

I CONGRESO IBEROAMERICANO DE DOCENTES

CONGRESO VIRTUAL DEL 26 NOVIEMBRE AL 08 DICIEMBRE DE 2018

ALGECIRAS (CÁDIZ) DEL 06 AL 08 DICIEMBRE DE 2018

Actas del Congreso Iberoamericano de Docentes

Aplicación del cálculo de índice de efectividad en el
seguimiento a graduados de la Corporación
Universitaria Americana

David Alberto García Arango

Gladys Irene Arboleda Posada

Santiago Iván Restrepo Restrepo

Jovany Arley Sepúlveda Aguirre

Katherine Vanesa Moreano

ISBN: 978-84-948417-0-5

Edita **Asociación Formación IB.**

Coordinación editorial: **Joaquín Asenjo Pérez, Óscar Macías Álvarez, Patricia Ávalo Ortega y Yoel Yucra Beisaga**

Año de edición: **2018**

Presidente del Comité Científico: **César Bernal.**

El I Congreso Iberoamericano de Docentes se ha celebrado organizado conjuntamente por la Universidad de Cádiz y la Asociación Formación IB con el apoyo del Ayuntamiento de Algeciras y la Asociación Diverciencia entre otras instituciones.

<http://congreso.formacionib.org>



red
iberoamericana
de docentes



formación**ib**)))

Aplicación del cálculo de índice de efectividad en el seguimiento a graduados de la Corporación Universitaria Americana

David Alberto García Arango^{1*}
Gladys Irene Arboleda Posada²
Santiago Iván Restrepo Restrepo³
Jovany Arley Sepúlveda Aguirre⁴
Katherine Vanesa Moreano⁵

Introducción

La identificación de políticas orientadas al mejoramiento de los procesos y dinámicas de las Instituciones de Educación Superior, está determinada en mayor o menor medida por la forma en que se identifican las entradas y salidas del sistema. Específicamente, la salida principal del proceso de estas instituciones está estrechamente relacionada con el desempeño de los egresados con el medio y la forma en que éstos conciben su formación durante su paso por los diversos programas formativos.

En ese orden de ideas, la Corporación Universitaria Americana, considera el seguimiento a egresados como un elemento transversal en sus políticas institucionales en el marco de la formación integral planteada en su misión. Es así como se realiza un plan de análisis de trazabilidad que abarcaría datos tomados de egresados durante el período 2014-2017 y que considera los aspectos relacionados con la calidad de formación del egresado, según los lineamientos propuestos por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) en el Factor de Impacto de los egresados en el medio (Consejo Nacional de Acreditación, 2013, pág. 46). El presente artículo, resignifica esta información para establecer un índice relacional que determina el nivel de eficiencia de los programas de la universidad y que posibilita la trazabilidad del desempeño de los egresados en el entorno.

El desarrollo del análisis de los datos se llevó a cabo mediante la metodología de análisis envolvente de datos (DEA), donde mediante el uso de la programación lineal, se plantea un modelo de optimización en el cual se establecen relaciones entre inputs y outputs del proceso, también denominados unidades de toma de decisión (DMU por sus siglas en inglés), con la finalidad de identificar niveles de eficiencia.

Este tipo de análisis, comparado con las perspectivas institucionales y la interpretación debida a los entes reguladores del proceso de acreditación y de seguimiento a egresados, posibilitan un espacio propicio para abducir el caso de estudio y de esa forma, configurar una metodología que puede ser replicable en períodos posteriores.

El presente texto, aborda una metodología de cálculo de índice de efectividad para egresados aplicada a los datos obtenidos de una encuesta realizada en la

¹ Doctorando en Educación. Magíster en Matemáticas Aplicadas. Profesor asociado, docente investigador Facultad de Ingeniería. Filiación Institucional: Corporación Universitaria Americana. Correo electrónico de contacto: dagarcia@coruniamericana.edu.co

² Corporación Universitaria Americana. Correo: giarboleda@americana.edu.co

³ Corporación Universitaria Americana. Correo: srestrepo@americana.edu.co

⁴ Corporación Universitaria Americana. Correo: jasepulveda@americana.edu.co

⁵ Corporación Universitaria Americana. Correo: egresadosypracticamed@coruniamericana.edu.co

Corporación Universitaria Americana que posteriormente es analizada mediante un análisis relacional de los programas.

Los hallazgos obtenidos, permiten dar luces al complejo proceso que implica el análisis de la trazabilidad del desempeño de egresados en el medio, análisis que, aunado con las políticas institucionales, permiten identificar pasos a seguir con la finalidad de establecer objetivos estratégicos que posibiliten el mejoramiento continuo de la institución.

Métodos

El enfoque metodológico fue de tipo mixto en el sentido en que se consideraron variables de estudio tanto de corte cualitativo como cuantitativo con un diseño de tipo longitudinal para una muestra de 1778 graduados para los períodos comprendidos entre los años 2014 y 2017. Los programas que se analizaron fueron administración de empresas, contaduría pública, derecho, especialización en gerencia de mercadeo, especialización en gerencia empresarial y competitividad, especialización en seguridad informática, ingeniería de sistemas, negocios internacionales, técnico profesional en procesos contables, técnico profesional en procesos logísticos y de comercio exterior, tecnología en gestión contable y tecnología en gestión logística y de comercio internacional. Los resultados que se presentarán en este texto son los relacionados con los programas de administración de empresas, contaduría pública, derecho, ingeniería de sistemas y negocios internacionales.

La ecuación utilizada para determinar el valor mínimo para que la muestra en cada uno de los programas sea significativa fue:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Las variables analizadas se relacionan en el gráfico 1.



Gráfico 1. Relaciones de entrada y salida para el cálculo del índice de efectividad.

Las variables en cuestión fueron identificadas luego de un análisis con la lógica de razonamiento abductivo mediante la cual, se extrajeron casos significativos que proponían relaciones importantes en el marco de la teoría existente. En este sentido, define la abducción como "el proceso por el que se forma una hipótesis explicativa", y como "la única operación lógica que introduce una idea nueva" (Peirce, 1931-1958). En coherencia con lo anterior, desde el marco epistemológico, la investigación se identifica con un paradigma pragmático.

Obedeciendo al proceso de investigación como lo propone Samaja (2012), se llevaron a cabo las instancias de validación conceptual, validación empírica, validación operativa y validación expositiva. Las fases de desarrollo del estudio de seguimiento a

graduados de los programas fueron propuestas por Schomburg (2003) y pueden verse en la Tabla 1.

Tabla 1. Fases de desarrollo del estudio de seguimiento a graduados.

Fases	Actividades	Duración
1. Conceptualización y desarrollo del instrumento	Definición de objetivos del cuestionario (selección de temas a ser investigados). Diseño del cuestionario (selección de las cohortes de graduados a incluir; estrategias para rastrear graduados). Conceptualización técnica para llevar a cabo el cuestionario. Formulación de preguntas y opciones de respuesta. Organización de formato de cuestionario Prueba del cuestionario. Impresión de cuestionarios.	4 meses
2. Recolección de datos	Entrenamiento del equipo encuestador. Distribución y recolección de cuestionarios. Estrategias de aseguramiento de alta participación.	4 meses
3. Análisis de datos y escritura del reporte	Definición de sistemas de código para las respuestas a preguntas abiertas. Codificación de respuestas abiertas. Tabulación y edición de datos (control de calidad). Análisis de datos Preparación del reporte del cuestionario. Taller de realimentación con estudiantes, graduados y empleadores.	4 meses

Como aspecto cuantitativo, se realizó un Análisis Envoltante de Datos (DEA) por sus siglas en inglés para identificar el nivel de eficiencia de los programas para las diferentes entradas y salidas del sistema de la Institución de Educación Superior. Un estudio similar se realizó para estudiar el impacto de la cualificación docente y la inversión en educación en los resultados de las pruebas saber en el departamento de Bolívar. El estudio realizado por Maza-Ávila, Quesada-Ibargüen, & Vergara-Schmalbach (2013), obtuvo el nivel de eficiencia de los recursos con base en los resultados de un Análisis Envoltante de Datos (DEA) por sus siglas en inglés, y generó un índice de Malmquist (FÄRE, Grosskopf, Norris, & Zhang, 1994) para verificar la evolución temporal de la productividad de la calidad educativa.

Para efectos de estandarización, se pasaron los valores porcentuales a su respectivo equivalente decimal para cada Unidad de Toma de Decisiones (DMU). Los valores {I} representan las entradas del sistema y los valores {O}, las salidas. Se realizaron dos aplicaciones del modelo, variando las salidas para calcular el nivel de eficiencia respecto a los recursos destinados.

La aplicación del modelo a los datos, se llevó a cabo con el software Efficiency Measurement System (EMS) desarrollado por Holger (2000). Por tanto, para obtener un porcentaje de relación, se utilizó únicamente el DEA, el cual utilizó el modelo CCR con orientación al input. Información respecto al modelo, puede hallarse en Cooper, Seiford, & Tone (2007).

Resultados

Los resultados que se presentarán a continuación, se realizaron como comparativo de los programas de Administración (ADM), Contabilidad (CONT), Derecho (DER), Ingeniería de Sistemas (IS) y Negocios Internacionales (NI).

Como Inputs o entradas del sistema, se consideraron la cantidad de egresados a nivel de Colombia, la empleabilidad en Colombia, la antigüedad del egresado, la antigüedad del programa y la calidad del programa. Los valores porcentuales del input fueron obtenidos teniendo en cuenta la base de datos del Observatorio Laboral para la Educación y los resultados de la encuesta de percepción realizada a graduados. Como

salida se analizaron, en su orden, las siguientes variables: a. empleabilidad del egresado, b. correspondencia entre la ocupación y el perfil, c. emprendimiento, d. reconocimientos, e. remuneración salarial y f. utilidad de lo aprendido en el programa en relación con el desempeño laboral.

Empleabilidad para graduados del programa

Según el modelo, se identificó qué tan eficiente es cada programa de pregrado en términos de empleabilidad. Al aplicar el análisis en el software EMS, se obtienen los resultados de la tabla 2.

Tabla 2. Resultados de eficiencia y supereficiencia para los programas en estudio considerando el nivel de empleabilidad como salida del modelo DEA – Elaboración Propia

	DMU	Score	Cantid {V}	Emple {V}	Antigu {V}	Antigu {V}	Calida {V}	Emple {V}	Benchmarks	{S} Cantid	{S} Emple {}	{S} Antigu	{S} Antigu	{S} Calida	{S} Emple
1	ADM	91,45%	0,00	0,87	0,00	0,00	0,13	0,91	2 (0,56) 3 (0,23)	0,00	0,00	0,17	0,37	0,00	0,00
2	CONT	215,25%	0,07	0,00	0,00	0,93	0,00	2,15		3					
3	DER	103,76%	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,04		1					
4	IS	91,21%	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,91	2 (0,77)	0,00	0,12	0,18	0,45	0,00	0,00
5	NI	77,67%	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,78	2 (0,66)	0,00	0,04	0,02	0,07	0,00	0,00

De los resultados anteriores, puede inferirse que, con base en las entradas y salidas del Sistema, el programa más eficiente con orientación al output empleabilidad, es el de Contaduría Pública, seguido del programa de Derecho. El programa con menor eficiencia en estos términos es el de Negocios Internacionales.

Correspondencia entre la ocupación y el perfil

Al aplicar el análisis en el software EMS, se obtienen los resultados de la tabla 3.

Tabla 3. Resultados de eficiencia y supereficiencia para los programas en estudio considerando el nivel de correspondencia entre la ocupación y el perfil de formación como salida del modelo DEA – Elaboración Propia

	DMU	Score	Mater {V}	Emple {V}	Antigu {V}	Antigu {V}	Calida {V}	Corre:	Benchmarks	{S} Mater	{S} Emple {}	{S} Antigu	{S} Antigu	{S} Calida	{S} Corre:
1	ADM	88,07%	0,00	0,67	0,00	0,00	0,33	0,88	3 (0,44) 4 (0,37)	0,08	0,00	0,06	0,12	0,00	0,00
2	CONT	115,67%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,16		1					
3	DER	115,14%	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,15		1					
4	IS	157,51%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,58		2					
5	NI	99,34%	0,40	0,00	0,60	0,00	0,00	0,99	2 (0,68) 4 (0,18)	0,00	0,04	0,00	0,01	0,01	0,00

El programa más eficiente con orientación al output de correspondencia entre la ocupación y el perfil de formación es el de Ingeniería de Sistemas, seguido del programa de Contaduría Pública y luego del programa de Derecho. El programa con menor eficiencia en estos términos es el de Administración de Empresas.

Emprendimiento

Al aplicar el análisis en el software EMS, se obtienen los resultados de la tabla 4.

Tabla 4. Resultados de eficiencia y supereficiencia para los programas en estudio considerando el nivel de emprendimiento como salida del modelo DEA – Elaboración Propia

	DMU	Score	Mater {}/V	Emple {}/V	Antigu {}/V	Antigu {}/V	Calide {}/V	Empre	Benchmarks	{S} Mater	{S} Emple {}	{S} Antigu	{S} Antigu	{S} Calide	{S} Empre
1	ADM	74,84%	0,00	0,69	0,00	0,00	0,31	0,75	3 (0,37) 4 (0,31)	0,07	0,00	0,05	0,10	0,00	0,00
2	CONT	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	DER	114,20%	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,14		1					
4	IS	158,80%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,59		1					
5	NI	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

El programa más eficiente con orientación al output emprendimiento, es el de Ingeniería de Sistemas, seguido del programa de Derecho. Los programas con menor eficiencia son los de negocios internacionales y contaduría pública.

Reconocimientos

Al aplicar el análisis en el software EMS, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 5. Resultados de eficiencia y supereficiencia para los programas en estudio considerando el nivel de reconocimientos como salida del modelo DEA – Elaboración Propia

	DMU	Score	Mater {}/V	Emple {}/V	Antigu {}/V	Antigu {}/V	Calide {}/V	Reco	Benchmarks	{S} Mater	{S} Emple {}	{S} Antigu	{S} Antigu	{S} Calide	{S} Reco
1	ADM	146,94%	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,47		2					
2	CONT	68,04%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,68	1 (0,41)	0,33	0,30	0,01	0,00	0,26	0,00
3	DER	52,12%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,52	1 (0,47)	0,05	0,04	0,02	0,00	0,12	0,00
4	IS	115,15%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15		0					
5	NI	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

El programa más eficiente con orientación al output de reconocimientos es el de Administración, seguido del programa de Ingeniería de Sistemas. El programa con menor eficiencia es el de Negocios Internacionales.

Remuneración salarial

Al aplicar el análisis en el software EMS, se obtienen los resultados de la tabla 6.

Tabla 6. Resultados de eficiencia y supereficiencia para los programas en estudio considerando el nivel de remuneración salarial como salida del modelo DEA – Elaboración Propia

	DMU	Score	Mater {}/V	Emple {}/V	Antigu {}/V	Antigu {}/V	Calide {}/V	Salari {}/V	Benchmarks	{S} Mater	{S} Emple {}	{S} Antigu	{S} Antigu	{S} Calide	{S} Salari {}
1	ADM	79,99%	0,00	0,46	0,00	0,00	0,54	0,80	3 (0,40) 4 (0,34)	0,07	0,00	0,05	0,11	0,00	0,00
2	CONT	78,62%	0,00	0,00	0,89	0,11	0,00	0,79	3 (0,39) 4 (0,12)	0,36	0,30	0,00	0,00	0,21	0,00
3	DER	125,94%	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,26		3					
4	IS	144,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,44		3					
5	NI	80,95%	0,00	0,00	0,89	0,11	0,00	0,81	3 (0,25) 4 (0,26)	0,26	0,23	0,00	0,00	0,16	0,00

El programa más eficiente con orientación al output de remuneración salarial es el de Ingeniería de Sistemas, seguido del programa de Derecho. El programa con menor eficiencia es el de Contaduría Pública.

Utilidad de lo aprendido

Según el modelo, se identificó qué tan eficiente es cada programa de pregrado en términos de utilidad de lo aprendido.

Tabla 7. Resultados de eficiencia y supereficiencia para los programas en estudio considerando el nivel de utilidad de lo aprendido como salida del modelo DEA – Elaboración Propia

	DMU	Score	Mater {V}	Emple {V}	Antigu {V}	Antigu {V}	Calidz {V}	Utilidz de lo apren	Benchmarks	{S} Mater	{S} Emple {I}	{S} Antigu	{S} Antigu	{S} Calidz	{S} Utilidz de lo apren
1	ADM	106,20%	0,25	0,75	0,00	0,00	0,00	1,06		1					
2	CONT	93,65%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,94	5 (0,94)	0,17	0,07	0,02	0,00	0,11	0,00
3	DER	92,33%	0,00	0,91	0,00	0,09	0,00	0,92	1 (0,72) 5 (0,19)	0,03	0,00	0,04	0,00	0,17	0,00
4	IS	143,24%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,43		0					
5	NI	122,06%	0,38	0,00	0,62	0,00	0,00	1,22		2					

El programa más eficiente con orientación al output de utilidad de lo aprendido es el de Ingeniería de Sistemas, seguido del programa de Negocios Internacionales y del programa de Administración. El programa con menor eficiencia es el de Derecho. No obstante, vale la pena considerar que, en general se observa una alta tendencia a la eficiencia.

Conclusiones

Es posible calcular el índice de eficiencia de los programas formativos de la Corporación Universitaria Americana. El cálculo de estos índices posibilita el conocimiento de estimaciones comparativas que faciliten el diseño y posterior implementación de políticas orientadas al fortalecimiento de los principios teleológicos de la institución.

Para cada uno de los programas se analizaron variables que contrastadas a nivel nacional dan cuenta de comparativos que permiten monitorear el desempeño de los egresados en los diferentes sectores productivos del país.

El seguimiento a graduados de programas de la Corporación Universitaria Americana, proveen una dimensión de análisis de la realidad del contexto que espera ser leída de cara a las acciones de mejora en el Proyecto Educativo Institucional. Hay diversas variables que influyen en el desarrollo de los programas formativos, la presente fue solo una entre muchas ópticas que contribuyen a engrosar el reconocimiento de la compleja realidad escolar.

Referencias

Consejo Nacional de Acreditación. (2013). *Sistema Nacional de Acreditación - Lineamientos para la Acreditación Institucional*. Bogotá: CNA.

- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (2007). *Data Envelopment Analysis. A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*. Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- FÄRE, R., Grosskopf, S., Norris, M., & Zhang, Z. (1994). Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. *The American Economic Review*, 66-83.
- Holger, S. (15 de 08 de 2000). *Manual de programa EMS*. Obtenido de http://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/5/5728/Manual_programa_EMS_modelos_DEA.pdf
- Maza-Ávila, F. J., Quesada-Ibargüen, V. M., & Vergara-Schmalbach, J. C. (2013). Eficiencia y productividad de la calidad educativa en municipios del departamento de Bolívar-Colombia. *Entramado*, 28-39.
- Peirce, C. S. (1931-1958). *Collected Papers*. Cambridge: Harvard University Press.
- Samaja, J. (2012). *Epistemología y metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica*. Buenos Aires: Eudeba.
- Schomburg, H. (2003). *Hanfbok for Graduate Tracer Studies*. Bonn: Universidad de Kassel.