



Futuro Digital:  
Avances y paradigmas  
tecnológicos

---



**EDITORES:**

- M. en C. Ma. de Lourdes Sánchez Guerrero.
- Dra. Alma Rosa García Gaona.
- Dr. Francisco Javier Álvarez Rodríguez.

**EDITORIAL:**

ALFAOMEGA GRUPO EDITOR S.A. DE C.V.

**ISBN:**

978-607-538-708-6

**LUGAR:**

Ciudad de México

**FECHA DE PUBLICACIÓN:**

DICIEMBRE 2020

Una experiencia reformando el plan estudios de Ingeniería en Computación .....	544
<b>XVI. Inteligencia Artificial.....</b>	<b>551</b>
<i>Support Vector Machine</i> como método para la Identificación de Atributos	
Relevantes de Vaginosis Bacteriana .....	552
Using agent-based models for artificial communication modeling .....	558
SIREVE: Propuesta para la Optimización y la organización de eventos de emprendimiento.....	569
Desarrollo de un videojuego que ayude en la rehabilitación de lesiones musculoesqueléticas en menores .....	576
<b>XVII. Prácticas de vinculación exitosa con la industria.....</b>	<b>581</b>
La motivación como ventaja competitiva que genera productividad humana en las MiPymes a partir de la aplicación de la metodología Seis sigma .....	582
Las Tecnologías de Información de Aprendizaje Automático como Potencializador del Comercio Electrónico .....	587
Control de estacionamiento de productores agrícolas a través de una aplicación móvil .....	595
Aplicación Móvil para la Publicación de Noticias basada en un Enfoque Colaborativo .....	605
El uso de Blockchain para agilizar los procesos de logística en las pequeñas y medianas empresas del Estado de Hidalgo en el año 2020 .....	610
LAS REDES SOCIALES COMO ESTRATEGIA COMPETITIVA PARA LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS DEL MUNICIPIO DE PARAÍSO, TABASCO .....	615
<b>XVIII. Sistemas de Información .....</b>	<b>620</b>
Desarrollo de un recomendador de metadatos para un repositorio utilizando técnicas de extracción de conocimiento .....	621
Desarrollo de un Sistema de Información para la administración de aserraderos mediante una aplicación móvil Android y Sistema Web .....	627
Quantum Machine Learning concepts for Physicists .....	635
<b>XIX. Vida 2.0 .....</b>	<b>640</b>
Estudio descriptivo sobre el efecto en los hábitos de consumo de los denominados “Influencers” en la generación “Millennial” en Aguascalientes ..	641
Redes sociales en la educación de Nuevas generaciones .....	649
Estudio sobre la trayectoria académica de alumnos de Ingeniería en Computación, mediante el sistema de información tutoría académica .....	654

# Estudio sobre la trayectoria académica de alumnos de Ingeniería en Computación, mediante el sistema de información tutoría académica

Ivonne Rodríguez Pérez<sup>1</sup>, Rigoberto Pérez Ramírez<sup>2</sup> y José Martín Flores Albino<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centro Universitario UAEM Valle de México, Boulevard Universitario s/n.  
Predio de San Javier, km 11.5,  
C.P. 54500, Atizapán de Zaragoza, Estado de México  
[irodriguezperez@yahoo.com](mailto:irodriguezperez@yahoo.com), [irodriguezp@uaemex.mx](mailto:irodriguezp@uaemex.mx)

<sup>2</sup> Centro Universitario UAEM Valle de México, Boulevard Universitario s/n.  
Predio de San Javier, km 11.5,  
C.P. 54500, Atizapán de Zaragoza, Estado de México  
[rperezr@uaemex.mx](mailto:rperezr@uaemex.mx)

<sup>3</sup> Centro Universitario UAEM Valle de México, Boulevard Universitario s/n.  
Predio de San Javier, km 11.5,  
C.P. 54500, Atizapán de Zaragoza, Estado de México  
[jmfloresa@uaemex.mx](mailto:jmfloresa@uaemex.mx)

**Resumen.** El presente estudio pretende mediante el uso de un Sistema de Información de Tutoría Académica, detectar, atender y dar seguimiento, a la formación integral de los alumnos de ingeniería, utilizando un semáforo para visualizar los niveles de riesgo. Algunas de las causas por las que los alumnos de ingeniería se rezagan en el plan de estudios o desertan del mismo, son diversas: en cuanto a sus conocimientos, habilidades y aptitudes, hasta las atribuidas a la institución o a los profesores. Desde el punto de vista cuantitativo, realizar el seguimiento de la trayectoria académica de los estudiantes que ingresan permite conocer, el comportamiento de la matrícula a través de los semestres e identificar posibles estrategias de acción en función del apoyo académico que pueda proporcionar la institución en los periodos que resultan más complicados, pues aumentan los alumnos con niveles de riesgo escolar alto.

**Palabras clave:** Trayectoria académica, matricula, apoyo académico, sistema de información

## 1 Introducción

Los primeros trabajos sobre trayectorias académicas en México se realizaron por la década de los ochenta con diseños de carácter descriptivo, los cuales atrajeron la atención de los diseñadores de políticas educativas y de los directivos de las instituciones de educación superior (IES), fueron los relacionados con la eficiencia y eficacia interna de los sistemas de educación; temas como el abandono de los estudios, deserción y eficiencia terminal, entre otros, empezaron a posicionarse en la agenda de investigación.

En México la educación superior enfrenta diversas dificultades relacionadas con la calidad educativa, mismas que se expresan en una serie de indicadores como cobertura, infraestructura, planta académica, programa curricular, calidad de la formación profesional, calidad del profesorado, producción científica y eficiencia terminal, entre otros [6]. Algunos estudios sobre el posgrado han hecho evidente la necesidad de saber más acerca de los estudiantes, sus expectativas, sus intereses y motivaciones, así como sus problemas y necesidades [4].

Desde el punto de vista cuantitativo, realizar el seguimiento de la trayectoria académica de los estudiantes que ingresan a la universidad permite conocer, entre otras cosas, el comportamiento de la matrícula a través de los semestres e identificar posibles estrategias de acción en función del apoyo académico que pueda proporcionar la institución en los periodos que resultan más complicados, pues aumentan los alumnos con niveles de riesgo escolar alto.

pág. 654 Alfa Omega Grupo Editor

De esta manera, al detectar a estudiantes con niveles de riesgo de abandonar los estudios, los esfuerzos podrán priorizar los niveles de atención, de manera correctiva, ayudando a quienes se encuentran con niveles altos de riesgo escolar; como de manera preventiva apoyando a los alumnos sin riesgo a permanecer en este nivel.

Por lo anterior el estudio y seguimiento de las trayectorias académicas en las instituciones universitarias constituyen una fuente de información para la planeación educativa, en la búsqueda de mejorar la calidad y contribuir al logro de una educación superior más inclusiva.

## 2 Estado del arte

En las primeras investigaciones, había que empezar a identificar las dimensiones del objeto de estudio; la primera de tipo institucional, relacionada con la eficiencia interna del sistema, eficiencia terminal, rendimiento y procesos de evaluación institucional ligados al desempeño de los estudiantes; otra más enfocada al comportamiento individual y grupal como rendimiento, fracaso escolar, éxito, deserción, rezago, abandono, repetición, entre otros. Lo anterior implicaba conocer cuestiones básicas que ayudaran a explicar los comportamientos estudiantiles en relación con su ubicación y origen; por ejemplo, identificar, en qué carreras, en qué áreas de conocimiento, de dónde venían, sus hábitos de estudio más comunes, etc.

Dado el contexto donde surgieron algunos de estos estudios, [2], [3], [4], [8] la definición de los indicadores obedeció a cuestiones académicas, administrativas y normativas de las propias instituciones.

Los estudiantes, desde que ingresan a una institución de educación, comienzan a generar información de tipo académico, socioeconómico y personal, con sus resultados en el examen de selección, datos socioeconómicos, de hábitos de estudios, el registro de sus calificaciones, entre otros. Algunas las causas por las que los alumnos se rezagan en el plan de estudios o desertan del mismo, son de diversas, desde las atribuidas a su persona, en cuanto a sus conocimientos, habilidades y aptitudes, hasta las atribuidas a la institución o a los profesores. Desde el punto de vista cuantitativo, realizar el seguimiento de la trayectoria académica de los estudiantes que ingresan a la universidad permite conocer, entre otras cosas, el comportamiento de la matrícula a través de los semestres e identificar posibles estrategias de acción en función del apoyo académico que pueda proporcionar la institución en los periodos que resultan más complicados, pues aumentan los alumnos con niveles de riesgo escolar alto.

A partir de la visión de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) que se plantea en el Plan Rector de Desarrollo Institucional, propone: “La Universidad Autónoma del Estado de México, al igual que otras instituciones de educación superior, tiene establecidos estándares de calidad y los medios para conseguirlos. Se espera que esos mecanismos permitan, entre otros logros, disminuir el abandono escolar y la reprobación, para incrementar la eficiencia terminal, lo cual redundará en la formación de profesionales competentes, creativos e innovadores.”[13], “Al hablar de calidad en la formación de nuestros estudiantes es indispensable analizar los indicadores que dan cuenta de ello. Uno de estos indicadores es el índice de reprobación en estudios profesionales; éste permite deducir la eficiencia del proceso educativo (aprovechamiento) e induce a buscar referencias contextuales (sociales y económicas, básicamente) de los alumnos que ingresan en este esquema de reprobación y de fallas posibles en el proceso de enseñanza-aprendizaje. ” [13] Se puede identificar la importancia de esta propuesta para reducir los índices de calidad educativa.

De la misma manera se inserta al Plan General de Desarrollo de la Universidad “Estrechamente vinculado con la deserción, se encuentra el problema de la reprobación, es decir, el porcentaje de estudiantes que no logran adquirir el mínimo de conocimientos necesarios para acreditar la asignatura cursada dentro de los planes fijados para ello.

Dentro del Plan de Desarrollo del Centro Universitario Valle de México (PDCUVM) se plantea:” Para apoyar a los alumnos que presentan rezago, se implementaron 18 cursos remediales y mentorías académicas, en caso de reprobación, grupos especiales y cursos intensivos.” [11]

Con el sistema de información de tutoría académica se analiza y da seguimiento a la trayectoria académica de los estudiantes de manera más rápida y eficiente, lo cual permite identificar las posibles estrategias de acción y el apoyo académico que se pueda proporcionar a los alumnos en las unidades de aprendizaje que resultan más complicadas, para reducir los niveles de riesgo escolar.

### 3 Metodología usada

La investigación fue exploratoria con un enfoque cuantitativo. Se considerados 83 alumnos de la carrera de Ingeniería en Computación del cohorte generacional 2014-2019, del Centro Universitario UAEM Valle de México, donde 66 son hombres y 17 mujeres. Los datos académicos fueron proporcionados por el departamento de Control Escolar, los cuales están incorporados en el Sistema de Tutoría Académica, para emitir el semáforo (Alto riesgo, Riesgo medio, Riesgo bajo y Sin riesgo), en cual se encuentran los alumnos, considerando los siguientes rubros: número de materias reprobadas, número de segundos cursos, número de suspensiones, periodos de ausencia y porcentaje de rezago.

### 4 Resultados experimentales

Los resultados obtenidos al realizar el análisis de estos, mostraron lo siguiente:

Unidades de aprendizaje con mayor índice de reprobación Tabla 1:

Unidad de Aprendizaje	Semestre
Álgebra Superior	Primero
Cálculo I	Primero
Geometría analítica	Primero
Programación estructurada	Primero
Álgebra lineal	Segundo
Cálculo II	Segundo
Física	Segundo
Ecuaciones diferenciales	Segundo
Inglés C1	Segundo
Cálculo III	Tercero
Investigación de operaciones	Cuarto

**Tabla 1.** Unidades de aprendizaje con mayor índice de reprobación

Como se observa en la tabla 1, la mayoría de las unidades de aprendizaje son de los dos primeros semestres, 9 de las cuales son del área de ciencias básicas, una de programación e inglés. Las causas son variadas, la principal no contar con los conocimientos básicos, el grado de complejidad de la materia y por último el profesor.

Lo anterior, provoca el rezago ya que algunas de las unidades tienen seriación, por lo tanto se va retrasando en el paso de semestres subsecuentes, como se muestra en la tabla 2.

Unidades de aprendizaje	Seriación
Cálculo I	Cálculo II y cálculo III
Programación estructurada	Programación Avanzada

**Tabla 2.** Seriación de Unidades de aprendizaje

Haciendo uso del Sistema de Tutoría Académica se consideraron los siguientes criterios, Tabla 3

	Alto	Medio	Bajo	Sin riesgo
Número de reprobadas	11-20	6-10	1-5	0
Número de segundos cursos	>=1	0	0	0
Número de suspensiones	1	0	0	0
Periodos de ausencia	5	3-4	1-2	0
Rezago por tiempo de permanencia	>40%	>=20%<=40%	>=10%<=20%	<=10%

**Tabla 2.** Criterios para determinar el nivel de riesgo

**Riesgo alto.** Posibilidades altas de abandono de los estudios.

**Riesgo Medio.** Existe la posibilidad de que los alumnos no concluyan sus estudios.

**Riesgo Bajo.** Existe la posibilidad que no termine en tiempo y forma.

**Sin riesgo.** Concluir sin contratiempos.

Sistema de Tutoría Académica con los datos de los alumnos, Fig. 1

No. de cuenta	Nombre	Indicadores del semestre			Indicadores del semestre anterior			Indicadores generales					
		Act. del semestre	U.A. en curso	U.A. con reprobación	Prób.	Exams. (NP y SD)	Cuentas (NP y SD)	Prom. general	U.A. 2do. curso	U.A. 3do. curso	Exams. Regula.	Situación Regular	Situación de Riesgo
EE2200	AGUILAR ORTEGA CARLOS IVAN	0	0	0	2.3	0	0	2.3	0	0	0	0	0
EE2203	ANGEL LARA MONERRAD	0	0	0	2.2	0	0	2.2	0	0	0	0	0
EE2208	BLANCO TARRA CARLOS REGINA	0	0	0	0.8	1	0	0.8	0	0	2	0	0
EE2222	CABRERA PALACIOS MARCELO JAIR	0	2	0	2.0	3	0	2.0	3	3	0	1	Alto
EE2223	CABRERA RODRIGUEZ HELINO SANCHEZ	0	0	0	0.8	2	0	0.8	0	0	2	0	Alto
EE2227	COHEN MENDEZ SERGIO DAVID	0	0	0	0.1	0	0	0.1	0	0	0	0	Alto
EE2228	COHEN BARRALES CAROLINA TAFEL	0	0	0	0.3	1	1	0.3	1	1	1	1	Alto
EE2230	DAZ ABRIAGA DANIEL ISRAEL	0	0	0	0.7	2	0	0.7	1	1	2	1	Alto
EE2201	DUPREHUE CUELLO SANDRANGELI LIZBETH	0	0	0	0.3	0	0	0.3	0	0	0	0	Alto
EE2202	DUPREHUE ROSARA JIMENA ASHARIB	0	2	0	2.3	2	1	2.3	1	1	2	1	Alto
EE2204	ESTRADA HERNANDEZ ROMANULO	0	0	0	0.2	0	0	0.2	0	0	0	0	Alto
EE2205	ESTRADA HERNANDEZ ANA	0	0	0	0.7	0	0	0.7	0	0	0	0	Alto
EE2207	FRAGOSO PEREIRA MARICEL	0	0	0	0.8	3	1	0.8	1	1	3	1	Alto
EE2209	GAVEZ VARGAS MARCEL	0	0	0	0.8	0	0	0.8	0	0	0	0	Alto

**Fig. 1** Pantalla de información del Sistema de Tutoría Académica

Los datos que nos presentan son:

- ✓ Número de cuenta
- ✓ Nombre
- ✓ Actividades del semestre en curso: unidades de aprendizaje cursando por primera vez y en segundo curso.
- ✓ Indicadores del semestre anterior: Promedio, número de exámenes reprobados, exámenes con NP o SD
- ✓ Indicadores generales: Situación (Regular o Irregular) y Situación de riesgo.

Con esta guía es posible tener más elementos para tratar de disminuir los índices de reprobación, deserción y abandono. Nos proporciona una trayectoria de los alumnos mostrando su grado de avance. Fig. 2

Código de curso	Nombre	Semestre	Calificación	Calificación (1 a 5)
118-COM-1-1-0010000	MATEMÁTICA BÁSICA	1	4.0	A
118-COM-1-2-0010000	FÍSICA	2	4.0	A
118-COM-1-3-0010000	QUÍMICA	3	4.0	A
118-COM-1-4-0010000	INGENIERÍA DE SISTEMAS	4	4.0	A
118-COM-1-5-0010000	INGENIERÍA DE SISTEMAS	5	4.0	A
118-COM-1-6-0010000	INGENIERÍA DE SISTEMAS	6	4.0	A
118-COM-1-7-0010000	INGENIERÍA DE SISTEMAS	7	4.0	A
118-COM-1-8-0010000	INGENIERÍA DE SISTEMAS	8	4.0	A
118-COM-1-9-0010000	INGENIERÍA DE SISTEMAS	9	4.0	A
118-COM-1-10-0010000	INGENIERÍA DE SISTEMAS	10	4.0	A
118-COM-1-11-0010000	INGENIERÍA DE SISTEMAS	11	4.0	A
118-COM-1-12-0010000	INGENIERÍA DE SISTEMAS	12	4.0	A

Fig. 2.

Pantalla con trayectoria del alumno

## 5 Conclusiones y trabajos futuros

El estudio y seguimiento de las trayectorias académicas en las instituciones de educación superior, son una fuente de información para mejorar la calidad educativa.

Al analizar las trayectorias escolares permiten identificar los niveles de riesgo en los que se encuentran los alumnos, esta actividad es importante, ya que son una herramienta para apoyar a los estudiantes durante su tránsito en el plan de estudios.

De esta manera, es posible generar información relevante para sustentar el diseño de estrategias que ayuden a resolver, en cierta medida, los problemas académicos de los estudiantes.

Las estrategias propuestas para la mejorar el índice de reprobación y por consiguiente, la deserción y el rezago, son:

### Mentoría académica

Dar asesoría disciplinaria a través de alumnos sobresalientes, específicamente en temas que representen riesgo académico a los estudiantes, así como la recomendación de estrategias de aprendizaje y estudio útiles para mejorar el aprovechamiento escolar, por medio de la relación alumno-alumno.

### Asesorías

Las asesorías se impartirán por un profesor que diferente al que imparte la materia o el profesor responsable de ésta. La asesoría consiste en apoyar a los alumnos en una situación problemática y resolver dudas académicas.

Los estudiantes podrán solicitar asesoría a través de su tutor, directamente con el coordinador de tutoría o con el profesor.

### Técnicas de estudio

En muchas ocasiones los alumnos no saben cómo estudiar, es por ello que se recomiendan algunos hábitos de estudio

### Tutorías

Contribuir mediante estrategias de atención personalizada para disminuir los índices de deserción y contribuir a la formación integral del alumno.

Se propone que los tutores cumplan con sus diferentes actividades administrativas y académicas para apoyar a los alumnos en su transitar por el programa educativo.

### **Canalización Psicológica**

En algunas ocasiones el bajo desempeño académico de los alumnos no solo es porque no entienden los temas de las materias, si no, que tienen problemas personales por lo que requieren atención psicológica. Por lo que el tutor debe canalizar al alumno con la instancia pertinente.

### **Falta de comprensión lectora**

Un aspecto que toma relevancia en el aprovechamiento de los estudiantes, es la deficiencia en comprensión de textos. Esta actividad es importante para el aprendizaje, debido a que la información adquirida por los estudiantes, es a partir de leer textos.

La aplicación de estrategias didácticas permite una reducción en los índices de reprobación así como la aplicación adecuada de un modelo educativo basado en competencias.

La actualización docente es un factor importante para que los estudiantes aprendan y apliquen conocimientos en la solución de problemas .En resumen generar el aprendizaje significativo.

El trabajo futuro que se propone es que en el sistema de control escolar de los alumnos, puedan ver el semáforo en el que se encuentran y para que le sirviera de apoyo en su académico

## **Referencias**

- [1] Bartolucci, J. Posición social, trayectoria escolar y elección de carrera (seguimiento de una generación de estudiantes de la UNAM, 1976-1985), 1998
- [2] Bartolucci, J. Desigualdad social, educación y sociología en México. México: Porrúa, 1994
- [3] Calatayud, A., & Merino, C. Los perfiles escolares en la UNAM. Perfiles Educativos, 6(25), 16-29, 1984
- [5] Chain Revuelta, Ragueb. Estudiantes universitarios y trayectorias escolares, México, Universidad Veracruzana, 1995
- [6] Covo, M. La composición social de la población estudiantil de la UNAM. En R. Marsiske (Coord.), Los estudiantes. Trabajos de historia y sociología (pp. 291-360). México: Centro de Estudios Sobre la Universidad-Universidad Nacional Autónoma de México/Plaza y Valdés, 1990
- Díaz Barriga A F y Hernández N G, Estrategias Docentes para una aprendizaje significativo, Una interpretación constructivista. Mc. Graw Hill PP. 52-59, 2004
- [7] Reyes Pérez, Verónica. Informe de evaluación del cuestionario para alumnos de primer ingreso a licenciatura, Tesis de Maestría, México, UNAM-Facultad de Psicología, 2006
- [8] Rugarcía, Armando, "La calidad del posgrado en México", Renglones, núm. 29, pp. 57-62. 1994
- [9] Sánchez Dromundo, Rosalba Angélica. El proceso de graduación en el posgrado de Pedagogía de la UNAM: el caso de la maestría en Pedagogía, Tesis Doctoral, México, UNAM-Facultad de Filosofía y Letras. En R. Pozas (Coord.), Universidad Nacional y Sociedad (pp. 37-77). México Porrúa, 2006
- [10] Tinto, V. Una reconsideración de las teorías de la deserción estudiantil. En Agathon Press Ed, Handbook of theory and research (pp. 359-384). New York: Editor, 1986
- [11] UAEM-PD-CUVM. Plan de Desarrollo del Centro Universitario Valle de México 2017-2021, Atizapán de Zaragoza: Universidad Autónoma del Estado de México.2017
- [12] UAEM-PGD. Plan General de Desarrollo 2009-2021, Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México. 2017
- [13] UAEM-PRDI, Plan Rector de Desarrollo Institucional 2009-2013, Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México. 2017