

# Mejora del índice de eficiencia terminal de ingeniería industrial en el Instituto tecnológico de Veracruz en el área de titulación



Colaboración

Itzayana Pedraza Ramirez; Andrea López Navarrete, Instituto Tecnológico Superior de Misantla

**RESUMEN** Identificar los departamentos involucrados en el proceso de titulación, señalando los pasos a seguir, realizar las observaciones pertinentes para la mejora de dicho proceso en el Instituto Tecnológico de Veracruz, es consecuencia necesaria de la situación imperante, es decir, los factores principales que influyen en este proceso son bajo seguimiento del historial escolar, problemas económicos, problemas personales, cambios de residencia, obligaciones laborales, falta de liberación de una lengua extranjera, etc. Con el fin de mejorar el índice de Eficiencia Terminal en el Instituto Tecnológico de Veracruz, se implica la elaboración de una Metodología, con uso de la técnica ANP (Analytic Network Process) que infiera en el incremento de la Titulación Integral. El índice de titulación genera un alto costo a la Institución, ya que por cada alumno que se encuentra estudiando se impacta la eficiencia terminal anual. Por lo que, se deben implementar estrategias para aumentar el indicador de baja titulación el cual actualmente es del 58.1 %.

**PALABRAS CLAVE** Análisis de proceso en red, Multicriterio, Optimización, Titulación, Índice, Eficiencia terminal.

**ABSTRACT** Identifying the departments involved in the titling process, indicating the steps to follow, making the pertinent observations for the improvement of said process at the Technological Institute of Veracruz, is a consequence of the prevailing situation, that is, the main factors that influence this process are under follow-up of school records, economic problems, personal problems, changes of residence, work obligations, lack of release of a foreign language, etc. In order to improve the Terminal Efficiency Index at the Technological Institute of Veracruz, the elaboration of a Methodology is implied, with the use of the ANP (Analytical Network Process) technique that infers in the increase of the Integral Degree. The degree index generates a high cost to the Institution, since for each student who is studying the annual terminal efficiency is impacted. Therefore, we must implement strategies to increase the low degree indicator, which is currently 58.1%.

**KEYWORDS** Network process analysis, Multicriteria, Optimization, degree, Index, Terminal Efficiency.

## INTRODUCCIÓN

Cabe destacar que para poder entender el concepto de titulación se habrá de definir como la manifestación del rendimiento escolar dentro de un sistema, que es en el nivel superior el de esta competencia.

“La educación superior se concibe como un proceso formativo disciplinario y cultural cuya tarea social es la formación de profesionistas, investigadores y técnicos útiles a la sociedad”.(GARCÍA NÚÑEZ, 2007).

Por lo que las manifestaciones específicas del rendimiento que se pueden identificar en el proceso pedagógico, y que lo afectan en determinados niveles son:

- Aprovechamiento escolar.
- Calificaciones.
- Aprobación.
- Reprobación
- Repetición.
- Deserción.
- Egreso.
- Eficiencia terminal.
- Titulación.
- entre otros.

Siendo estas manifestaciones educativas, el referente y el medio en que se expresa el citado rendimiento; aunque algunas se enfoquen más en el funcionamiento de la institución escolar (por ejemplo, la titulación), otras se relacionan, esencialmente, con las actuaciones de los alumnos. Sin embargo, por la interconectividad entre éstas y con el proceso educativo institucional, se abarcan dos ámbitos interdependientes: el de la institución escolar y el de la población estudiantil. (LÓPEZ VILLEGAS, 1995).

Es por ello que si se habla de evaluar la productividad de las Instituciones de Educación Superior la medida reina es la eficiencia terminal, es decir hablar de los egresados en general y los titulados en particular, con relación al número de alumnos que ingresaron.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) ubicó a México en el cuarto lugar de los países con menos estudiantes de educación superior que nunca logran titularse. (MORALES PACHECO, 2011). Por otra parte, según la ANUIES, el promedio nacional de Eficiencia Terminal de la Educación Superior, considerando la titulación es del 39%, pero según Díaz de Cossío sería del 12%. (MARTÍNEZ RIZO, 2001).

El Tecnológico Nacional de México engloba un conjunto de establecimientos de educación superior pública de la República Mexicana, donde lo integran varios Institutos Tecnológicos en donde se puede mencionar al Instituto Tecnológico de Veracruz donde se ofertan varias licenciaturas y una de ellas que es la que mayor tiene demanda es la de Ingeniería Industrial y es en donde se basara dicha investigación, y en donde en las diferentes modalidades de titulación se destinara a la de Titulación Integral. Aunque también existan las opciones para los planes anteriores y que aún se siguen considerando en la actualidad con las opciones de titulación que existen en el estado de Veracruz en general, y en el Instituto Tecnológico de Veracruz en particular, son pocos aquellos estudiantes que se deciden en optar por la elaboración de una tesis para la obtención del grado a través de la presentación de un examen profesional; a continuación, se presentan estas opciones:

- Tesis Profesional.
- Examen Global por Áreas de Conocimiento

- Cursos de Titulación.
- Estudios de Posgrado
- Informe o memoria de Residencia Profesional.
- Memoria de experiencia profesional.

En la actualidad una de las problemáticas que aqueja a México y el mundo es el bajo índice de investigadores que existen, esto en relación al total de población; lo anterior se manifiesta en consecuencia a la disminución de la población estudiantil, de acuerdo al avance de nivel educativo, es decir que conforme se va accediendo a un mayor grado de estudios, el porcentaje de estudiantes va disminuyendo, lo cual significa que es mayor el número de estudiantes de nivel básico que del nivel superior.

Para ello es importante identificar y reconocer dónde se gesta el gusto por la investigación, si es ésta personal, si es una herencia familiar, si es una convención social, o si es una necesidad del individuo por el hambre del saber, como lo refirieran algunos filósofos, hambre que puede ser alentada en un espacio de aprendizaje escolar, para este caso se prefiere pensar que puede ser la última de las opciones antes planteadas, no dejando de lado que todos los aspectos anteriores también tienen su aportación al final en la formación de cada ser humano, pero bien guiados, como cualquier conocimiento se adquiere, se aprende, se hace parte de uno mismo y ese es el tesoro del saber, aprender a conocer por su propio medio. Uno de los primeros contactos que puede tener el estudiante con la investigación, lo más cercana a la científica, es a través de la realización de la tesis para obtener el grado de la licenciatura y/o su equivalente, sin embargo el problema es que el número de titulados, no es el mismo que el de egresados, y el día de hoy existen cada vez mayor número de opciones para titularse, que no requieren necesariamente desarrollar un proceso de investigación, por lo tanto que no sea de extrañar que el número de investigadores siga reduciendo y peor aun cuando México no brinda el apoyo ni difusión necesaria en este rubro, para lograr un mayor desarrollo del país.

El problema es que el número de titulados, no es el mismo que el de egresados, lo cual es preocupante ya que el día de hoy existen cada vez mayor número de opciones para titularse, que no requieren necesariamente desarrollar un proceso de investigación, pero los estudiantes tienden a desaprovechar estas oportunidades brindadas, existen también diferentes factores por las cuales a veces los alumnos tienen impedimentos para seguir con su proceso de titulación o lo dejan al tiempo como son la falta de dinero, el retraso del trámite por la parte administrativa, el tener un trabajo laboral que impida el tener el tiempo necesario para el seguimiento del trámite o inclusive el cambio de residencia.

El proceso de titulación es un trámite administrativo que actualmente cuenta con cinco formas de titularse,

todas comprendidas en la Titulación Integral la cual, se empezó a aplicar en la modalidad de estudios por Competencias y sus consecuentes, sin embargo, este proceso es particularmente lento, ya que intervienen varios departamentos, los cuales se encuentran dispersos y sin conexión clara con los elementos anteriores o posteriores a su respectiva responsabilidad, dificultando así la labor del cliente (alumno) y, en algunos casos, la mala comunicación entre las mismas, entorpece y confunde la información que proporciona al cliente.

Por tal motivo, en esta investigación se conocerá del proceso en su totalidad, los requisitos de cada departamento para lograr un proceso eficaz y fluido del mismo; que a simple vista parece una tarea sencilla, pero al no existir la correcta comunicación entre las áreas puede llegar a existir pérdida de información o incluso confusión entre un departamento y otro. El problema identificado es que en el Instituto Tecnológico de Veracruz el número de titulados, no es el mismo que el de egresados, lo cual afecta en el índice de Eficiencia Terminal.

**METODOLOGIA**

Los problemas de toma de decisiones multicriterio (Multi criteria Decision Making o MCDM) se caracterizan porque tienen en cuenta al menos dos criterios de decisión. Existen diferentes técnicas para facilitar la toma de decisiones multicriterio, García y Noriega (2008), mencionan que estas técnicas son poco conocidas, pero tienen la ventaja de poder integrar en la evaluación aspectos económicos, estratégicos, sociales y tecnológicos, por lo que se recomienda ampliamente su uso. Entre estas técnicas se encuentran: Modelo Lineal Aditivo (MLA), Técnica de Preferencias Ordenadas por Similitud a una Solución Ideal, MOORA (Multi-Objective Optimización by Ratio Analysis), Proceso de Análisis Jerárquico (AHP), Análisis Dimensional (AD), Modelos de escalas sectoriales, ANP (Analytic Network Process).

Estos métodos son los más utilizados para lo que nos interesa, sin embargo se propone ANP (Analytic Network Process). Por ende, con el fin de mejorar el índice de Eficiencia Terminal en el Instituto Tecnológico de Veracruz, la presente investigación implica la elaboración de una Metodología, con uso de la técnica ANP (Analytic Network Process) que infiera en el incremento de la Titulación Integral.

Como se mencionó, los métodos que se ocuparán en el desarrollo de este proyecto son la entrevista, la revisión de lineamientos del TecNM y la observación del proceso para poder desarrollar la investigación, así como el uso de la herramienta ANP que nos ayudará en la mejora del proceso administrativo de titulación. La entrevista se realizará a los encargados de los distintos departamentos y personas involucradas en el proceso de titulación a los que se considerarán como encargados del proceso, y serán parte fundamental para el de-

sarrollo del proceso tanto del estado actual como del estado futuro.

Los lineamientos del TecNM sirven como bases para determinar las actividades y responsabilidades de los distintos departamentos y personas involucradas en el proceso de titulación; dichos lineamientos se revisarán y en conjunto con la observación de las actividades realizadas se podrá tener un punto meta al cual se quiere llegar con la mejora del procedimiento, puesto que, dentro de estos lineamientos se encuentran todas las especificaciones de las distintas partes de proceso y con eso se puede saber qué es lo que se está cumpliendo correctamente y qué es lo que no se realiza como es debido. Se realizará una identificación del proceso de Titulación Integral del Instituto Tecnológico de Veracruz, con ello se evaluarán los datos que inciden en el proceso de Titulación Integral con ayuda de la plataforma Moodle la cual tiene una importancia en la institución para hacer más dinámicos los procesos, posterior se elaborará una alternativa de mejora en el proceso de Titulación Integral mediante la técnica ANP (Analytic Network Process) y se validará la alternativa mediante estándares del Sistema Nacional de Competencias para obtener resultados óptimos en el proceso.

Analytic Network Process (ANP) El ANP, también llamado de Proceso Analítico en Red, es una generalización del AHP. Actualmente se considera una herramienta más completa que el AHP, dado que se permite incluir relaciones de interdependencia y realimentación entre todos los elementos (criterios y/o alternativas). Se presenta cómo se relacionan los elementos en el método ANP dentro de la estructura jerárquica AHP, y así se puede ver las diferencias entre las dos metodologías. (Aznar-Bellver, 2012).

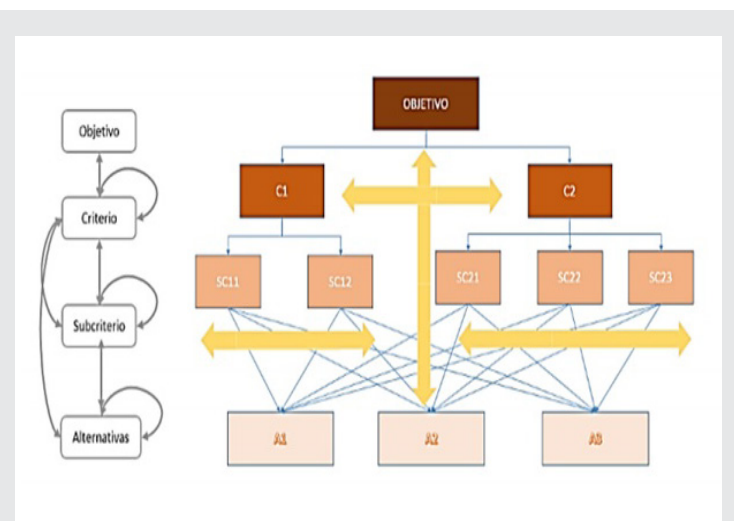


Figura 1. Relación entre elementos en ANP en la estructura jerárquica AHP Fuente: (Adaptado de Aznar-Bellver, 2012)

Unas de las diferencias entre los métodos es que el ANP tiene una estructura en red y no jerárquica como

en el método AHP. Su estructura está formada por varios componentes, también llamados de nodos o clúster, siendo que dentro de cada componente contiene una serie de elementos agrupados. La conexión entre los componentes se llama interdependencia, mientras que la realimentación es definida por las relaciones entre los elementos dentro del mismo componente. (Aznar-Bellver y Guijarro-Martínez, 2012).

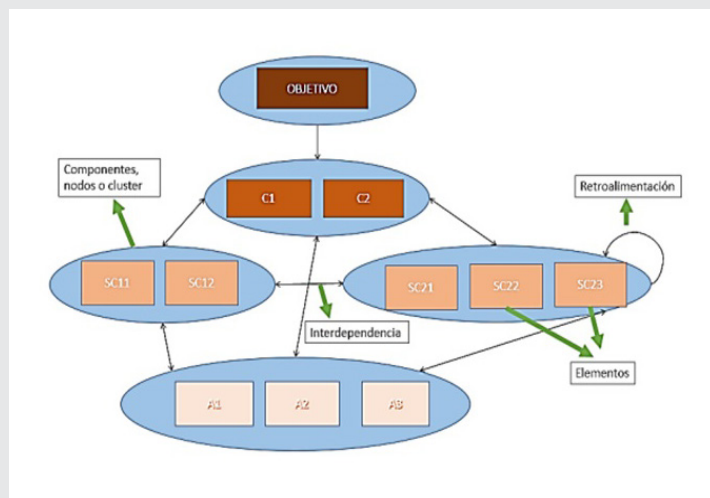


Figura 2. Ventajas de Analytic Network Process (ANP)

Según Zhu, Dou y Sarkis (2010, p. 309) la metodología ANP ofrece una ventaja frente a las limitaciones de la metodología AHP en la que se aprecia a continuación:

- Presentan más ventajas que otras técnicas de decisión, como el DEA, Expert System, Goal Programming, etc.
- Su estructura mejora la comprensión de gestión y la transparencia de la técnica, tampoco es complicado para desarrollar el modelado.
- Los criterios cualitativos y cuantitativos pueden ser introducidos en el problema de decisión.
- Puede resultar valiosa para ayudar a múltiples partes (partes interesadas o Stakeholders) a llegar a una solución común debido a su estructura, y si es implementado adecuadamente, puede utilizarse como una herramienta de consenso. Un ejemplo muy claro de las diferencias entre el AHP y ANP son definidas por los autores Zhu et al, (2010). Vamos a suponer que se quiere evaluar el rendimiento del proveedor considerando tres criterios: Coste, calidad y tiempo.

### Factores que interponen la Titulación en el país

Dos de cada diez jóvenes mexicanos tienen acceso a la educación terciaria y, sin embargo, una vez dentro, tres de cada diez estudiantes de educación terciaria no logran titularse. Y es que, si bien hay suficientes estudios sobre seguimientos de egresados, no es así sobre estudios de por qué los egresados no llegan a titularse.

De ahí la relevancia de realizar un estudio descriptivo en una universidad pública y estatal a través de una encuesta a egresados de cinco generaciones de estu-

diantes que, habiendo finalizado sus planes de estudio no obtuvieron sus títulos, con el objetivo de identificar los Factores que impiden, dificultan o retrasan la titulación.

En la actualidad, la educación superior es una necesidad para la formación educativa de todo ser humano, de ahí la idea básica de considerar a la educación como una inversión que realiza el individuo con el fin de incrementar su eficiencia productiva, sus ingresos económicos y su calidad de vida en general.

Ser egresado titulado de nivel superior es en esta era de globalización una necesidad fundamental para enfrentar la competencia laboral. Según Romo (2003), es la síntesis de una etapa que se cierra y, sobre todo, la oportunidad de abrirse a nuevas perspectivas, es decir, no debe ser visto como un trabajo terminal sino como uno que abre perspectivas o cierra etapas para abrir nuevas.

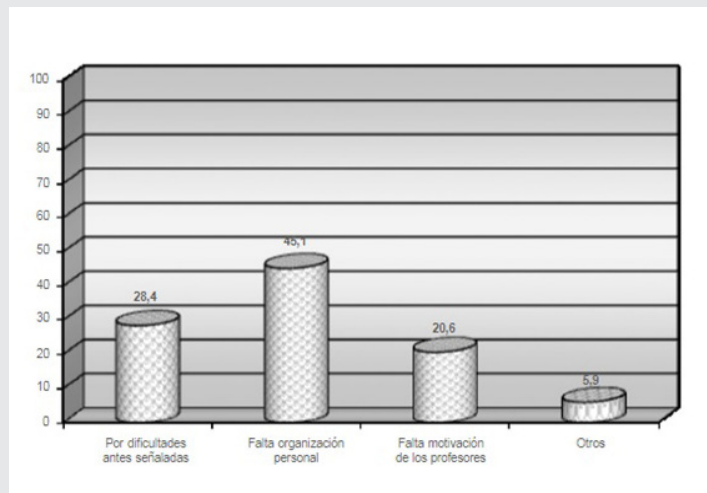


Figura 3. Factores que influyen para No titularse

### CONCLUSIONES

Como se ha podido observar la eficiencia terminal a nivel general es baja en relación al número de alumnos que ingresan en el nivel superior; para contrarrestar esa problemática las diferentes instituciones tanto del sector público como privado han llevado a cabo estrategias para brindar más opciones de titulación para la obtención del grado.

Dentro de las cuales se mencionan dentro del plan liquidación; los estudios de posgrado, la sustentación del examen por áreas de conocimiento, Ceneval, cursos de titulación, experiencia profesional, tesis profesional, y en las opciones de Titulación integral; Tesis o Tesina, Ceneval, Informe Técnico de Residencia profesional, Proyecto de Investigación.

Sin embargo, aunque se debe reconocer que los porcentajes han incrementado, con la implementación de

dichas estrategias, no llegan a cumplimentar las expectativas esperadas por las instituciones de educación superior y no se llegan a los resultados esperados.

Es por ello, que resulta imperante identificar las causas que imposibilitan la titulación, con el primordial objetivo de abordarlas para lograr contrarrestar éstas y así aumentar el índice de eficiencia terminal, observándolas en un caso particular, para la obtención de generalidades en las instituciones educativas del nivel superior.

#### BIBLIOGRAFÍAS

[1] Yadira Elizabeth Pola Zambrano & Víctor del Carmen Avendaño Porras. (octubre de 2015).

[2] LA EFICIENCIA TERMINAL EN EL NIVEL SUPERIOR EN MÉXICO. enero 2019, de Centro Regional de Formación Docente e Investigación Educativa.

[3] Rodríguez Betanzos, A. (2014). Factores que dificultan titularse de una universidad mexicana. Cuadernos de Investigación Educativa, 5 (20), 117-127.

[4] Gómez, Francisco Javier Pericacho, Rodríguez, María Vaíllo, Gallego, Silvia Zamorano, & Sanchez-Paulete, Nuria Camuñas. (2019). Procesos de mejora en los centros educativos: ejemplificación de tres campos de análisis e innovación docente.

[5] Jiménez Moreno, J. (2017). La Evaluación de los Egresados de Formación Profesional en México: Reflejo de la Implementación de la Política de Competitividad en la Educación Superior. Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas, (25), 1-18.

[6] Pérez Beteta, Luis. (noviembre 2006). Revista del Departamento Académico de Ciencias Administrativas. Contabilidad y Negocios, 1 Num. 2, pp. 41-44.

[7] Ing. Héctor Arreola Soria. (octubre de 2007). El Sistema Nacional de Institutos El Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos ante la ante la Sociedad del Conocimiento Sociedad de Conocimiento. 2019, de SEP Sitio web: [http://www.cudi.edu.mx/otono\\_2007/presentaciones/hector\\_arreola.pdf](http://www.cudi.edu.mx/otono_2007/presentaciones/hector_arreola.pdf)

[8] Instituto Tecnológico de Veracruz. (2019). Tecnológico Nacional de México. abril, de TecNM Sitio web: [www.tecnm.mx](http://www.tecnm.mx)

[9] Jorge A. Marconi. (25-ABRIL-2012). Administración educativa. 2019.

[10] Sabetay Palatchi Menasse(2012). Revisión metodológica en las áreas de planeación y organización aplicadas a pymes en la industria de la construcción.

[11] Valda Sánchez, Freddy, & Arteaga Rivero, Carlos. (2015). Diseño e implementación de una estrategia de gamificación en una plataforma virtual de educación. Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia, 9(9), 65-80.

[12] Barragán-Cordero, Disney, & Torres-Carrillo, Alfonso. (2018). Estudios sobre procesos educativos en organizaciones y movimientos sociales. Folia, (48)