

Eficacia educativa: *avances de un modelo para la educación superior*

Educational Efficacy: Advances of a Higher Education Model
Eficácia Educativa: Avanços de um Modelo Para a Educação Superior

Fecha de recepción: 16 DE JUNIO DE 2008 | Fecha de aceptación: 9 DE SEPTIEMBRE 2008
Encuentre este artículo en <http://www.javeriana.edu.co/magis>

Escrito por RAFAEL HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ
CENTRO NACIONAL DE EVALUACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR, A. C., MÉXICO
rafael.hernandez@ceneval.edu.mx

GUADALUPE VADILLO-BUENO
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
gvalillo@servidor.unam.mx

SONIA RIVERA-LEONIDES
CENTRO NACIONAL DE EVALUACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR, A. C., MÉXICO
sonia.rivera@ceneval.edu.mx

Resumen

Se analizó un modelo de eficacia educativa que permite al controlar el factor socioeconómico, determinar el valor agregado que las instituciones del Subsistema de Universidades Tecnológicas proporcionan a sus estudiantes. Es un estudio multinivel, longitudinal con resultados de 8,522 estudiantes de 38 universidades en 19 estados que sustentaron el examen nacional de ingreso a la educación superior (EXANI-II) y el examen para el egreso de técnico superior universitario-Sistemas Informáticos (EGETSU-SI) del Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior [CENEVAL] durante 2000-2006. El modelo identifica la eficacia de las instituciones y facilita la construcción de indicadores de calidad educativa.

Palabras clave

Evaluación educativa, eficacia escolar, valor agregado, universidades tecnológicas, nivel 5B, CENEVAL, México.

Palabras clave descriptor

Evaluación educativa, eficacia escolar, universidades, indicadores educativos, calidad de la educación.

Transferencia a la práctica

Algunas de las acciones inmediatas que posibilitan el uso del modelo, son el desarrollo de estrategias para:

- multiplicar prácticas educativas exitosas
- apoyar y capacitar docentes
- atender estudiantes en riesgo educativo
- comparar con equidad a las instituciones, más allá de los rankings simples
- sustentar decisiones de financiamiento
- identificar factores de mejora de los niveles de calidad
- identificar variaciones del desempeño educativo con diferenciales de eficacia entre escuelas
- disminuir los factores de inequidad, relacionados al origen cultural y económico de los estudiantes

Para citar este artículo | To cite this article | Para citar este artigo:

Hernández-González, R., Vadillo-Bueno, G. & Rivera-Leonides, S. (2008). Eficacia educativa: Avances de un modelo para la educación superior. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 1, 63-80.

Key words author

Educational Assessment, Educational Effectiveness, Aggregate Value, Technological Universities, Level 5B, CENEVAL, Mexico

Key words plus

Educational Assessment, Educational Effectiveness, Universities, Educational Indicators, Quality of Education

Summary

This study analyzed a model for educational effectiveness, which after controlling for socioeconomic factors, determined the benefit that institutions of the subsystem of Technological Universities provide their students. This is a longitudinal multilevel study with a sample of 8,522 students from 38 universities in 19 states who took the national admissions exam for higher education (EXANI-II) and the exam for technical higher education (CENEVAL) during 2000-2006. The model identifies the efficacy of the institutions and facilitates the construction of educational quality indicators.

Transference to practice

Some of the immediate activities that allow the use of the model are the development of strategies to:

- Multiply successful educational practices
- Support and train teachers
- Assist students in educational risk
- Compare, fairly, entities, beyond simple rankings
- Sustain financing decisions
- Identify factors that improve quality levels
- Identify educational progress variations with differentials of efficacy between schools
- Decrease inequality factors, related to the cultural and economic origin of the students

Palavras chaves

Avaliação Educativa, Eficácia Educativa, Valor Agregado, Universidades Tecnológicas, Nível 5B, CENEVAL, México

Palavras chaves descritor

Avaliação Educativa, Eficiência da Educação, Universidades, Indicadores Educativos, Qualidade da Educação

Resumo

Analisa-se um modelo de eficácia educativa que controlando o fator socioeconômico, determina o valor agregado que as instituições do Subsistema de Universidades Tecnológicas proporcionam a seus estudantes. É um estudo multi-nível, longitudinal com resultados de 8,522 estudantes de 38 universidades em 19 estados que sustentaram o exame nacional de ingresso à educação superior (EXANI-II) e o exame geral para Técnico Superior Universitário em Sistemas Informáticos (EGETSU-SI) do Centro Nacional de Avaliação para a Educação Superior (CENEVAL) período 2000-2006. O Modelo identifica a eficácia das instituições e facilita a elaboração de indicadores de qualidade educativa.

Transferência à prática

Algumas das ações imediatas que possibilitam o uso do modelo, são o desenvolvimento de estratégias para:

- Multiplicar práticas educativas exitosas
- Apoiar e capacitar docentes
- Atender estudantes em risco educativo
- Comparar com igualdade as instituições, além dos rankings simples
- Sustentar decisões de financiamento
- Identificar fatores para melhorar os níveis de qualidade
- Identificar variações de desempenho educativo com diferenças da eficácia entre escolas
- Diminuir os fatores de desigualdade, relacionados ao origem cultural e econômico dos estudantes.

Introducción

La evaluación de la calidad de la educación superior en México ha ocupado la atención y motivado múltiples intenciones y acciones, de diversos sectores de la sociedad, en especial de las autoridades y de aquellos que están involucrados directamente en el ámbito educativo (Zorrilla, 2003; Flores-Crespo, 2002; Villa-Lever & Flores-Crespo, 2002; CGUT, 2004; CENEVAL, 1998).

Considerando la importancia de la evaluación, desde 1994 el Subsistema de Universidades Tecnológicas [SUT]¹ solicitó al Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior [CENEVAL] la aplicación del Examen Nacional de Ingreso a la Educación Superior [EXANI-II], y desde 1999 el diseño y aplicación de los Exámenes Generales de Egreso de Técnico Superior Universitario [EGETSU].

Actualmente el SUT es el único subsistema de educación superior que evalúa al 100% de sus estudiantes al ingreso y al egreso, con los instrumentos externos del CENEVAL. En el periodo 2000 a 2006 se evaluaron un total de 73.523 estudiantes (CENEVAL, 2006; UNESCO, 1997; CGUT, 2000).

Este trabajo de investigación se realiza considerando la corriente de investigación que surgió como respuesta al reporte Coleman de 1966 (Kochan, 2007): "La cual sustenta desde el punto de vista teórico que "la escuela hace la gran diferencia en la realidad de los sectores socioeconómicos más desprotegidos" (pp.485-502).

En este trabajo se presentan los resultados del análisis correspondiente a los estudiantes que ingresaron y egresaron de la carrera de Sistemas Informáticos (SI) y que sustentaron los exámenes EXANI-II y EGESU-SI entre los años 2000 y 2006, para determinar las principales diferencias en la eficacia educativa de las Universidades Tecnológicas que imparten esa carrera, en relación con los factores socioeducativos de los estudiantes.

Eficacia educativa: consideraciones y antecedentes

Los estudios de eficacia surgen de manera generalizada a fines de los años 60 como una respuesta al informe Coleman: Encuesta sobre igualdad de oportunidades educativas (Coleman et al., 1966) el cual determinó que el sistema educativo tenía poco efecto en los resultados de los estudiantes ya que el efecto de la escuela en sus estudios explicaba sólo el 10% de la variación de los resultados de los estudiantes, por lo que afirmaba que los resultados educativos están fuertemente relacionados con factores externos como el nivel socioeconómico y el nivel educativo de los padres, entre otros factores. En respuesta a este informe se generó y sigue generando un gran número de investigaciones tratando de probar y determinar la magnitud del efecto que tiene la institución educativa en el desempeño académico del individuo, en este sentido se han generado dos tipos de estudios: los estudios de vigilancia del desempeño escolar y los estudios de eficacia escolar. Ambos tienen como punto de partida el reporte Coleman (conocido también por sus siglas en inglés EEOS derivadas de *Equality of Education Opportunity Survey*), sus objetivos son muy diferentes y tienen muy pocas coincidencias en sus métodos de trabajo y campos de publicación de sus resultados de investigación. Los estudios de vigilancia del desempeño (productividad) escolar tienen como propósito resumir mediciones anualizadas del desempeño de la escuela con los objetivos de dirigir la toma de decisiones, informar a la escuela sobre actividades de mejora y desarrollar

Descripción del artículo | Article description | Artigo Descrição

Artículo meta-investigativo centrado en la presentación e ilustración de metodologías de análisis de datos para investigaciones en el área educativa.

Los autores agradecen al Ingeniero Agustín Tristán del Instituto de Evaluación e Ingeniería Avanzada, S.C. (IEIA) por el desarrollo de la herramienta de "preproceso" que facilitó la introducción de los datos a los programas HLM6 y MLwin, así como su gentileza en la revisión de los resultados. También al Licenciado Rubén Lugo Campos por el procesamiento de los datos.

un ambiente de competencia constructiva o de mejora. Estos estudios se basan en la conformación de grandes bases de datos de muestras de escuelas que posteriormente se analizan por métodos cuantitativos para graduar el desempeño de muestras mucho más grandes o poblaciones completas de escuelas (Kochan, 2007). Una variante de estos estudios son los modelos de rendición de cuentas que se han consolidado en los Estados Unidos de América a partir del año 2001 con la aprobación de la ley de Educación Elemental y Secundaria (*Elementary and Secondary Act*) conocida como *Not Child Left Behind* (NCLB), que puede traducirse como “no se dejará a ningún niño o niña rezagado en educación”. (Este lema a su vez proviene del conocido lema de guerra entre las tropas americanas *Not man left behind* que puede traducirse como: “no se abandonará a ningún hombre o soldado herido”).

Por otra parte, están los estudios de efectividad escolar. Este tipo de estudios se centra en experiencias exitosas de educación. Son estudios en los que se presentan resultados de instituciones que atienden a escolares de bajos niveles socioeconómicos y condiciones culturales adversas que, sin embargo, presentan y mantienen resultados comparables a los de instituciones que atienden a individuos de alto nivel socioeconómico y bajo riesgo o índice de reprobación. Este tipo de estudios se enfoca a tratar de identificar los factores que determinan el éxito en las poblaciones vulnerables ya descritas. Los propósitos de este tipo de estudios son: contrastar la teoría de que las escuelas “no pueden producir diferencias en los resultados educativos de estudiantes con un nivel económico determinado” y desarrollar “modelos de efectividad escolar”. Los estudios de efectividad escolar tradicionalmente utilizan métodos estadísticos como la regresión o modelado jerárquico lineal (conocido en inglés por las siglas HLM que derivan de *Hierarchical Linear Modeling*), para aislar el efecto de la escuela a través de la identificación de la cantidad de varianza entre las escuelas, debida a los resultados de aprendizaje de los alumnos y que no es atribuible a las características propias del estudiante o a otros factores no controlados por las escuelas. El residual, es decir la varianza que no tiene explicación, se asume contiene el “efecto escolar”, en otras palabras es la contribución de la escuela al desempeño del estudiante (Kochan, 2007). A pesar de que este procedimiento es particularmente útil para identificar escuelas con bajo desempeño, es poco utilizado por las personas o autoridades que toman decisiones en las políticas educativas y prefieren utilizar métodos cualitativos los cuales se han adaptado para propósitos de mejora escolar (Teddlie, Kochan & Taylor, 2002).

La corriente de eficacia escolar o educativa se ha utilizado en un gran número de países desarrollados como los Estados Unidos de América (EUA), Canadá,

el Reino Unido (RU), Alemania, Suecia, Australia, Nueva Zelanda (Reynolds, Teddlie, Creemers, Scheerens & Townsend, 2000; Creemers, 2007) en Asia la han utilizado países como Israel, Turquía, Irán, Hong Kong, India, Corea del Sur, Singapur, Taiwán, Malasia y China (Cheng & Tam, 2007), en América Latina los primeros trabajos se publicaron a fines de los años 90 y principios del presente siglo, es decir 25-30 años después del surgimiento de la corriente en EUA, se han publicado trabajos en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Honduras, México y Perú (Murillo, 2007). En México los estudios de eficacia son relativamente recientes, éstos se inician con los trabajos de Schmelkes, Martínez, Noriega y Lavin (1997), Guadalupe Ruiz Cuéllar (1999) y la tesis doctoral de Eduardo Lastra (2001). A partir del final de la década de los años 90, pero principalmente a mediados de la presente década, los trabajos sobre eficacia educativa en México se han incrementado, esto posiblemente se debe al surgimiento de un mayor interés por parte de las autoridades educativas en contar con fuentes objetivas de información para la toma de decisiones y a un mayor interés de los investigadores por el desarrollo de estudios cuantitativos encaminados a mejorar los niveles académicos de las escuelas del país. En este punto es importante destacar que el surgimiento de organismos especializados en evaluación educativa como el CENEVAL en 1994 y la creación del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE] en 2002 que han dado las bases para crear una cultura de la evaluación en México y favorecer la mejor aceptación de la aplicación de pruebas estandarizadas externas. Otro factor importante ha sido la influencia del trabajo del Consejo Mexicano de Investigación Educativa [COMIE] y su congreso, el cual reúne a los principales investigadores y estudiosos de las ciencias de la educación con el objetivo de presentar y discutir los temas actuales de investigación educativa (Carvallo, 2005).

Entre los estudios que se han realizado sobre el tema de eficacia en México hasta la fecha destacan:

- a. Ruiz (1999). Un acercamiento a la calidad de la educación primaria en Aguascalientes desde la perspectiva de la efectividad escolar. Tesis doctoral en la Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- b. Secretaría de Educación Pública, Dirección General de Evaluación [DGE] (2000). Distribución de los planteles públicos de educación primaria y secundaria según el nivel de aciertos de sus alumnos en los exámenes de la carrera magisterial.
- c. Lastra (2001). *School effectiveness, a study of elementary public schools in a mexican city*. Tesis doctoral de Stanford.
- d. Ezpeleta y Weiss (2000). Cambiar la escuela rural. Evaluación cualitativa del programa para abrir el rezago educativo. DIE.

e. Fernández (2004a). Distribución del Conocimiento escolar; las clases sociales, escuelas y sistema educativo en Latinoamérica. Tesis Doctoral en el Colegio de México.

f. Fernández (2004b). ¿Cuánto importa la escuela? El caso de México en el contexto de América latina.

g. CENEVAL (2004). Evaluación de la educación en México. Indicadores de EXANI-I. Recopilación de varios estudios realizados por investigadores mexicanos que analizaron los resultados y bases de datos socioeconómicos de los sustentantes al examen nacional de ingreso al bachillerato (EXANI-I) de 1994-2003.

h. Carvallo (2005). Análisis de los resultados obtenidos en estudios de eficacia escolar en México, comparados con los de otros países.

i. Chinen (2006). Análisis de los resultados de la prueba nacional de aprovechamiento en lectura en secundaria: estudio multinivel de logro de tendencias. INEE.

j. Hernández y Rivera (2007). Análisis de la eficacia y la cultura escolar en el Subsistema de Universidades Tecnológicas de México: Hacia un modelo de desarrollo docente.

Es importante señalar que cinco de los estudios están enfocados a la educación primaria pública (el estudio de la DGE de la SEP incluye primarias y secundarias), dos están orientados al estudio de la educación secundaria, CENEVAL e INEE; dos son estudios recapitulativos Fernández y Carvallo; y sólo un trabajo, el de Hernández, se orienta al estudio de la educación superior.

Para fines de este estudio eficacia educativa se entiende como la medida del valor agregado que una escuela proporciona a sus estudiantes en su rendimiento, una vez controlados otros factores como el contexto sociocultural y el nivel inicial de aprendizaje (Carvallo, 2005; Gaviria, Martínez-Arias & Castro, 2004; Murillo, 2003, 2005, 2006; Goldstein, 1997; Scheerens, 2000, Bruce, 2004).

Objetivo

Comparar la eficacia educativa lograda por las Universidades Tecnológicas que imparten la carrera de técnico superior universitario en Sistemas Informáticos, a partir del análisis de los resultados obtenidos por los estudiantes en el examen de ingreso EXANI-II y egreso EGETSU en el periodo 2000 a 2006.

Hipótesis

La eficacia educativa difiere significativamente entre las Universidades Tecnológicas que imparten la

carrera de técnico superior universitario en Sistemas Informáticos, una vez controlados los factores socioeconómicos y educativos de la población escolar.

Método y recursos

Participantes

Se analizan los resultados de los 8.522 sustentantes que egresaron de la carrera de Sistemas Informáticos, impartida en 38 universidades tecnológicas (Tabla 1, ver página siguiente), que presentaron el EGETSU entre 2002 y 2006 y que habían presentado el EXANI-II para su ingreso en el periodo 2000 a 2004.

Instrumentos

Se utilizaron el EXANI-II, el EGETSU y el cuestionario de contexto del EGETSU (hoja de registro) desarrollados y aplicados por el CENEVAL en coordinación con el SUT.

Análisis de datos

El análisis de datos de la presente investigación se desarrolla en cuatro fases:

- en la primera se llevó a cabo la estimación del nivel socioeconómico de cada uno de los sustentantes;
- en la segunda se realizó un modelado jerárquico multinivel, en dos niveles, estudiantes (nivel 1) y universidades tecnológicas (nivel 2), esto a partir de un modelo vacío o nulo para establecer el comportamiento promedio de las competencias de los estudiantes de los centros educativos en cuanto a su desempeño, se estima a partir de los puntajes obtenidos por los sustentantes agrupados en Universidades Tecnológicas [UT].
- durante la tercera se mejora el modelo vacío, con la finalidad de controlar el contexto sociocultural del sustentante, y con esto determinar el verdadero efecto que tienen las universidades tecnológicas sobre sus alumnos.
- en la cuarta fase, una vez controlado el contexto del sustentante, se utilizan los valores de salida: a) intercepto (posición de cada institución), b) pendiente (efecto de la variable explicativa en la variable de salida), c) ajuste (calidad del modelo en cada institución). Estos elementos se denominan en el presente estudio como índices y se utilizan como predictores con la finalidad de obtener un ordenamiento, de mayor a menor, de las universidades para determinar cuáles tienen mayor aporte u efecto sobre los desempeños de sus estudiantes y son más eficaces en este sentido, independientemente del nivel socioeconómico de los sustentantes.

Tabla 1
Distribución por de estudiantes participantes por Universidad Tecnológica y año de aplicación del EGETSU

Universidad Tecnológica		Generación			
		2003	2004	2005	2006
1	U.T. de Aguascalientes	32	69	96	
2	U.T. del Norte de Aguascalientes	33	54		
3	U.T. de Tijuana	61	111	27	
4	U.T. de Campeche	84	57	61	56
5	U.T. del Norte de Coahuila	57	39	38	54
6	U.T. de la Selva	27	88	39	174
7	U.T. de Chihuahua			59	92
8	U.T. del Norte de Guanajuato	49	92	99	50
9	U.T. de León	143	146	145	41
10	U.T. del Suroeste de Guanajuato	50	68	47	71
11	U.T. de la Región Norte de Guerrero			49	86
12	U.T. de Tula-Tepeji				48
13	U.T. de Tulancingo	46	93	39	
14	U.T. de la Huasteca Hidalguense	28	60	52	54
15	U.T. del Valle del Mezquital		119	112	80
16	U.T. de la Sierra Hidalguense	32	43	38	
17	U.T. de Jalisco	130	124	56	142
18	U.T. del Sur del Estado de México	47	77	79	75
19	U.T. de Nezahualcóyotl	116	35	91	204
20	U.T. Fidel Velázquez	27	45	102	93
21	U.T. de Tecámac			138	102
22	U.T. del Valle de Toluca	51	67	61	92
23	U.T. "Emiliano Zapata" del Estado de Morelos	133	92	139	124
24	U.T. de la Costa				46
25	U.T. Santa Catarina			52	80
26	U.T. de Puebla			251	158
27	U.T. de Tecamachalco		27	48	82
28	U.T. de Izúcar de Matamoros		33	76	103
29	U.T. de Huejotzingo			147	91
30	U.T. de Xicoteppec de Juárez			74	39
31	U.T. de Cancún	26	48	43	42
32	U.T. de Hermosillo, Sonora			73	72
33	U.T. de Nogales, Sonora	29	35		
34	U.T. del Sur de Sonora		60	58	47
35	U.T. del Sureste de Veracruz			49	50
36	U.T. Metropolitana		64	128	61
37	U.T. Regional del Sur Yucatán		58	60	54
38	U.T. del Estado de Zacatecas	64	99	96	69
	TOTAL	1265	1903	2722	2632

Estimación del nivel socioeconómico

Para llevar a cabo el análisis de información y construir el Nivel Socioeconómico (NSE) se utilizó el análisis factorial con el método de determinación de los ejes principales como técnica de extracción³. En este sentido, lo primero que se realizó fue la identificación de los factores (Tabla 2) que más relevancia tienen sobre el nivel socioeconómico de las familias de los sustentantes que presentaron el EGETSU de Sistemas Informáticos en el periodo mencionado anteriormente.

Tabla 2
Categorización de las variables

Variable	Categoría de Nivel Socioeconómico				
	1	2	3	4	5
Escolaridad de los padres (ambos)	Analfabeta	Educación básica	Bachillerato y Técnica	Licenciatura	Posgrado
Tipo de casa	Otra	Rentada	Se está pagando	Propia	
Cuántos cuartos	Uno	Dos	Tres	Cuatro	Más de cuatro
Cuántas personas	Uno	Dos	Tres	Cuatro	Más de cuatro
Ingresos familiares mensuales	Menos de \$1.000	De \$1.001 a \$5.000	De \$5.001 a \$10.000	De \$10.001 a \$20.000	Más de \$20.000
Ocupación de los padres (ambos)	Trabajador independiente (ambulante, ganadero, campesino o pescador)	Obrero, hogar, ayudante, mozo o peón	Jubilado o pensionado	Empleado, trabajador del gobierno o profesional independiente	Dueño de una empresa o comercio, funcionario o gerente (directivos)

Antes de realizar el análisis factorial del conjunto de información, las categorías de las variables se direccionaron de peores a mejores condiciones socioeconómicas. Esta transformación para cada una de las variables utilizadas se presenta en la Tabla 2.

Una vez que se conformaron los factores y se ubicaron las variables, se procedió a la elaboración del indicador sintético de reducción de la información de cada uno de los factores, la principal cualidad que tienen estos indicadores sintéticos es que resumen la información y de esta manera se pueden hacer comparaciones entre diferentes grupos de poblaciones. Las variables que se utilizaron para la construcción del NSE se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3
Variables que forman parte del nivel socioeconómico del sustentante.

Indicador	Variable	NSE (peso)
Nivel Socioeconómico	Nivel educativo del padre	0.321
	Nivel educativo de la madre	0.303
	Tipo de casa que posee la familia	0.580
	Cuántos cuartos para dormir tiene la casa donde habitas	0.642
	Cuántas personas habitan la casa donde vives	0.616
	Cuál es el ingreso mensual familiar	0.318
	Ocupación de la madre	0.432
	Ocupación del Padre	0.459

El siguiente paso fue encontrar el peso de la respuesta de la variable NSE; los resultados de los estudiantes oscilaron en un rango de 0 a 100% y se utilizó esta escala en porcentajes para hacerlo equiparable con la calificación reportada en el EGETSU.

Procedimiento

La variable eficacia educativa se midió usando un análisis multinivel, enfocado al estudio de estructuras anidadas en dos niveles⁴: estudiante y universidad (Snijders & Bosker, 2002). Se consideró como variable explicativa el factor socioeducativo y como variable dependiente la calificación obtenida en el EGETSU.

Se aplicaron dos modelos, nulo y ajustado, para controlar el factor socioeducativo del sustentante, medido a través de preguntas del cuestionario de contexto relacionadas con la preparación académica de los padres y el promedio obtenido en bachillerato, para poder estimar sus efectos en el desempeño de los estudiantes (Willms, 2006).

Modelo nulo o vacío

La estimación del modelo nulo, vacío o de efectos fijos, constituye el punto de partida en todo análisis multinivel, ya que los únicos parámetros que son estimados son las constantes o interceptos de los niveles involucrados y su utilidad radica en el cálculo del logro promedio de alumnos y escuelas, así como en estimar qué proporción de la varianza total en la variable dependiente puede ser atribuida globalmente a cada uno de los niveles implicados en el análisis.

Se parte del supuesto de que el nivel de aprendizaje de un estudiante se puede representar como una función del promedio de aprendizajes que caracteriza a una universidad más un residuo aleatorio generado por las características únicas del alumno. Se calcula la proporción de la varianza total en la variable dependiente que puede ser atribuida globalmente a cada uno de los niveles implicados. El modelo se representa como:

$$Y_{ij} = \beta_0 + u_{0j} + e_{ij} \quad [1]$$

Y_{ij} = nivel de habilidades de Alumno (i) en la Universidad (j), medido a través de la prueba estandarizada (EGETSU).

β_0 = promedio general de las habilidades para toda la Muestra o "gran media".

u_{0j} = efecto único o residual de nivel 2. Magnitud en la que universidad se desvía del promedio de habilidades del conjunto.

e_{ij} = "efecto único" o residual de nivel 1. Magnitud (positiva o negativa) en la que cada alumno de la j

universidad, se desvía del promedio grupal.

Al tomar las varianzas para la ecuación 1, se explica un supuesto importante: que la variación observada en la variable dependiente Y se puede descomponer en una fracción individual y (σ^2), un componente de nivel universidad (τ^2):

$$var(Y_{ij}) = var(u_{0j}) + var(e_{ij}) \quad [2]$$

Una vez que se estiman las magnitudes de las varianzas y se establece si son estadísticamente distintas de cero se cuantifica qué proporción representa respectivamente en la varianza total de las habilidades de los jóvenes. Esta magnitud es denominada coeficiente de correlación intraclase (CCI).

La varianza entre universidades (CCI), que equivale a la proporción de la varianza total explicada por este nivel, puede interpretarse como indicador de la diferencia que representa para un estudiante asistir a determinada Universidad Tecnológica. Aquí hay que tener en cuenta que se parte de las estimaciones de la varianza total o bruta, la cual no incluye la variación originada por las diferencias de contexto y otras variables de entrada de los estudiantes (tales como el rendimiento anterior, los hábitos de estudio y el nivel socioeconómico), indispensables de controlar cuando se trata de este tipo de estudios, donde se trata de explicar el aporte de la institución o la variación de los datos.

Modelo ajustado: inclusión de variables explicativas

Para cuantificar la importancia sustantiva de la escuela fue necesario distinguir con precisión la magnitud del "efecto de la universidad" de la magnitud que pueda tener el "efecto social" de los sustentantes. Para esto se estimó el coeficiente de correlación intraclase, denominado condicional o residual (CCI-R) que se define como la proporción de la varianza en los aprendizajes que queda sin explicar cuando se ha controlado el "efecto social o contextual". Se denominó así al tipo de variables que describen las características de la población que la universidad atiende (en este caso, y como se mencionó anteriormente, las variables que componen el nivel socioeconómico y aquellas que forman los hábitos de estudio).

En teoría, los aprendizajes y por consecuencia sus resultados están influenciados por las características individuales y sociofamiliares de los alumnos, así como también, por el tipo de recursos culturales, económicos y lingüísticos que se desarrollan durante las interacciones en el proceso de enseñanza aprendizaje, los grupos de pares y otros eventos cotidianos de la vida escolar. Basados en estos argumentos, se separó el efecto de la universidad y se controló el efecto social o contextual de los sustentantes y se observó en que proporción se reduce.

Para llevar a cabo esto, se modificó la ecuación 1 agregando el resultado que obtuvo el sustentante en el NSE y se expresa como sigue:

$$Y_{ij} = \beta_{0ij} + \beta_{1ij}PNSE_{1ij} + u_{0j} + e_{0ij} \quad [3]$$

Si se toman las varianzas de determinado nivel y se divide por la varianza total se obtiene lo que se denomina coeficiente de correlación intraclass condicional o residual, este coeficiente indica la proporción de varianza residual del nivel de universidad (varianza remanente luego de controlar el efecto del contexto social). Este coeficiente es considerado como una medida genérica de la varianza en los aprendizajes que puede ser explicada por el conjunto de características específicamente escolares, excluyendo el contexto.

Resultados

Modelo nulo

En la Tabla 4 se presentan las estadísticas descriptivas básicas del NSE. El análisis con el modelo vacío o nulo que tiene por objetivo el descomponer las varianzas totales permitió estimar que existen diferencias significativas entre las universidades, a través del transcurso de las generaciones.

Tabla 4
Estadísticas descriptivas del NSE según el año

	2003	2004	2005	2006
N	1265	1903	2722	2632
Mínimo	5.78	4.85	2.57	7.13
Máximo	94.78	96.59	95.93	95.84
Media	62.95	62.03	60.01	38.95
Desviación Estándar	12.66	13.49	14.94	13.42

Inclusión de índices como predictores: modelo ajustado

Tabla 5
Participación de la varianza en el modelo nulo y el ajustado, por Universidad

	2003		2004		2005		2006	
	Var	CCI	Var	CCI	Var	CCI	Var	CCI
Modelo nulo								
Var(U _{0j})	0.265	0.2507	0.249	0.2413	0.262	0.2524	0.242	0.2333
Var(e _{0ij})	0.792		0.783		0.776		0.795	
	Var	CCI-R	Var	CCI-R	Var	CCI-R	Var	CCI-R
Modelo ajustado (NSE)								
Var(U _{0j})	0.243	0.2454	0.205	0.2098	0.249	0.2487	0.210	0.2123
Var(e _{0ij})	0.747		0.772		0.752		0.779	
Cambio entre CCI y CCI-R								
	2.11%		13.05%		1.46%		1.07%	

En la Tabla 5 se presentan los cálculos del coeficiente de correlación intracase una vez que ha sido descontado el efecto contextual del sustentante, se observa una variación de este coeficiente cuando se controlan las variables en relación con el coeficiente calculado con el modelo nulo. Se observa un comportamiento diferenciado de la varianza a nivel de universidad, en los años analizados la mayor separación de valores se observa en las universidades (0.205 a 0.2487), pero sin ser mayor al 4. Sin embargo, si se considera el aporte por Universidad Tecnológica, el valor que agrega al desempeño del sustentante va de 21 a 24% en las cuatro generaciones. Por lo anterior, se puede decir que el efecto de las variables contextuales es determinante para la variación de los datos.

En la Tabla 5 se presentan ambos índices (CCI y CCI-R) para las cuatro generaciones en el NSE y para facilitar su comprensión se incluyó el cálculo de la diferencia que hay entre ambos con la finalidad de observar el cambio porcentual que hay entre las dos descomposiciones de varianza.

La comparación de los CCI nulos y los Coeficientes de Correlación Interclase Residual (Tabla 5) muestra que la reducción del efecto de "aporte" una vez descontados los efectos contextuales se modifica sistemáticamente en ambos niveles en las cuatro generaciones en el NSE. A nivel de universidad se observa una tendencia de cambio mínima, de 1 a 2% con excepción de 2004, lo cual indica que la universidad tiene un aporte considerable sobre los sustentantes una vez controlado el contexto socioeconómico.

Una manera distinta de abordar esta relación es a través de la generación de un modelo con la fórmula 3 utilizada arriba y con esto explorar las predicciones del modelo con los índices generados para el NSE y el resultado obtenido en el EGETSU. En las Figuras 1 a 4 se puede observar esta relación.

En el análisis por Universidad Tecnológica, en las gráficas se observa que la tendencia de las líneas es positiva y que con una dispersión de datos notable, aquellos sustentantes con un nivel socioeconómico y hábitos de estudio por debajo de la media tienden a mostrar un desempeño menor que aquellos sustentantes con NSE alto. Esto se observa con facilidad en los años 2003, 2005 y 2006 (Figuras 1, 3 y 4). En el 2004 la pendiente de las líneas es menor y también se presentan algunas universidades con una tendencia inversa, como la Universidad Tecnológica de Tijuana, que pertenece a la región Noroeste (Figura 2).

Relación entre NSE y el EGETSU a nivel de Universidad Tecnológica

Figura 1. Gráfica año 2003

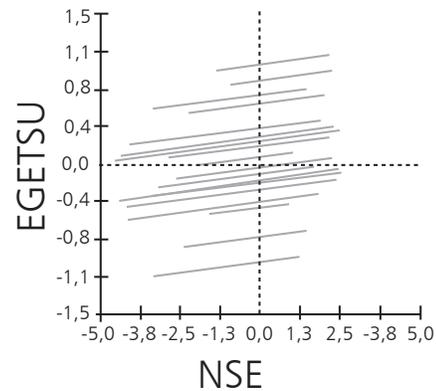


Figura 2. Gráfica año 2004

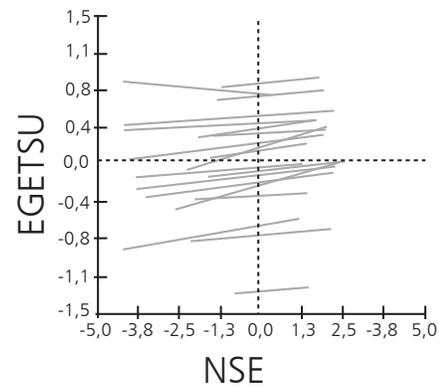


Figura 3. Gráfica año 2005

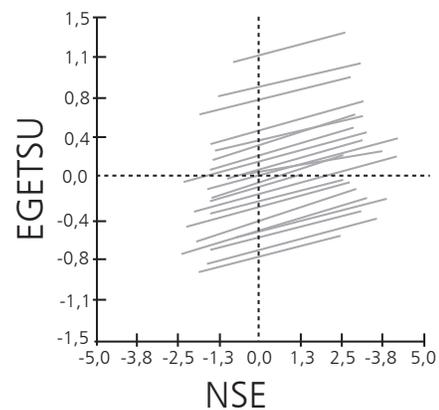
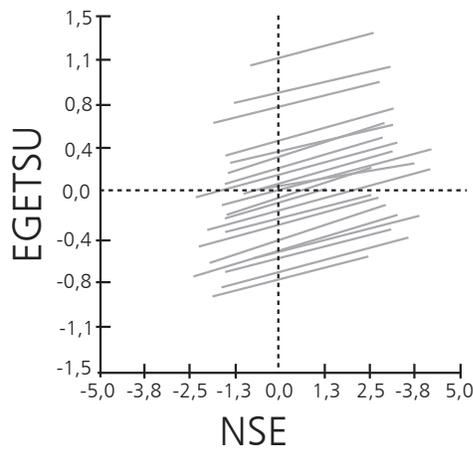


Figura 4. Gráfica año 2006



Es importante señalar que en todas las gráficas las Universidades Tecnológicas de Aguascalientes, de Izúcar de Matamoros, del Norte de Coahuila y del Norte de Guanajuato se ubican en la parte superior de las gráficas, por el contrario las Universidades Tecnológicas de Campeche, del Sur de Sonora, Regional del Sur Yucatán y del Sureste de Veracruz se ubican por debajo del resto en los años de análisis.

Por último se llevó a cabo el análisis de los residuales, una vez que se ajustó el modelo nulo y se controló el contexto del NSE del sustentante, para poder observar la posición que guardan las universidades con respecto a la media general y hacer una clasificación de ellas según la posición en la gráfica, arriba, alrededor o por debajo de la media (Figuras 5 a 8).

De acuerdo con esto, las universidades que se ubican por arriba de la media en cada año son:

- 2003. Las Universidades Tecnológicas de Aguascalientes, del Norte de Aguascalientes, de Tulancingo, de la Huasteca Hidalguense, del Norte de Guanajuato y de Nezahualcóyotl (Figura 5).
- 2004. Las Universidades Tecnológicas de Izúcar de Matamoros, del Norte de Coahuila, de Aguascalientes, del Norte de Guanajuato, del Norte de Aguascalientes, de Tulancingo, de la Huasteca Hidalguense, del Valle del Mezquital, de Nezahualcóyotl, de la Sierra Hidalguense y de Jalisco (Figura 6).
- 2005. Se encuentran las Universidades Tecnológicas del Norte de Coahuila, de Metropolitana, de Tulancingo, de Aguascalientes, de la Huasteca Hidalguense, de Tecámac, de del Valle de Toluca, "Emiliano Zapata" del Estado de Morelos, de Cancún y del Norte de Guanajuato (Figura 7).
- 2006. Las Universidades Tecnológicas del Norte de Guanajuato, de Tecámac, de Izúcar de Matamoros, de Metropolitana, de León, de la Huasteca Hidalguense, de del Valle de Toluca, del Valle del Mezquital, Fidel Velázquez y de Nezahualcóyotl (Figura 8).

Clasificación por Universidad Tecnológica según su residual una vez controlado el NSE

Figura 5. Año 2003

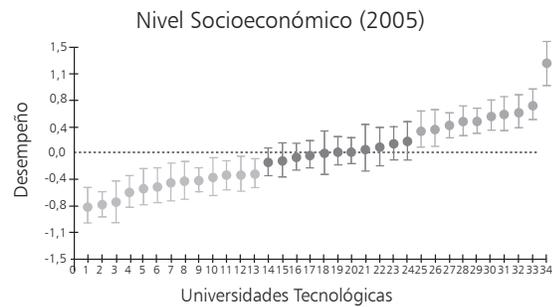


Figura 6. Año 2004

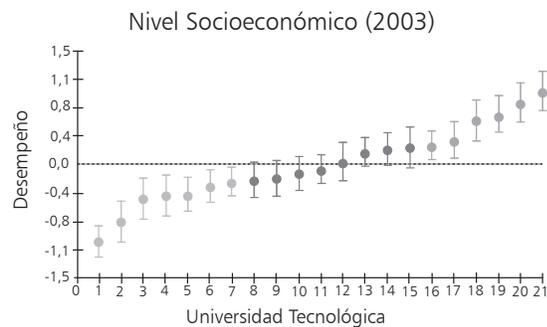


Figura 7. Año 2005

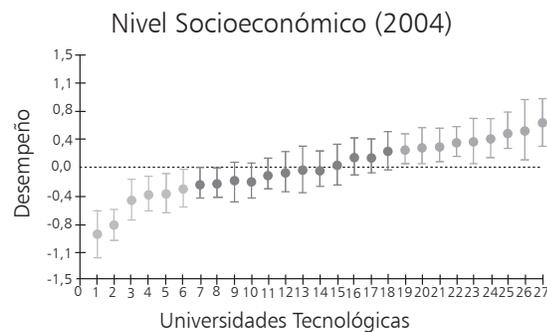
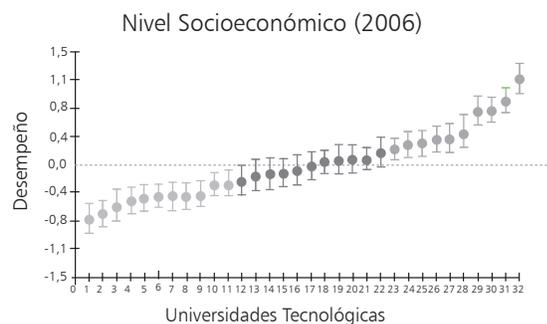


Figura 8. Año 2006



Se puede resaltar que las Universidades Tecnológicas de Aguascalientes, del Norte de Aguascalientes, de Tulancingo, de la Huasteca Hidalguense y del Norte de Guanajuato son las únicas universidades que muestran consistencia en los resultados y se mantienen en la categoría arriba del promedio en los cuatro años de análisis.

La información de todas las universidades se presenta de manera sintética en la Tabla 6, las celdas sin sombrear corresponden a las universidades que se encuentran por arriba de la media, en gris claro aquellas cuyo intervalo de confianza incluye la media general y en gris oscuro las que están por debajo de la media.

Tabla 6
Clasificación de Universidades Tecnológicas una vez controlado el nivel socioeconómico del sustentante

Universidad Tecnológica	Año de análisis			
	2003	2004	2005	2006
U.T. de Aguascalientes	1	3	4	
U.T. del Norte de Aguascalientes	2	5		
U.T. de Tijuana	8	14	16	
U.T. de Campeche	21	25	23	28
U.T. del Norte de Coahuila	12	2	1	12
U.T. de la Selva	20	24	25	23
U.T. de Chihuahua			14	27
U.T. del Norte de Guanajuato	5	4	10	1
U.T. de León	11	19	21	5
U.T. del Suroeste de Guanajuato	14	15	11	13
U.T. de la Región Norte de Guerrero			29	31
U.T. de Tula-Tepeji				18
U.T. de Tulancingo	3	6	3	
U.T. de la Huasteca Hidalguense	4	7	5	6
U.T. del Valle del Mezquital		8	17	8
U.T. de la Sierra Hidalguense	10	10	12	
U.T. de Jalisco	9	11	13	14
U.T. del Sur del Estado de México	13	26	24	22
U.T. de Nezahualcóyotl	7	9	18	10
U.T. Fidel Velázquez	17	16	19	9
U.T. de Tecámac			6	2
U.T. de del Valle de Toluca	18	13	7	7
U.T. "Emiliano Zapata" del Estado de Morelos	15	18	8	15
U.T. de la Costa				30
U.T. de Santa Catarina			32	25
U.T. de Puebla			27	26
U.T. de Tecamachalco		20	31	29
U.T. de Izúcar de Matamoros		1	15	3
U.T. de Huejotzingo			33	24
U.T. de Xicotepec de Juárez			22	20
U.T. de Cancún	6	21	9	19
U.T. de Hermosillo			26	17
U.T. de Nogales	19	23		
U.T. del Sur de Sonora		27	28	21
U.T. del Sureste de Veracruz			30	32
U.T. de Metropolitana		12	2	4
U.T. Regional Sur de Yucatán		22	34	11
U.T. de Zacatecas	16	17	20	16

Conclusiones y perspectivas

El objetivo de la presente investigación de identificar la eficacia educativa de las UT que imparten la carrera de Sistemas Informáticos se cumplió toda vez que el modelo de eficacia desarrollado con técnicas de análisis multinivel de estructuras anidadas a partir de los resultados de los exámenes aplicados durante el periodo 2000-2006 permite identificar diferencias en los niveles de eficacia entre UT además de que permite establecer relaciones con las variables socioeconómicas de la población escolar, así como, definir el impacto de estas variables en el desempeño de los sustentantes.

La eficacia educativa de cada UT corresponde al valor agregado que obtiene un estudiante por haber estudiado en una institución educativa. (Carvallo, 2005; Gaviria, Martínez-Arias & Castro, 2004; Murillo, 1999; Murillo, 2003). Esto se aprecia en los resultados al identificar que existen UT que logran mejores rendimientos que otras bajo las mismas condiciones de planes y programas de estudio, infraestructura, condiciones laborales y una vez que se controlan los factores como el contexto sociocultural, hábitos de estudio y el nivel inicial de aprendizaje (Goldstein, 1997; Muñoz-Repiso, Cerdán & Murillo, 1995; Saunders, 1999; Murillo, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007).

De esta manera se comprobó de manera positiva la hipótesis que sustentó el desarrollo de esta investigación en el sentido de que la eficacia educativa es diferente entre las UT que imparten la carrera de SI y que estas diferencias se deben a factores atribuibles a la población (factores socioeconómicos) y propios de la institución.

Asimismo, se encontró que es posible desarrollar un modelo de eficacia educativa para el subsistema de UT a partir de los resultados de los sustentantes, y el control de la variable socioeconómica. La información generada por el modelo permite identificar índices de eficacia para las UT que imparten la carrera de sistemas informáticos a nivel de técnico superior universitario.

Por otra parte, es importante destacar que si bien no se encontraron trabajos similares en la literatura que analicen resultados de estudiantes e instituciones de educación superior, los resultados del presente estudio son consistentes con los hallazgos realizados por diferentes autores nacionales y de otros países previamente referidos en la literatura especializada para los niveles educativos de educación básica y media superior. Los trabajos referidos coinciden en que: a) el contexto es un factor determinante para el desempeño de los sustentantes (Lastra, 2001; Fernández, 2004a, 2004b; Garza, Martínez & Tagüeña, 2004; Tagüeña, Garza & Robledo, 2004; Kirsch et al., 2002; Vidal & Díaz, 2004; Jornet & Backhoff, 2004; Sánchez, 2004; Carvallo, 2005; Chinen, 2006; Car-

vallo, Caso & Contreras, 2007), b) los sustentantes con niveles socioeconómicos y hábitos de estudio por niveles inferiores a la media tienen desempeños inferiores a los sustentantes con nivel socioeconómico y hábitos de estudio superiores a la media (Hernández & Rivera, 2007), c) el efecto de la escuela en el desempeño de los estudiantes de las universidades tecnológicas concuerda con lo descrito en la literatura para otros niveles educativos como educación básica. Fernández y Blanco (2004b) analizaron los resultados de diferentes estudios realizados en México entre 1998 y 2003. En estos trabajos se documenta las proporciones de varianza en relación con el efecto de la escuela en el desempeño académico de los estudiantes, los valores descritos son de 26% y 38% para pruebas de matemáticas y español, sin aislar el contexto. Una vez aislado el contexto los valores que se encontraron fueron de 20% para matemáticas y 19.5% para español. En el caso de las UT los valores del efecto de la universidad en los estudiantes de la carrera de SI son de 23.33% a 25.24% sin aislar el contexto. Una vez aislado el contexto los valores van de 20.98% a 24.87% lo cual significa que la universidad tiene un efecto importante en el desempeño de los estudiantes. En términos generales se puede decir que las UT del subsistema aportan o explican entre un 20.98% y 24.87% del desempeño del estudiante en la prueba, estos valores son consistentes con los datos reportados para estudio de educación básica (primaria y secundaria) en los que se describen valores entre 10% y 64% en donde es mayor el efecto en de la escuela en el nivel de primaria y menor en el nivel secundaria (Carvallo, 2006).

Existen diferencias entre los resultados de las universidades y entre los estados, esta información concuerda con lo descrito para el nivel de secundaria a través de los resultados de una prueba nacional como el Examen Nacional de Ingreso a la Educación Media Superior (Garza, Martínez & Tagüeña, 2004; Tagüeña, Garza & Robledo, 2004).

Otro aspecto relevante del presente estudio es que analiza varias generaciones de egresados de las tres carreras (2003, 2004, 2005 y 2006), en este sentido no se encontró en la literatura en ningún nivel educativo, estudios similares que analizarán el desempeño de la población de un subsistema educativo por varias generaciones. Es importante destacar que en el presente estudio, no se presentaron variaciones significativas entre las generaciones ($P > 0.05$) para las tres carreras estudiadas, lo cual refiere consistencia en el instrumento de medición y en las características analizadas de la población e instituciones.

A partir de los resultados obtenidos se logra identificar a las universidades que por el desempeño mostrado de sus estudiantes, se pueden catalo-

gar como eficaces y que tienen un impacto sobre el desempeño de los alumnos que cursan sus estudios en ellas, así como aquellas que se muestran poco eficaces en este sentido, si partimos de la información de que las UT cuentan con infraestructura similar y comparten el mismo plan de estudios (CGUT, 2004a, 2004b, 2006a, 2006b), se puede inferir que existen factores institucionales ya sea de tipo organizacional o de la planta académica que intervienen en el desempeño de los sustentantes.

Como resultados del análisis multinivel puede observarse en las gráficas que representan las rectas de la tendencia de la regresión de cada universidad que una vez que se ha controlado o aislado la variable nivel socioeconómico, existe un reducido número de instituciones que se destacan por presentar su intercepto (posición de institución con respecto del eje de las Yes) en una posición superior y una pendiente reducida u horizontal (indica el efecto de la variable). En el caso de la carrera de SI, se destacan tres instituciones, que en las generaciones estudiadas muestran un nivel de eficiencia sobresaliente ya que no sólo logran mejorar el nivel de desempeño en el EGETSU de los estudiantes que reciben con bajo nivel socioeconómico y bajos hábitos de estudio (intercepto alto) sino que también aumentan el desempeño de los estudiantes de un mejor nivel socioeconómico y buenos hábitos de estudio (pendiente horizontal), lo que refiere a un efecto de equidad en el proceso educativo por parte de la institución (Willms, 2006; Hernández & Rivera, 2007).

El análisis de los residuales una vez controlado el contexto permite clasificar las instituciones con respecto de la media del total de instituciones en el caso de la carrera de SI, las UT de Aguascalientes, Norte de Aguascalientes, Norte de Coahuila, Norte de Guanajuato, Tulancingo e Izúcar de Matamoros, sobresalen por encontrarse consistentemente en las posiciones superiores 1 a 3 de la clasificación lo que indica una mayor eficacia educativa.

La información generada por la presente investigación es el primer estudio en México que se efectúa con datos de educación superior, en un subsistema completo y además en varias generaciones de egresados, utilizando técnicas multinivel que analice el efecto de las variables contextuales en el desempeño académico de los estudiantes. Cabe destacar que en la literatura internacional revisada, no se han encontrado estudios o referencias de investigaciones en el nivel de educación superior, ya que todos se enfocan al nivel de educación básica.

El esquema analítico propuesto, representa un modelo para evaluar el efecto diferenciado del estudiante, la institución educativa y el contexto. De esta forma se pretende proporcionar elementos para el

análisis de la calidad educativa en sectores socioeconómicos con riesgo educativo.

El contar con un modelo de eficacia educativa para este subsistema permite identificar las universidades más eficaces en el manejo de sus recursos y que proporcionan un valor agregado a sus estudiantes. Es decir, permite identificar de manera objetiva aquellas universidades que en igualdad de condiciones de infraestructura, plan de estudios y condición socioeconómica de los estudiantes, son más eficientes para manejar sus recursos y sus prácticas educativas y logran que sus estudiantes tengan un mejor desempeño académico o genera equidad en el proceso de aprendizaje con respecto de las otras universidades analizadas. De esta forma, las autoridades educativas tanto en el nivel de la Coordinación General de Universidades Tecnológicas como de cada universidad cuentan con elementos objetivos para instrumentar medidas que le permitan identificar, rescatar y poner en práctica en las demás universidades las mejores acciones educativas y administrativas que les permitan mejorar su eficacia.

Se pretende de esta forma que la evaluación educativa y la investigación en eficacia escolar sirvan para identificar dónde se realizan las mejores prácticas educativas para tomar decisiones que apoyen el logro de una mejor calidad en las universidades y las aulas.

Notas

- 1 El SUT forma profesionales de educación superior del nivel 5B de la UNESCO, en programas de Técnico Superior Universitario (TSU) con duración de 2 años, en 30 carreras, impartidas en 61 universidades, distribuidas en 27 entidades del país.
- 2 El EXANI-II es un instrumento indicativo que evalúa las habilidades y competencias fundamentales, así como los conocimientos e información indispensables para una persona que ha concluido cualquier modalidad de bachillerato y aspira a seguir estudios de licenciatura o técnico superior universitario. El EGETSU es un instrumento que evalúa las competencias básicas y específicas de cada carrera, necesarias para iniciar el ejercicio de la profesión. El cuestionario de contexto (antes hoja de registro) es un instrumento que se utiliza para obtener información de los estudiantes respecto a las características de su perfil socioeconómico y académico.
- 3 El análisis factorial exploratorio se hizo mediante el análisis de ejes principales, como método de estimación iterativo para reducir y corregir las estimaciones con los datos resultantes, esto considerando los criterios de parsimonia e interpretabilidad; se optó por una rotación oblicua (oblimin) tomando en cuenta que por las características de los factores la correlación entre ellos fue alta (>0.35). De las dos matrices resultantes, se usó la matriz de ponderación para realizar la interpretación.
- 4 El estudio original consideraba tres niveles, sin embargo, al revisar las corridas de análisis de datos se determinó que no existían suficientes universidades para agruparlas por entidad, que sería el nivel k.

Sobre los autores

Rafael Hernández González es Médico Veterinario Zootecnista de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); Master in Science, University of London. Es Director del Área de Ciencias de la Vida y la Conducta, en el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL, A. C.), México.
rafael.hernandez@ceneval.edu.mx

Guadalupe Vadillo Bueno es Licenciada en Psicología Industrial, Universidad de las Américas, México; Máster en Educación del Sobresaliente y Talentos, Universidad de las Américas; Doctora en Educación, Universidad La Salle, México. Es Secretaria del Consejo Técnico en la Unidad de Educación a Distancia de la UNAM.
gvadillo@servidor.unam.mx

Sonia Rivera Leonides es Licenciada en Pedagogía, UNAM; Maestra en Ciencias de la Educación, Universidad del Valle de México, con estudios en la Universidad Europea de Madrid. Es Directora de Programas de Evaluación de Ingreso a la Educación Superior, CENEVAL, A. C.
sonia.rivera@ceneval.edu.mx

Referencias

- Bruce, T. R. (2004). Equitable Measurement of School Effectiveness. *Urban Education* 39, 200-230.
- Carvalho, P. M. (2005). Análisis de Resultados Obtenidos en estudios de Eficacia Escolar en México, Comparados con los de otros Países. *Revista Electrónica de Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 3(2), 80-108.
- Carvalho, P. M., Caso, N. J. & Contreras, N. L. A. (2007). Estimación del efecto de variables contextuales en el logro académico de estudiantes de Baja California. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9(2). Consultado el 10 de junio, 2008, en <http://redie.uabc.mx//vo9no2/contenido-carballo.html>
- Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A. C. (1998). *Acerca de CENEVAL y los Exámenes Generales para el Egreso de la Licenciatura-EGEL*. México: Editor.
- Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior A. C. (2004). *Evaluación de la Educación Superior en México. Indicadores de EXANI-I*. México: Editor.
- Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A. C. (2006). *Informe Anual*. México: Editor.
- Coordinación General de Universidades Tecnológicas. (2000). *Universidades Tecnológicas. Mandos Medios para la Industria*. México: Noriega.
- Coordinación General de Universidades Tecnológicas. (2004). *Resultados comparativos de los años 2002 y 2003 del Modelo de Evaluación de la Calidad del Subsistema de Universidades Tecnológicas, por universidad, año de creación y región*. México, D. F.: Editor.
- Chinen-López, M. (2006). *Análisis de los resultados de la prueba nacional de aprovechamiento en lectura en secundaria: estudio multinivel de logro y tendencias*. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Coleman, J. S., Campebell, E., Hobson, C., McPartland, J., Mood, A., Weinfield, F. & York, R. L. (1966). *Equality of educational Opportunity*. Washington, D.C.: US Government Printing Office.

- Creemmers, B. P. & Kyriakides, L. (2007). *A Dynamic Model of Educational Effectiveness: A Contribution to Policy, Practice and Theory in Contemporary Schools*. New York: Routledge.
- Ezpeleta, J. & Weiss, E. (2000). *Cambiar la escuela rural. Evaluación cualitativa del programa para Abatir el Rezago Educativo*. México: Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN.
- Fernández, T. (2004a). *Distribución del conocimiento escolar, clases sociales, escuelas y sistema educativo en Latinoamérica*. Tesis de doctorado no publicada. Colegio de México, Distrito Federal, México.
- Fernández, T. & Blanco, E. (2004b). ¿Cuánto importa la escuela? El caso de México en el contexto de América latina. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 2(1). Consultado el 3 de marzo, 2007, en <http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol2n1/FernandezyBlanco.pdf>.
- Flores-Crespo, P. (2002). En busca de nuevas explicaciones sobre la relación entre educación y desigualdad. El caso de la UT de Nezahualcóyotl. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 7(16), 537-576.
- Garza, M., Martínez, P. & Tagüeña, C. (2004). Estimación del desempeño bruto, desempeño neto y eficacia de las escuelas secundarias de la zona metropolitana de la Cd. de México. En CENEVAL (Ed.), *Evaluación de la Educación en México. Indicadores de EXANI-I* (pp. 315-356). México: Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior A.C.
- Gaviria, J. Martínez-Arias, R. & Castro, M. (2004, mayo 5). Un estudio Multinivel Sobre los factores de Eficacia Escolar en Países en Desarrollo: El Caso de los Recursos en Brasil. *Education Policy Analysis Archives*, 12(20). Recuperado el 16 de abril, 2005, de <http://epaa.asu.edu/epaa/v12n20/>
- Goldstein, H. (1997). Methods in School Effectiveness Research. *School Effectiveness and School Improvement*, 8(4), 369-395.
- Hernández, G. R. & Rivera, L. S. (2007). Análisis de la eficacia y la cultura escolar en el Subsistema de Universidades Tecnológicas de México: Hacia un modelo de desarrollo docente. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio Educativo*, 5(5e), 115-123. Consultado el 16 de marzo, 2008, en <http://www.rinace.net/vol5num5e.htm>.
- Jornet, J. & Backhoff, E. (2004). Análisis diferencial de perfiles de rendimiento y variables asociadas en los proyectos mexicanos EXANI-I, TIMSS y PISA. En CENEVAL (Ed.), *Evaluación de la Educación en México - Indicadores de EXANI-I* (pp. 423-482). México: Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior A. C.
- Kirsch, I., Long, J. D., Lafontaine, D., McQueen, J., Mendelovits, J. & Monseur, C. (2002). *Reading for change: performance and engagement across countries*. París: OECD.
- Kochan, S. (2007). Evolution of School Performance Research in the USA: From School Effectiveness to School Accountability and Back. In T. Townsend (Ed.), *International Handbook of School Effectiveness and Improvement*. Part I. (pp 485-502). Boca Raton: Springer.
- Lastra, E. F. (2001). *School effectiveness, a study of elementary public schools in a mexican city*. Unpublished Doctoral Thesis, Stanford University, California, United States.
- México, Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Evaluación. (2000). *Distribución de los planteles públicos de educación primaria y*

- secundaria según el nivel de aciertos de sus alumnos en los exámenes de la carrera magisterial. México: Autor.
- Muñoz-Repiso, M., Cerdan, J. & Murillo, F. J. (1995). *Calidad de la educación y eficacia de la escuela. Estudio sobre la gestión de los recursos educativos*. Madrid: CIDE.
- Murillo, F. J. (2003). El movimiento de Investigación de Eficacia Escolar. En Murillo (Ed.), *La Investigación sobre Eficacia Escolar en Iberoamérica. Revisión internacional del estado del arte* (pp. 53-92). Bogotá: Convenio Andrés Bello/CIDE.
- Murillo, F. J. (2004). La mejora de la escuela. *Cuadernos de Pedagogía*, 339, 48-79.
- 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. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 3(2). Consultado el 3 de marzo, 2007, en <http://www.rinace.net/arts/vol3num2/editorial.htm>
- Murillo, F. J. (2006). *Estudios sobre eficacia en Iberoamérica: 15 buenas investigaciones*. Convenio Andrés Bello: Bogotá, Colombia.
- Murillo, F. J. (2007). School Effectiveness Research in Latin America. In T. Townsend (Ed.), *International Handbook of School Effectiveness and Improvement*. Part I. (pp.75- 92). Boca Raton: Springer.
- Reynolds, D., Teddlie, C., Creemers, B. P. M., Scheerens, J., & Townsend, T. (2000). An introduction to school effectiveness research. In C. Teddlie, & D. Reynolds (Eds.), *The International Handbook of School Effectiveness Research* (pp. 3-25). London : Falmer.
- Ruiz, C. G. (1999). *Un acercamiento a la calidad de la educación primaria en Aguascalientes desde la perspectiva de la efectividad escolar*. Tesis de doctorado no publicada. Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, Ags., México.
- Saunders, L. (1999). *Value Added Measurement of School Effectiveness: a Critical Review*. Slough: NFER.
- Scheerens, J. (2000). *Improving school effectiveness*. París: UNESCO.
- Schmelkes, S., Martínez, F., Noriega M. C. & Lavin, S. (1997). *La calidad de la educación primaria: un estudio de caso*. México: SEP-Fondo de Cultura Económica.
- Sniders, T. & R. Bosker. (2002). *Multilevel Analysis: An Introduction to Basic and Advanced Multilevel Modeling*. London: SAGE Publications.
- Tagüeña, C., Garza, M. & Robledo, E. (2004). Aplicación del EXANI-I y uso de sus resultados en el contexto escolar. En CENEVAL (Ed.), *Evaluación de la Educación en México. Indicadores de EXANI-I* (pp 483-530). México: Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior A.C.
- Teddlie, C., Kochan, S. & Taylor, D. (2002). The ABC+ model for school diagnosis, feedback and improvement. In A. J. Visscher & R. Coe (Eds.), *School improvement through performance feedback* (pp. 75-114). Lisse, Netherlands: Swets and Zeitlinger.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1997). *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación* (CINE). 151 EX78 Anexo II. París: UNESCO. Consultado el 1 de noviembre, 2007, en <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001113/111387s.pdf>
- Vidal, R. & Díaz, M. A. (2004). *Resultados de las pruebas PISA 2000 y 2003 en México. Habilidades para la vida en estudiantes de 15 años*.

México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

Villa-Lever, L. & Flores-Crespo, P. (2002). Las universidades tecnológicas mexicanas en el espejo de los institutos universitarios de tecnología franceses. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, VII(14), 17-49.

Willms, D. (2006). *Las brechas de aprendizaje: Diez preguntas de la política educativa a seguir en relación con el desempeño y la equidad en las escuelas y los sistemas educativos*. Montreal: UNESCO.

Zorrilla, M. (2003) La investigación sobre eficacia escolar en México. Estado del Arte. En F. J. Murillo (Ed.), *La Investigación sobre Eficacia Escolar en Iberoamérica*. Revisión internacional del estado del arte (pp. 353-390). Bogotá: Convenio Andrés Bello/CIDE.