	23,615	1	,000	4,590
	Programa(3)	,726	,301	5,814	1	,016	2,067
	Programa(4)	1,338	,297	20,334	1	,000	3,810
	Programa(5)	1,053	,325	10,518	1	,001	2,866
	Programa(6)	1,204	,287	17,613	1	,000	3,334
	Constante	-1,131	,257	19,357	1	,000	,323
P a s o 2 ^b	Género(1)	-,460	,156	8,740	1	,003	,631
	Programa			49,642	6	,000	
	Programa(1)	-,090	,384	,055	1	,815	,914
	Programa(2)	1,491	,315	22,356	1	,000	4,440
	Programa(3)	,778	,303	6,581	1	,010	2,176
	Programa(4)	1,432	,300	22,778	1	,000	4,189
	Programa(5)	1,193	,330	13,083	1	,000	3,296
	Programa(6)	1,182	,288	16,812	1	,000	3,262
Constante	-,829	,276	8,980	1	,003	,437	
P a s o 3 ^c	Género(1)	-,473	,157	9,054	1	,003	,623
	Programa			49,947	6	,000	
	Programa(1)	-,112	,387	,084	1	,772	,894
	Programa(2)	1,499	,317	22,400	1	,000	4,479
	Programa(3)	,799	,305	6,875	1	,009	2,223
	Programa(4)	1,443	,301	22,902	1	,000	4,232
	Programa(5)	1,210	,331	13,360	1	,000	3,352
	Programa(6)	1,180	,290	16,580	1	,000	3,253
	Estrategia			8,865	3	,031	
	Estrategia(1)	,120	,153	,613	1	,434	1,128
	Estrategia(2)	,313	,265	1,392	1	,238	1,367
	Estrategia(3)	,559	,194	8,317	1	,004	1,750
	Constante	-,990	,297	11,080	1	,001	,371
a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: Programa.							
b. Variable(s) introducida(s) en el paso 2: Género.							
c. Variable(s) introducida(s) en el paso 3: Estrategia.							

Fuente: *Elaboración propia*

El valor de Exp(B) representa las veces en las cuales un resultado de una variable es mejor que otro, es decir, que dado una respuesta a una variable ésta influya en mayor o menor medida en el resultado esperado para la variable dependiente (Rendimiento académico.). [Ibarra y otros](#) (2010) mencionan que un signo positivo en (B) provoca un aumento en la probabilidad del evento, mientras que un signo negativo la disminuye; en el caso de que el coeficiente sea cero o cercano a cero da un valor cercano a la unidad, es decir, que no incide en la probabilidad de ocurrencia (o no) de un evento.

Para evaluar el modelo con todas las variables incluidas en el modelo, se parte de la siguiente ecuación de regresión logística:

$$P(Y = 1) = \frac{1}{1 + \exp^{(-\alpha - \beta_1 X_1 - \beta_2 X_2 - \dots - \beta_n X_n)}}$$

Al incluir las variables del modelo se obtuvo la siguiente ecuación:

$$P(\text{Rendimiento} = \text{Bueno}) = \frac{1}{1 + \exp^{(0,990 + 0,112P1 - 1,499P2 - 0,799P3 - 1,443P4 - 1,210P5 - 1,180P6 - 0,120E1 - 0,313E2 - 0,559E3)}}$$

Dónde:

- = programa (1) (Ingeniería Agronómica)
- = programa (2) (Ingeniería Ambiental y Sanitaria)
- = programa (3) (Ingeniería Civil)
- = programa (4) (Ingeniería de Sistemas)
- = programa (5) (Ingeniería Electrónica)
- = programa (6) (Ingeniería Industrial)
- = estrategia (1) (Adquisición)
- = estrategia (2) (Codificación)
- = estrategia (3) (Recuperación)

El modelo presentado puede predecir en un 61,3% de los casos si un estudiante de ingeniería de la Universidad puede tener un rendimiento académico bueno o bajo.

Árboles de decisión

En el desarrollo de la investigación se graficó un árbol de decisión, con el fin de evidenciar la relación entre el rendimiento académico y las variables “género”, “tipo de ingeniería”, “estrato social”, “tipo de colegio” y “estrategia de aprendizaje”, el cual se observa en la figura 1. Ver siguiente página.

En el nodo 1 se encuentran los estudiantes de los programas Ingeniería Agronómica, Pesquera y Civil que representa el 32,8% (324 estudiantes) del total de los estudiantes y se aprecia que el 67,9% (220 estudiantes) de éstos tienen un rendimiento académico bajo y el 32,1% (104 estudiantes) un rendimiento bueno, que refuerza lo expuesto en el análisis de regresión logística, en donde se presenta que éstos tres programas cuentan con los valores de (B) y Exp(B) más bajos dentro de

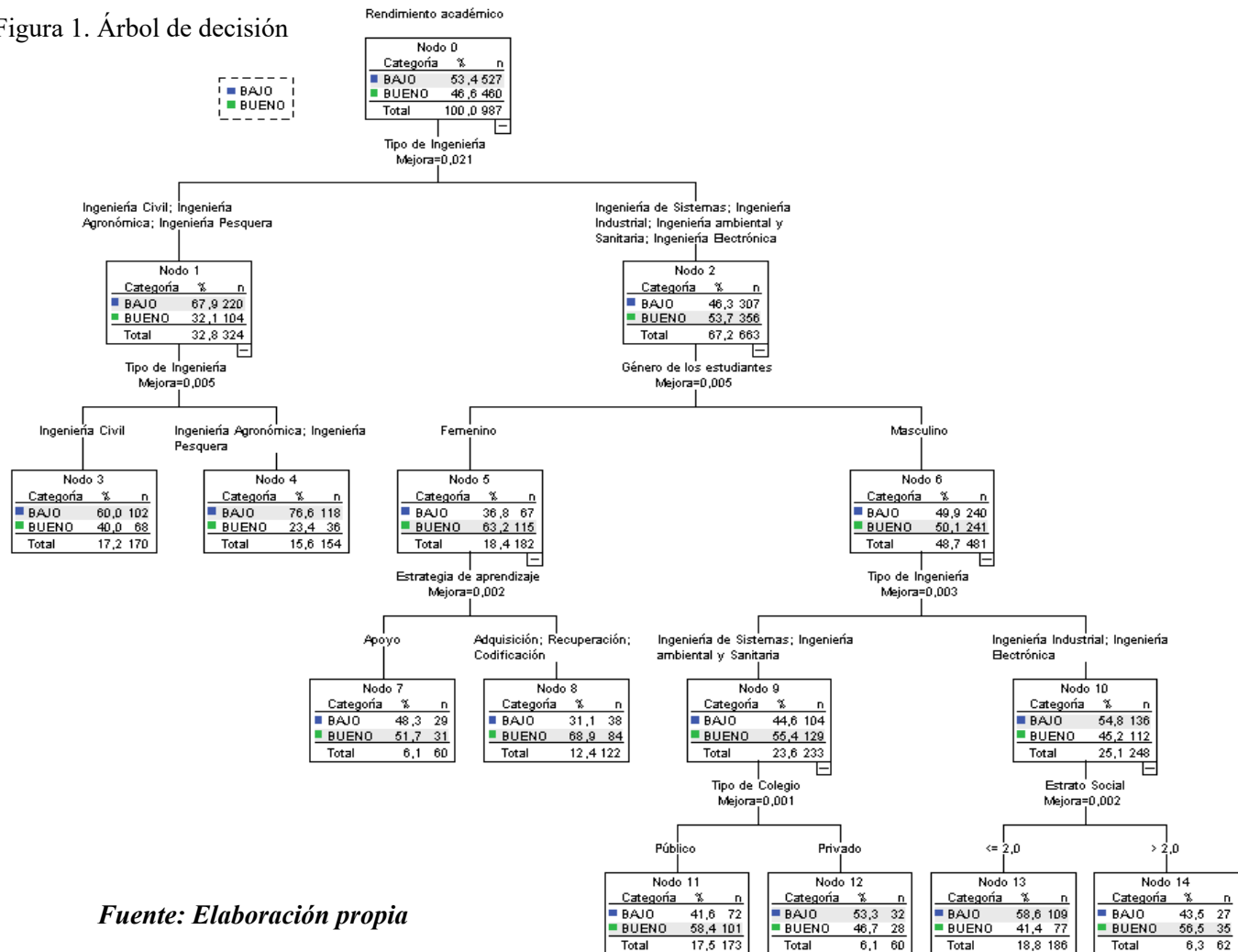
esta variable (en orden descendente: Civil, Pesquera y Agronómica). El nodo 1 se divide en los nodos 3 y 4, pertenecientes a los estudiantes del programa de Ingeniería Civil (nodo 3) e Ingenierías Agronómica y Pesquera (nodo 4). Para el caso de los estudiantes del programa de Ingeniería Civil (nodo 3), se observa que el 40% ellos tienen un rendimiento académico bueno, mientras que los programas de ingeniería Agronómica y Pesquera (nodo 4), tienen tan sólo un 23,4% de estudiantes con rendimiento académico bueno.

En el nodo 2 se encuentran los programas de Ingeniería de Sistemas, Industrial, Electrónica y Ambiental y sanitaria, y representan el 67,2% (663 estudiantes) del total de estudiantes; de éstos el 53,7% (356 estudiantes) tienen un rendimiento académico bueno mientras que el 46,3% (307 estudiantes) tienen un rendimiento bajo. El nodo 2 a su vez se divide en los nodos 5 y 6, los cuales representan a los estudiantes de acuerdo a la variable “género”, que es la segunda variable más significativa del modelo para éstos tipos de ingeniería. Para el caso de los 663 estudiantes de los programas de ingeniería de Sistemas, Electrónica, Ambiental y Sanitaria, e Industrial, el 18,4% (182 estudiantes), del 67,2% de los estudiantes clasificados en el nodo 2, pertenecen al género femenino y el 48,7% (481 estudiantes) al género masculino.

Para el caso del género femenino, se observa que el 68,2% (115 estudiantes) tienen un rendimiento académico bueno y el 36,8% (67) un rendimiento bajo. Las mujeres clasificadas en el nodo 5 presentan una clasificación interna de acuerdo al tipo de estrategia que utilizan, donde se obtuvo que el 6,1% utilizan la estrategia de apoyo (nodo 7) y el 12,4% las otras estrategias (adquisición, codificación y recuperación; nodo 8); para aquellas que se utilizan la estrategia de aprendizaje de apoyo, el 51,7% tienen un rendimiento académico bueno mientras que para las mujeres que utilizan la estrategia de adquisición, codificación o recuperación, el 68,9% tienen un rendimiento académico bueno. Para las mujeres no se presentan más clasificaciones, pues se entiende que el modelo no encuentra significativa las otras variables al momento de predecir el rendimiento académico de ellas.

Para los estudiantes del género masculino se aprecia que el 50,1% (241 estudiantes) tienen un rendimiento académico bueno y un porcentaje cercano al 49,9% (240 estudiantes) un rendimiento bajo. En el caso de los hombres, una de las variables que influye en su rendimiento es el programa de ingeniería al cual

Figura 1. Árbol de decisión



pertenecen, representados en los nodos 9 (Ingeniería de Sistemas, y Ambiental y Sanitaria) y 10 (Ingeniería industrial y Electrónica). El 55,4% (129 estudiantes) de los estudiantes de los programas de Ingeniería de Sistemas, y Ambiental y Sanitaria tienen un rendimiento académico bueno mientras que el 44,6% (104 estudiantes) un rendimiento bajo; para los hombres que se encuentran cursando estas ingenierías, el tipo de procedencia de colegio, afecta su rendimiento académico, pues como se ve en los nodos 11 (público) y 12 (privado), el 58,4% de los hombres que provienen de un colegio público tienen un rendimiento académico bueno, mientras que este mismo resultado en el rendimiento se obtiene para el 46,7% (28 estudiantes) de los que provienen de un colegio privado. El árbol de decisión termina en el caso de los hombres de los

programas de Ingeniería de Sistemas y, Ambiental y Sanitaria, en el tipo de colegio, porque las demás variables no influyen de manera significativa en el rendimiento académico de ellos.

El 45,2% (112 estudiantes) de los hombres clasificados que estudian Ingeniería Industrial y Electrónica (nodo 10) tienen un rendimiento académico bueno, mientras que el 54,8% (136 estudiantes) un rendimiento bajo; en este caso, la variable que permite predecir mejor el rendimiento académico de los hombres pertenecientes a los programas de Ingeniería Industrial y Electrónica, es el estrato social, donde el 41,4% (77 estudiantes) de los estudiantes que se encuentren dentro de las categorías de estrato 1 y 2 (nodo 13), tienen un rendimiento académico bueno y el 58,6% (109 estudiantes) un rendimiento bajo;

mientras que el 56,5% (35 estudiantes) de los hombres que pertenecen a la categoría de estrato 3 (nodo 14) tienen un rendimiento académico bueno y el 43,5% (27 estudiantes) un rendimiento bajo.

Tabla 5. Clasificación de los estudiantes

Observa- do	Pronosticado		
		B U E - NO	% cor- recto
BAJO	361	166	68,5%
BUENO	209	251	54,6%
% global		42,2%	62,0%
Métodos de crecimiento: CRT. Variable dependiente: Rendimiento académico			

Fuente: Elaboración propia

Discusión

Los resultados obtenidos por la regresión logística muestran que los niveles género=femenino, programa=ingeniería pesquera y estrategia=apoyo, son los valores de referencia para el modelo, por tanto, tienen un coeficiente (B=0) y un $\text{Exp}(B)=1$, y todo el análisis se realizó comparando los otros resultados obtenidos de acuerdo con estos niveles.

De acuerdo a la Tabla 4 se puede observar que el caso de la variable “Género (1)” (“masculino”), resulta con un coeficiente negativo (B=-0,460) y el valor del $\text{Exp}(B)$ (0,623) es menor a la unidad, indicando que los estudiantes del género masculino (=1), cuando las demás variables permanecen constantes, tienen 1,6 veces menos probabilidad de tener un rendimiento académico bueno con respecto a aquellas del género femenino (=0). Esta razón de probabilidad se determinó teniendo en cuenta la razón de cambio del $\text{Exp}(B)$ cuando el coeficiente (B) cambia de 0(masculino) a 1(femenino).

En la variable “Tipo de ingeniería”, se observa que en el caso de “programa (2)” (Ingeniería Ambiental y Sanitaria), su coeficiente es positivo (B=1,499) y su $\text{Exp}(B)=4,479$, lo que quiere decir que los estudiantes del programa de Ingeniería ambiental y sanitaria tiene 4,48 veces más probabilidades de tener un rendimiento académico bueno en relación a los estudiantes del programa de Ingeniería Pesquera. Para el caso de “programa 1” (Ingeniería Agronómica), se tiene que el coeficiente es negativo (B-0,112) y su $\text{Exp}(B)=0,894$,

es decir, menor que a la unidad, por tanto, un estudiante de Ingeniería Agronómica tiene 1,12 veces menos probabilidad de tener un rendimiento académico bajo que un estudiante de Ingeniería Pesquera.

Para el caso de la variable “Estrategia de aprendizaje”, se tiene que las 3 respuestas dadas en el modelo tienen coeficiente positivo y sus $\text{Exp}(B)$ son mayores que la unidad, y a pesar de que la diferencia entre uno y otro no es mucha se puede notar que aquellos estudiantes que utilizan “estrategia (3)” (Estrategia de aprendizaje=Recuperación) tienen 1,73 veces más probabilidades de tener un buen rendimiento que aquellos que utilicen la estrategia de aprendizaje de apoyo.

Los resultados presentados en el árbol de decisión (Figura 1), concuerdan con los resultados de la regresión logística, en donde se analiza que los programas en donde hay más probabilidad de encontrar estudiantes con rendimiento académico bueno es en Ingeniería de Ambiental y Sanitaria e Ingeniería de Sistemas; y aquellos estudiantes pertenecientes a los programas de Ingenierías Pesquera y Agronómica, son los que presentan un rendimiento académico más bajo. Para el caso del género coinciden los resultados al obtenerse que las mujeres tengan una mayor probabilidad de tener un mejor rendimiento académico que los hombres. Éste árbol permitió detallar un poco más la relación entre las variables y la predicción más probable para un estudiante de acuerdo a un conjunto de variables, por ejemplo, no importa el género, estrategia, tipo de colegio o estrato, los estudiantes de los programas de Ingeniería Agronómica y Pesquera tienen mayor probabilidad de presentar un rendimiento académico bajo en comparación a los otros programas; una mujer tiene una mayor probabilidad de tener un buen rendimiento académico que un hombre, y si utiliza la estrategia de adquisición, recuperación o codificación, su probabilidad de tener rendimiento bueno aumenta más en comparación a si utiliza la estrategia de apoyo.

La tabla 5 muestra que el modelo arrojado por el árbol de decisión logra predecir correctamente el rendimiento en aproximadamente un 62% de los casos. Este modelo predice un poco mejor el rendimiento académico de los estudiantes en comparación al modelo de regresión logística obtenido, que lograba tener un acierto general en el 61,3% de los casos aproximadamente. Para cada categoría del rendimiento académico el modelo ofrece un acierto un poco más elevado en el caso de predecir un rendimiento bajo, con un 68,9%.

Propuestas

De acuerdo a los resultados obtenidos en el transcurso de la investigación, se definen las 4 estrategias de aprendizaje como importantes, y el buen uso de ellas permite que el aprendizaje sea exitoso, pero para esto se deben utilizar todas en conjunto, pues presentan una serie de técnicas que se complementan entre sí y por tanto son útiles a la hora de aprovechar mejor el conocimiento.

El primer paso para adquirir el conocimiento es atender, por eso con el fin de favorecer los procesos de atención de los estudiantes, así como el control o dirección de todo proceso cognitivo hacia lo que en realidad es relevante para él, se recomienda:

- Los docentes deben facilitar el material de estudio antes de la clase, con el fin de que los estudiantes puedan leer sobre el tema y llegar a la clase a resolver inquietudes. Dicho material debe estar organizado para mayor entendimiento.
- Los estudiantes deben subrayar líneas o palabras que consideren claves para recordar los datos claves de cada tema.
- Los estudiantes deben repasar los temas estudiados en clase ya sea mentalmente o en voz alta o ambos, con el fin de que la repetición mejore la memoria acerca del tema.
- En asignaturas que impliquen la utilización de fórmulas o procedimientos matemáticos o estadísticos, es importante que los docentes faciliten material con numerosos ejercicios que ayuden al estudiante entender el comportamiento de éstos y así comprender los conceptos.

Luego de que el estudiante adquiera el conocimiento es importante que codifique la información, es decir, que pueda ser capaz de entenderla y mantenerla por periodos largos. Para ayudar a que la información no se pierda u olvide rápidamente, es importante que se realicen las siguientes técnicas:

- Reducir a una palabra clave o frase la información recibida, con el fin de que tenga una fácil recordación y así evocarla en un futuro de manera sencilla; esto también ayuda a que se tenga un acceso rápido de la información y así asociarla en el futuro con nuevos conocimientos.

- Construir imágenes que representen la información recibida para guardarla y recordarla fácilmente.
- Parafrasear un concepto o idea del profesor o de un autor, ya que, al explicarlo con las propias palabras del estudiante, él podrá entenderlo y recordarlo.
- Construir mapas conceptuales o resúmenes ayuda a consolidar la información dada y captar lo más importante de ella para su aplicación.

Para mejorar los sistemas de búsqueda en la memoria y agilizar la generación de respuestas, es preciso que se tengan en cuenta las siguientes técnicas:

- Tener la información ordenada facilita que se pueda recurrir a ella en cualquier momento, es decir, que si se realizan conscientemente las técnicas expresadas anteriormente se podrá tener acceso rápido a toda la información que la memoria ha almacenado.
- Ordenar las ideas y escribirlas ayuda a que sea más fácil recordar o recuperar la información que se solicita en un momento determinado.

Para ayudar a potenciar el rendimiento de los estudiantes, incrementando la motivación y autoestima, es necesario que se realice lo siguiente:

- Los estudiantes deben decirse palabras de estímulo para crear confianza en ellos y en sus capacidades.
- Los docentes deben estimular a los estudiantes, no con notas, sino con palabras que los llenen de confianza, animarlos a confiar en las capacidades de cada uno para que sientan que pueden ser capaces de comprender todo lo que les enseñan.
- Los estudiantes deben controlar la ansiedad, esto se logra pensando en lo que lograrán con un buen estudio, después de que tengan la confianza de hacer las cosas es más fácil concentrarse.
- Los docentes deben proporcionar el tiempo suficiente para que el estudiante pueda prepararse adecuadamente para la evaluación, así mismo, los estudiantes deben distribuir el tiempo para que puedan comprender los conceptos sin apuros innecesarios.

- Al momento de estudiar es de vital importancia hacerlo en un lugar limpio con iluminación adecuada para evitar fatigas.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en cada uno de los análisis estadísticos, se contrastaron con el fin de verificar una coherencia entre ellos, y así tener herramientas que ayudaran a sustentar las afirmaciones expresadas a lo largo del documento.

En la regresión logística, se evaluó la relación que existía entre el rendimiento académico de los estudiantes y las demás variables de estudio, resaltándose la incidencia y afectación del cambio de una de ellas con respecto al rendimiento académico, obteniendo al final del análisis un modelo matemático que podría predecir el rendimiento de un estudiante de acuerdo a una combinación de opciones de las demás variables, con un 61,3% de predicción de casos correcta. Los resultados obtenidos con el árbol de decisión indican una predicción correcta del rendimiento académico del 62% y muestran coherencia con la regresión logística.

El análisis descriptivo, indica que el uso de las estrategias de aprendizaje no muestra una tendencia marcada en relación con las demás variables, sin embargo, se observó que la mayoría de los estudiantes que diligenciaron la encuesta utilizan las estrategias de aprendizaje de adquisición y apoyo, mostrándose también una tendencia a tener un rendimiento académico bajo por parte de los estudiantes. Analizando la finalidad de cada una de las estrategias de aprendizaje, se determinó que las estrategias de codificación y recuperación permiten a los estudiantes mantener el conocimiento en su memoria a largo plazo y además poder evocarlos en el momento que sea necesario, y así relacionarlo con otros nuevos.

Todas las estrategias de aprendizaje son importantes y complementarias, permiten desde diferentes técnicas que se aprehenda el conocimiento recibido y pueda ser aplicado y manejado con facilidad por la persona que las utilice. De acuerdo al tipo de conocimiento es preciso utilizar alguna técnica para el aprendizaje que mejora la receptibilidad hacia el mismo y, por consiguiente, contribuye a su mejor aprovechamiento.

Las aplicaciones de este tipo de estudio investigativo permiten identificar algunas estrategias de aprendizaje que influyen en el rendimiento académico de estudiantes de pregrado con lo cual las instituciones educativas

podrían desarrollar programas de intervención para potenciar las mismas. Desde los resultados de esta investigación se destaca lo siguiente: que las mujeres tienen una mayor probabilidad de tener un rendimiento académico bueno en comparación de los hombres y el estrato social o el tipo de colegio no tienen una influencia significativa en el rendimiento académico de los estudiantes.

Referencias bibliográficas

- Acevedo, C; Chiang, M; Madrid, V; Montecinos, H; Reinicke, K & Rocha, F (2009). Estrategias de aprendizaje en alumnos universitarios y de enseñanza media. *Revista Estilos de Aprendizaje*. Vol. 4, No. 4, 114-126.
- Beltrán, J. (2003). Estrategias de aprendizaje. *Revista de educación*, No. 332, 55-73.
- Bahamón, M; Vianchá, M; Alarcón, L & Bohórquez, C. (2013). Estilos y estrategias de aprendizaje relacionadas con el logro académico en estudiantes universitarios. *Pensamiento Psicológico*, Vol. 11, No. 1, 115-129.
- Del Valle, M & Urquijo, S. (2015). Relaciones de las estrategias de codificación mnésica y la capacidad de aprendizaje con el desempeño académico de estudiantes universitarios. *Psicología Educativa*, Vol. 21, No. 1, 27-37.
- Fariñas, G. (1995). Maestro, una estrategia para la enseñanza, Editorial Academia, La Habana.
- González, D & Díaz, Y. (2006). La importancia de promover en el aula estrategias de aprendizaje para elevar el nivel académico en los estudiantes de psicología. *Revista Iberoamericana de Educación*, Vol. 40, No. 1, 1-17.
- Ibarra, M & Michalus J. (2010). Análisis del rendimiento académico mediante un modelo Logit. *Ingeniería Industrial*, Vol. 9, No.2, 47-56.
- Lima Orbegoso, Luz Marina (2009). Estrategias de enseñanza para el aprendizaje del idioma inglés. *Universidad Nacional Federico Villarreal*. Tesis de Grado Facultad de Educación.
- Ley 115 de 1994, Ley General de Educación. Disponible en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf.
- Martínez, Á, & Rentería Pérez, E. (2007). Estrategias de aprendizaje para la empleabilidad en el mercado del trabajo de profesionales recién egresados. *Universitas psychologica*, Vol. 6, No. 1, 89-104.

- Monroy, F., & Pina, F. H. (2014). Factores que influyen en los enfoques de aprendizaje universitario. Una revisión sistemática. *Educación XXI*, Vol. 17, No. 2, 105-124.
- Montanha, M. (2013). Las transformaciones en la educación formal de los jóvenes estudiantes frente al mundo del trabajo: un estudio comparativo de la política de educación en Brasil y en Venezuela. *Revista HISTEDBR On-Line*, Vol. 13, No. 52, 4- 16.
- Peculea, L., & Bocos, M. (2015). The Role of Learning Strategies in the Development of the Learning-to-learn Competency of 11 th Graders from Technical Schools. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 203, 16-21.
- Pizano, G. (2004). Las estrategias de aprendizaje y su relevancia en el rendimiento académico de los alumnos. *Revista de investigación educativa*, Vol. 8, No. 14, 27-30.
- Pozo, J & Postigo, Y. (1993). Las estrategias de aprendizaje como contenido del currículo. *Estrategias de aprendizaje: procesos, contenidos e interacción*. Barcelona: Domenech.
- Rinaudo, M. C., & González, A. (2002). Estrategias de aprendizaje, comprensión de la lectura y rendimiento académico. *Lectura y vida*, Vol. 23, 1-12.
- Ríos, J; Rengifo R & Cardona, H. (2012). Estrategias de aprendizaje académico para la comprensión y diseño de laboratorios de docencia en Colombia. *Revista Sophia-Universidad La Gran Colombia*, Vol. 8, No. 1, 163-173.
- Román, J. M., & Gallego, S. (1994). ACRA: Escalas de estrategias de aprendizaje. *Madrid: TEA Ediciones*.
- Verdugo Rojas, W. (2007) ¿Qué es educación? (o qué representa). Instituto pedagógico de Posgrado de Sonora.