

## Coeficiente para la medición isocuanta de la eficiencia terminal en la Escuela de Medicina Justo Sierra

### *Coefficient for the Isoquant Measurement of the Terminal Efficiency at Justo Sierra School of Medicine*

Agustín Anaya García<sup>1</sup>  ; Edith Rodríguez Soriano<sup>1</sup>  ; Marlene López Hernández<sup>1</sup>  

<sup>1</sup> Universidad Justo Sierra (UJSIERRA), México.

#### Resumen

El fenómeno de la eficiencia terminal ha sido objeto de estudio de varias Instituciones de educación superior en México. Muchas de ellas lo consideran un estándar de productividad y evaluación del rendimiento y calidad de los programas académicos universitarios. La Escuela de Medicina de la Universidad Justo Sierra, con el objetivo de identificar el índice de la eficiencia terminal del Programa de Médico Cirujano, realizó un estudio descriptivo de tipo exploratorio en el que se incluyeron 2,447 alumnos matriculados durante treinta y dos generaciones. Lo que sirvió para calcular la frontera isocuanta a través de la construcción de un coeficiente de eficiencia terminal y de titulación. El coeficiente de eficiencia terminal real global fue de .30 ( $r=0.004$ ), y el coeficiente de eficiencia de titulación global fue de .84 ( $r=0.95$ ); estos valores buscan una comparación 1:1 es decir una entrada por una salida. Este trabajo permitió identificar la frontera isocuanta en los dos coeficientes con una distancia proporcional a cada generación, lo que arrojó la intensidad del índice de eficiencias terminal y de titulación en la Escuela de Medicina de la Universidad Justo Sierra.

Palabras clave: eficiencia terminal, titulación, coeficiente, isocuanta.

#### Abstract

*In Mexico, the phenomenon of Terminal Efficiency has been the object of many studies in Higher Education Institutions, to define the concept, to look for the best calculation and to give it the best interpretation possible. Some institutions consider it as a standard of productivity, performance evaluation and quality of university academic programs. The School of Medicine of Justo Sierra University established the objective of identifying the Terminal Efficiency Index of the Surgeon Program. A descriptive study of exploratory type was carried out, which included 2,447 records of students enrolled in thirty-two classes and calculated the isoquant frontier through the structure of a Terminal Efficiency and Degree Coefficient. The Real Terminal Efficiency Coefficient that resulted globally was .30 ( $r = 0.004$ ) and the Global Degree Efficiency Coefficient was .84 ( $r = 0.95$ ); these values seek for a 1:1 comparison. The results made it possible to identify the isoquant limit in the two coefficients with a proportional distance to each class that interprets the intensity of the Terminal Efficiency and Degree Index in the School of Medicine of the Justo Sierra University.*

*Keywords:* terminal efficiency, coefficient, degree, isoquant,

173

#### Recomendación de cómo citar este artículo (APA 6)

Anaya, A., Rodríguez, E. y López, M. (2020). Coeficiente para la medición isocuanta de la eficiencia terminal en la Escuela de Medicina Justo Sierra. *Revista Iberoamericana de Educación*, 82(2), 173-189. <https://doi.org/10.35362/rie8223169>

## 1. Introducción

La Secretaría de Educación (SEP) –referida por Pérez (2006) y Cuéllar 2006)– visualiza la eficiencia terminal (ET) como un estimador de la cobertura de demanda y sus resultados. De acuerdo al contexto de las políticas educativas, la SEP entiende este cálculo como “la proporción de alumnos que ingresa al sistema educativo y completa los grados que éste comprende dentro de la periodicidad prevista”; por lo que existe una relación entre el “número de alumnos que terminan un nivel educativo de manera regular dentro del tiempo establecido”.

Cuéllar (2006) explica que esta relación establece un indicador de eficiencia del sistema educativo que permite evaluar el funcionamiento y cumplimiento de las metas planteadas por cada institución. A través de este estudio también es posible explicar el rezago, el abandono y la deserción. Fenómenos que contribuyen a que las instituciones no alcancen sus objetivos. Cuéllar, en el proceso ANUIES, define dos variantes relevantes para el estudio: los alumnos que egresan y los que se titulan. La distinción entre las eficiencias de egreso y titulación permite conocer cuánto tiempo les llevó a los estudiantes graduarse y/o licenciarse.

174

La eficiencia terminal, entendida como proceso educativo-productivo (Sancho y Torrubia, 2005), estudia el desarrollo y la capacidad de la institución por cumplir sus metas al recibir un número de personas ( $K$ =capital humano) para formarlas en un tiempo delimitado ( $L$ =trabajo); se dice que cumple con su cometido al certificarlos o acreditarlos dentro de dicho lapso.

Existen dos puntos de vista en el estudio: el económico y el de productividad (Blánquez, 1998, referido por Alvarado, 2015), ya que la eficiencia es un concepto relativo entre recursos y resultados. Sin embargo, desde 1957 se propuso un marco teórico básico para el estudio de la medición de la eficiencia (Farrell citado por Alvarado, 2015) desde una perspectiva: la real y no ideal. De este modo cada unidad productiva es evaluada en relación a otras unidades tomadas de un grupo representativo y homogéneo. Es en este proceso donde surge el término “la frontera” en el que confluyen la productividad y el costo o beneficio que permiten comparar la eficiencia de la unidad. Alvarado (2015) sostiene que la eficiencia combina el *input* y *output* evitando el desperdicio.

Esta frontera, a la que Farrell (1957) definió como “isocuanta”, indica la máxima producción y la ineficiencia en la relación: “producto, calidad y eficiencia”. De esta manera, en una organización se puede dividir a la eficiencia en dos componentes tal y como describe García (1996): “eficiencia técnica y eficiencia asignativa”. Quien

sostiene: “Una empresa es eficiente técnicamente si obtiene un determinado nivel de producción con la combinación mínima de *inputs*. La eficiencia asignativa se obtiene cuando la empresa, además de ser técnicamente eficiente, lleva a cabo su proceso productivo con una adecuada combinación de *inputs*, teniendo en cuenta los costes o precios de *inputs* y *outputs* respectivamente”. Si esta relación se aplica a la educación superior, una institución de dicho nivel tendría que medir su eficiencia con el número de alumnos que ingresa y la cantidad de alumnos que logran egresar o titularse.

Existen diversos métodos de evaluación de la eficiencia y productividad universitarias que forman parte del estudio de la calidad en la educación superior. Sancho y Torrubia (2005) describen metodologías que se han utilizado para evaluar la eficiencia vista desde diferentes enfoques económicos, administrativos y empresariales. Estos estudios involucran distintas relaciones “inputs y outputs” de variables tales como: alumnos matriculados con gastos en instrucción; físicas y generales, por medio de un modelo básico CCR (Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978), de programación lineal, y con aplicación del Análisis Envoltente de Datos (DEA), método no paramétrico para la estimación de fronteras de producción y evaluación de la eficiencia. Esto, de acuerdo, a una muestra específica de unidades de producción.

Otra experiencia, a considerar, es la de Sancho y Torrubia (2005), en la que relacionan el número de profesores de tiempo completo y asociados, así como los gastos con la matrícula de cursos graduados y de títulos concedidos con el método CCR, en las que algunas instituciones estudian la infraestructura, el profesorado y los gastos con la matrícula de cursos y la titulación con un método de rendimientos variables a escala BCC (Bankers, Charnes, & Cooper, 1984), implementando el método DEA, desde el punto de vista de los insumos para tecnologías con retornos constantes a escala (modelo CCR), y extendido después por Banker *et al.* (1984) para retornos variables a escala (modelo BCC); siendo esto, solo una generalización al caso de múltiples insumos y productos de la ratio para un único insumo y producto planteado por Farrell (1957) como medida de eficiencia (Montoya, 2010).

Sancho y Torrubia (2005) ejemplifican que la Universidad de Viena se ha servido del estudio del presupuesto en salarios y número de estudiantes, graduados, horas profesor, proyectos de investigación y publicaciones con el método de multiactividad; además, del método que estudia la relación de las calificaciones de entrada con la ratio de estudiantes y profesores. Sirve destacar que esta institución también tomó en cuenta el número de alumnos con mejores notas y la calificación en investigación por el método multiplicativo.

Actualmente se reconoce otro aspecto para la evaluación de la eficiencia terminal que depende de la deserción universitaria y del retraso en los estudios. Estos dos problemas aparentan ser cosa del pasado y tienen diferentes enfoques a nivel internacional; sin embargo, pese a las múltiples propuestas y políticas para erradicarlos, no han disminuido (Pérez, 2015).

En Europa, desde el comentario de Hernández *et al* (s/f), los bajos rendimientos académicos predominan, y escasean los alumnos que cursan sus estudios y aprueban las asignaturas en los periodos establecidos dentro de los programas académicos.

Según el estudio que Latiesa hizo en 1992 (citado por Olave-Arias *et al.*, 2013) en la Universidad de Granada, el crecimiento de la deserción universitaria comenzó hace cuarenta años, incrementándose en la década de los noventa. Las tasas de abandono en España oscilan entre el 30% y el 50% y son similares a las de otros países como Francia, Austria y Estados Unidos de Norteamérica. Sin embargo, son algo más bajas en Alemania, (20%-25%); Suiza, (7%-30%); Finlandia, (10%) y Países Bajos (20%-30%), según se describe en la historia del arte de Vries *et al.* (2011).

176

La repitencia y la deserción son fenómenos que en muchos casos están encadenados y conducen, por lo general, al abandono de los estudios. Ambos son procesos individuales, aunque pueden constituirse en un fenómeno colectivo o masivo, y ser estudiado como tal. En dicho caso, por lo general, se asocia a la eficiencia del sistema como comenta González (2006).

A nivel internacional, la eficiencia de un sistema educativo (*educational efficiency*) ha sido definida por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura como el “Grado en el cual un sistema educativo consigue optimizar la relación inversión–resultado en la educación” (UNESCO, 2007 citado por Pérez, 2015); (Murillo, 2005). Las variables que determinan la eficiencia de un sistema educativo son: cuánto se gasta en él (inversión) y qué resultados se obtienen de su funcionamiento. Posteriormente, con estos datos se pueden evaluar sus resultados. La primera variable en su totalidad depende de la contraloría administrativa (Pérez, 2015).

La eficiencia terminal en el caso de Bolivia, presenta una crisis por el proceso descontrolado de masificación en los niveles de calidad y eficiencia acompañados por la deserción y los bajos índices de egreso y titulación. En esta experiencia, descrita por Rivera (2006) en Repitencia y Deserción Universitaria en América Latina (RDUAL), registró el comportamiento de la eficiencia terminal de la carrera de Medicina con

un estudio de cortes reales en donde se alcanzó un 42% de deserción con una edad promedio de 27 años. Uno de los factores que explica este comportamiento, según el autor, es la interrupción de estudios por obligaciones laborales incompatibles con la presunción de estudios. La tasa de titulación de Medicina fue del 28% en 2002 y del 41% en 8 años de seguimiento y estudio.

En Chile, González (2006) describe cómo se modificó la legislación en materia de educación por los gobiernos democráticos hasta la actualidad. Por lo que dentro de este marco se analizó la eficiencia y los dos principales aspectos que la alteran, a saber: la repitencia y deserción universitarias.

González (2006) explica que Chile, al calcular la eficiencia terminal, usó la misma fórmula del cociente entre los titulados en el año "t" y la matrícula nueva, de acuerdo a la duración promedio estipulada en los planes de estudio, y que esta alcanzó el 62.5 % (para evitar el sesgo fue considerado un lapso de cinco años). La carrera de Medicina presentó fluctuaciones entre el 70.9% al 117.6%, lo que dio mayor confiabilidad al indicador. Luego, para dichas cohortes se estableció la cantidad de estudiantes que se titularon en el año (t), que corresponde al periodo normal de duración de la carrera, (d); la cantidad de alumnos que se titularon un año más tarde, (t+1); dos años más tarde, (t+2); tres años después, (t+3), y aquellos que aún no se titulan o siguen estudiando.

177

En Costa Rica, Brenes (2006) observó que la existencia de varias universidades estatales condujo a la creación de los organismos de coordinación de la educación superior universitaria estatal: el Consejo Nacional de Rectores (CONARE) y su órgano técnico, la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES). Por otra parte, en 1981 se creó el Consejo Nacional de Educación Superior Universitaria Privada (CONESUP), órgano estatal encargado de autorizar la creación y regular el funcionamiento de las universidades privadas.

Los resultados del ejercicio metodológico permitieron el cálculo de la eficiencia terminal, para ello se utilizaron datos estadísticos sobre admisión, matrícula total y graduados en carreras de pregrado y grado; fundamentalmente de las universidades estatales. Con base a estos datos se obtienen dos indicadores:

- a) Eficiencia de la titulación: proporción de estudiantes que se gradúa en un año determinado en comparación con los que ingresaron "n" años antes, donde "n" es la duración promedio de las carreras según los planes de estudio. El porcentaje de la población con estudios universitarios completos es de 9,5%.

- b) Eficiencia interna de la titulación: razón entre los titulados de un determinado año y la matrícula total de ese mismo año dividida entre la duración promedio de las carreras. El promedio de este índice para los últimos cinco años es de 0,46, lo que indica que las universidades estatales han graduado, en promedio, poco menos de la mitad de los estudiantes que se esperaría si se consideran las cifras de admisión y la duración promedio estipuladas en los planes de estudio de las carreras.

En Costa Rica, tal como suele ocurrir en otros países, la carrera de Ingeniería Civil muestra los valores más bajos de eficiencia interna de la titulación, mientras que Medicina presenta los más altos y Derecho una situación intermedia. En el caso de Medicina el índice indica que prácticamente todos los estudiantes logran graduarse en el tiempo esperado según los planes de estudio.

Almuinias (2006) describe la experiencia de la Universidad Cubana, que como parte de sus responsabilidades sociales cuenta el pleno acceso y la elevación de los niveles de permanencia y de egreso, en donde ya se observan los primeros resultados favorables. Esto demuestra que es posible romper los esquemas elitistas tradicionales que sustentan que solo una pequeña parte de la sociedad puede aspirar a tener educación superior de calidad, con excelencia académica y pertinencia integral de sus resultados; esto sin importar el nivel económico, social o cultural.

178

El autor reconoce que en este escenario la carrera de Medicina presentó una promoción alta, por encima del 95,2%; mientras que la eficiencia académica en el ciclo normal de estudio se mantuvo en un rango de entre 77,6% y 80,5%, y la eficiencia vertical osciló entre un 75% y 84,5%.

Cuba calculó la eficiencia académica terminal ("E") a partir de la proporción de estudiantes que se gradúa ("G") en el curso ("t"), en comparación con la cantidad de estudiantes que ingresó ("NI") en el tiempo correspondiente a la duración normal según los planes de estudio oficiales ("d").

Para hacer el cálculo del índice de bajas, en cada carrera se tomó como base la cohorte que ingresó tres cursos académicos antes del periodo normal de estudio. A partir de ahí se determinó la cantidad de estudiantes graduados sin rezago escolar (duración normal de la carrera), y aquellos que terminaron un curso, dos o tres después de lo esperado.

Con ello, se obtuvieron los indicadores relativos a la eficiencia académica terminal, el rezago escolar o repitencia y a las bajas. El índice de repitencia, sobre la base del atraso o rezago en graduarse, se calculó a partir de la determinación del número de estudiantes que egresó desfasado de la duración normal de los estudios en cada carrera; independientemente de la causa que originó esa situación (Almuinias, 2006).

Obando (2006), describe el caso de Honduras, en donde la eficiencia terminal estudiada a través de los indicadores de repitencia y deserción universitarias no ha sido objeto de investigaciones; no obstante, los resultados de la eficiencia de titulación en el nivel superior para el pregrado en 2003 se calcularon siguiendo la fórmula sugerida:  $E = T(t)/N(t-d)$ . Esto asumiendo un periodo de duración de las carreras (d) de cinco años. El promedio general de la eficiencia de titulación para el nivel obtenido sobre el promedio de los medios calculados fue de 0.62, que es un valor muy bajo comparado con otros países de la región. En este caso la eficiencia terminal para Medicina fue del 49%.

En el caso de México, Ortega (2015), declara que la educación superior es impartida en instituciones públicas y particulares con el objeto de atender las necesidades del desarrollo social, científico, tecnológico, económico, cultural y humano del país. El autor comenta que recientemente han surgido aportes metodológicos para valorar la trayectoria escolar de la matrícula en educación superior y evaluar el proceso académico en las instituciones de nivel superior.

El estudio facilitó la construcción de una tipología de las trayectorias en función del comportamiento de los estudiantes, la misma que valora y combina cuatro dimensiones: continuidad, aprobación, eficiencia y rendimiento. En ese sentido, se reconoce que además de la evolución cuantitativa y formal de la trayectoria escolar, los estudiantes se desenvuelven en un complejo marco de interacciones que también influyen en su éxito o fracaso escolar. Esta situación que debe ser considerada por el impacto que puede llegar a tener en el rendimiento escolar.

Martínez Rizo (2001), sugiere que mediante un análisis de trayectoria se pueden obtener índices de eficiencia desde el momento inicial, al año de ingreso, durante el proceso curricular o al cumplirse el plazo regular previsto en el plan de estudios. Esto permite hacer precisiones y definir medidas a aplicar con las diferentes generaciones.

En base a lo ya mencionado, es oportuno rescatar la conclusión de Sancho y Torrubia (2005) en la que se señala, que la clave de los modelos o métodos utilizados para estudiar la eficiencia terminal radica en considerar sus ventajas y debilidades dentro del contexto universitario. Estrategia que, para resolver el modelo de multiactividad, plantea la modificación de la estructura matemática de los modelos convencionales. Como resultado, en cada *input* y *output* (1:1) presentes en los problemas generales de toda actividad productiva se generarán coeficientes de combinación lineal que darán lugar a una entidad ficticia de referencia.

## 2. Justificación

Dadas las condiciones que se muestran en estos antecedentes, la Escuela de Medicina de la Universidad Justo Sierra (EMJS) trató de resolver la siguiente pregunta: ¿Cuál es la frontera isocuanta de productividad en la eficiencia terminal y de titulación en la Escuela de Medicina? Por lo que se marcó el objetivo de identificarla a través de la construcción de un coeficiente de eficiencia terminal y de titulación en las treinta y dos generaciones de egresados de la licenciatura de Médico Cirujano.

180

## 3. Métodos y materiales

En el estudio, que es de tipo descriptivo exploratorio, se trabajó con la Base de Datos de Egresados de la licenciatura de Médico Cirujano de la Escuela de Medicina de la Universidad Justo Sierra. La muestra incluye 2,447 alumnos que ingresaron a lo largo de treinta y dos generaciones con un instrumento denominado “Concentrado Base Seguimiento”. En él se incluyen datos de seguimiento tales como: generación, sexo, matrícula de ingreso, baja o deserción, matrícula egreso, egresados titulados, egresados y no titulados. Esta información fue documentada durante veintiún años, desde la fundación de la institución en 1996 hasta el año 2017. Por lo que, el “Concentrado Base de Seguimiento” cuenta con un registro individual y por generación como lo recomienda López (2008).

Las variables del estudio fueron: matrícula de ingreso por generación (mig), que se definió como el número de alumnos inscritos al inicio de cada generación; deserción (d), alumnos que abandonaron la trayectoria escolar durante los diez semestres; alumnos egresados (ae), que concluyeron satisfactoriamente el plan de estudios; egresados titulados (et), que seleccionaron la opción de titulación y aprobaron el

examen profesional obteniendo el Título de Médico Cirujano, y alumnos egresados no titulados. Como variable sociodemográfica dentro del estudio solo se consideró el sexo de los alumnos.

Metodológicamente se definió la eficiencia terminal como lo recomiendan la SEP, la ANUIES y la UNICEF, citadas por López (2008); además, se aplicó el paradigma Farrell referido por Alvarado (2015). En este último, se sostiene que la eficiencia combina el *input* y *output* (matrículas de ingreso y egreso) como una relación 1:1 que interpreta la eficiencia del proceso institucional para construir un coeficiente de egreso real, en el que se consideran las pérdidas (deserciones y matrícula de ingreso) como la parte incompleta que afecta la eficiencia terminal.

La relación 1:1 entre el índice de egreso y de titulación permitió construir metodológicamente el coeficiente de titulación, que identifica la parte incompleta a través de las pérdidas en los no titulados; con lo que se mide la eficiencia técnica o productiva. Para el cálculo, análisis e interpretación del índice de eficiencia se utilizó el modelo de coeficientes construidos con factores vinculados a un cociente entre dividendo/divisor al que posteriormente se restaron las pérdidas de las ganancias.

Para el cálculo del coeficiente de eficiencia terminal real (CETR), que mide la proporción de alumnos que logran egresar del Plan de Estudios de Médico Cirujano, se dividió el número de alumnos egresados (ae) entre la matrícula de ingreso por generación (mig); este factor representa el desempeño del alumno durante la trayectoria en el programa académico hasta que gestiona la baja. Es importante identificar que existe una proporción de alumnos que no logró el objetivo de egreso, misma que está clasificada en el concepto de deserción (d). Estos alumnos disminuyeron la proporción de egreso, por lo que se restaron a la eficiencia terminal. La fórmula propuesta para el cálculo de eficiencia terminal real fue:

$$\text{CETR} = (\text{ae}/\text{mig}) - (\text{d}/\text{mig})$$

El coeficiente de eficiencia de titulación mide la cantidad de alumnos que se titularon una vez egresados del Plan de Estudios de la Licenciatura de Médico Cirujano. Este factor se construyó dividiendo el número de egresados titulados (et) entre el número de alumnos egresados (ae). Es importante identificar que existe una proporción de alumnos que no logró titularse habiendo egresado; por lo que se les denominó como no titulados (ent). Dichos alumnos disminuyen la proporción de titulación, y se restan a la eficiencia de titulación. La fórmula propuesta para el cálculo del coeficiente de eficiencia de titulación fue:

$$\text{CETi} = (\text{et}/\text{ae}) - (\text{ent}/\text{ae})$$

La interpretación de los coeficientes (eficiencia terminal y eficiencia de titulación) indica la intensidad con que egresan o se titulan sobre la unidad de estudio para identificar un valor frontera isocuanta de eficiencia terminal y de titulación.

#### 4. Resultados

El instrumento digital permitió el estudio del “Concentrado Base Seguimientos”, que fue de 2,447 alumnos: 1,117 alumnos correspondientes al sexo masculino, con un porcentaje de 45.6%, mientras que del sexo femenino se estudiaron 1,330 registros, con un porcentaje de 54.3%.

La variable de deserción presentó un comportamiento univariado por frecuencia y porcentaje en cada generación, registrando un total de 849 deserciones con una tasa de 34.6 deserciones por cada 100 ingresos a la licenciatura. Se observó que el mayor porcentaje se dio en estudiantes del sexo femenino, con 457 casos (53.8%); mientras que 342 casos (46.17%) se presentaron en alumnos de sexo masculino. Se detectó una media de 28.3 deserciones por generación y una media por semestre de 2.8 deserciones.

182

La variable de egreso presentó el siguiente comportamiento univariado por frecuencia y porcentaje en cada generación: un total de 1,569 egresos con una tasa de eficiencia terminal real (TETR) de 64.11 egresos por cada 100 ingresos a la licenciatura. Se observó que el mayor porcentaje se dio entre estudiantes del sexo femenino, con 858 egresos (54.68%). En el caso de alumnos de sexo masculino se registraron 711 egresos (45.31%). La tasa de eficiencia de titulación (TETi) fue de 91.96 por cada 100 ingresos nuevos a la licenciatura, y la tasa de no titulación (TnTi) fue de 7.83 por cada 100 egresos de la licenciatura.

El coeficiente de eficiencia terminal real (CETR) fue de .30 al sustituir los valores del cuadro 1. Esto se obtuvo al desarrollar la fórmula:  $CETR = (ae/mig) - (d/mig)$ , del coeficiente de eficiencia terminal teal:  $CETR = (1,569/2,447) - (849/2,447)$ ;  $CETR = (.64) - (.34)$ ;  $CETR = .30$

Cuadro 1. Resultados Globales del Análisis de Coeficiente de Eficiencia Terminal

mig	d	ae	et	ent
2,447	849	1,569	1,443	123

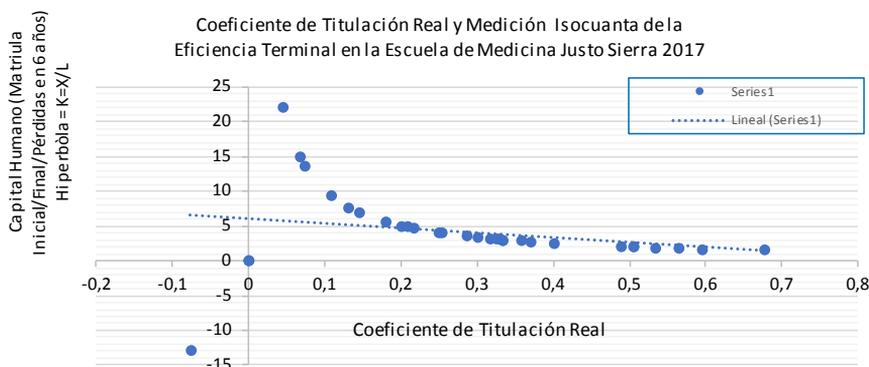
Fuente: Concentrado Base Seguimiento Egresados EMJS.

Nota: para este cálculo se utilizan las cifras sombreadas.

El coeficiente de eficiencia real se realizó en cada generación al calcular la hipérbola, como lo sugieren Charnes *et al.* (1978), García (1996) y Alvarado (2015). Además, se consideró el capital humano (Matrícula Inicial/Final/Pérdidas en 6 años) Hipérbola =  $K=X/L$  para representar la frontera isocuanta de eficiencia terminal en la relación 1:1, tal como se muestra en la gráfica 1.

En dicha gráfica se observa, que a mayor pérdida de capital humano en la matrícula inicial, se obtiene menor coeficiente de titulación real. Mientras que la tendencia lineal muestra un resultado de  $R^2$  de 0.0497, que corresponde al punto de corte, que es un coeficiente de titulación real de (.56), con una hipérbola de (1.7).

Gráfica 1. Coeficiente de Eficiencia Terminal Real y Medición Isocuanta de la Eficiencia Terminal en la Escuela de Medicina Justo Sierra 1996 a 2017



Fuente: Concentrado Base Seguimiento Egresados EMJS.

El coeficiente de eficiencia de titulación fue de .84, resultado obtenido al sustituir los valores del cuadro 2, y al desarrollar la fórmula:  $CETi = (et/ae) - (ent/ae)$  del coeficiente de eficiencia titulación:  $CETi = (1,443/1569) - (123/1569)$ ;  $CETi = (.91) - (.07)$ ;  $CETi = .84$

Cuadro 2. Resultados Globales del Análisis de Coeficiente de Eficiencia de Titulación

mig	d	ae	et	ent
2,447	849	1,569	1,443	123

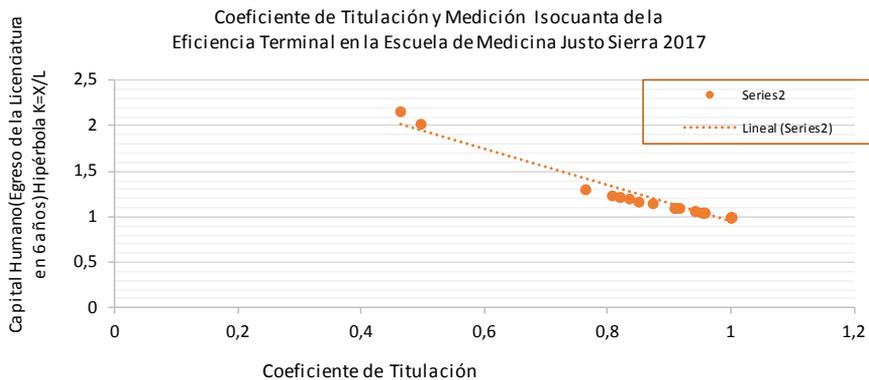
Fuente: Concentrado Base Seguimiento Egresados EMJS.

Nota: para este cálculo se utilizan las cifras sombreadas.

El coeficiente de eficiencia de titulación se realizó en cada generación y se calculó la hipérbola considerando el capital humano (egreso de la licenciatura en 6 años), Hipérbola =  $K=X/L$  para representar la frontera isocuanta de eficiencia de titulación en la relación 1:1, tal como se muestra en la gráfica 2.

En la gráfica se observa, que a mayor egreso en 6 años, mayor coeficiente de titulación real. Esta tendencia lineal muestra un resultado de  $R^2$  de 0.95, que corresponde al punto de corte, que es un coeficiente de titulación real de (.84) con una hipérbola de (1).

Grafica 2. Coeficiente de titulación y medición isocuanta de la eficiencia terminal en la Escuela de Medicina Justo Sierra 1996 - 2017



Fuente: Concentrado Base Seguimiento Egresados EMJS.

## 5. Discusión

El trabajo permitió identificar que no existe un consenso general que estandarice el estudio y evaluación de la eficiencia terminal; pues se carece de experiencia específica aplicable a la educación superior. Aunque se ha logrado conceptualizar la definición teórica, el procedimiento en la medición práctica aún no es firme. En este sentido, el artículo aporta otra experiencia que propone una medición diferente a los conceptos de eficiencia descritos por la Secretaría de Educación Pública (SEP), la Asociación Nacional de Universidades y las Instituciones de Educación Superior (ANUIES) citadas por López (2008); esto aunado a las experiencias descritas por Sancho y Torrubia (2005).

A través de algunas variables y métricas se interpretaron la intensidad de las eficiencias terminal y de titulación en la Escuela de Medicina de la Universidad Justo Sierra. Los resultados obtenidos se compararon a los de metodologías descritas en algunos países de América Latina, en los que desde hace un lustro se practica una medición basada en frecuencias, porcentajes o tasas. Este tipo de medición limita el estudio de la eficiencia terminal en forma individual, ya que su análisis está

basado en una cohorte de inicio cuyo seguimiento abarca la trayectoria total del programa académico; lo anterior concluye con el coeficiente de eficiencia terminal real que representa el desempeño del alumno en su estancia universitaria, tal como se muestra en la figura 1. En el centro se ejemplifica la eficiencia terminal, mientras que al lado derecho se representa la eficiencia de titulación que se mide con el coeficiente de titulación; este último incluye de forma individual fenómenos como: la conclusión satisfactoria, la solicitud de una vía de titulación y la aprobación de un examen profesional.

Este modelo se aplica de forma local, dado que la IES tiene cohortes declarados en su normatividad universitaria, lo que evita que se pueda interpretar como una experiencia endogámica; no obstante está sustentado en las observaciones de Blanco y Rangel citados por Martínez Rizo (2001). Estos autores proponen diferentes medidas de eficiencia terminal mucho más precisas, a las que llaman índices de eficiencia de egreso (IEE). Estos conceptos deben construirse sobre la base de trabajos hechos en cohortes reales, y pueden verse en una perspectiva generacional o intergeneracional.

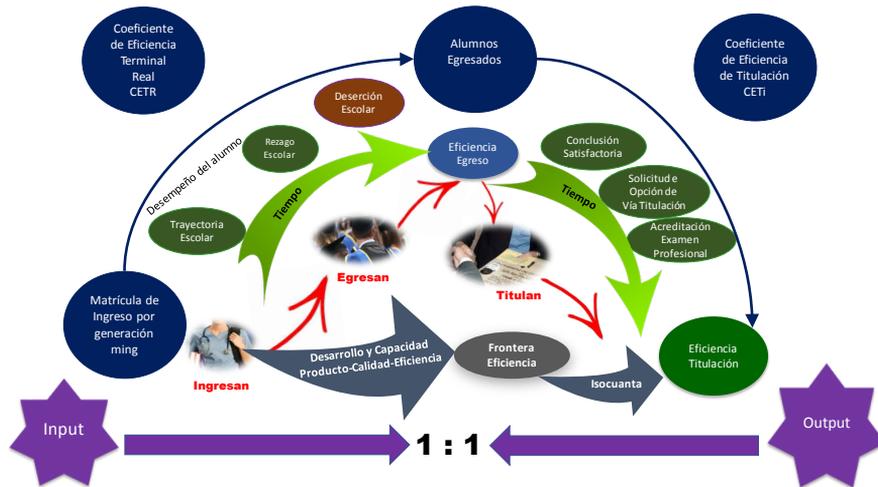
Para definir las variantes del IEE, estos autores parten de algunas precisiones conceptuales, alrededor de la noción de trayectoria escolar. Así, distinguen ciertos momentos en los que pueden reportarse índices de eficiencia, a saber: el momento inicial; a un año del ingreso; el momento curricular, al cumplirse el plazo regular previsto en el plan de estudios; el momento límite de inscripción, definido como un 50% de tiempo adicional al anterior; y el momento terminal, definido como el doble del tiempo contemplado en el momento curricular. A partir de estas nociones se pueden definir medidas generacionales, como el índice de eficiencia de egreso de licenciatura, sin o con titulación, o intergeneracionales, como el índice de eficiencia de egreso histórico (Blanco y Rangel, 2000 citados por Martínez Rizo, 2001).

El coeficiente propuesto ayuda a interpretar un índice de eficiencia terminal comparado con el de titulación, lo que se logra a través de la representación de la isocuanta que mide la productividad de la oferta educativa de forma más específica que una tasa, porque mide intensidad y/o productividad de la eficiencia.

Desde un punto de vista práctico, el análisis de las trayectorias escolares facilita la identificación de factores propios del estudio de las eficiencias terminal y de titulación. Lo que permite construir un indicador para definir y medir, a través del coeficiente y del índice de eficiencia, el estado situacional de la licenciatura (figura 1).

Es importante señalar que, por el momento, el estudio no abordó la exploración de variables como el rezago escolar o las causas específicas de la deserción, aspectos ya descritos en otras investigaciones y que recomendamos estudiar a profundidad desde un enfoque cualitativo como señalan Vera-Noriega *et al.* (2012) y Domínguez (2013). Este último autor encontró, a través de grupos focales, factores de tipo motivacionales y personales como el desinterés de los alumnos, la necesidad de trabajar, inasistencias, poca dedicación a los estudios y temor hacia los profesores.

Figura 1. Modelo de Eficiencia Terminal y Titulación, según medición de la isocuanta de la Eficiencia Terminal en la Escuela de Medicina Justo Sierra 1996 - 2017



Fuente: Elaboración propia.

La relación 1:1 entre el egreso y la titulación metodológicamente permitió construir el coeficiente de titulación que identifica la parte incompleta a través de las pérdidas en los no titulados. Este modelo se desarrolla con el método propuesto que mide la eficiencia técnica o productiva.

## 6. Conclusión

La investigación permitió reconocer la frontera isocuanta de productividad como área de oportunidad para la licenciatura, lo que permite una toma de decisiones asertiva en beneficio de las políticas de mejora continua de la calidad.

Este trabajo es importante ya que permite estudiar a la eficiencia terminal y de titulación desde una óptica gerencial con una métrica diferente, evaluando la productividad y considerando la inversión del capital humano, trabajo y tiempo. Aplicando así una visión integral para la consolidación de la calidad desde el enfoque de la Responsabilidad y Pertinencia Social como Institución de Educación Superior.

Se sugiere aplicar esta metodología a los procesos de autoevaluación y medición de la eficiencia/rendimiento de los sistemas de gestión estratégica en las facultades y escuelas de Medicina, y difundirse a través de la Asociación de Facultades y Escuelas de Medicina (AMFEM) y el Consejo Mexicano para la Acreditación de la Educación Médica (COMAEM).

---

## Referencias bibliográficas

- Almuinias, R. (2006). Repitencia y Deserción en la Educación Universitaria de Cuba. En L. González (Ed.), *Repitencia y Deserción en la Educación Universitaria en América Latina* (pp. 185-222). Santiago de Chile: CINDA. Recuperado de <http://bit.ly/2BSwyp2>
- Alvarado Astudillo, D.V. (2015). Medición de la eficiencia estática y dinámica de las universidades mediante métodos no paramétricos. *Aplicación a las universidades públicas ecuatorianas*. (Tesis doctoral inédita). Universidad de Sevilla, Sevilla. Recuperado de <http://bit.ly/36h1cXd>
- Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería (ANFEI) (2003). XXX Conferencia nacional de ingeniería: La eficiencia terminal en los programas de ingeniería, conclusiones y recomendaciones, *Ingenierías*, VI(21).
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30(9), 1078-1092.
- Brenes, M.I. (2006). Repitencia y Deserción en la Educación Universitaria de Costa Rica. En L. González (Ed.), *Repitencia y Deserción en la Educación Universitaria en América Latina* (pp. 171-184). Santiago de Chile: CINDA. Recuperado de <http://bit.ly/2BSwyp2>
- Cuéllar, S. (2006). ¿Cómo estimar la eficiencia terminal en la educación superior? notas sobre su estatuto teórico. *Revista de la Educación Superior*, 34(3).
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). La medición de la eficiencia de las unidades de toma de decisiones. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444. Recuperado de <http://bit.ly/2MWFuA7>
- Domínguez, D. (2013). Problemas relacionados con la eficiencia terminal desde la perspectiva de estudiantes universitarios. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. 12(1), 25.

- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3), 253-281.
- García, L. (1996). Evaluación de la Eficiencia en Centros de Atención Primaria. Una aplicación del Análisis Envolvente de Datos, *Rev. Esp Salud Pública*, 70(2), 218.
- González, L. E. (2006). Estudio sobre la repitencia y deserción en la Educación Superior de Chile. En L. González (Ed.), *Repitencia y Deserción en la Educación Universitaria en América Latina* (pp. 119-148). Santiago de Chile: CINDA. Recuperado de <http://bit.ly/2BSwyp2>
- Hernández Vargas, Y., Raya Rangel, A. B., y Santana Bastida, M. E. (s/f). Determinación de los aspectos vocacionales causantes de deserción escolar en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Guanajuato. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Guanajuato del IPN.
- Latiesa, M. (1992). *La deserción universitaria. Tipología y causas de la deserción universitaria y el retraso en los estudios*. Madrid: Siglo XXI
- López, S. (2008). Eficiencia terminal En la educación superior, La necesidad de un nuevo Paradigma, *Revista de la Educación Superior*, 32(2), 135-151.
- Martínez Rizo, F. (2001). *Estudio de la eficiencia en cohortes aparentes, Deserción, rezago y eficiencia terminal en las IES*. Propuesta metodológica para su estudio. México: ANUIES.
- Montoya, S. (2010). Estimación de la Eficiencia Técnica de las Economías de los Departamentos Cafeteros de Colombia, Por El Método de Programación Lineal Análisis Envolvente de Datos (DEA). *Scientia et Technica*, 44.
- Murillo, F.J. (2005). La Investigación en Eficacia Escolar y Mejora de la Escuela como motor para el incremento de la Calidad Educativa en Iberoamérica. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 3(2). Recuperado de <http://bit.ly/36fLD1S>
- Obando, M. (2006). Repitencia y Deserción en la Educación Universitaria de Honduras. En L. González (Ed.), *Repitencia y Deserción en la Educación Universitaria en América Latina* (pp. 243-270). Santiago de Chile: CINDA. Recuperado de <http://bit.ly/2BSwyp2f>
- Olave-Arias, G., & Cisneros-Estupiñán, M., & Rojas-García, I. (2013). Deserción universitaria y alfabetización académica. *Educación y Educadores*, 16(3), 455-471. Recuperado de <http://bit.ly/2pq6Cyu>
- Ortega Guerrero (2015). Trayectorias escolares en educación superior. Propuesta metodológica y experiencias en México. México: Universidad Veracruzana Recuperado de <http://bit.ly/2Jy9BvG>
- Pérez García, E. (2015). La eficiencia terminal en las instituciones de educación superior públicas mexicanas como un indicador de calidad. 4º Congreso Internacional Multidisciplinar de Investigación Educativa. Valencia España. Recuperado de <http://bit.ly/2MYmFMZ>

- Pérez González, J. A. (2006). La eficiencia terminal en programas de licenciatura y su relación con la calidad educativa". *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 4(1), 130-148. Recuperado de <http://bit.ly/34gdEVj>
- Rivera, E. A. (2006). Repitencia y Deserción en la Educación Universitaria en Bolivia. En L. González (Ed.), *Repitencia y Deserción en la Educación Universitaria en América Latina* (pp. 65-80). Santiago de Chile: CINDA. Recuperado de <http://bit.ly/2BSwyp2f>
- Sancho, J. M. G., & Torrubia, M. J. M. (2005). Algunas reflexiones metodológicas sobre la evaluación de la eficiencia productiva de las instituciones de educación superior. *Ekonomiaz: Revista Vasca de Economía*, 60, 140-167.
- Vera-Noriega, J. Á., Ramos-Estrada, D. Y., Sotelo-Castillo, M. A., Echeverría-Castro, S., Serrano-Encinas, D. M., & Vales-García, J. J. (2012). Factores asociados al rezago en estudiantes de una institución de educación superior en México. *Revista iberoamericana de educación superior*, 3(7), 41-56. Recuperado de <http://bit.ly/2BWnsaM>
- Vries, W. D., León Arenas, P., Romero Muñoz, J. F., & Hernández Saldaña, I. (2011). ¿Desertores o decepcionados? Distintas causas para abandonar los estudios universitarios. *Revista de la Educación Superior*, 40(160), 29-49.