

# TENDENCIA FUTURA DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN FIME

**Carlos Bernardo Garza Treviño**  
**Virgilio Cisneros González**  
**Ernestina Macías López**

## **Resumen**

En este trabajo se presentan los resultados de investigación sobre la tendencia proyectada del crecimiento de la población estudiantil, clasificada por Programa Educativo de licenciatura en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) al año 2015. Para el desarrollo del estudio se consideró la evolución histórica de las matrículas en los años 2010, 2011 y 2012.

Para la estimación de las tendencias futuras se desarrolló un programa computacional en lenguaje C utilizando el Modelo Estadístico de Regresión Lineal.

Los resultados de la investigación indican la proyección en la población de estudiantes en la FIME por Programa Educativo de licenciatura en los próximos años.

Se ilustran los resultados en tablas y gráficas con los datos históricos considerados y las tendencias obtenidas.

**Palabras claves:** Población de Estudiantes, Programa Educativo (PE), Modelo de Tendencia, Regresión Lineal.

## Introducción

A mediados del siglo XX la explosión demográfica propició que ocurrieran acelerados cambios en el sistema productivo mundial y en la tecnología empleada por estos sistemas, se hizo necesario que la mano de obra tuviera mayores niveles de capacitación y que estuviera en posibilidades de operar de forma eficiente la cada vez más compleja tecnología utilizada por las empresas. En este sentido Rama (2006) comenta:

América Latina tuvo su primera reforma sobre la educación superior hacia comienzos del siglo XX, como respuesta a las nuevas demandas de las capas medias urbanas, a los requerimientos que implicaba la conformación de los Estados modernos, a la industrialización por sustitución de importaciones y a la vigorosa urbanización, todo lo cual requirió la democratización y la expansión de las universidades y una nueva orientación hacia la formación de los profesionales.

Las universidades, responsables de la preparación de individuos capaces de manejar esta tecnología fueron registrando mayor demanda, lo cual a su vez, ocasionó que aumentaran sus índices de crecimiento en la matrícula y que se presentaran cambios en el tipo de conocimientos y en la forma de impartirlos, por su parte Zavala (2008) dice: “Desde la fundación de la Universidad de Nuevo León, el crecimiento de la matrícula de licenciatura ha tendido al aumento, de 1943 a 1979 la explosión demográfica propició un acelerado incremento en la población estudiantil de nivel superior”.

Por otra parte, el entorno internacional moderno que se ha presentado a raíz de la globalización, está ocasionando cambios dinámicos que han generado un ambiente de competitividad que obliga a las universidades al constante mejoramiento, los cambios que representa este entorno para México y el mundo, impactan en las instituciones de educación superior (IES) de nuestro país y particularmente en las universidades públicas.

Además otros factores como las condiciones económicas y la explosión demográfica que privan en la actualidad, implican grandes retos para las universidades que requieren planear sus procesos de adaptación en base a los nuevos entornos.

### Justificación

El sistema universitario actual con el paso de los años ha adquirido mayor importancia, M.C. Vessuri (1993) opina: “En este sentido la expansión global de la matrícula en ciencias e ingenierías en América Latina en el lapso 1950-1980 fue significativa”, a partir de los nuevos retos y oportunidades que se van presentando, las necesidades actuales y futuras que demanda la sociedad han requerido que las personas tengan mayores niveles de capacitación en todos los ámbitos, así que en cuanto se refiere a la cuestión académica las universidades adquieren un enorme compromiso y responsabilidad en el proceso de preparación de la población.

En la región noreste de nuestro país se encuentran varias de las IES de mayor importancia particularmente en Conoce la UANL (2013) se menciona: “La UANL es la tercera universidad más grande en México y la institución pública de educación superior más importante y con la mayor oferta académica del noreste del país”. En los próximos años se espera un incremento en la tasa de crecimiento, por lo tanto la UANL y la FIME deberán planear la construcción de los espacios necesarios para prestar la debida atención a las necesidades de la cada vez mayor cantidad de estudiantes que ingresarán a las aulas.

En los últimos años la UANL, considerando el crecimiento anteriormente mencionado, ha venido implementando una serie de estrategias enfocadas en la planeación, en la Visión UANL 2020 (2011) se establece que:

La UANL ha sustentado su desarrollo y la toma de decisiones en procesos de planeación participativos que le han permitido identificar los retos que enfrenta la Institución en el cumplimiento de sus funciones y construir e implementar oportunamente los medios para atenderlos.

Ante este panorama entendemos que la institución enfrenta una serie de tareas y compromisos que contribuyan a enseñar y capacitar a sus estudiantes.

Particularmente la FIME ha registrado incrementos constantes en su matrícula, el Dr. Tuirán (2012) Subsecretario de Educación Superior, en la inauguración de la Feria de la Educación Superior comenta:

Entre los aspirantes a ingresar a la educación superior predomina actualmente la demanda por algunas carreras de las áreas de las ciencias sociales y administrativas, de las ingenierías y tecnologías y la educación y las humanidades. De hecho, en estas tres áreas de conocimiento se concentran tres cuartas partes de la demanda.

Por lo anteriormente expuesto la importancia de este trabajo se fundamenta en que los nuevos retos esperados en el siglo XXI establecen la necesidad de planear el crecimiento institucional y

estimar las tendencias pronosticadas para el futuro y, especialmente, el crecimiento de la población universitaria en los Programas Educativos de licenciatura, particularmente en la FIME que es una de las facultades que cuenta con mayor cantidad de estudiantes en la UANL, en este sentido, la estimación de las tendencias representa una valiosa herramienta para obtener una visión que contribuya a mejorar la eficiencia de la planeación estratégica de los procesos de enseñanza aprendizaje.

El objetivo fundamental de este trabajo es presentar el pronóstico de la tendencia estimada de la población estudiantil en la UANL-FIME al año 2015 en los Programas Educativos (PE) de licenciatura.

Un segundo objetivo consiste en proporcionar una visión del futuro que sea de utilidad en la planeación estratégica en cuanto al diseño de planes de estudio y de los espacios y presupuestos necesarios para la atención eficiente de la futura demanda de estudiantes de licenciatura en la FIME.

### **Metodología**

En la realización del presente trabajo, para la estimación del crecimiento de la población de estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, se recopilaron y capturaron los datos históricos de la cantidad de estudiantes inscritos por Programa Educativo (PE) en los años clasificados en periodos de acuerdo a semestres.

Para la determinación de las tendencias pronosticadas, el modelo matemático utilizado en el programa desarrollado fue el de Regresión Lineal. Se desarrolló un programa computacional construido en Lenguaje C, que permitiera la captura de datos y posteriormente almacenarlos en un archivo binario para su procesamiento, que finalmente presentara la correlación existente entre los datos y asegurar que la relación que guardan se ajustara a una línea recta para obtener un alto grado de confiabilidad en los resultados. Escudero (s.f.) señala:

Si todos los valores de las variables cumplen exactamente una relación exacta, entonces se dice que las variables están perfectamente correlacionadas o que hay una correlación perfecta entre ellas o, más sencillamente, que existe una función o una fórmula que las relaciona.

El algoritmo programado, como se mencionó anteriormente fue de Regresión Lineal, y la correlación para comprobar su linealidad se define en los siguientes párrafos.

Estadísticamente la regresión lineal o ajuste lineal es un método matemático que modela la relación entre una variable dependiente Y, las variables independientes X, y un término aleatorio  $\epsilon$ .

Este modelo puede ser expresado como:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \varepsilon$$

Donde:

$Y_t$	es la variable dependiente
$X_t$	es la variable independiente
$\beta_0$	es la intersección de la recta con respecto al eje de y.
$\beta_1$	es la parámetro de la pendiente de la recta.
$\varepsilon$	es el término aleatorio de error

Tanto  $\beta_0$  y  $\beta_1$ , se obtienen mediante las siguientes fórmulas, las cuales fueron implementadas en el algoritmo del programa desarrollado:

$$\beta_1 = \frac{\left( \sum_{i=1}^n x_i y_i \right) - (n x_{promedio} y_{promedio})}{\left( \sum_{i=1}^n x_i^2 \right) - (n x_{promedio}^2)}$$

y

$$\beta_0 = y_{promedio} - \beta_1 x_{promedio}$$

En probabilidad y estadística, la correlación indica la fuerza, la dirección de una relación lineal y proporcionalidad entre dos variables estadísticas. Se considera que dos variables cuantitativas están correlacionadas cuando los valores de una de ellas varía sistemáticamente con respecto a los valores homónimos de la otra: si tenemos dos variables (X y Y), existe correlación si al aumentar los valores de X lo hacen también los de Y y viceversa.

Para obtener el coeficiente de correlación de los datos que permitió observar si guardaban una fuerte o débil relación lineal entre la variable independiente y la variable dependiente, se utilizó la siguiente fórmula, misma que se incorporó al algoritmo del programa computacional desarrollado:

$$R_{x,y} = \frac{n \left( \sum_{i=1}^n x_i y_i \right) - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right) \left( \sum_{i=1}^n y_i \right)}{\sqrt{\left[ n \left( \sum_{i=1}^n x_i^2 \right) - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right] \left[ n \left( \sum_{i=1}^n y_i^2 \right) - \left( \sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right]}}$$

y

$$R^2 = R_{x,y} * R_{x,y};$$

donde:

- $\Sigma$  símbolo de sumatoria
- $l$  es un índice de los  $n$  números
- $x_y y$  son los pares datos del conjunto de datos
- $n$  es el número de elementos de cada par de datos de  $x_y y$
- $x_{promedio}$  es el promedio de los valores de  $x$
- $y_{promedio}$  es el promedio de los valores de  $y$

Para los valores de  $R^2$ , se determinó un coeficiente de correlación entre los datos, de acuerdo al criterio siguiente:

Si el valor de $R^2$	Recomendación del uso de la regresión Lineal
$0.9 \leq R^2$	Predictivo, puede ser usado con índice de confiabilidad alta.
$0.7 \leq R^2 < 0.9$	Correlación fuerte y se puede ser utilizado para la planificación.
$0.5 \leq R^2 < 0.7$	Adecuada para la planificación, pero debe ser usado con reservas.
$R^2 < 0.5$	No es confiable para la planificación

Se procedió a la identificación de los PE de licenciatura de la FIME:

Siglas	Nombre
IMA	Ingeniero Mecánico Administrador
IME	Ingeniero Mecánico Electricista
IEC	Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones
IEA	Ingeniero en Electrónica y Automatización
IMF	Ingeniero en Manufactura
IMT	Ingeniero en Materiales
IAS	Ingeniero Administrador de Sistemas
ITS	Ingeniero en Tecnología de Software
IAE	Ingeniero en Aeronáutica
IMTC	Ingeniero en Mecatrónica

Para la realización del proceso de la estimación del crecimiento de la población de estudiantes, se recopilaron los datos históricos (presentados en los informes por la Dirección de la FIME) respecto a estudiantes inscritos clasificados por PE, en los años 2010, 2011 y 2012 en periodos semestrales.

Periodo	jun-10	dic-10	jun-11	dic-11	jun-12	dic-12
	1	2	3	4	5	6
IME	1936	1895	1979	2044	2000	2042
IMA	2482	2376	2454	2487	2492	2639
IEC	1173	1054	1057	1015	970	996
IEA	1789	1646	1643	1484	1464	1401
IMF	190	186	200	227	242	252
IMT	189	190	206	224	211	246
IAS	3263	3090	3106	3007	2922	3006
ITS	195	328	426	615	648	817

IAE	162	186	208	259	269	372
IMTC	1035	1288	1389	1754	1822	2305
TOTAL	12414	12239	12668	13116	13040	14076

Se definieron los semestres pronosticados por periodos semestrales.

Periodo 7	Junio del 2013
Periodo 8	Diciembre del 2013
Periodo 9	Junio del 2014
Periodo 10	Diciembre del 2014
Periodo 11	Junio del 2015
Periodo 12	Diciembre del 2015

Por último se procedió a calcular los coeficientes de correlación en el programa de computación, con el fin de determinar la confiabilidad del uso del modelo desarrollado basado en el modelo matemático descrito y estimar el crecimiento poblacional de estudiantes para el 2015.

## Resultados

### Tablas

Tabla 1

TABLA DE DATOS CAPTURADOS Tabla 1										
Periodo	IME	IMA	IEC	IEA	IMF	IMT	IAS	ITS	IAE	IMTC
1	1936	2482	1173	1789	190	189	3263	195	162	1035
2	1895	2376	1054	1646	186	190	3090	328	186	1288
3	1979	2454	1057	1643	200	206	3106	426	208	1389
4	2044	2487	1015	1484	227	224	3007	615	259	1754
5	2000	2492	970	1464	242	211	2922	648	269	1822
6	2042	2639	996	1401	252	246	3006	817	372	2305
Rxy	0.823	0.729	-0.882	-0.970	0.963	0.904	-0.860	0.992	0.954	0.979
R2	0.678	0.531	0.778	0.941	0.928	0.816	0.740	0.983	0.910	0.958

Tabla 1. La tabla muestra la captura y resultados de los datos por semestres, clasificados en periodos en los años 2010 (1,2), 2011 (3,4) y 2012 (5,6), presentados en los informes oficiales de la Dirección de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL y sus respectivos índices de correlación. También muestra los datos obtenidos para  $R^2$  (último renglón de la tabla).



**Tabla 2**

Cuantos periodos quieres calcular -> 6

TABLA DE DATOS ESTIMADOS DE CRECIMIENTO Tabla 2

Periodo	IME	IMA	IEC	IEA	IMF	IMT	IAS	ITS	IAE	IMTC
7	2073	2604	926	1306	266	247	2876	930	377	2430
8	2099	2638	892	1231	281	258	2822	1052	416	2668
9	2125	2671	858	1155	295	268	2768	1174	454	2905
10	2151	2704	825	1079	309	278	2715	1295	493	3143
11	2177	2738	791	1004	324	289	2661	1417	531	3381
12	2203	2771	757	928	338	299	2607	1539	570	3618

Tabla 2. Esta tabla muestra los resultados o predicciones obtenidas con los datos históricos considerados para los siguientes 6 periodos que corresponde a los semestres de Junio del 2013 (7), Diciembre del 2013 (8), Junio del 2014 (9), Diciembre del 2014 (10), Junio del 2015 (11) y Diciembre del 2015 (12), de cada uno de los PE de licenciatura que actualmente se imparten en la FIME.

Se estimaron las siguientes poblaciones y porcentajes de estudiantes para Diciembre del 2015:

**Tabla 3**

Programa Educativo	Periodo Diciembre de 2015	
	Estudiantes	Porcentajes
IME	2203	14%
IMA	2771	18%
IEC	757	5%
IEA	928	6%
IMF	334	2%
IMT	299	2%
IAS	2607	17%
ITS	1539	10%

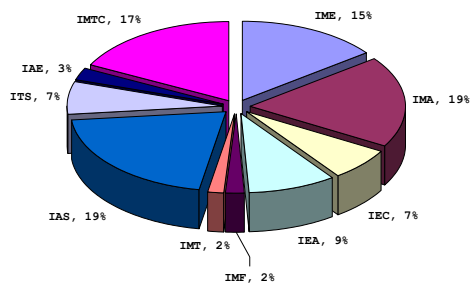
<b>IAE</b>	<b>570</b>	<b>4%</b>
<b>IMTC</b>	<b>3618</b>	<b>23%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>15626</b>	<b>100%</b>

Tabla 3. Muestra los porcentajes obtenidos por el programa computacional desarrollado para este trabajo, conduce a la apreciación de las cantidades de estudiantes y porcentajes que se espera inscritos en la FIME para el año 2015.

### Gráficas

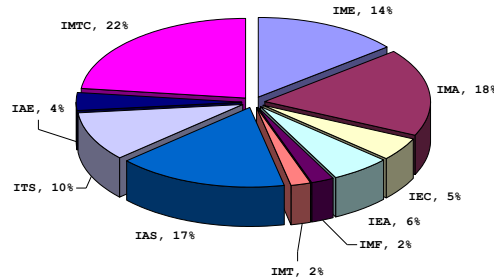
Las siguientes gráficas muestran la distribución real histórica y estimada de estudiantes por Programa Educativo.

#### Gráfica 1



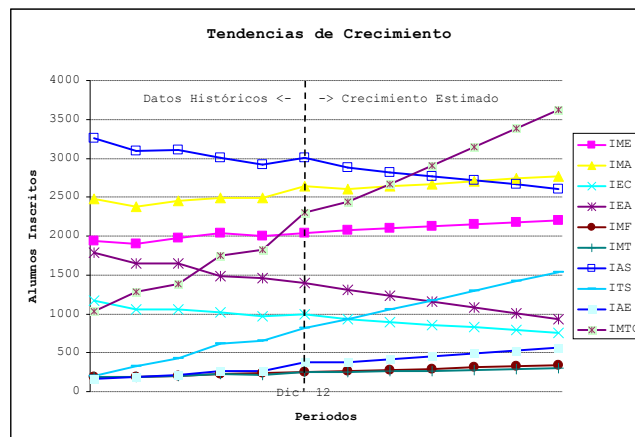
Gráfica 1. Representa la población real de estudiantes durante Diciembre del 2012.

#### Gráfica 2



Gráfica No. 2 Estimación de la distribución de estudiantes estimada para el periodo de Diciembre del 2015.

Gráfica 3



Gráfica 3 Muestra la tendencia proyectada de la población de estudiantes por Programa Educativo a Diciembre del 2015.

**Conclusiones**

En primer lugar se concluye en el desarrollo de este trabajo, que los resultados obtenidos muestran un alto grado de confiabilidad y que, por lo tanto, proporciona una idea aproximada de la tendencia futura de la población de estudiantes en la FIME, esperada para el año 2015.

En la Tabla 1 se puede observar que en los coeficientes de cada Programa Educativo de licenciatura por periodo semestral, puede observarse que dos PE: IME e IMA se encuentran en el

rango de  $0.5 \leq R^2 < 0.7$ , en este rango debe usarse el modelo de regresión lineal con reservas, aún así, se recomienda para la planificación, las carreras de IEC, IMT e IAS se encuentran en el rango de  $0.7 \leq R^2 < 0.9$ , lo que guarda una relación fuerte entre sus datos y se recomienda el modelo de regresión lineal para el pronóstico, las carreras IEA, IMF, ITS e IMTC se encuentran con una  $R^2$  por arriba de 0.9, lo que se debe interpretar como una confianza alta para estimar la población de estudiantes en los próximos semestres.

Se pudo identificar que la tendencia de la población de estudiantes en algunos PE se incrementa, como: IMTC e ITS, mientras que en otros disminuye como: IEA e IEC, también hay programas que permanecen con cierta estabilidad como: IMF e IME.

Lo anterior también se aprecia en la comparación entre la gráfica No. 1 y 2, en ellas se observa que las distribuciones en la población de estudiantes de licenciatura se registra un incremento de la población en los PE de IMTC, ITS e IAE, pasan de un estimado del 17%, 7% y 3% en el año del 2012 (Gráfica 1), a un estimado del 22%, 10% y 4% para el año 2015 (Gráfica 2). El estudio muestra que los PE de licenciatura que tienen mayor demanda son: IME, IMA, IAS e IMTC con 2203, 2771, 2607 y 3618 estudiantes respectivamente, lo que representa un 18%, 17%, 23% y 17% de un total de 15626 estudiantes esperados para el 2015.

Analizando los datos anteriores, nos ha llamado la atención que los Programas Educativos que se estima van a tener incremento son los de más reciente creación, y que de alguna forma tienden a la especialización, mientras que los programas más antiguos mantienen su nivel poblacional con cierta estabilidad y son Programas Educativos tradicionales y generales.

Del trabajo realizado se desprende que, si bien todos los programas educativos de licenciatura son de importancia para la sociedad, resulta necesario resaltar que en la población de la FIME, un 2% representa más de 280 estudiantes actualmente, y en los resultados de este estudio se estima que para el año 2015 representará una cantidad superior a los 310, lo cual supera ampliamente la población de los Programas Educativos de licenciatura existentes en otras facultades de la propia Universidad Autónoma de Nuevo León y del país.

Los retos al realizar este trabajo primordialmente fueron, tratar de responder a las preguntas de: ¿qué tan preparados estamos para la demanda futura de los estudiantes que desean ingresar a nuestra Facultad?, ¿contamos con las aulas y laboratorios suficientes, para dar cabida a los alumnos que desean estudiar con nosotros?, ¿la planta de maestros es suficiente y está debidamente capacitada? y por último ¿los programas educativos responden a las expectativas de los estudiantes y sus empleadores?

Finalmente resulta importante considerar la trascendencia de planear las necesidades futuras y preparar con anticipación aspectos como aulas, catedráticos, espacios físicos, etc. en la FIME, y si fuera necesario, modificar los Programas y Planes de Estudios de licenciatura de acuerdo a la demanda futura.

## Bibliografía

Escudero Baylín Mónica. ( s.f.). *Correlación y regresión (Introducción). Relación entre Variables.* Descartes. Recuperado el 31 de ago. 2013 de:

[http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales\\_didacticos/Regresion\\_y\\_correlacion/Regresion\\_y\\_correlacion.htm](http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/Regresion_y_correlacion/Regresion_y_correlacion.htm)

Hebe M.C. Vessuri. (1993). Desafíos De La Educación Superior En Relación Con La Formación Y La Investigación Ante Los Procesos Económicos Actuales Y Los Nuevos Desarrollos Tecnológicos. *Revista Iberoamericana de Educación Educación, Trabajo y Empleo.* Número 2. Recuperado el 18 de ago. de 2013 de:

<http://www.rieoei.org/oeivirt/rie02a06.htm>

Rama Vitale Claudio. (2006). La tercera reforma de la educación superior en América Latina y el Caribe: masificación, regulaciones e internacionalización. *Revista Educación y Pedagogía*, vol. XVIII, núm. 46, (septiembre-diciembre), pp. 11-24. Recuperado el 18 de ago. de 2013, de:

<http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/viewFile/6875/6292>

Tuirán Rodolfo Dr. (2012). *¿Más Opciones?.* Intervención del Subsecretario de Educación Superior de la SEP, en la inauguración de la Feria de la Educación Superior en la Biblioteca Vasconcelos el 3 de Agosto de 2012. México, D.F. Recuperado el 18 de Agosto 2013 de:

[http://www.sep.gob.mx/es/sep1/Version\\_RTG030812#.UhAyRWTZgyY](http://www.sep.gob.mx/es/sep1/Version_RTG030812#.UhAyRWTZgyY)

Universidad Autónoma de Nuevo León. (2011, Octubre). *Visión UANL 2020.* p. 1.

Universidad Autónoma de Nuevo León. (2013, Junio). *Conoce la UANL V 2013.* p. 2.

Zavala Juan Roberto. (2008). Parte IV. *Historia de la Educación Superior en Nuevo León Tercera Edición.* (p.p. 167-168). Monterrey México. Universidad Autónoma de Nuevo León.