

# Diseño de un algoritmo para el análisis de indicadores educativos en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla

**Autor:** Reynaldo Olivares Gurrola — [¿Cómo citar este artículo?](#)

## Resumen

El presente artículo de investigación muestra el objeto de estudio, como el diseño de un algoritmo para una aplicación en la que se muestran los Indicadores educativos en tiempo real, mediante una comunicación con el servidor web de control escolar y el servidor web de titulación, y que sirva de apoyo para la toma de decisiones en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, todo ello con la finalidad de potencializar el índice de titulación. Ello derivado de un análisis de los indicadores que deterioran el avance, egreso y titulación de los mismos.

## Abstract

This research article shows the object of study, such as the design of an algorithm for an application in which the educational Indicators are shown in real time, through a communication with the school control web server and the degree web server, and that serves as support for decision-making at the Technological Institute of Tlalnepantla, all with the purpose of potentiating the student's degree index. This derived from an analysis of the indicators that deteriorate their progress, progress and their titling.

**Palabras clave:** Algoritmo, Análisis de datos, Índice de egreso en licenciatura, Índice de titulación en licenciatura, Toma de decisiones.

## Introducción

La misión del Tecnológico Nacional de México (TecNM) es formar profesionales de nivel superior y posgrado, competitivos, generadores de conocimiento y capaces de desarrollar nuevas tecnologías, aptos para responder con calidad a las necesidades del entorno ante los retos de la globalización y una de las formas de conocer la eficiencia en el logro del objetivo es a través de información cuantitativa; y para esto se construyen indicadores educativos.

Con la implementación del nuevo Modelo Educativo que exige desarrollar competencias profesionales que surgen de “la necesidad de desarrollar en los estudiantes competencias, que les facilite un exitoso desempeño como personas, ciudadanos y entes productivos” (División General de Currículo y Desarrollo Tecnológico 2009, p. 7), el Tecnológico Nacional de México (TecNM) se propone una concepción del proceso enseñanza-aprendizaje como interacción didáctica, considerando factores determinantes, utilizando como herramienta dentro del proceso a la generación y seguimiento de indicadores educativos.

## ¿Qué son los indicadores educativos?

Los indicadores educativos son considerados sumamente importantes dentro del proceso educativo, para Mardones, J. & Ursúa, N. (1982) el análisis de un indicador educativo, continuo y sistemático que recaba, analiza y emplea información cualitativa para dar cuenta de la formación y desarrollo de nuestros alumnos y futuros Ingenieros del país, determinando el avance en su proceso de enseñanza-aprendizaje en correspondencia de las estrategias didácticas; “los diversos aspectos del objeto de investigación, están dados realmente y cada aspecto exige su tratamiento adecuado”, (p. 45).

Los indicadores educativos, se definen como “instrumentos que nos permiten medir y conocer la tendencia o desviación de las acciones educativas, con respecto a una meta o unidad de medida esperada o establecida; así como plantear previsiones sobre la evolución futura de los fenómenos educativos”.

## ¿Cuál es la relevancia de este estudio?

Al realizar un análisis de los indicadores educativos por parte de directivos, academias y personal que interviene en el procedimiento administrativo de titulación, se busca detectar las causas por el cual los estudiantes no logran cumplir su competencia profesional.

Por lo cual a través del estudio de indicadores educativos plantear estrategias basadas en una investigación, brindando ideas claras y reales a nuestros directivos y gobernantes para lograr los objetivos institucionales.

La investigación para el logro de estrategias se tiene que realizar con base en teorías de la educación, así como herramientas tecnológicas actuales (sistemas de información enlazados a bases de datos en las instituciones educativas) de métodos de investigación para llegar a la solución del problema.

De esta forma se plantea como objetivo general: Potencializar el índice de titulación en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla con base en análisis de indicadores educativos.

## Como objetivos específicos se plantean los siguientes:

1. Diseñar una herramienta informática (*Web App*) que genere indicadores educativos en tiempo real, mediante la comunicación con el servidor web de control escolar y el servidor web de titulación.\* Con los servidores web de: control escolar y de titulación.\*
2. Proporcionar a directivos, presidentes de academia, jefes de proyecto y áreas administrativas involucradas en el proceso académico, un análisis de indicadores y estrategias para la mejora del proceso de titulación.

El constructo hipotético que se formuló es: Al diseñar una herramienta informática que genere indicadores en tiempo real, se potencializará el índice de eficiencia terminal, ya que realizará un análisis de los indicadores educativos y aportará estrategias para la mejora continua en el proceso de titulación a los directivos.

Estas estrategias se van a obtener de un banco de datos, el cual será integrado de acuerdo a casos de éxito, entrevistas, foros grupales, encuestas y siempre estarán disponibles en la herramienta informática. La cual estará disponible 24 horas al día, todos los días del año. Y será consultada a través de una computadora personal, una laptop o cualquier dispositivo móvil con acceso a Internet.

A continuación, se muestra un ejemplo de indicadores de egreso, titulación y rezago del programa educativo Ingeniería en Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla.

Tabla 1.1 Indicadores de la carrera Ingeniería en Tecnologías de la Información. (Fuente: información institucional propia, junio, 2019)

1	2	3	4	5=4 / 3	6	7=6 / 3	8	9=8/3		
Cohortes equivalentes a 5 años (semestre)	Periodo de la cohorte (mes y año de inicio y terminación) Ej:9/2010-7/2014	Número de estudiantes de la cohorte	Número de estudiantes que permanecen en el PE	Porcentaje de estudiantes que permanecen en PE	Número de egresados de la cohorte	Eficiencia terminal (egresaron / ingreso por cohorte). Considerar el tiempo máximo como 1.5 veces la duración oficial del PE.	Número de titulados por cohorte	Porcentaje de titulación (titulados / ingreso por cohorte)	Número de rezagados por cohorte	Porcentaje de rezago (rezagados / egresados)
1	2012(3)/2019(1)	176	5	3%	66	38%	27	15%	39	59%
2	2013(1)/2019(1)	112	11	10%	44	39%	9	8%	35	80%
3	2013(3)/2019(1)	156	22	14%	40	26%	9	6%	31	78%
4	2014(1)/2019(1)	128	36	28%	24	19%	3	2%	21	88%
5	2014(3)/2019(1)	128	60	47%	14	11%	0	0%	14	100%
6	2015(1)/2019(1)	130	68	52%	0	0%	0	0%	0	0%
7	2015(3)/2019(1)	111	58	52%	0	0%	0	0%	0	0%
9	2016(1)/2019(1)	113	70	62%	0	0%	0	0%	0	0%
10	2016(3)/2019(1)	118	70	59%	0	0%	0	0%	0	0%
11	2017(1)/2019(1)	83	50	60%	0	0%	0	0%	0	0%
12	2017(3)/2019(1)	87	64	74%	0	0%	0	0%	0	0%
13	2018(1)/2019(1)	80	68	85%	0	0%	0	0%	0	0%
14	2018(3)/2019(1)	126	109	87%	0	0%	0	0%	0	0%
15	2019(1)/2019(1)	79	79	100%	0	0%	0	0%	0	0%

## Metodología de investigación

1. Cuantitativa.
  - Análisis de indicadores.
2. Cualitativa.
  - Entrevistas.
  - Encuestas.
  - Foros grupales.
  - Investigación – Acción.

El enfoque de esta investigación es: cuantitativa. Toda vez que se diseñará un algoritmo y se

pondrá a prueba en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, de tal forma que pueda colaborar, ello mediante la realización de un análisis estadístico, para la toma de decisiones.

Con esto se pretende que puedan tomar decisiones los directivos, con una certidumbre univoca, además de incrementar el índice de titulación en al menos un 5% por semestre y en cohorte generacional de un 10% a un 12%.

## **El tipo de investigación es: Científica y procedimental**

Para Hernández Sampieri (2000): La investigación científica procede a una Investigación sistemática, controlada, empírica y crítica, de proposiciones hipotéticas y que cumple con dos propósitos fundamentales: produce conocimiento y teorías, y resuelve problemas prácticos. Es una serie de procedimientos documentales y de campo avalados por el método científico que guardan un rigor lógico.

De esta forma, la Investigación Científica parte del análisis documental, del refuerzo de campo y de la aplicación de los pasos del método científico.

Se apoya en el método científico que consta de: Planteamiento del problema; Formulación de hipótesis; Comprobación de hipótesis; Formulación de leyes, teorías o modelos; y requiere de la técnica de observación en cada uno de sus pasos.

En esta investigación se realizaron los pasos propuestos desde la metodología positivista, para la verificar la univocidad o equivocidad del constructo hipotético, después del diseño del algoritmo y la realización del análisis estadístico pertinente para la toma de decisiones.

Siendo el objeto de estudio: El diseño de un algoritmo, para análisis estadístico de indicadores educativos, en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla

La recolección de datos se encuentra sujeta a entrevistas para definir las necesidades educativas, encuestas con alumnos, ex alumnos y egresados.

El diseño del sitio web contó con cinco páginas para que los clientes pudieran conocer más sobre el análisis estadístico y, también, puedan tomar decisiones con base en la representación gráfica. Estas cinco páginas son:

- Índice
- Alumnos
- En curso
- Deserción
- Egreso
- Titulación

- Rezago

La página de Índice tiene una descripción rápida sobre el diseño del algoritmo para el análisis de egreso y titulación en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, así como de manera independiente por carreras ofertadas y diversas retículas, Asimismo, varias secciones que llevarán al usuario a conocer más a fondo sobre el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla.

La página Alumnos y Deserción tendrá una descripción a acerca de (los alumnos) como institución, así como su historia.

Las páginas: en Curso, Egreso y Titulación, contendrán información sobre: kárdex y retícula, el avance por carrera, asignatura, créditos, créditos no cursados, materias reprobadas, materias en programa especial, materias por cursar, créditos por obtener, promedio aritmético y promedio semestral, así como también el avance respectivo a la obtención del título y la modalidad de titulación.

Contacto será un formulario para que los usuarios dejen sus dudas.

El sitio contará con un mismo estilo para el encabezado y para el pie de página, ya que esos datos tienen que estar presentes en la visita de cualquier usuario (Mismos que proporcionó el Tecnológico Nacional de México, a través el Depto. de Comunicación y Difusión). Finalmente, se da el visto bueno y se autoriza para su difusión en la página web, sobre el uso y aplicación de los contenidos.

## **Conclusión**

El proyecto que se realizó, ha contribuido de manera importante para identificar y resaltar los puntos que hay que atender y considerar para llevar a cabo una implementación exitosa dentro de los dilemas a resolver en el planteamiento del problema de esta investigación.

De esta manera, se considera que tienen más importancia dentro de un proyecto: la detección de las principales necesidades del sistema educativo y lo que impacta significativamente en la conclusión, egreso y titulación de los estudiantes. Para ello, se implementaron encuestas, para conocer las principales conflictos que atenúan las estadísticas en pos de la titulación y egreso del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla.

Uno de los contratiempos al comprobar la hipótesis de esta investigación, fue el criterio de exclusión y que, además, son ajenos a la investigación; tales como: variaciones en la energía eléctrica, suspensión temporal y/o atenuación de la energía eléctrica, el control de acceso a la base de datos tanto en servidores de internet, como en el alojamiento físico del sitio, la normatividad y reglamentos de la institución y, también, que no se permitiera el ingresar los resultados de los alumnos como prueba, para ello únicamente se permitió mostrar el proceso del

diseño.

Para evaluar el desarrollo del diseño del algoritmo operando sobre diversas plataformas y navegadores, se verificó la compatibilidad que se utilizó, con el fin de aprovechar la infraestructura y el equipo de cómputo que proporcionó la Institución. Resultado de ello es que se aplicó sin errores al ejecutar la plataforma en todo el centro de cómputo, utilizando únicamente navegadores tales como: Internet Explorer, Mozilla Firefox y Google Chrome, en los cuales se ejecuta sin problemas de compatibilidad ni de portabilidad el diseño del algoritmo para el Análisis Estadístico de Egreso y Titulación en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla.

Se recomienda que la plataforma se corra en los navegadores Internet Explorer o Microsoft Edge, para que no se tenga problemas de incompatibilidad en la plataforma, además de que solamente se puede correr en Sistemas Operativos Windows 7 en adelante.

La implementación del diseño de la aplicación aún no se implementa con los alumnos, ello debido a que: terminó el ciclo escolar y se tenía contemplado implementarlo con la nueva generación, por lo que únicamente se utilizó el Sistema Operativo Windows 7; se realizaron las pruebas únicamente en los laboratorios de computo del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla de manera significativa.

Así, los resultados se obtuvieron de acuerdo a las respuestas de los alumnos, como parte del análisis estadístico en la interpretación de las gráficas para observar los porcentajes altos y bajos dentro de la Institución, de acuerdo a los resultados obtenidos y, con ello, que la unidad directriz tome las decisiones adecuadas.

## Referencias

- A., C. (1964). An Introduccion For Object-Oriented Designer. Revista Multidisciplinaria Del Consejo De Investigacion De La Universidad De Oriente, 60-69.
- Bell, D. (2000) Internet y la nueva tecnología.  
<http://www.mty.itesm.mx/dhcs/deptos/ri/ri95-801/lecturas/lec235.html>. (17 de octubre de 2014)
- Benigni, G. &. (2009). Herramienta Para Reuso DeCodigo Javascript Orientado A Patrones De Interaccion. Revista Multidisciplinaria Del Consejo De Investigacion De La Universidad De Oriente, 60-69.
- Bolaños Martínez Víctor H., Compendio de la Historia de la Educación en México, Porrúa, México, 2001, p. 24.
- C., C. (1999). Modeling Web Application Architectures With Uml. Revista Multidisciplinaria Del Consejo De Investigacion De La Universidad De Oriente, 60-69.
- Castells, M. (2005) La era de la información. Economía, sociedad y cultura. La sociedad red. Vol. I. México: Siglo XXI Editores.
- Cavas, B., Cavas, P. Karaoglan, B. & Kisla, T. (2009). A study on science teachers'

- attitudes toward information and communication technologies in education. The Turkish Online Journal of Educational Technology. Recuperado el 2 de julio de 2014, de <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED505935.pdf>
- Chakrabarti, S. (2003). *Maning The Web Discovering Knowledge From Hypertext Data*. Morgan Kaufmann Publishers, 40-49.
  - Clark, Burton R., *Las universidades modernas: espacios de investigación y docencia*. Coordinación de Humanidades, Miguel Ángel Porrúa, México, 1997.
  - Coll, C., Mauri, T. & Onrubia, J. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación socio-cultural. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10 (1), 1-18.
  - Comisión de las Comunidades Europeas, (2001) *El papel de las TIC en la política comunitaria de desarrollo en Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo; Tecnologías de la información y de la comunicación en el ámbito del desarrollo*. Bruselas.
  - Comisión de las Comunidades Europeas, (2001) *El papel de las TIC en la política comunitaria de desarrollo en Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo; Tecnologías de la información y de la comunicación en el ámbito del desarrollo*. Bruselas.
  - Comisión Especial De Estudio Para El Desarrollo De La Sociedad De La Información (2003). *Aprovechar la oportunidad de la Sociedad de la Información en España*, Madrid, Ministerio de Ciencia y Tecnología.
  - Diccionario de la Real Academia Española en línea [http://buscon.rae.es/drae/?type=3&val=tecnolog%EDa&val\\_aux=&origen=REDRAE](http://buscon.rae.es/drae/?type=3&val=tecnolog%EDa&val_aux=&origen=REDRAE), consultada el 17 de julio de 2018.
  - Diccionario de las ciencias dela educación (2014), México editorial Santillana.
  - Dix A., F. J. (1997). *Patrones De Interaccion Para El Diseño De Interfaces Web Usable*. *Revista Multidisciplinaria Del Consejo De Investigacion De La Universidad De Oriente*, 60-69.
  - Documento Reforma Integral de la Educación Media Superior: *La Creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad*. Febrero de 2008.
  - *Equidad, Calidad e Innovación en el Desarrollo Educativo Nacional*, sep, México, 2005, p. 315 y 323
  - Fondo Mexicano para la Educación y el Desarrollo, Siglo XXI, México, 2006, pp. 143.
  - García-Valcárcel A. (2003) *Tecnología Educativa: Implicaciones educativas del desarrollo tecnológico*, Ed. La Muralla, Madrid.
  - Garrita, Andoni “*Postgrado y Desarrollo Nacional 1980-1990*”, *Educación y Desarrollo Nacional*, IIE-UNAM, México, 1992, p. 135
  - Haag, Stephen, Cummings, Maeve y McCubbrrey Donald J. (2004). *Sistemas de información de gestión para la era de la información* (4ª ed.). New York: McGraw-Hill.
  - Hernandez Claro, R. &. (2010). *Estasndares De Diseño Web*. *Ciencias De La Informacion* , 69-71.
  - Hernández López Fernando. (2018). *Las Instituciones de Educación Superior en México:*

- Origen y evolución. 5 de julio 2018, de A-Z revista de Educación y Cultura Sitio web: .
- Hilbert, R. Katz, J. (2002) Hacia un marco conceptual y una agenda de políticas públicas para la sociedad de la información en América Latina y el Caribe. CEPAL , Santiago, Chile.
  - Ibañez Gracia, T. (2004) Introducción a la psicología social. Barcelona, UOC.
  - Krüger, K. (2006) El concepto de sociedad del conocimiento. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales. Vol.11, N°683. Octubre de 2006.
  - L., A. (2004). Reutilizacion DeCodigo. Revista Multidisciplinaria Del Consejo De Investigacion De La Universidad De Oriente, 60-69.
  - L., V. (2004). Guías De Diseño: Normalización Y Usabilidad. Revista Multidisciplinaria Del Consejo De Investigacion De La Universidad Del Oriente, 60-69.
  - Latapí Sarre Pablo, Un siglo de Educación en México, 2ª reimpresión, fcm, México, 2004, p. 74.
  - Latapí Sarre Pablo, Un siglo de Educación en México, op.cit., p. 86.
  - Lave, Jean y Etinne Wenger. Situated learning: legitimate peripheral participation, Cambridge University Press, Cambridge, 1999
  - Lignan, L. (1999). Actitudes de los alumnos y maestros hacia la computadora y los medios para el aprendizaje. México: ILCE.
  - López, M. (2006). Actitudes de los profesores de la Universidad Central Venezolana hacia la educación a distancia basada en tecnologías. Revista de Pedagogía, 80, 407-440.
  - M., A. (2001). ¿Que Es Javascript? Revista Multidisciplinaria Del Consejo De Investigacion De La Universidad De Oriente, 60-69.
  - M., A. (2003). Fundamentos De Informatica Para Ingenieria Aeronautica. Revista Multidisciplinaria Del Consejo De Investigacion De La Universidad De Oriente, 60-69.
  - M., W. (2001). Pattern Languages In Interaction Design. Revista Multidisciplinaria Del Consejo De Investigacion De La Universidad De Oriente, 60-69.
  - Majó, Joan y Marqués, Pere. (2002). La revolución educativa en la era internet. Colección Compromiso con la educación. Barcelona: Cisspraxis.
  - Márquez, P. (2000). Las TICs y sus aportaciones a la sociedad. UAB. Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación. Disponible en: . uab.es/pmarques/tic.htm
  - Martínez F. (2002). El profesorado ante las nuevas tecnologías. Documento electrónico del Programa de Doctorado Interuniversitario en Tecnología Educativa. Universidad de Murcia.
  - Nuñez Jover, J. (1999). La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar. Editorial Ciencias Sociales, La Habana
  - O., H. (2005). Evolucion Y Orientacion De Patrones. Revista Multidisciplinaria Del Consejo De Investigacion De La Universidad De Oriente, 60-69.
  - OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) (2002). La revisión de la definición del sector TIC: Temas de debate, , Consultado el 15 de octubre de 2014.
  - Ochoa, J., Vázquez, M., Trevizo, G., Quiroga, J. & Angulo, J. (2009). Las actitudes de alumnos y profesores hacia el uso de tecnologías en la educación: Una historia de 7 años

de investigación.

- Perez Eguiluz, J. (2008). Introduccion A Xhtml. Ciencias De La Informacion, 69-71.
- Perez Eguiluz, J. (2008) Introduccion A Javascript. Ciencias De La Informacion, 69,71.
- Perez Eguiluz, J. (2008). Introduccion A Css. Ciencias De La Informacion, 69-71.
- Plan y Programas de Estudio de Bachillerato Tecnológico. (RIEMS, 2008)
- Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo (2010). Disponible en: /idhn\_2002/cap-6.pdf
- R., L. (2013). Beginning Html And Css. Revista Multidisciplinaria Del Consejo De Investigacion De La Universidad De Oriente, 60-69.
- R.,J.,(1999). El Lenguaje Unificado De Modelado. Revista Multidisciplinaria Del Consejo De Investigacion De La Universidad De Oriente, 60-69.
- Rangel Guerra Alfonso, La Educación Superior en México, Colmex, Jornadas 86, 2ª edición, México, 1983, p. 13.
- Rogers, E. (2003) Diffusion of Innovations. 5a. edición. Free Press. New York
- Rumbaugh J., J. I. (1999). El Lenguaje Unificado De Modelado. Revista Multidisciplinaria Del Consejo De Investigacion De La Universidad De Oriente, 60-69.
- Sancho Gil, Juana María (2006). Tecnologías para transformar la educación. Madrid: Akal Ediciones
- Sarukhán Kermes José, Educación, visiones y revisiones, en Fernando Solana (coord.),
- Saussure F. (2006) Hacia una definición de TIC en Edutec-Perú , consultada el 17 de octubre de 2014
- Schutze, M. (2008). An Introduction To Information Retrieval. Revista Multidisciplinaria Del Consejo De Investigacion De La Universidad De Oriente, 60-69.
- Secretaría de Educación Pública SEP (2008). Acuerdo número 442 por el que se establece el
- SEP, Equidad, Calidad e Innovación en el Desarrollo Educativo Nacional, México, 2005.
- Sipila, K. (2010). The Impact of Laptop Provision on Teacher Attitudes towards ICT. Technology, Pedagogy and Education, 19 (19), 13 – 16.
- Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad. México, Diario Oficial.
- Solana, Fernando, Educación, visiones y revisiones, Siglo XXI, México, 2006.
- Teague Cranford, J. (2005) Dhtml And Css Advanced. Ciencias De La Informacion 71-400.
- Tirado Morueta, Ramón (1998). Las tecnologías avanzadas en la enseñanza: aspectos psicopedagógicos, en Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación núm.10, Huelva: Grupo Comunicar.
- Torres Bodet Jaime, Textos sobre Educación, Conaculta, México, 2005, p. 82.
- Torres Bodet Jaime, Textos sobre Educación, Conaculta, México, 2005, p. 112.
- Unión Internacional De Telecomunicaciones (2003). Informe sobre el desarrollo mundial de las Telecomunicaciones, UIT, documento pdf.
- Villaseñor García, Guillermo, La función social de la educación superior en México, unam, México, 2003.
- W3c. (19 De Abril De 2013). W3. Obtenido De W3: [Http://Www.W3.Org](http://Www.W3.Org) Heilmann, C.

(2006). Beginning Javascript With Dom Scripting And Ajax. Ciencias De La Informacion, 60-69.

- Zeldman, J.(2004). Diseño Con Estandares Web.Ciencias De La Informacion, 69-71.

**Mtro. Reynaldo Olivares Gurrola:** Catedrático en el Departamento de Ingeniería en Sistemas y Computación, en el Tecnológico Nacional de México (TecNM), Instituto Tecnológico de Tlalnepantla.