

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE HIDALGO**

**DIRECCIÓN GENERAL DE
PLANEACIÓN**

**DIRECCIÓN DE ESTUDIOS
ESTRATÉGICOS Y DESARROLLO
INSTITUCIONAL**

*Proyección de cobertura de la
educación media superior y
superior en la UAEH por medio de
regresión lineal para buscar
disminuir el número de rechazados
a ingresar para el año 2030.*

Juan José Aguilar Lugo Marino.

Noviembre 2017.



ÍNDICE

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	5
METODOLOGÍA	8
Correlación de Pearson	9
Regresión Lineal	14
Coeficiente de Determinación (R^2)	17
Proyección 2030	19
RESULTADOS	21
Error Estándar de Estimación	27
CONCLUSIONES	29
REFERENCIAS	31

RESUMEN

La cobertura educativa en los niveles básicos y media superior ha tenido resultados favorables, pero esto no ocurre con la educación superior, ya que en promedio dos terceras partes de los jóvenes en edad de estar estudiando una carrera universitaria no lo está haciendo, por lo que, analizando las bases de datos del Consejo Nacional de Población (CONAPO) y el Consejo Estatal de Población (COESPO) donde tienen valores históricos poblacionales así como proyecciones de crecimiento hasta el 2030, buscamos qué base de datos, en el ámbito histórico, tenía mejor correlación con el comportamiento de nuestros aspirantes a ingresar a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), por lo que aplicando la Correlación de Pearson localizamos que la idónea era la de COESPO del rango de jóvenes de 15 a 29 años, con esta base de datos junto con la nuestra sobre Aspirantes se obtuvo, por medio de la Regresión Lineal utilizando el software SPSS, una ecuación que se aplicó para proyectar nuestros aspirantes al 2030, los cuales van a tener un crecimiento acumulado de 5.94%, ya que como el mismo CONAPO lo proyecta, para el 2050 la disminución de jóvenes de 18 años será del 15.7%, si la UAEH mantiene su crecimiento igual al del periodo anterior (del 2011 al 2016) que fue de un 6% anual, se podrá pasar de una cobertura del 34% en el 2017 a una del 45.9% en el 2023. Por lo que es el momento propicio para obtener apoyos para la educación superior y crecer su cobertura de forma histórica.

PALABRAS CLAVE: aspirantes a ingresar – cobertura – UAEH – crecimiento

ABSTRACT

Educational coverage at basic and upper secondary levels has had favorable results, but this does not happen with higher education, since on average two thirds of young people of college-age are not doing so, so , analyzing the databases of the Consejo Nacional de Población (CONAPO) and the Consejo Estatal de Población (COESPO)

where they have historical population values as well as growth projections up to 2030, we look for which database, in the historical area, had better correlation with the behavior of our candidates to enter the Universidad Autónoma del estado de Hidalgo (UAEH), so applying the Pearson Correlation we found that the ideal was the COESPO of the range of young people aged 15 to 29 years, with this base together with ours on Aspirants, we obtained, by means of Linear Regression using the SPSS software, an equation that was applied to projecting our aspirants to 2030, which will have an accumulated growth of 5.94%, since as CONAPO projected it, by 2050 the decrease of 18 year olds will be 15.7%, if the UAEH maintains its growth equal to the of the previous period (from 2011 to 2016), which was 6%, it will be possible to move from 34% coverage in 2017 to 45.9% in 2023. So it is the right moment to obtain support for education and grow its coverage in a historical way.

KEY WORDS: aspirants to enter - coverage - UAEH - growth

INTRODUCCIÓN

En las últimas tres décadas la educación superior mexicana ha experimentado una creciente demanda estudiantil, principalmente de los sectores de ingresos medios y bajos de la sociedad. Por esta razón, las instituciones de educación superior (IES) se encuentran en permanente presión para que incrementen su capacidad de atención (Mcanally-Salas, Navarro-Hernández y Rodríguez-Lares, 2006:11).

Sobre este punto, Canales (2006) cita lo que menciona en materia de cobertura ANUIES donde reconoce que uno de los retos más importantes es el desarrollo de infraestructura para dar respuesta a la demanda creciente en el nivel de educación secundaria, media superior y superior. En cifras redondas: siete de cada diez jóvenes que tenían la edad para cursar estudios superiores, estaban fuera de las aulas universitarias. Pero, además, con grandes disparidades por entidades federativas. Como se puede observar en la tabla número uno, donde se percibe que el estado de Hidalgo en el periodo que se presenta siempre ha estado por debajo de la media nacional, a excepción del 2014:

Tabla No. 1.- Indicadores seleccionados del nivel educativo medio superior y superior nacionales y en el Estado de Hidalgo 2001 a 2014

Año	Tasa de absorción en educación superior a/ (Porcentaje de alumnos)		Cobertura en educación superior modalidad escolarizada y no escolarizada (Porcentaje de personas de 18 a 22 años)	
	Nacional	Estado	Nacional	Estado
2001	87.2	72.2	21.5	15.3
2002	86.1	80.7	22.5	17.2
2003	83.5	79.3	23.3	20.5
2004	79.2	72.4	23.8	21.8
2005	79.9	63.5	24.5	21.8
2006	78.7	60.6	25.2	22.2
2007	80.1	63.7	25.9	23.0
2008	79.4	67.8	26.6	24.4
2009	82.5	78.2	27.8	25.5
2010	83.0	70.3	29.3	26.6
2011	84.6	72.7	30.8	27.8
2012	85.9	77.3	32.1	29.8
2013	74.8	78.4	33.1	31.9
2014	76.4	73.8	33.8	33.8

Fuente: Anuario Estadístico y Geográfico de Hidalgo 2016 (INEGI, 2016)

Ordorika y Rodríguez (2012: 199) también citan datos obtenidos de la Secretaría de Educación Pública sobre la Tasa Bruta de Cobertura por nivel en el ciclo 2011-2012 con los siguientes valores: 83.0% en preescolar, 102.8 en primaria, 96.8% en secundaria, 69.3% en media superior y 32.8% en la educación superior. Con fecha más cercana, la SEP (2017: 173) menciona una cobertura en el ciclo 2015-2016 en educación superior del 35.8% donde se nota un incremento, pero no deja de ser el nivel educativo con menor cobertura.

Datos recabados hace cuatro años que menciona el Gobierno de la República (2013: 60) en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, donde dice que la matrícula de la educación superior es de 3.3 millones de alumnos, lo que representa una cobertura del 29.2%, comentando que: “En la medida en que se incremente el índice de absorción (proporción de estudiantes que ingresan al siguiente nivel educativo en relación con el total de alumnos que egresaron del último grado del nivel educativo inmediato anterior) y se reduzca la deserción en la educación media superior, se podrá avanzar en la cobertura. Donde proponen incrementar de manera sostenida la cobertura en educación media superior y superior, hasta alcanzar al menos el 80% en media superior y 40% en superior (Ibíd.: 125).

La problemática que menciona Solís (2015) es la paradoja del “incremento en la cobertura con desigualdad permanece” que resume lo acontecido con la educación media superior y superior en México en los últimos años. En el periodo 2008-2014, el porcentaje de jóvenes con acceso a la educación media superior se incrementó de 53% a 61%, y en la superior lo hizo de 27% a 31%. Sin embargo, este incremento no implicó una distribución de las oportunidades en favor de los jóvenes de menores recursos socioeconómicos. De hecho, si se compara por quintil de ingresos, se encontrará que el incremento es igual o incluso mayor en los quintiles de mayores ingresos (4 y 5) que en los más bajos (1 y 2).

Por lo que podemos ver que la cobertura crítica es en el nivel superior y hay rezagos dependiendo la entidad y el poder adquisitivo de las familias, ya que mientras más bajos recursos menos acceso a la educación superior.

La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo no ha estado ajena a este fenómeno, ya que si bien es cierto ha realizado un gran esfuerzo por mejorar su cobertura en educación media superior, para el caso de la educación superior el indicador se ha mantenido en el mismo rango en los últimos seis años como se observa en la tabla No. 2:

Tabla No. 2.- Atención a la demanda en el periodo 2011-2016

Nivel	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Licenciatura	35%	34%	34%	34%	36%	35%
Medio superior	54%	62%	63%	85%	85%	87%
Profesional asociado	60%	71%				
Medio superior terminal	71%	100%	85%			
Promedio	40%	40%	40%	45%	48%	49%

Fuente: Área de Estadística, DGP, UAEH.

Por lo que la actual administración universitaria está comprometida a mejorar este indicador fortaleciendo las escuelas e institutos con mayor infraestructura física y contratando a profesores de tiempo completo con las características necesarias. Esto lo tiene estipulado en su Plan de Desarrollo Institucional 2018-2023 (UAEH, 2017b: 103).

METODOLOGÍA

Con la propuesta anteriormente mencionada sobre mejorar los indicadores de cobertura, el primer punto a desarrollar es realizar una proyección del comportamiento de la demanda de los aspirantes para el periodo mencionado.

El objetivo principal de muchas investigaciones estadísticas consiste en establecer relaciones que hagan posible predecir una o más variables en términos de otras variables conocidas. Sería ideal, desde luego, si pudiéramos predecir una cantidad exactamente en términos de otra, pero esto rara vez es posible, en la mayoría de los casos debemos estar satisfechos con predecir promedios o valores con un rango de error. Este problema de predecir el valor promedio de una variable en términos del valor conocido de otra variable (o los valores conocidos de otras variables) es el problema que se pretende resolver con la Regresión (Freund, Williams y Perles, 1991: 458).

Por este motivo para hacer la proyección de los aspirantes para ingresar a la autónoma de Hidalgo que pueda existir del 2018 en adelante, se debe, en primer caso, obtener un conocimiento del comportamiento histórico del mismo, pero es importante tener un comparativo, similar, como puede ser el histórico anual de los jóvenes que viven en el estado de Hidalgo en el mismo lapso y saber si existe una correlación (en nuestro caso sugerimos la de Pearson), si ésta resulta significativa podríamos decir que estas dos variables se deben de tomar en cuenta por su semejanza, como siguiente paso, se sugiere utilizar la metodología que ofrece la Regresión Lineal, ya que es un modelo matemático que estima el efecto de una variable sobre otra (Hernández, Fernández y Baptista, 2003: 534). También la Regresión Lineal se determina en base al diagrama de dispersión. Éste consiste en una gráfica donde se relacionan las puntuaciones de una muestra de dos variables (ibíd.: 535).

Correlación de Pearson

Como ya lo hemos planteado, el primer punto es saber si de las dos variables históricas que vamos a tomar en cuenta existe una correlación, y si es así, esos valores futuros nos van a resultar útiles para nuestra proyección, ya que como hace mención (Castilla y Cravioto, 1991:59), es común presentar conjuntamente con la de correlación la regresión lineal, en virtud de que ambas son complementarias entre sí.

Se tomó en cuenta el comportamiento de la demanda de aspirantes a ingresar a la UAEH (2007-2017) que sería nuestra base de datos fija, la cual se obtuvo de los Anuarios Estadísticos, como muestra en la tabla número cuatro se presenta una impresión de pantalla del anuario publicado en 2017 con datos de 2011 al 2016:

Tabla No. 4.- Aspirantes a ingresar a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo de 2011 a 2016

Aspirantes						
Aspirantes por nivel educativo						
Nivel	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Licenciatura	21,442	23,065	23,018	24,242	24,325	27,381
Medio superior	6,817	6,783	6,649	7,110	8,252	10,191
Profesional asociado	188	129				
Medio superior terminal	123	73	27			
Total	28,548	30,050	29,694	31,352	32,577	37,572

Fuente: Área de Estadística, DGP, UAEH.

Aceptados						
Nivel	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Licenciatura	7,517	7,739	7,820	8,128	8,749	9,455
Medio superior	3,667	4,226	4,156	6,055	6,974	8,872
Profesional asociado	100	91				
Medio superior terminal	87	73	23			
Total	11,371	12,129	11,999	14,183	15,723	18,327

Fuente: Área de Estadística, DGP, UAEH.

Docencia 25

Fuente: Anuario Estadístico de la UAEH, 2017a

El siguiente paso fue encontrar una base de datos similar, es decir, que fuera realizada en los mismos años pero que a la vez tuviera una proyección futura, por

tal motivo se consultó la que generó el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2017) de 1990 a 2030 para el caso de Hidalgo, como se muestra en la siguiente impresión de pantalla del gráfico número dos:

Gráfico No. 2.- Impresión de pantalla de los datos de proyecciones de CONAPO por entidad federativa.



Fuente: CONAPO, 2017

El Consejo Nacional de Población para el estado de Hidalgo, en sus bases de datos, tiene una serie de variables, tanto históricas como de proyectadas (de 1990 a 2030), las cuales están divididas en tres: hombres, mujeres y ambos.

También la proyección que se utilizó fue la creada por el Consejo Estatal de Población (COESPO, 2017), aunque sus datos están agrupados por rangos de 15 años como se aprecia en la tabla número cinco:

Tabla No. 5.- Valores de la proyección de 2010 a 2017 por rangos de 15 años



Proyección de la población de los municipios

Municipio	Sexo	Grupos de Edad	Años						2017	
			2010	2011	2012	2013	2014	2015		2016
Ambos	0-14		814 883	815 091	815 624	816 082	816 237	815 980	815 439	814 634
	15-29		705 608	715 016	722 307	728 909	734 994	740 653	745 851	750 511
	30-44		557 508	567 896	577 226	585 573	593 177	600 205	606 682	612 754
	45-64		435 306	450 859	466 932	483 444	500 297	517 334	534 439	551 561
	65+		176 781	181 708	186 885	192 326	198 078	204 198	210 741	217 747
Hombres	0-14		415 004	415 809	416 674	417 437	417 926	418 091	418 062	417 882
	15-29		336 009	342 833	347 698	352 179	356 432	360 494	364 273	367 692
	30-44		257 625	261 768	265 338	268 404	271 127	273 620	275 938	278 189
	45-64		207 655	214 565	221 656	228 889	236 218	243 569	250 889	258 154
	65+		81 960	84 211	86 572	89 052	91 670	94 451	97 416	100 576
Mujeres	0-14		399 879	399 281	398 949	398 646	398 311	397 888	397 377	396 752
	15-29		369 600	372 183	374 609	376 729	378 562	380 159	381 578	382 818
	30-44		299 882	306 127	311 888	317 168	322 050	326 585	330 744	334 566
	45-64		227 651	236 294	245 276	254 555	264 080	273 765	283 550	293 407
	65+		94 821	97 497	100 312	103 274	106 408	109 746	113 325	117 170

Fuente: <http://poblacion.hidalgo.gob.mx/?p=1420>. COESPO, 2017

Con estas bases de datos las alternativas que se van a utilizar para saber con cual existe una mejor correlación son las siguientes:

- La proyección de la población realizada por el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2017) de 1990 a 2030 en la edad de 15 ó 18 años (hombres y mujeres, así es como viene su base de datos y la sumatoria de ambos) y
- La proyección realizada por el Consejo Estatal de Población, COESPO (2017) en el rango de 15 a 29 años;

Se utilizó la base de datos de jóvenes de 15 años para los que ingresan a la educación media superior y 18 años para los de educación superior que generó CONAPO.

Se capturaron los datos por medio del software de Excel colocándose los valores de 2007 en adelante tanto del comportamiento de los aspirantes a la UAEH, como de las cuatro bases de datos anteriormente mencionadas y se aplicó en el mismo Excel la correlación de Pearson para conocer con cual base de datos existe un comportamiento más similar, la correlación anteriormente mencionada tiene valores entre 1 y -1, donde la mayor correlación es 1 y la totalmente opuesta es la de -1 (Lahura, 2003:16), en la tabla número seis se presentan los resultados para la educación media superior:

Tabla No. 6.- Correlación de Pearson entre los aspirantes a la UAEH del nivel medio superior con otras bases de datos

BASES DE DATOS UTILIZADAS	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Corel. Pearson
Aspirantes UAEH (Medio Superior)	5,724	5,625	5,775	5,828	6,817	6,783	6,649	7,110	8,252	10,191	1.000000
Jóvenes en Hidalgo (Hombres 15 años)	26,058	26,371	26,676	26,906	27,020	27,055	27,076	27,166	27,329	27,474	0.787045
Jóvenes en Hidalgo (Mujeres 15 años)	26,719	26,824	26,871	26,866	26,825	26,753	26,674	26,618	26,604	26,614	0.721831
CONAPO (Total de Hombres y mujeres de 15 años)	52,777	53,195	53,547	53,771	53,845	53,809	53,750	53,784	53,932	54,089	0.681146
COESPO (2010-2030) de 15 a 29 años	S/D	S/D	S/D	705,608	715,016	722,307	728,909	734,994	740,653	745,851	0.844698

Fuente: Elaboración propia con datos de UAEH (2017), CONAPO (2017) y COESPO (2017)

Después de haber aplicado la correlación entre los aspirantes a ingresar a la UAEH con otras cuatro bases de datos se aprecia que la que tiene una mayor relación es la que tiene el Consejo Estatal de Población (COESPO) con un 0.844698 por lo que

será la que se va a utilizar para la siguiente fase en lo que respecta a la educación media superior. Para la educación superior se realizó un ejercicio similar el cual se presenta en la tabla número siete:

Tabla No. 7.- Correlación de Pearson entre los aspirantes a la UAEH del nivel superior con otras bases de datos

BASES DE DATOS UTILIZADAS	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Corel. Pearson
Aspirantes UAEH (Superior)	15,483	14,874	14,495	15,692	21,442	23,068	23,018	24,242	24,325	27,381	1.000000
Jóvenes en Hidalgo (Hombres 18 años)	23,881	24,450	24,991	25,146	25,576	25,917	26,156	26,264	26,298	26,319	0.898489
Jóvenes en Hidalgo (Mujeres 18 años)	25,608	25,924	26,137	26,171	26,345	26,416	26,425	26,385	26,316	26,240	0.694274
CONAPO (Total de Hombres y mujeres de 15 años)	49,489	50,374	51,128	51,317	51,921	52,333	52,581	52,649	52,614	52,559	0.865533
COESPO (2010-2030) de 15 a 29 años	S/D	S/D	S/D	705,608	715,016	722,307	728,909	734,994	740,653	745,851	0.925761

Fuente: Elaboración propia con datos de UAEH (2017), CONAPO (2017) y COESPO (2017)

El comportamiento de la educación superior con lo que respecta a las bases de datos con que se obtuvieron las correlaciones el resultado fue similar al de educación media superior, es decir, la base de datos idónea entre las cuatro tratadas fue la de COESPO con una correlación de 0.925761, por lo que para ambos casos la regresión lineal se realizaría con la misma base de datos, ya que como hace mención Martínez et. Al (2010: 5): “arriba de 0.75 se catalogan como correlaciones fuertes”.

Regresión Lineal

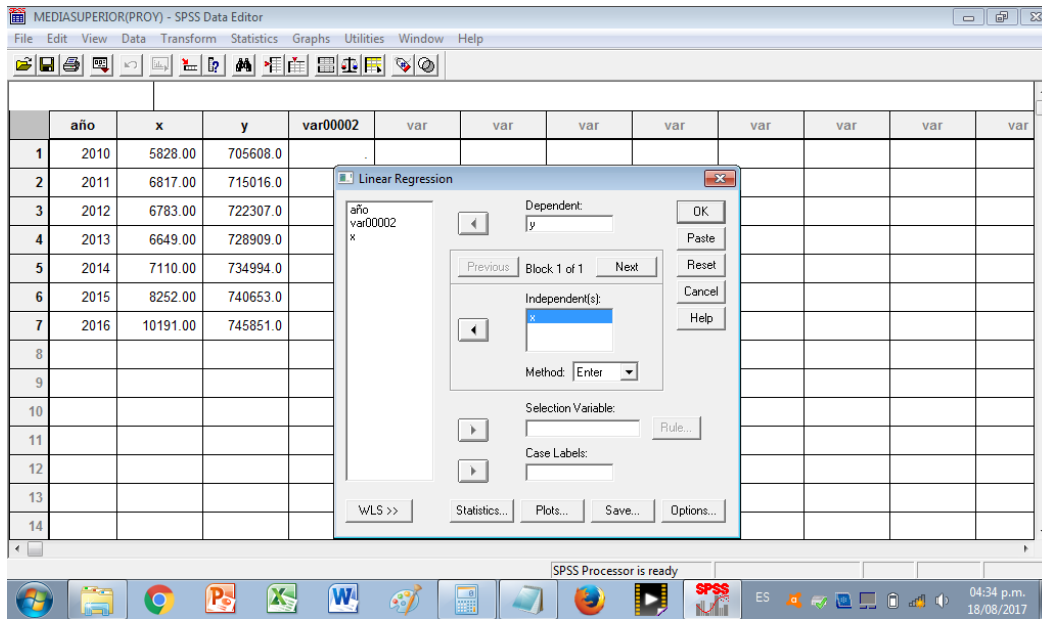
Cualquier método estadístico que busque establecer una ecuación que permita estimar el valor desconocido de una variable a partir del valor conocido de una o más variables se denomina análisis de regresión (UNAM, s/f: 2) y de los diversos tipos de ecuaciones que se utilizan para predecir valores de una variable, y , a partir de valores asociados de otra variable, x , la más simple y de más amplio uso es la ecuación lineal de dos incógnitas (Freund, Williams y Perles; 1991), siendo la ecuación básica de la regresión lineal simple la siguiente (Kerlinger y Lee; 2002: 692):

$$y = a + bx$$

donde a es la intersección con y y b es la pendiente de la recta (Freund, Williams y Perles; *Op. Cit*). Ordinariamente, las constantes numéricas a y b se estiman a partir de datos de muestra y , una vez que se han determinado, se pueden sustituir un valor de x dado en la ecuación y calcular el valor pronosticado de y . Las ecuaciones lineales son útiles e importantes no sólo porque muchas relaciones tienen en realidad esta forma, sino porque también proporcionan a menudo aproximaciones bastante exactas a relaciones que en caso contrario serían difíciles de describir en términos matemáticos.

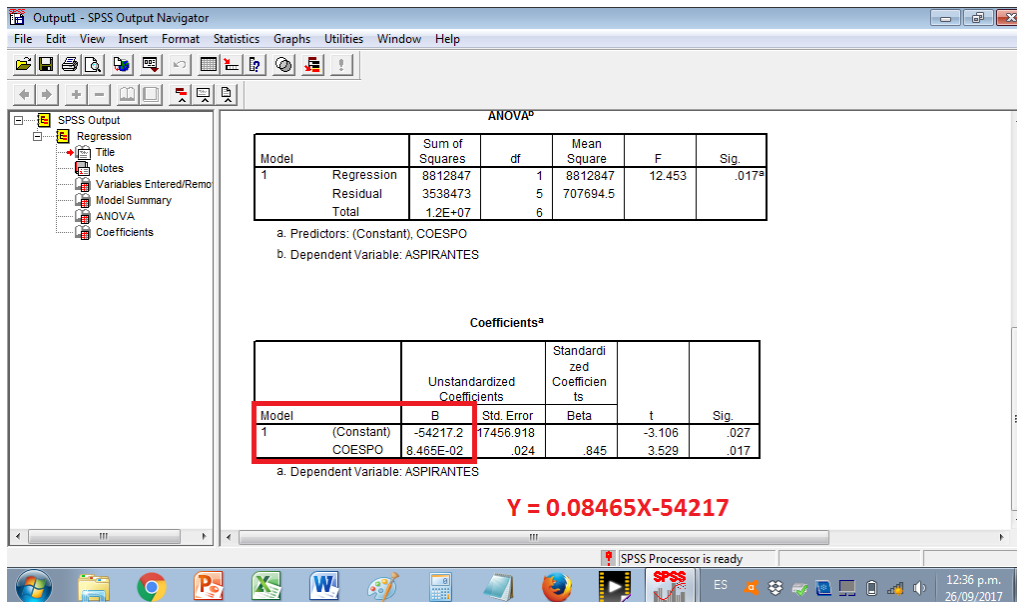
Como siguiente paso con las dos bases de datos históricas y correlacionadas que obtuvimos por medio del cálculo de la Correlación de Pearson se realizará una proyección lineal simple, por ser sólo una variable (Novales, 2010:12), siendo un estudio de la relación lineal entre una variable criterio y una variable predictora (Camacho, 2006: 277), como ya se explicó, por lo que las dos variables a incluir y su utilización en el software estadístico SPSS, para el caso de la educación media superior serían las mostradas en el gráfico número tres:

Gráfico No. 3.- Captura en el software SPSS de los datos históricos de aspirantes a la Educación Media Superior de la UAEH y jóvenes de 15 a 29 años obtenidos por COESPO



Donde después de haber tratado los datos se obtuvo la información que aparece en la impresión de pantalla del citado software como el gráfico número cuatro:

Gráfico No. 4.- Datos obtenidos en el software SPSS para construir la ecuación de la Regresión Lineal de los aspirantes de Educación Media Superior a la UAEH

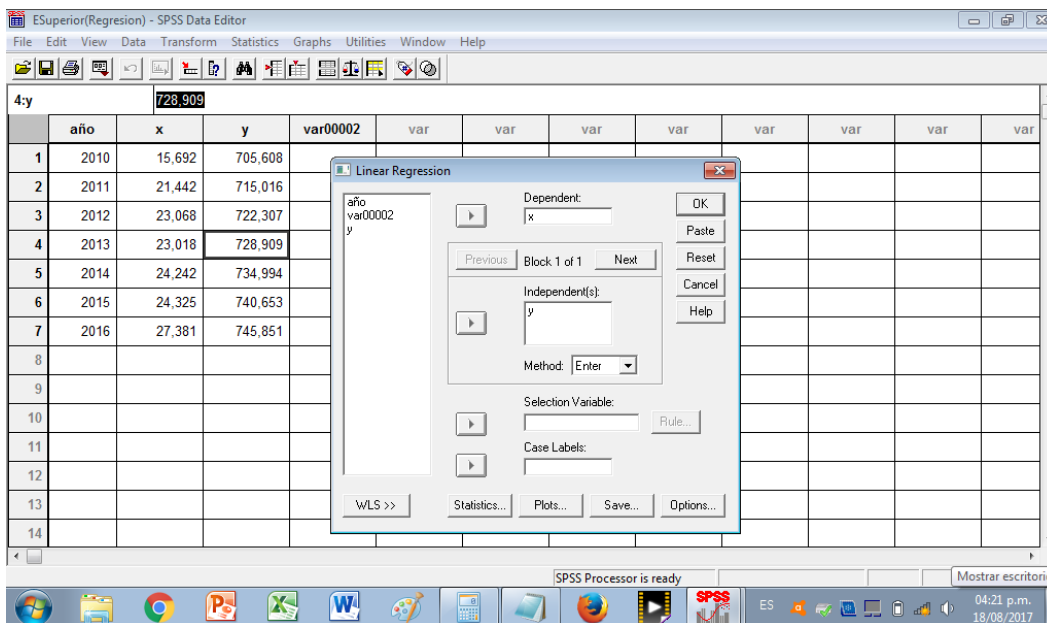


Por tal motivo la ecuación que mejor se ajusta (UNAM, s/f: 12) para la educación media superior es la siguiente:

$$Y = 0.08465X - 54217$$

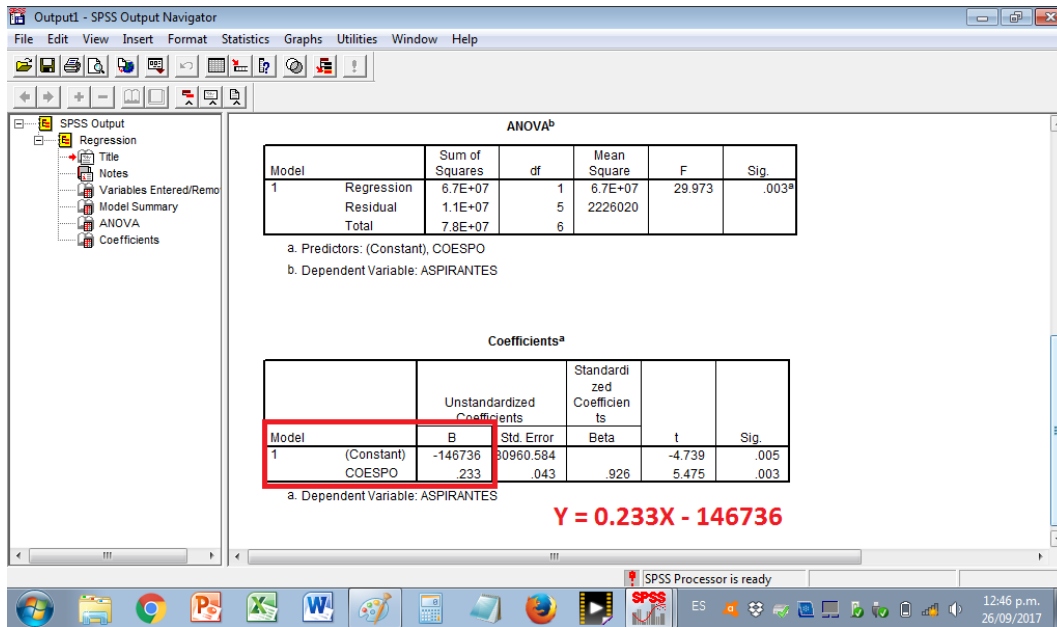
Para el caso de la educación superior también se presentan las dos variables seleccionadas, que como ya se mencionó son las de mayor correlación, también a la vez se muestran los valores de captura en el software estadístico SPSS, esto se presenta en el gráfico número cinco:

Gráfico No. 5.- Captura en el software SPSS de los datos históricos de aspirantes a la Educación Superior de la UAEH y jóvenes de 15 a 29 años obtenidos por COESPO



Donde después de haber tratado los datos se obtuvo la información que aparece en la impresión de pantalla del citado software como el gráfico número seis:

Gráfico No. 6.- Datos obtenidos en el software SPSS para construir la ecuación de la Regresión Lineal de los aspirantes de Educación Superior a la UAEH



Por tal motivo la ecuación que mejor se ajusta (UNAM, s/f: 12) para la educación superior es la siguiente:

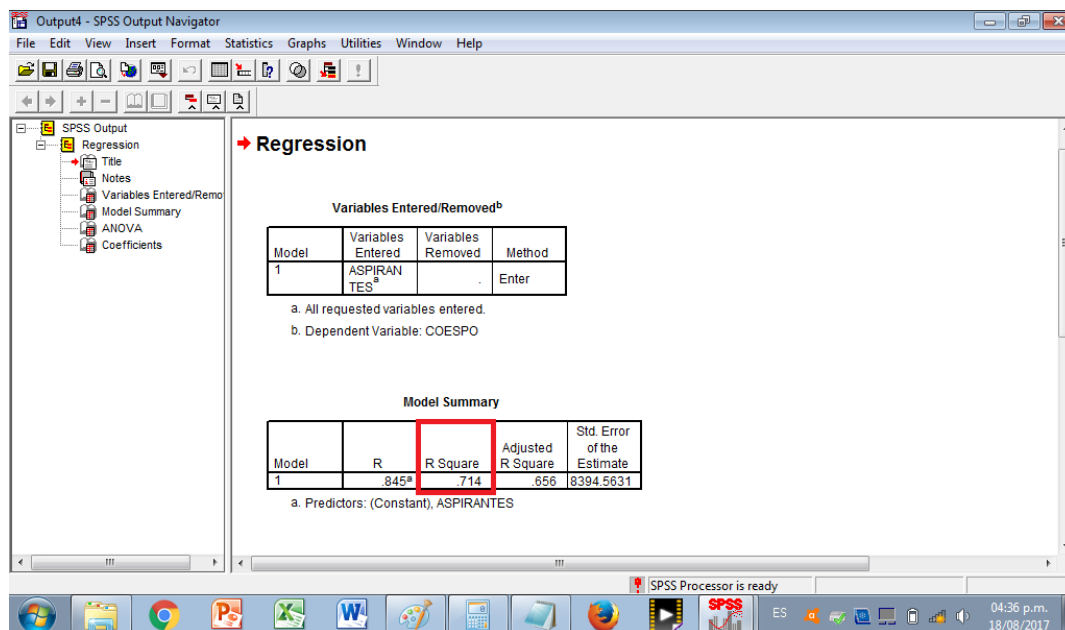
$$Y = 0.233X - 146736$$

Coefficiente de Determinación (R^2)

Como se podrá observar cuando se menciona la ecuación a utilizar se parafrasea lo mencionado en UNAM (Op. Cit.: 12): “La ecuación que mejor se ajusta” por lo que para saber su grado de ajuste se aplica el Coeficiente de Determinación (R^2), que, por definición es una medida acotada, siendo sus límites $0 < R^2 < 1$, donde un R^2 igual a 1 significa un ajuste perfecto, esto es, la variación total de la variable Y es explicada por el modelo de regresión. El valor cero indica la no representatividad

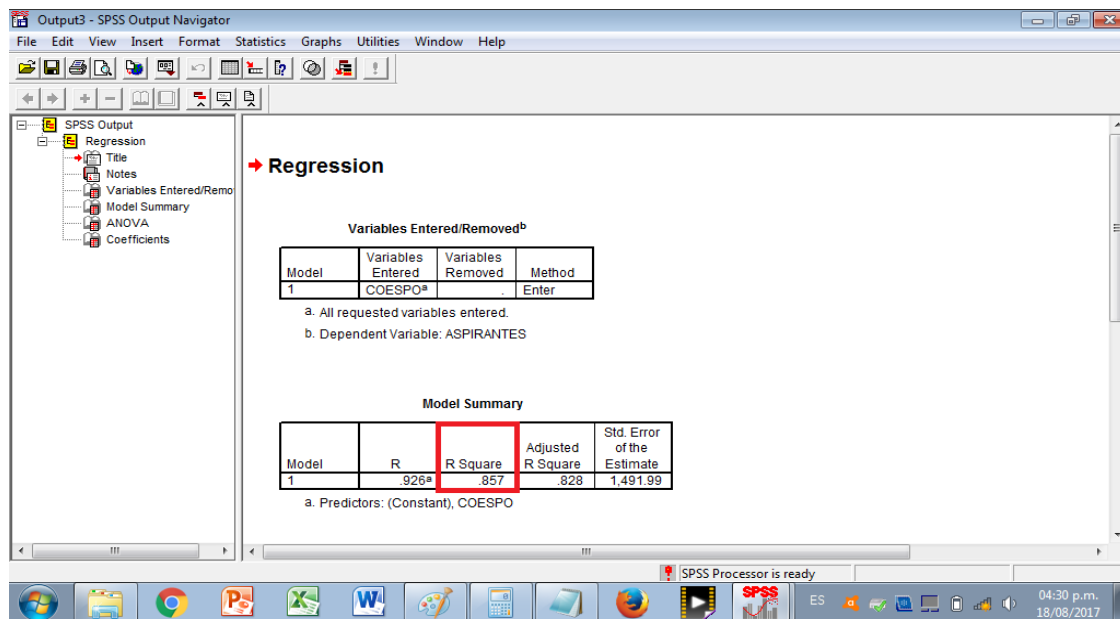
del modelo lineal. Por lo que resulta importante, para nuestro caso, que ambos valores de los dos niveles educativos tiendan al uno así tendremos mayor grado de confiabilidad respecto a que los valores que utilizamos de la COESPO son representativos para el modelo que utilizamos, para educación media superior se obtuvo el siguiente Coeficiente de Determinación utilizando el software estadístico SPSS presentado en la gráfica número siete:

Gráfica No. 7.- Valor del Coeficiente de Determinación para la ecuación de EMS



Siendo un valor de 0.714, que, aunque no es uno (1.0) tiene una mayor tendencia hacia el uno que al cero. Para el caso de la educación superior se obtuvo el siguiente valor expuesto en la gráfica número ocho, también con el mismo software:

Gráfica No. 8.- Valor del Coeficiente de Determinación para la ecuación de ES



El Coeficiente de Determinación fue de 0.857, el cual tienen mayor cercanía con la unidad (1.0).

Proyección al 2030

Contando con ambas ecuaciones (nivel medio superior y superior) y después de haber obtenido la base de datos con mayor correlación, el siguiente paso es hacer la proyección aplicando la fórmula en cada uno de los valores proyectados por COESPO (Consejo Estatal de Población) de 2018 al 2030 como se puede apreciar en la siguiente tabla, la número ocho, los cuales nos van a ser útiles para el actual periodo rectoral y el siguiente:

Tabla No. 8.- Proyección de Población en el Estado de Hidalgo en el rango de 15 a 29 años de 2010 a 2030.

Municipio	Sexo	Grupos de Edad	Años																				
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Ambos	0-14	814 883	815 091	815 624	816 082	816 237	815 980	815 439	814 634	813 476	812 018	810 363	808 732	807 271	805 812	803 808	802 024	800 627	798 912	797 093	795 182	793 110	
	15-29	705 608	715 016	722 307	728 909	734 994	740 653	745 851	750 511	754 485	757 644	760 016	761 635	762 452	762 737	763 162	763 123	762 608	762 356	762 117	761 728	761 098	
	30-44	557 508	567 896	577 226	585 573	593 177	600 205	606 682	612 754	618 741	624 825	630 965	637 201	643 636	650 078	656 325	662 351	668 170	673 742	678 986	683 919	688 574	
	45-64	435 306	450 859	466 932	483 444	500 297	517 334	534 439	551 561	568 599	585 449	602 008	618 161	633 821	649 049	663 944	678 378	692 167	705 269	717 722	729 606	740 943	
	65+	176 781	181 708	186 885	192 326	198 078	204 198	210 741	217 747	225 231	233 184	241 585	250 413	259 647	269 247	279 177	289 420	299 965	310 838	322 116	333 844	346 040	
Hombres	0-14	415 004	415 809	416 674	417 437	417 926	418 091	418 062	417 882	417 500	416 933	416 238	415 523	414 863	414 157	413 195	412 201	411 470	410 590	409 659	408 682	407 623	
	15-29	336 009	342 833	347 698	352 179	356 432	360 494	364 273	367 692	370 688	373 206	375 244	376 837	378 000	378 839	379 666	380 201	380 447	380 780	381 070	381 199	381 126	
	30-44	257 625	265 768	265 338	268 404	271 127	273 620	275 938	278 189	280 539	283 083	285 809	288 747	291 928	295 285	298 781	302 327	305 847	309 301	312 648	315 924	319 129	
	45-64	207 655	214 565	221 656	228 889	236 218	243 569	250 889	258 154	265 319	272 340	279 167	285 757	292 090	298 183	304 048	309 653	314 951	319 936	324 641	329 119	333 398	
	65+	81 960	84 211	86 572	89 052	91 670	94 451	97 416	100 576	103 934	107 482	111 204	115 090	119 127	123 294	127 575	131 961	136 449	141 056	145 818	150 758	155 887	
Mujeres	0-14	399 879	399 281	398 949	398 646	398 311	397 888	397 377	396 752	395 976	395 085	394 125	393 199	392 408	391 655	390 673	389 823	389 157	388 322	387 434	386 500	385 487	
	15-29	369 600	372 183	374 609	376 729	378 562	380 159	381 578	382 818	383 797	384 439	384 772	384 798	384 452	383 898	383 496	382 922	382 161	381 576	381 048	380 528	379 972	
	30-44	299 882	306 127	311 888	317 168	322 050	326 585	330 744	334 566	338 202	341 742	345 157	348 454	351 708	35 4793	357 544	360 023	362 323	364 441	366 337	367 995	369 445	
	45-64	227 651	236 294	245 276	254 555	264 080	273 765	283 550	293 407	303 280	313 110	322 841	332 404	341 732	35 0866	359 896	368 725	377 216	385 333	393 081	400 487	407 545	
	65+	94 821	97 497	100 312	103 274	106 408	109 746	113 325	117 170	121 297	125 703	130 380	135 322	140 520	145 953	151 603	157 459	163 515	169 783	176 298	183 086	190 153	
Acatlán	Ambos	0-14	6 884	6 827	6 781	6 742	6 707	6 673	6 641	6 610	6 577	6 535	6 488	6 435	6 380	6 320	6 255	6 219	6 242	6 262	6 279	6 293	6 303
	15-29	5 213	5 313	5 401	5 486	5 570	5 652	5 729	5 801	5 866	5 933	5 999	6 063	6 125	6 187	6 251	6 284	6 258	6 234	6 212	6 189	6 166	
	30-44	3 827	3 862	3 894	3 925	3 959	3 998	4 043	4 094	4 155	4 224	4 302	4 387	4 481	4 580	4 680	4 779	4 876	4 971	5 061	5 147	5 228	
	45-64	3 060	3 151	3 249	3 353	3 459	3 567	3 675	3 783	3 890	3 995	4 097	4 195	4 290	4 380	4 469	4 555	4 638	4 718	4 795	4 872	4 949	
	65+	1 302	1 327	1 356	1 389	1 424	1 463	1 506	1 551	1 599	1 650	1 704	1 760	1 817	1 877	1 939	2 004	2 072	2 143	2 218	2 297	2 381	
Acatlán	Hombres	0-14	3 505	3 493	3 484	3 477	3 469	3 460	3 449	3 437	3 422	3 401	3 374	3 344	3 310	3 272	3 229	3 204	3 214	3 223	3 230	3 237	3 242
	15-29	2 383	2 444	2 494	2 542	2 591	2 641	2 690	2 737	2 782	2 831	2 881	2 933	2 985	3 038	3 093	3 131	3 131	3 131	3 131	3 127	3 122	
	30-44	1 767	1 767	1 767	1 767	1 769	1 776	1 787	1 803	1 825	1 851	1 882	1 918	1 959	2 004	2 050	2 096	2 143	2 188	2 233	2 278	2 323	
	45-64	1 515	1 558	1 604	1 650	1 697	1 743	1 788	1 831	1 872	1 911	1 948	1 981	2 012	2 039	2 066	2 090	2 113	2 135	2 156	2 176	2 197	
	65+	613	625	639	655	672	691	711	733	755	779	803	829	855	882	910	940	971	1 004	1 038	1 074	1 112	

Fuente: <http://poblacion.hidalgo.gob.mx/?p=1420>. COESPO, 2017.

RESULTADOS

En la siguiente tabla, la número nueve, se muestran los valores encontrados al aplicar las fórmulas de regresión lineal para los casos de Educación Media Superior y Superior, así como la sumatoria de aspirantes:

Tabla No. 9.- Cálculo de Aspirantes de educación media superior y superior
2018-2030

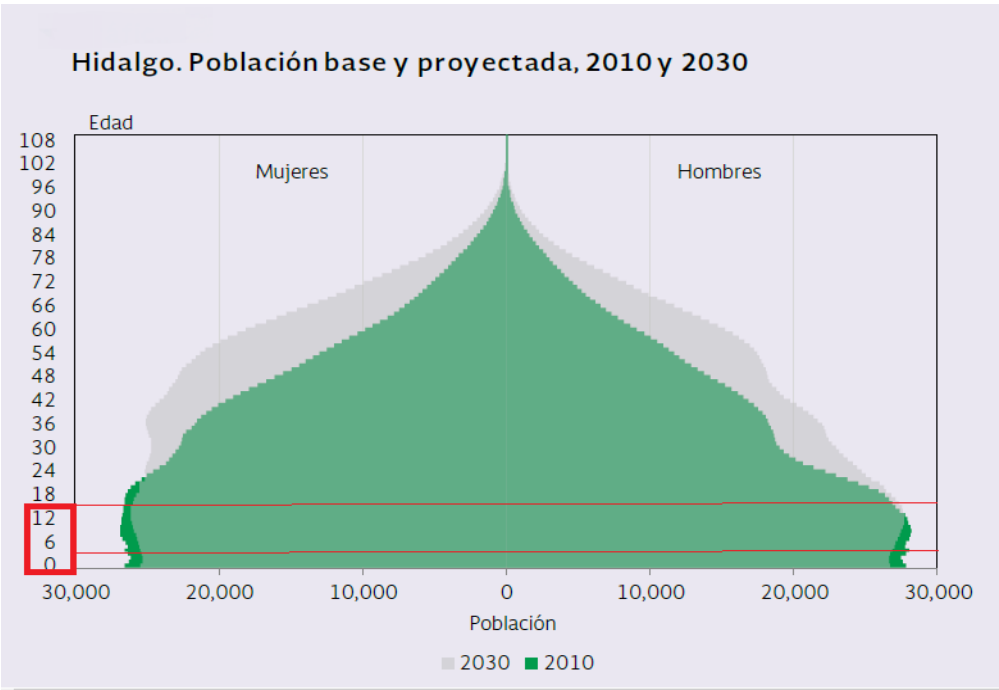
Año	COESPO	EMS	ES	TOTAL	% Increment.
2018	754,485	9,650	29,059	38,709	100.00%
2019	757,644	9,918	29,795	39,713	102.59%
2020	760,016	10,118	30,348	40,466	104.54%
2021	761,635	10,255	30,725	40,980	105.87%
2022	762,452	10,325	30,915	41,240	106.54%
2023	762,737	10,349	30,982	41,330	106.77%
2024	763,162	10,385	31,081	41,465	107.12%
2025	763,123	10,381	31,072	41,453	107.09%
2026	762,608	10,338	30,952	41,289	106.67%
2027	762,356	10,316	30,893	41,209	106.46%
2028	762,117	10,296	30,837	41,133	106.26%
2029	761,728	10,263	30,747	41,010	105.94%
2030	761,098	10,210	30,600	40,810	105.43%

Podemos observar que el incremento final de aspirantes, para el 2030 es de 5.43%, aunque existe un periodo de mayor demanda en el 2024 y 2025 con un incremento del 7.12%.

Como se puede apreciar existe una pequeña reducción en el rango de los jóvenes en edad de estudiar en la universidad, esto se manifiesta en el siguiente gráfico donde la figura que esquematiza los rangos de población en la entidad no muestra un amplio crecimiento, ya que en la “pirámide” poblacional creada con datos de 2010

se nota una compactación en la escala de 0 a 18 años, la cual se resaltó con un par de líneas en el gráfico número nueve:

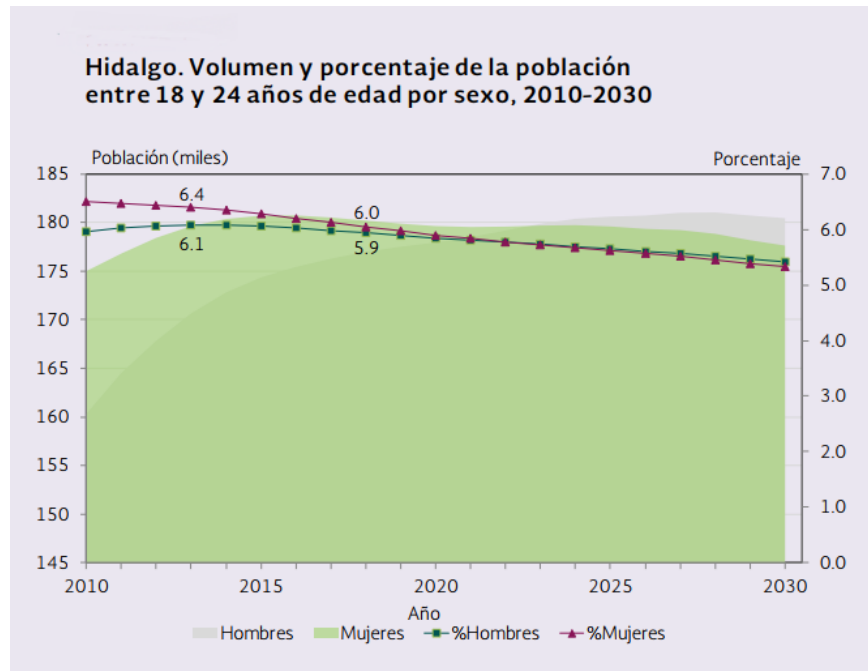
Gráfico No. 9.- Hidalgo. Población base y proyectada, 2010 y 2030



Fuente: CONAPO, 2014

Incluso si vemos la proyección de crecimiento en el estado de Hidalgo de jóvenes de 18 a 24 años de 2010 a 2030 no llega al 6%, esto se aprecia en el siguiente gráfico, el número diez:

Gráfico 10.- Hidalgo. Volumen y porcentaje de la población entre 18 y 24 años de edad por sexo, 2010-2030



Fuente: CONAPO, 2014

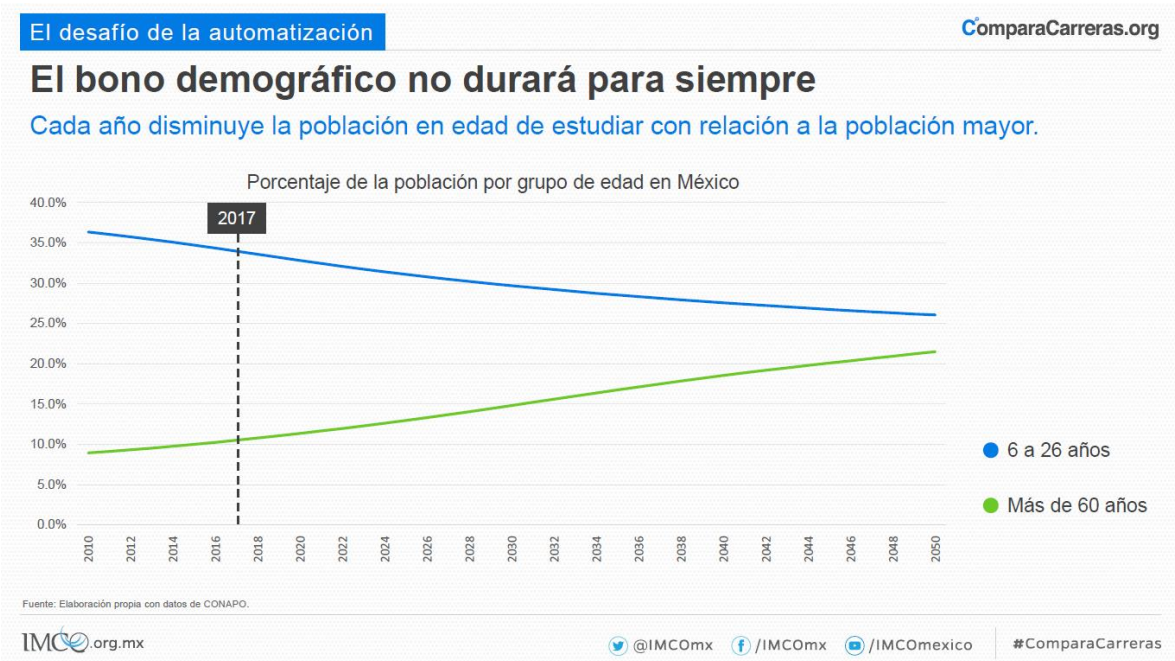
Datos en el ámbito nacional proyectan la disminución de jóvenes, pero para el 2050, como hace mención el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2012: 3): “Las personas en México que alcanzará los 18 años se estima en:

- 2.2 millones en 2010
- 2.2 millones en 2020
- 1.9 millones en 2050”

Por lo que en 2050 la disminución de jóvenes de 18 años será del 15.7%.

Este aspecto también lo aborda el Instituto Mexicano de la Competitividad (IMCO, 2017), ya que ellos realizaron una proyección de dos rangos de edad de la población mexicana, uno de 6 a 26 años y otro de más de 60 años, como se puede apreciar en la gráfica número once, para cerca del año 2060 estos dos grupos van a tener un número de personas similar:

Gráfico No. 11.- Proyección de población de los rangos de 6 a 26 años y más de 60 años.



Fuente: IMCO, 2017

En este momento la autónoma de Hidalgo ha hecho un gran esfuerzo por incrementar la atención a la demanda que realizan los jóvenes que desean ingresar, ésto se ha visto reflejado en la educación media superior pasando de un 54% en 2011 al 87% en 2016 (UAEH, 2017a: 26) como se puede apreciar en la tabla número diez, pero esto no ha ocurrido en el nivel superior, ya que se ha conservado el porcentaje de aceptados en los últimos seis años en un rango del 34% al 36%:

Tabla No. 10.- Atención a la demanda

Nivel	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Licenciatura	35%	34%	34%	34%	36%	35%
Medio superior	54%	62%	63%	85%	85%	87%
Profesional asociado	60%	71%				
Medio superior terminal	71%	100%	85%			
Promedio	40%	40%	40%	45%	48%	49%

Fuente: Anuario Estadístico de la UAEH, 2017a.

Por tal motivo, aprovechando el crecimiento conservador de los jóvenes en edad de ingresar a la UAEH que se ve proyectado para los próximos doce años éste puede ser el momento propicio para incrementar el porcentaje de aceptados con inversión en infraestructura y personal académico, entre otros. Ya que en los últimos seis años el crecimiento promedio en licenciatura ha sido del 6% anual como se puede apreciar en la tabla número once:

Tabla No. 11.- Incrementó en la matrícula durante el periodo 2012-2016

Nivel	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Prom. anual
Medio superior	7%	0%	16%	17%	25%	11%	13%
Licenciatura	7%	7%	7%	5%	5%	2%	6%

Fuente: Anuario Estadístico. UAEH (2017a)

Este promedio anual del 6% se aplica tomando como base tanto los aceptados como el total de aspirantes, para este caso utilizando datos del Anuario Estadístico (UAEH, 2017a), como se observa en la tabla No. 12:

Tabla No. 12.- Aceptados, rechazados y total de aspirantes de educación media superior y licenciatura.

Nivel	Aceptados	Rechazados	Total de aspirantes
Medio superior	8,872	1,319	10,191
Licenciatura	9,455	17,926	27,381
TOTAL	18,327	19,245	37,572

De los 27,381 aspirantes a licenciatura 5,112 son para ingresar a Medicina y 1,430 a la licenciatura en Derecho, ambos programas se imparten en la ciudad de Pachuca lo que equivale al 24% del total de aspirantes y sólo ingresan 568.

Retomando el porcentaje obtenido con la Programación Lineal en cada año sobre el crecimiento de la demanda (aspirantes) se aplica este factor en los aspirantes para los siguientes seis años, esto se describe en la tabla No. 13:

Tabla No. 13.- Proyección de aspirantes y aceptados de 2018 a 2023

Año	Aspirantes	Factor de Incremento	Aceptados	Factor de Incremento.	Porcentaje
2017	27,381	-	9,455		34.53%
2018	27,381	100.00%	10,022	6.00%	36.60%
2019	28,090	102.59%	10,624	6.00%	37.82%
2020	28,624	104.54%	11,261	6.00%	39.34%
2021	28,988	105.87%	11,937	6.00%	41.18%
2022	29,172	106.54%	12,653	6.00%	43.37%
2023	29,235	106.77%	13,412	6.00%	45.88%

Al final del periodo rectoral, es decir, en el 2023 pasaría del 34.5% de aceptación de aspirantes al 45.88%.

Error Estándar de Estimación

De Lira (2011: 2) menciona que surge la necesidad de hacer comparaciones en relación al ajuste dado por R^2 que se presentó anteriormente, por tal motivo se consideró la importancia de tomar en cuenta que cualquier proyección no es infalible, por lo que pueden existir sesgos, por tal motivo hay que medir la dispersión de los valores observados con respecto a la línea de regresión (UAEM, s/f: 3) por lo que adicional al cálculo del Coeficiente de Determinación (R^2) se adicionó la aplicación de la fórmula del Error Estándar de Estimación que se presenta en la siguiente imagen:

$$s_{xY} = \sqrt{\frac{\sum y^2 - a (\sum y) - b (\sum xy)}{n-2}}$$

A continuación, se presentan las tablas con los valores para obtener el Error Estándar de Estimación para ambos casos (Media Superior y Superior), la de educación media superior es la tabla número catorce:

Tabla No. 14.- Datos de Educación Media Superior						
N	Año	Aspirantes (X)	COESPO (Y)	XY	X²	Y²
1	2010	5,828	705,608	4,112,283,424	33,965,584	497,882,649,664
2	2011	6,817	715,016	4,874,264,072	46,471,489	511,247,880,256
3	2012	6,783	722,307	4,899,408,381	46,009,089	521,727,402,249

4	2013	6,649	728,909	4,846,515,941	44,209,201	531,308,330,281
5	2014	7,110	734,994	5,225,807,340	50,552,100	540,216,180,036
6	2015	8,252	740,653	6,111,868,556	68,095,504	548,566,866,409
7	2016	10,191	745,851	30,070,147,714	103,856,48 1	556,293,714,201
	SUMATORI A	51,630	5,093,338	30,070,147,714	393,159,44 8	3,707,243,023,09 6

$$S_{xy} = 841$$

Un error de estimación de 841 aspirantes

Para el caso de la educación superior es la tabla número quince:

Tabla No. 15.- Datos de Educación Superior						
N	Año	Aspirantes (X)	COESPO (Y)	XY	X²	Y²
1	2010	15,692	705,608	11,072,400,736	246,238,864	497,882,649,664
2	2011	21,442	715,016	15,331,373,072	459,759,364	511,247,880,256
3	2012	23,068	722,307	16,662,177,876	532,132,624	521,727,402,249
4	2013	23,018	728,909	16,778,027,362	529,828,324	531,308,330,281
5	2014	24,242	734,994	17,817,724,548	587,674,564	540,216,180,036
6	2015	24,325	740,653	18,016,384,225	591,705,625	548,566,866,409
7	2016	27,381	745,851	20,422,146,231	749,719,161	556,293,714,201
	SUMATORIA	159,168	5,093,338	116,100,234,050	3,697,058,526	3,707,243,023,096

$$S_{xy} = 1,491$$

Un error de estimación de 1,491 aspirantes

CONCLUSIONES:

1. Para tener una proyección lo más realista posible, como primer momento se analizaron varias bases de datos históricas de población que como característica también tuvieran proyecciones a varios años, esto se detectó en el Consejo Nacional de Población (CONAPO) y el Consejo Estatal de Población (COESPO), por lo que alternando sus bases de datos históricas con las nuestras de aspirantes que aparecen en los anuarios estadísticos de la universidad se localizó la idónea.
2. Con la base de datos idónea, que fue la creada por COESPO de jóvenes de 15 a 29 años con un lapso de 2010 a 2030 se creó, por medio de Programación Lineal, una ecuación que nos facilitara calcular el futuro de nuestra demanda de jóvenes interesados en estudiar su licenciatura y el bachillerato en la autónoma de Hidalgo.
3. En la proyección realizada se encontró que el mayor crecimiento de la demanda se tendrá en el 2024 y 2025 con un 7.12% y 7.09% respectivamente y para el 2030 el crecimiento global de la demanda llegará al 5.43%.
4. Posterior al 2030 y hacia el 2050 la proyección de jóvenes de 18 años tendrá una disminución significativa del 15.7%
5. De acuerdo a los datos obtenidos y analizando el comportamiento entre la oferta y la demanda de ingreso a la institución notamos que se ha hecho un gran esfuerzo por incrementar la misma, esto se ha visto reflejado en la

educación media superior pasando de un 54% en 2011 al 87% en 2016, pero esto no ha ocurrido en el nivel superior, ya que se ha conservado el porcentaje de aceptados en los últimos seis años en un rango del 34% al 36%.

6. Aprovechando el crecimiento conservador de los jóvenes en edad de ingresar a la UAEH que se ve proyectado para los próximos doce años éste puede ser el momento propicio para incrementar el porcentaje de aceptados con inversión en infraestructura y personal académico, entre otros.
7. En el periodo rectoral 2011-2017 el incremento de aceptados en la autónoma de Hidalgo ha sido de un 6% anual, si existen los apoyos para este crecimiento sostenido se podría incrementar la cobertura tomando en cuenta la contracción del rango de población de jóvenes en edad de estudiar una licenciatura.
8. Retomando lo anteriormente expuesto se puede llegar a aceptar al final del actual periodo rectoral un 45.88% de aspirantes y no el 34.5% actual para el nivel superior, ofreciéndoles a más jóvenes hidalguenses la oportunidad de acceder a la educación superior.
9. Una estrategia que se debe buscar es crear alternativas de programas educativos similares a Medicina y Derecho que les resulte atractivo a los jóvenes y así disminuir lo que ocurre con los no aceptados de estos dos programas que son el 24% del total de rechazados.
10. Con los datos obtenidos sobre el comportamiento de la demanda de ingreso a la universidad se pueden generar otros estudios para proyectar la matrícula, con esta información proyectar infraestructura y contratación de personal.

REFERENCIAS:

- CAMACHO, J. (2006). Estadística con SPSS (versión 12) para Windows. (p. 277). Madrid, España: Alfaomega Grupo Editor, S. A.
- CANALES, A. (2006). La cobertura y el financiamiento de la educación superior en la gestión del cambio. Revista Reencuentro de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, núm. 45, mayo, 2006, p. 4.
- CASTILLA, L. Y CRAVIOTO, J. (1991). Estadística Simplificada: para la investigación en ciencias de la salud. (p. 59). México, D. F.: Editorial Trillas.
- COESPO. (2017). Proyecciones de Población de los municipios 2010-2030. Pachuca de Soto, Hidalgo: Consejo Estatal de Población del Gobierno del Estado de Hidalgo.
- CONAPO. (2017). Datos de proyecciones por entidad, Consejo Nacional de Población (CONAPO) de la Secretaría de Gobernación, recuperada de internet bajo la liga:
http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos
- CONAPO. (2014). Dinámica demográfica 1990-2010 y proyecciones de población 2010-2030. México, D. F.: Consejo Nacional de Población.
- CONAPO. (2012). Extracto de Proyecciones de Población 2012-2050. (p. 3). México, D. F.: Consejo Nacional de Población.
- DE LIRA, G. (2011). Modelos de Regresión Lineal con problemas de Autocorrelación. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias con Orientación en Estadística Oficial. (p. 2). Guanajuato, Gto. México: Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT).
- FREUND, J., WILLIAMS, F. Y PERLES, B. (1991). Estadística para la Administración. (p. 458). Distrito Federal, México: Prentice-Hall Hispanoamericana.

- GOBIERNO DE LA REPÚBLICA (2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, p. 60 y 125.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. Y BAPTISTA, P. (2003). Metodología de la Investigación. (pp.534-535). Distrito Federal, México: Mc. Graw-Hill Interamericana Editores.
- IMCO. (2017). Compara carreras: Una herramienta sobre las consecuencias económicas de escoger una carrera. Instituto Mexicano de la Competitividad (IMCO). Ciudad de México. (p. 12)
- KERLINGER, F. Y LEE, H. (2002). Investigación del Comportamiento: Métodos de Investigación en Ciencias Sociales. (p. 692). Distrito Federal, México: Mc. Graw-Hill Interamericana Editores.
- LAHURA, E. (2003). El coeficiente de correlación y correlaciones espurias. (p. 16). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperada de internet bajo la liga: <https://core.ac.uk/download/pdf/6445817.pdf>
- MARTÍNEZ, M. ORTIZ, R. RIOS, H. & ACOSTA, R. (2010). Análisis de Correlaciones en Poblaciones Cubanas de Maíz. Revista Cultivos Tropicales. 31(2), p. 5. La Habana, Cuba: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.
- MCANALLY-SALAS, L. NAVARRO-HERNÁNDEZ, M. y RODRÍGUEZ-LARES, J. (2006). “La integración de la tecnología educativa como alternativa para ampliar la cobertura en la educación superior”. En Revista Mexicana de Investigación Educativa, Num. 28(11), enero-marzo, 2006, p. 11-30.
- NOVALES, (2010). Análisis de Regresión. Departamento de Economía Cuantitativa. (p.12). Madrid, España: Universidad Complutense. Recuperado de la liga: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/518-2013-11-13-Analisis%20de%20Regresion.pdf>
- ORDORIKA, IMANOL Y RODRÍGUEZ, ROBERTO. (2012). Cobertura y estructura del Sistema Educativo Mexicano: problemática y propuestas. Plan de Diez Años para Desarrollar el Sistema Educativo Nacional. Dirección General de

Publicaciones y Fomento Editorial, UNAM, p. 199. Disponible en:

http://www.planeducativonacional.unam.mx/PDF/CAP_07.pdf

- SEP. (2017). Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos: Principales Cifras 2015-2016. Dirección General de Planeación, Programación y Estadística Educativa de la Secretaría de Educación Pública, p. 173.
- SOLIS, P. (2015). Mayor cobertura educativa, la misma desigualdad social. Blog de Educación: Nexos. 28 de octubre 2015. Disponible en:
<http://educacion.nexos.com.mx/?p=55>
- UAEH. (2017a). Anuario Estadístico 2016. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (pp. 26 y 207). Pachuca de Soto, Hidalgo. México: Editorial Universitaria.
- UAEH. (2017b). Plan de Desarrollo Institucional 2018-2023 de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (p. 103). Pachuca de Soto, Hidalgo: en Prensa.
- UAEH. (2011). Plan de Desarrollo Institucional 2011-2017 de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (p. 62). Pachuca de Soto, Hidalgo: Editorial Universitaria.
- UAEH. (2007-2017). Anuarios Estadísticos 2007 a 2016 de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca de Soto, Hidalgo. México: Editorial Universitaria.
- UAEM. (sin fecha). Asignatura de Estadística de la Licenciatura en Administración de la Facultad de Contaduría y Administración. (p. 3). Toluca, Estado de México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- UNAM. (sin fecha). Regresión y Correlación Lineal Múltiple: Fascículo 10. Apuntes para las asignaturas del área de Probabilidad y Estadística de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. (pp. 2 y 12). Cuautitlán Izcalli, Estado de México: Universidad Nacional Autónoma de México. Obtenido de la liga:
<http://asesorias.cuautitlan2.unam.mx/Laboratoriovirtualdeestadistica/CARPE>

[TA%203%20INFERENCIA_ESTADISTICA/DOC_%20INFERENCIA/TEMA%204/10%20REGRESION%20Y%20CORRELACION%20LINEAL%20MULTIPLE.pdf](#)