

Evaluación de impacto académico y social en egresados universitarios

Gabriel González¹; Luisa Díez-Echavarría²; Elkin Zapa³; Danilo Eusse⁴

Recibido: Octubre 2017 / Evaluado: Enero 2018 / Aceptado: Febrero 2018

Resumen. Las instituciones de educación superior deben formar a sus estudiantes según requerimientos del contexto en que se desenvuelven, ya que, sobre la base de su desempeño, es donde se medirá si las políticas de desarrollo socioeconómico son efectivas. Para lograrlo, es necesario identificar el impacto de esa educación en sus egresados, y hacer los ajustes necesarios que generen mejora continua. El objetivo de este artículo es estimar el impacto académico y social de egresados del Instituto Tecnológico Metropolitano – Medellín, a través de un análisis multivariado y la estimación del modelo Average Treatment Effect (ATE). Se encontró que la educación ofrecida a esta población ha generado un impacto académico, asociado a los estudios de actualización, y dos impactos sociales, asociados a la situación laboral y al nivel de ingresos percibidos por los egresados. Se recomienda usar esta metodología en otras instituciones, ya que suele arrojar resultados más informativos y precisos que los estudios tradicionales de caracterización, y se puede medir el efecto de cualquier estrategia.

Palabras clave: Programa de estudios; estudios universitarios; egresados universitarios; impacto académico; impacto social.

[en] Academic and social impact assessment on university graduates

Abstract. Higher education institutions should educate their students according to the requirements of the context in which they act, because according to their performance, it will be measured if the socioeconomic development policies are effective. Then, it is necessary to identify the impact of education on its graduates, and make necessary adjustments that generate continuous improvement. The objective of this article is to estimate the academic and social impact of graduates of Instituto Tecnológico Metropolitano – Medellín, through a multivariate analysis and the estimation of the Average Treatment Effect (ATE) model. It was found that education offered to this population has generated an academic impact, associated to the updating studies, and two social impacts, associated to the labor situation and income level perceived by graduates. It is recommended to use this methodology in other institutions, since it usually yields more informative and accurate results than the traditional characterization studies, and it can be measure the effect of any strategy.

Keywords: Curriculum; university studies; university graduates; academic impact; social impact.

¹ Instituto Tecnológico Metropolitano (Colombia).
E-mail: gabrielgonzalez@itm.edu.co

² Instituto Tecnológico Metropolitano (Colombia).
E-mail: luisadiez@itm.edu.co

³ Instituto Tecnológico Metropolitano (Colombia).
E-mail: elkinzapa@itm.edu.co

⁴ Instituto Tecnológico Metropolitano (Colombia).
E-mail: daniloousse@itm.edu.co

Sumario. 1. Introducción. 2. Metodología. 3. Resultados. 4. Conclusiones. 5. Referencias bibliográficas.

Cómo citar: González, G.; Díez-Echavarría, L.; Zapa, E.; Eusse, D. (2019). Evaluación de impacto académico y social en egresados universitarios. *Revista Complutense de Educación*, 30 (3), 695-712.

1. Introducción

Las instituciones de educación superior tienen como misión contribuir al desarrollo económico y social de su país (Altbach, 2007; Green et al., 2007), y por esto deben adaptarse a los requerimientos y necesidades emergentes. Además, la sociedad está exigiendo profesionales capaces de soportar y liderar los cambios de desarrollo social y económico (Morelos y Vergara, 2011; Ardila, 2011). Para poder adaptarse a todas las necesidades del entorno socioeconómico, es necesario generar ideas de mejoramiento a través de la búsqueda de diferencias entre los resultados institucionales actuales y los esperados, fundamentada en un proceso continuo de evaluación.

En este orden de ideas, la manera más intuitiva de hacer la evaluación es a través del impacto de los egresados en el medio en el que se van a desenvolver (Guzmán et al., 2008). Así es posible conocer las percepciones, expectativas y necesidades de agentes que hicieron parte directa del ambiente universitario, y que cuentan con conocimiento y experiencia para orientar y dinamizar las relaciones entre la universidad y la sociedad (Aldana de Becerra et al., 2008; Maya y Castañeda, 2014).

Sin estudios de evaluación de impacto, no se conoce el nivel de coherencia entre los elementos del currículo y las necesidades del entorno, de manera que no hay disponibilidad de información confiable para tomar decisiones en el diseño curricular y en materia de todas las necesidades del egresado y el medio. Es por esto que se hace evidente la necesidad de estimar el impacto social y académico de los egresados en el medio en el que se desempeñan. Esta estimación ayudará a certificar la aceptación, pertinencia y viabilidad de la formación de profesionales en la sociedad, y permitirá diseñar diferentes estrategias que se ajusten tanto a la misión y visión institucional, así como a las directrices que exige el país. Es de suma importancia generar una cultura al interior de los programas académicos, no sólo de llevar a cabo una gestión de calidad en relación con el egresado, sino también documentar la relación de la institución con la sociedad (Couturejuzón y Columbié, 2009; Maya y Castañeda, 2014).

En la literatura es bien reconocida la importancia de realizar seguimiento a los egresados de los programas de educación superior, pero pocos miden el impacto de manera concreta debido a que tienden a realizar análisis cualitativos (ver por ejemplo (Couturejuzón and Columbié, 2009; Guzmán et al., 2008; Morelos and Vergara, 2011; Rodríguez, 2007)).

El objetivo de este estudio es estimar el impacto académico y social de egresados de los Programas de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas del Instituto Tecnológico Metropolitano (Medellín) en el periodo (2009-2014), mediante el análisis de la información recolectada a través de una encuesta a los egresados, utilizando herramientas estadísticas y econométricas que permita apoyar la toma de decisiones en la mejora del rediseño curricular de dichos programas. A continuación, se presenta la metodología usada para lograr el objetivo, seguido de los resultados y las conclusiones del estudio.

2. Metodología

La metodología de este estudio se dividió en los siguientes apartados: participantes, instrumentos, hipótesis, y procedimientos y estrategias de análisis de los datos. A continuación, se describe cada uno de ellos:

2.1. Participantes

Para garantizar la representatividad estadística, se realizó un muestreo aleatorio por afijación proporcional al tamaño de cada programa asumiendo varianza máxima. Los resultados de éste indican que, para una población de 7,789 egresados de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas del ITM., se requiere una muestra de 1,021 encuestas para garantizar una representatividad estadística con un error del 3% y una confianza del 96%. Para obtener la muestra de cada programa, se multiplica este número por la proporción de egresados en cada uno, obteniendo con ello una muestra de egresados distribuida como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Muestra de egresados por programa.

Programa	Población	Proporción	Muestra
Tecnología en Análisis de Costos y presupuestos	1,968	25%	274
Tecnología en Calidad	764	10%	113
Tecnología en Gestión Administrativa	1,817	23%	223
Tecnología en Producción	1,963	25%	242
Ingeniería Financiera y de Negocios	682	9%	86
Ingeniería de Producción	595	8%	83
Total	7,789		1,021

2.2. Instrumentos

Los instrumentos utilizados para la recolección de la información fueron encuestas físicas, virtuales y telefónicas, conformadas por los siguientes grupos de variables: intrínsecas, sociales, académicas y percepción.

Las variables intrínsecas consideraron preguntas relacionadas con: género, estado civil, minorías y edad. Las variables sociales tuvieron en cuenta aspectos tales como: estrato, situación laboral, ingresos, creación de empresas, calidad de vida, entre otras. Las variables académicas consideraron: participación en grupos de investigación, dominio de otro idioma, estudios de actualización, estudio en el exterior, entre otras. Y las variables de percepción tuvo en cuenta: pertinencia del programa, calidad de la educación, bienestar universitario, seguimiento a la práctica laboral, entre otras.

2.3. Hipótesis

Para el desarrollo de este estudio se plantean las siguientes hipótesis:

- H1: Los egresados de cohortes más antiguas (2009-2012) realizan más estudio de actualización que los egresados de cohortes más recientes (específicamente, que los de la cohorte 2013).
- H2: Los egresados de la cohorte más antiguas (2009-2012) tienen una situación laboral y un nivel de ingresos mejor que los egresados de las cohortes más recientes (específicamente, que los de la cohorte 2013).

2.4. Procedimiento y Estrategia de análisis de los datos

La metodología propuesta para estimar y analizar el impacto de los egresados a partir de los datos recolectados se divide en dos partes: cruce de variables y modelo econométrico. En el cruce de variables, se realizó un análisis estadístico multivariado mediante el uso de tablas de contingencia y árboles de relación, tanto para variables sociales como académicas.

Para el cálculo de los impactos académicos y sociales, se propone la estimación de regresiones mediante la metodología del efecto de tratamiento promedio o *Average Treatment Effect* (ATE), la cual ha sido ampliamente utilizada en varios estudios (Rayo et al., 2010; Cattaneo et al., 2013; García, 2011; Imbens y Wooldridge, 2015; Abbring et al., 2008). Consiste en ajustar regresiones para obtener el promedio aritmético de la diferencia entre el valor observable de una variable objetivo en un grupo de tratados y otro de no tratados (o de control); a la variable objetivo se le denomina variable producto o de impacto. De esta manera, una vez clasificados los egresados según la cohorte de graduación, se calcula el impacto como la diferencia entre el resultado de los grupos de egresados en diferentes aspectos (variables producto).

Por ejemplo, en el modelo de impacto social, sea Y el ingreso salarial mensual, y X un conjunto de covariables o variables explicativas como edad, estado civil, municipio de residencia y género. Entonces los modelos que representan el impacto de las X sobre Y para egresados y no egresados de la cohorte t serán los descritos en las ecuaciones (1) y (2):

$$Y_{it} = f(x_{it}/d_t = 1) + \varepsilon_{it} \text{ Grupo de Tratados: Egresados cohorte } t \quad (1)$$

$$Y_{it} = f(x_{it}/d_t = 0) + \varepsilon_{it} \text{ Grupo de Control: No egresados cohorte } t \quad (2)$$

Donde Y_{it} es la observación de la variable dependiente del egresado i en la cohorte t ; $f(\cdot)$ es la forma funcional a través de la cual se relacionan los cofactores con la variable dependiente, y ε_{it} es un término de error aleatorio.

La forma que tome la función $f(\cdot)$ dependerá de cómo se suponga se relacionen las variables X con la Y . La forma más sencilla que se puede suponer es una función lineal entre las variables. Dentro de las formas funcionales lineales se destaca la forma funcional translogarítmica (Berndt y Christensen, 1973), la cual es una aproximación lineal de segundo orden a una forma funcional desconocida. Del mismo modo, la forma como se relacionen las X con la Y puede ser a través de una estructura paramétrica o no paramétrica. En el primer caso, la función $f(\cdot)$ tendrá parámetros que cuantifiquen dichos efectos, los cuales tendrán una distribución de probabilidad

asociada; el objetivo en esta forma de especificación es encontrar los valores ajustados de dichos parámetros que son desconocidos. En el segundo caso, la función $f(\cdot)$ no tendrá parámetros sino que describirá la relación a través de la cual se asociarán las X y las Y , en este caso el resultado no es el conjunto de parámetros estimados sino una gráfica que indicará la relación de cada X con la Y .

A la variable que clasifica la muestra en grupos se le denomina variable de tratamiento, en este caso dicha variable estará representada en tres cohortes:

- Grupo 1: egresados graduados entre 2009 y 2012.
- Grupo 2: egresados graduados en 2013.
- Grupo 3: egresados graduados en 2014.

Ahora, para calcular el valor promedio en cada grupo, es preciso estimar dos modelos de regresión: un modelo del producto o impacto y un modelo de tratamiento.

Por un lado, el *modelo del producto* estima una regresión (en este caso de respuesta cualitativa), en función de un grupo de covariables. Dado que el presente estudio desea medir tanto el impacto académico como el social, se estiman dos grupos de regresiones. Por otro lado, el *modelo de tratamiento* modela la variable de tratamiento (cohorte). Este modelo también es de respuesta cualitativa, ya que la variable cohorte es una dummy tricotómica, es decir, toma tres valores, uno para cada cohorte. Este modelo es el mismo tanto para las variables de impacto social como académico.

El ATE se calcula como la diferencia del resultado promedio en los grupos como se propone en la ecuación (3), donde es la esperanza matemática, Y_0 es el valor de la variable producto Y en el grupo de control o de no tratados, y Y_1 es el valor de la variable producto Y en el grupo de tratados. Para el caso de este estudio, se debe calcular dos ATE, uno para la diferencia entre el grupo de base y uno de los grupos de control, y otro para la diferencia entre el grupo de base y el otro grupo de control. Esto se realiza para cada una de las variables de impacto, de modo que al final se estiman siete modelos, cuatro para el impacto social y tres para el impacto académico.

$$ATE = E[Y_0 - Y_1] = E[Y_0] - E[Y_1] \quad (3)$$

Ahora, el principal inconveniente en este tipo de aproximaciones consiste en que tenemos información parcializada sobre lo que sucede en cada grupo, es decir, solo se conoce cuáles son los resultados de un grupo dado que es ese grupo, la situación contrafactual no es posible obtenerla. A este problema es a lo que se le conoce como “*the missing-data problema*” (Statacorp, 2015). Afortunadamente, para solucionar este problema existen diferentes metodologías, las cuales difieren principalmente en cuál es la variable que van a modelar (predecir) y la forma funcional que asumen en su modelación.

Otro aspecto importante a resaltar es que no se puede estimar el ATE simplemente tomando la diferencia entre las medias muestrales de cada variable en cada grupo, ya que existen otros factores (covariables) que pueden estar influenciando los resultados potenciales de cada variable de impacto y de la variable de tratamiento. La estimación del ATE requiere que especifiquemos suficientes de estas covariables tal que después de que condicionemos por estas covariables, cualquier influencia que quede sobre el tratamiento no está relacionada con el resultado potencial. Para ello, el software STATA 13 ofrece las varias alternativas de estimación.

Finalmente, es preciso establecer que la estimación de los modelos ATE se basa en tres supuestos importantes (Statacorp, 2015):

- La muestra es independiente e idénticamente distribuida: hace referencia a la independencia que debe existir entre la variable producto y la variable tratamiento. Esto se garantiza al haber realizado un muestreo aleatorio.
- Supuesto de independencia condicional: una vez se controla el ATE con las covariables, el producto potencial es independiente de la variable de tratamiento, lo cual efectivamente se realiza en este trabajo.
- El supuesto de superposición u *overlap assumption*: cada egresado dentro de la muestra debe tener una probabilidad no nula de pertenecer a cada cohorte, es decir, que se logre capturar la situación contrafactual de cada individuo. Para ello, una vez ajustados los modelos, se realizan las gráficas de *overlap assumption* y se corrobora que no se incumpla este supuesto.

Ahora, a las variables de la Tabla 2 y la Tabla 3 se les denominan variables dependientes, variables producto o de impacto, ya que ellas permiten estimar el impacto de los egresados de las diferentes cohortes, en función del resultado de cada cohorte en las mismas (las variables). En la Tabla 2 se resumen las características de las variables dependientes del modelo de impacto académico.

Tabla 2. Variables dependientes - modelo de impacto académico.

Nombre	Tipo	Descripción
<i>Participación en investigación</i>	Discreta	1 si el egresado participó en grupos de investigación, y 0 en otro caso.
<i>Estudios de actualización</i>	Discreta	1 si el egresado realizó estudios de actualización, y 0 en otro caso.
<i>Otro idioma</i>	Discreta	1 si el egresado domina otro idioma aparte de su lengua nativa, y 0 en otro caso.

Con la variable *participación en investigación* se desea establecer si existe una diferencia significativa entre la probabilidad de que un egresado participe o no en grupos de investigación en función de la cohorte a la que pertenezca. Con la variable *estudios de actualización* se desea determinar si la probabilidad de que un egresado realice un curso de actualización depende de la cohorte en la que se graduó; y con la variable *otro idioma* se pretende definir si la probabilidad de que un egresado domine otro idioma está relacionada a la cohorte de grado.

Para medir el impacto social (ver Tabla 3), la variable *situación laboral* ayudará a establecer si haber egresado de una cohorte específica tiene incidencia en la probabilidad de estar empleado o no. El análisis de los resultados de la variable *facilidad para conseguir empleo* permitirá definir si los egresados de cohortes más nuevas tienen una mayor probabilidad de conseguir empleo más rápido o, por el contrario, los de cohortes más viejas consiguen empleos más fácilmente. Con la variable *ingresos salariales* se pretende averiguar si existe una diferencia significativa entre los

ingresos por concepto de salarios en egresados de diferentes cohortes. Finalmente, la variable *estrato* (clasificación de viviendas en Colombia que toma valores entre 1 y 6, siendo 1 muy bajo y 6 muy alto) permitirá identificar si la probabilidad de que un egresado pertenezca a los estratos más bajos es función del año en que egresó o no.

Tabla 3. Variables dependientes - modelo de impacto social.

Nombre	Tipo	Descripción
<i>Situación laboral</i>	Discreta	1 si el egresado está empleado, y 0 en otro caso.
<i>Facilidad para conseguir empleo</i>	Discreta	1 si el egresado demoró 0 meses en conseguir empleo, y 0 si demoró 1 o más meses.
<i>Ingresos salariales</i>	Discreta	1 si los ingresos del egresado están entre 0 y 2 SMMLV, y 0 si los ingresos son superiores a 2 SMMLV.
<i>Estrato</i>	Discreta	1 si es estrato 1 o 2, y 0 si es estrato superior a 2.

Existe otro conjunto de variables que tienen una relación indirecta con el impacto social y académico, pero que directamente afectan las variables producto mencionadas anteriormente. A este conjunto de variables se denomina como covariables, variables explicativas, variables independientes o regresoras. Podemos definir covariables tanto para los modelos de impacto como para el modelo de tratamiento. En la Tabla 4 se resumen las características de las covariables de los modelos de impacto académico y social.

Tabla 4. Descripción de las covariables de los modelos de impacto académico y social.

Nombre de la variable	Tipo de Variable	Descripción
<i>Edad</i>	Continua	Años de edad
<i>Estado civil</i>	Discreta	1 si es soltero, y 0 en otro caso.
<i>Municipio residencia</i>	Discreta	1 si el municipio de residencia es Medellín, y 0 si es otro municipio.
<i>Género</i>	Discreta	1 si el egresado es hombre, y 0 si es mujer.

Finalmente, la metodología para la estimación del impacto precisa definir un modelo de tratamiento. Dentro de este modelo la variable dependiente es la “cohorte”, la cual indica el año en que se graduó el egresado. Esta variable clasifica a los egresados en los tres grupos definidos antes (egresados desde 2009 a 2012, egresados del 2013 y egresados del 2014). El propósito de este modelo de tratamiento es determinar si existe un impacto en algunas de las variables producto definidas antes, en función de un tratamiento (cohorte). Las covariables en el modelo de tratamiento se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5. Descripción de variables - modelo de tratamiento.

Ítem	Variable	Tipo	Descripción
Variable Dependiente (Tratamiento)	<i>Cohorte</i>	Discreta	Indica la cohorte de grado de los egresados. Toma tres valores: 1 para las cohortes de 2009-2012, 2 para la cohorte 2013 y 3 para la cohorte 2014.
Covariables	<i>Edad</i>	Continua	Años de edad
	<i>Semestres que se demoró en comenzar a estudiar en el ITS</i>	Discreta	1 si el egresado se demoró dos o menos semestres, 0 más de dos semestres.
	<i>Modalidad de trabajo de grado</i>	Discreta	Indica la modalidad de trabajo de grado del egresado. Toma tres valores: 1 si la modalidad es Otra, 2 si la modalidad es Práctica profesional y 3 si la modalidad es Seminario de profundización.
	<i>Atraso en plan de estudios</i>	Discreta	1 si el egresado se atrasó en su plan de estudio, y 0 en otro caso.

3. Resultados

En esta sección se presentan los resultados asociados a, en primer lugar, los cruces de las variables más importantes del estudio, y en un segundo lugar, de la estimación de los impactos por medio del ATE.

3.1. Cruce de variables

El primer cruce de variables es entre la *pertinencia del programa*, la *participación en grupos de investigación* y el *reconocimiento académico* (Figura 1). Se destaca que solo el 4.0% (30) de los egresados afirma que el programa de estudio fue pertinente en su área de desempeño, ha participado en algún grupo de investigación y ha recibido algún reconocimiento académico; mientras que el 6.6% (68) indican lo contrario (línea roja). En general, se observa que no hay una relación clara entre la *pertinencia del programa* y la *participación en grupos de investigación*, así como tampoco el hecho de haber *participado en grupos de investigación* garantiza que el egresado reciba algún *reconocimiento académico*. Sobre este aspecto, la recomendación que los grupos de investigación de la institución diseñen e implementen estrategias para incrementar la participación en grupos de investigación y la calidad de sus estudiantes y, de esta manera, generar un mayor impacto académico.

El segundo cruce está asociado a la *pertinencia del programa*, la *situación laboral* y la *calidad de vida* (Figura 2). Los resultados en este caso son un poco más alentadores que los descritos en la figura anterior, ya que el 66.3% (677) de los egresados afirma que su programa fue pertinente según las demandas del mercado, se encuentran empleados y ha mejorado su calidad de vida, mientras que tan solo el 1.6% (16)

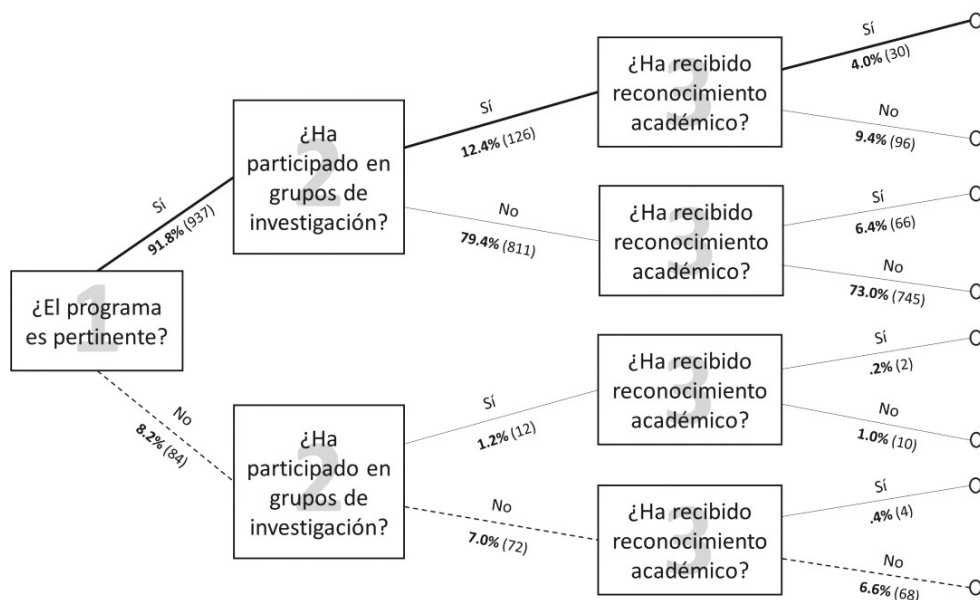


Figura 1. Relación entre la pertinencia del programa, la participación en grupos de investigación y el reconocimiento académico. Nota: En líneas gruesas se encuentra la situación más deseada, mientras que en líneas punteadas la situación menos deseada.

indicaron lo contrario (línea roja). Así pues, se puede observar que parece existir una relación entre la pertinencia del programa, la empleabilidad de los egresados y la mejora de la calidad de vida. Estos resultados invitan a seguir educando personas según las necesidades del medio laboral, ya que, al tener una fácil empleabilidad, pueden mejorar rápidamente su calidad de vida, aumentando así el impacto social de la institución sobre los egresados.

En el tercer cruce se tomaron las variables *situación laboral* del egresado, la realización de *estudios de actualización* y los *ingresos* percibidos mensualmente (Figura 3). Estos resultados muestran un panorama positivo, ya que la proporción más grande de egresados (29.7% –303–) se encuentra en el mejor escenario, a saber, tener un empleo, haber realizado al menos un estudio de actualización y recibiendo 3 o más salarios (Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes (SMMV). Para 2016 correspondía a \$689454 pesos colombianos, que equivalen a 237.92 USD utilizando un tipo de cambio de \$2897.88 pesos por dólar). Esto sugiere que mantenerse actualizado en su área de conocimiento puede mejorar las condiciones laborales del egresado en términos de salario, y la institución debe velar por la oferta de los estudios de actualización.

El cuarto cruce está asociado al *género* del egresado, la *situación laboral* y los *ingresos* percibidos mensualmente (Figura 4). Estos resultados también muestran un panorama positivo, ya que gran parte de mujeres y hombres se encuentran empleados y reciben 3 o más salarios (30.2% –308– y 16.1% –164– respectivamente). De

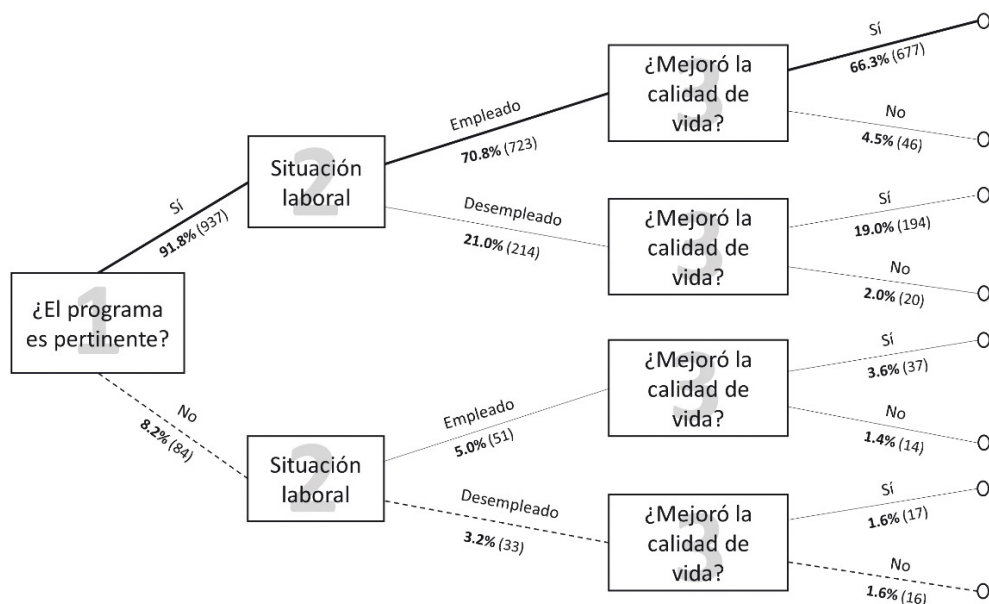


Figura 2. Relación entre la pertinencia del programa, la situación laboral y la calidad de vida. Nota: En línea gruesa se encuentra la situación más deseada, mientras que en línea punteada la situación menos deseada.

esta manera, no se refleja una clara relación entre el sexo y la empleabilidad de los egresados, como tampoco con su nivel de ingresos mensuales.

Finalmente, en la Tabla 6 se presenta el cruce entre las variables *género*, *creación de empresas* y *competencias desarrolladas* durante el tiempo de estudio. En ella se puede ver que la competencia que la mayoría de los egresados menciona más desarrolló fue la capacidad para generar ideas de cambio, con el 26% de los egresados, seguida de la capacidad de aprender con un 22.2%, el pensamiento crítico con un 18%, liderazgo con 14.6%, habilidades de emprendimiento con 9.9% y por último manejo de las TIC's con 8.9%. Se observa que, aunque los hombres son quienes más han creado empresa (3.2%) con respecto a las mujeres, las competencias con las que cuentan los egresados no son suficientes para que la intención de emprendedora se convierta en acción. Por eso, como se sabe que la creación de empresas es un motor de desarrollo económico y social en toda región, se recomienda que desde la institución se incrementen y mejoren los mecanismos de educación e incentivo de emprendimiento.

3.2. Modelo econométrico

Para la estimación de los modelos de impacto académico y social se utilizó el software STATA Multiprocessor 13. Se ajustaron los estimadores *Inverse Probability Weighted Regression Adjustment* (IPWRA) y *Augmented Inverse Probability Weighted* (AIPW) debido a que tienen la propiedad *double-robust*, que garantiza obtener estimadores robustos del ATE si uno de los modelos (producto o tratamiento) se encuentra bien especificado, lo cual se verificará con la prueba del *overlap-*

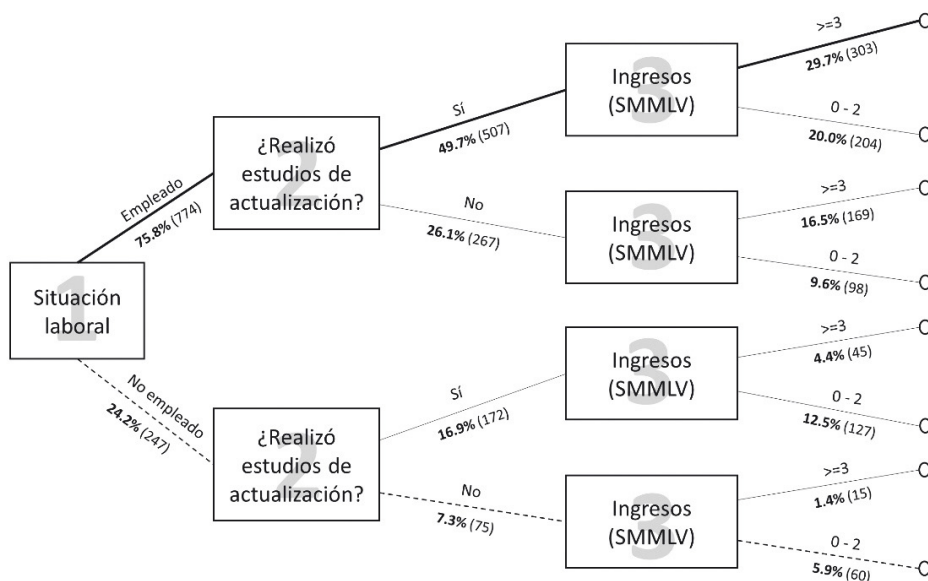


Figura 3. Relación entre la situación laboral, la realización de estudios de actualización y los ingresos. Nota: En línea gruesa se encuentra la situación más deseada, mientras que en línea punteada la situación menos deseada.

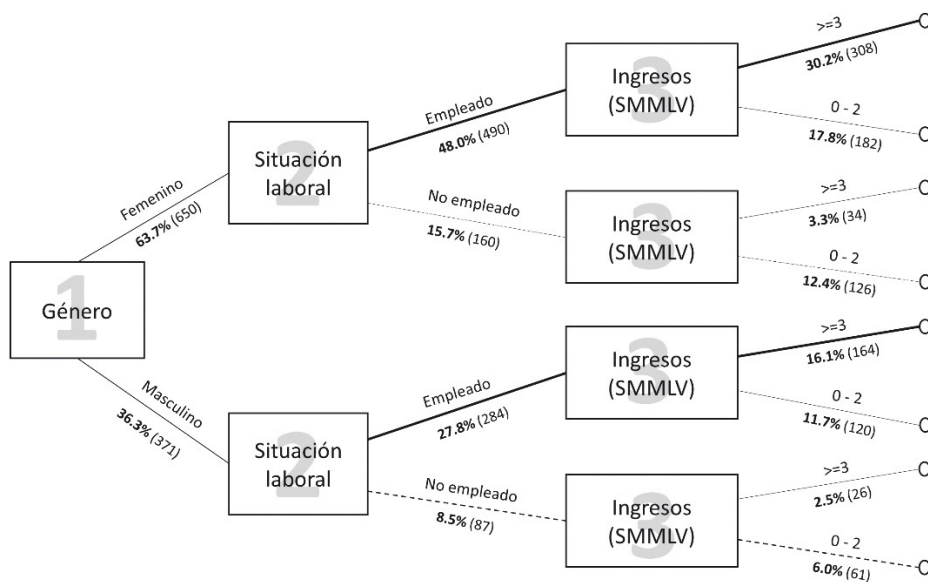


Figura 4. Relación entre el género, la situación laboral y los ingresos. Nota: En línea gruesa se encuentra la situación más deseada, mientras que en línea punteada la situación menos deseada.

Tabla 6. Relación entre el género, la creación de empresas y las competencias desarrolladas.

Competencia	Femenino		Total Femenino	Masculino		Total Masculino	Total
	Sí creó empresa	No creó empresa		Sí creó empresa	No creó empresa		
Capacidad de aprender	.5%	15.3%	15.8%	.6%	5.9%	6.5%	22.2%
Capacidad de generar ideas de cambio	.3%	15.0%	15.3%	.7%	10.0%	10.7%	26.0%
Habilidades de Emprendimiento	.9%	5.9%	6.8%	1.0%	2.2%	3.1%	9.9%
Liderazgo	.3%	7.8%	8.1%	.5%	6.0%	6.5%	14.6%
Manejo de TICs	.2%	6.4%	6.6%	.3%	2.1%	2.4%	8.9%
Pensamiento Crítico	.7%	10.5%	11.2%	.2%	7.1%	7.2%	18.4%
Total	2.8%	60.8%	63.7%	3.2%	33.1%	36.3%	100.0%

assumption. Las regresiones se ajustaron mediante modelos Logit, las cuales han mostrado buenos resultados en otros estudios (Guarcello et al., 2009; Hirano et al., 2000)

Los valores estimados de los parámetros mediante el IPWRA y AIPW son muy similares, tanto para los modelos de impacto académico como los de impacto social; por lo que solo se muestran los resultados para el segundo (AIPW). El primer ejercicio fue estimar el impacto académico para las tres variables definidas anteriormente. Los resultados de la estimación de los modelos de impacto académico se muestran en la Tabla 7. Por simplicidad, los valores obtenidos de las regresiones separadas de cada clase de la variable producto y cada clase de la variable de tratamiento no se muestran.

En la Tabla 7 se observan los valores obtenidos de los productos potenciales promedios (POMs), que son el resultado de promediar la predicción de la variable de producto obtenida de regresiones separadas para cada grupo, y el efecto tratamiento promedio (ATE) para cada variable de impacto académico. Por simplicidad, los valores obtenidos de las regresiones separadas de cada clase de la variable producto y cada clase de la variable de tratamiento no se muestran.

Lo primero a destacar es que el valor estimado de las POMs es estadísticamente significativo en todos los modelos para todas las cohortes. Estos estadísticos nos indican que, por un lado, en promedio, la probabilidad de que un *egresado participe en un grupo de investigación* es de 12.4% si pertenece a la cohorte 1, de 14.5% si pertenece a la cohorte 2 y de 13.4% si pertenece a la cohorte 3. Por otro lado, en promedio, la probabilidad de que un egresado *realice un estudio de actualización* es de 69.9% si pertenece a la cohorte 1, de 63.3% si pertenece a la 2, y de 68.5% si pertenece a la cohorte 3. Finalmente, la probabilidad de que un egresado *domine*

Tabla 7. Resumen resultados modelos de impacto académico.

	(1) <i>partici_grupos_invest</i>	(2) <i>estudios_actualiza</i>	(3) <i>otro_idioma</i>
ATE			
d_cohorte			
(2 vs 1)	.019 (.69)	-.066* (-1.68)	-.035 (-1.38)
(3 vs 1)	.007 (.26)	-.014 (-.40)	.034 (1.24)
POM			
1.d_cohorte	.124*** (6,56)	.699*** (26.94)	.130*** (6.80)
2.d_cohorte	.145*** (7.02)	.633*** (21.41)	.0954*** (5.80)
3.d_cohorte	.134*** (7.35)	.685*** (28.31)	.164*** (8.35)
N	1021	1021	1021

Nota: estadísticos t en paréntesis, significancia en asteriscos: * p < .10, ** p < .05, *** p < .01.

otro idioma es del 13% si pertenece a la cohorte 1, del 9.54% si pertenece a la 2 y del 16.4% si pertenece a la cohorte 3.

Solo para la variable *estudios de actualización* se observa un impacto estadísticamente significativo entre los tres grupos de tratamiento considerados, específicamente, entre las cohortes 2 y 1, (egresados entre 2009-2012 –cohorte 1, base– y 2013 –cohorte 2–). El valor obtenido del ATE en ese modelo indica que, los egresados de la cohorte 1 tienen una probabilidad del 6.6% superior de realizar un estudio de actualización que los egresados de la cohorte 2, dado que el valor del ATE es negativo. Por su parte, no es posible indicar estadísticamente nada acerca de las diferencias de las POMs para las demás cohortes en el modelo (2), ni para ninguna cohorte en los modelos (1) y (3).

El segundo ejercicio que se realizó fue la estimación de los modelos de impacto social para las cuatro variables definidas anteriormente. Los resultados de la estimación de los modelos de impacto social se muestran en la Tabla 8.

La Tabla 8 muestra los valores obtenidos de los productos potenciales promedio (POM) y del efecto tratamiento promedio (ATE) para cada variable de impacto social. El modelo de la columna (1) corresponde a la variable *situación laboral*, el de la columna (2) al de la variable *facilidad para conseguir empleo*, el de la columna (3) a la variable *ingresos salariales mensuales* y el de la columna (4) a la variable *estrato socioeconómico*.

Tabla 8. Resumen resultados modelos de impacto social.

	(1) <i>situacion_</i> <i>laboral</i>	(2) <i>faci_conse_</i> <i>empleo</i>	(3) <i>ingresos_salariales_</i> <i>mensuales</i>	(4) <i>estrato</i>
ATE				
d_cohorte				
(2 vs 1)	-0.027 (-.74)	.064 (1.58)	.024 (.60)	-.043 (-1.06)
(3 vs 1)	-.064* (-1.85)	.058 (1.54)	.082** (2.11)	-.002 (-.04)
POM				
1.d_cohorte	0.780*** (31.55)	.396*** (14.67)	.446*** (15.94)	.584*** (20.78)
2.d_cohorte	.753*** (28.35)	.460*** (15.22)	.470*** (15.87)	.540*** (18.11)
3.d_cohorte	.716*** (29.45)	.454*** (17.06)	.523*** (19.35)	.582*** (21.80)
N	1021	1021	1021	

Nota: estadísticos t en paréntesis, significancia en asteriscos: * p < .10, ** p < .05, *** p < .01.

Nuevamente, los productos potenciales medios POMs son estadísticamente significativos para todas las cohortes en todos los modelos. En el caso de la *situación laboral*, el modelo indica que, en promedio, los egresados de las cohortes 1, 2 y 3, tienen una probabilidad del 78%, 75.3% y 71.6% de estar empleados, respectivamente. Mientras que para el modelo de la variable *facilidad de conseguir empleo*, las probabilidades de que un egresado se demore 0 meses en conseguir empleo es del 39.6% si es de la cohorte 1, de 46% si es de la cohorte 2 y de 45.5% si es de la cohorte 3. En cuanto a los *ingresos salariales*, la probabilidad de que un egresado tenga un salario entre 0 y 2 SMMLV es de 44,6% si es de la cohorte 1, del 47% si es de la cohorte 2 y del 52.3% si es de la 3. Por último, para la variable *estrato*, el modelo indica que la probabilidad de que un egresado pertenezca al estrato 1 o 2 es del 58.4% para los de la cohorte 1, del 54% para los de la 2 y del 58.2% para los de la 3.

Ahora, en los modelos de la Tabla 8 se logran observar dos impactos significativos, el primero en cuanto a la diferencia de las POMs en el modelo de la columna (1) entre las cohortes 3 y 1, y el segundo en la diferencia de las POMs en el modelo de la columna (3) entre las mismas cohortes. El primero de estos impactos nos dice que, la probabilidad de que un egresado de la cohorte 3 esté empleado es 6.4% inferior a la de un egresado de la cohorte 1. El segundo nos dice que la probabilidad de que un egresado tenga ingresos salariales entre 0 y 2 mínimos, es 8.2% mayor si el

egresado pertenece a la cohorte 3 en relación a un egresado de la cohorte 1. Para las demás cohortes de los modelos de las columnas (1) y (3), y los demás modelos de las columnas (2) y (4) no se logra obtener un impacto estadísticamente significativo.

En resumen, lo que dice el modelo de impacto social es que la *situación laboral* y el nivel de *ingresos* son mejor en los egresados de las cohortes más viejas en relación a los de cohortes más nuevas, lo que implica que a medida que el egresado adquiere experiencia en el campo laboral, sus condiciones tienden a mejorar.

Por último, en la Figura 5 y la Figura 6 se muestra la densidad de probabilidad estimada de pertenecer a cada cohorte, estas gráficas permiten verificar si se cumple o no el supuesto de *overlap*. Indican cuál es la probabilidad estimada de que un egresado de la cohorte 1 pertenezca a esa misma cohorte, y de que un egresado de una cohorte 2 o 3 pertenezca a la cohorte 1. En todos los casos, las gráficas muestran un comportamiento muy similar, concentrando la mayor densidad de probabilidad en la parte media, es decir, en ningún caso la masa de probabilidad se encuentra cerca de 0 o cerca de 1, por tanto, no hay evidencia de que el supuesto de superposición se viole (STATA Corp, 2013: 123).

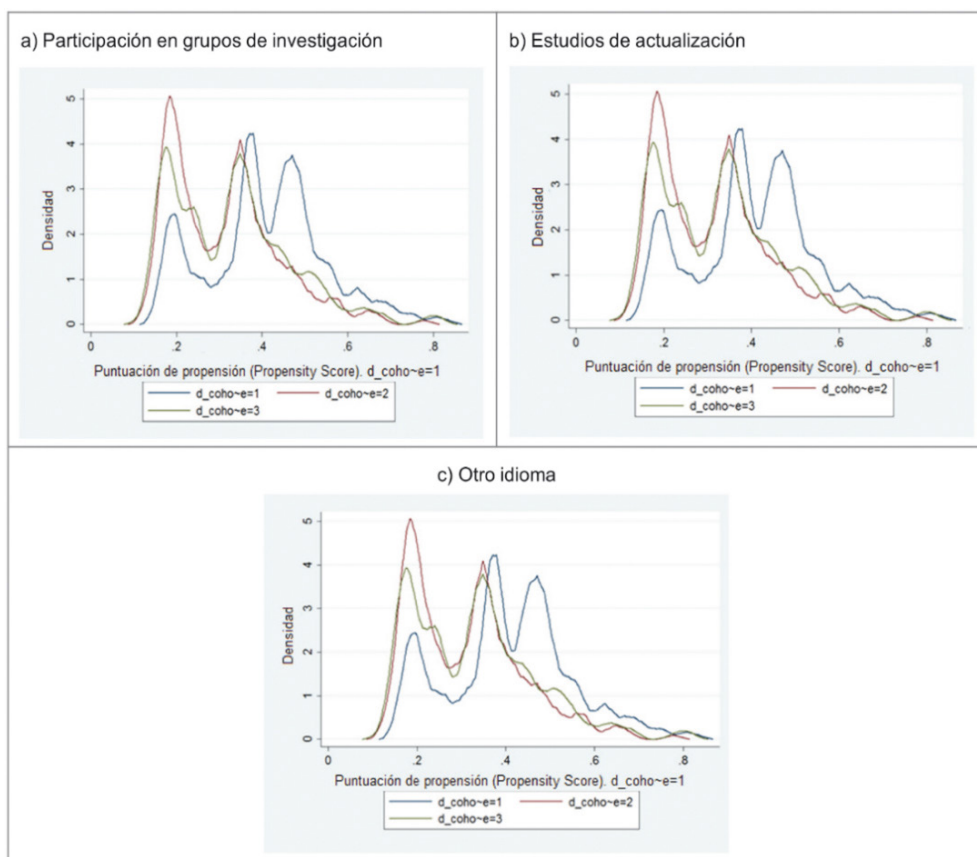


Figura 5. Densidad estimada de pertenecer a cada cohorte en los modelos de impacto social.

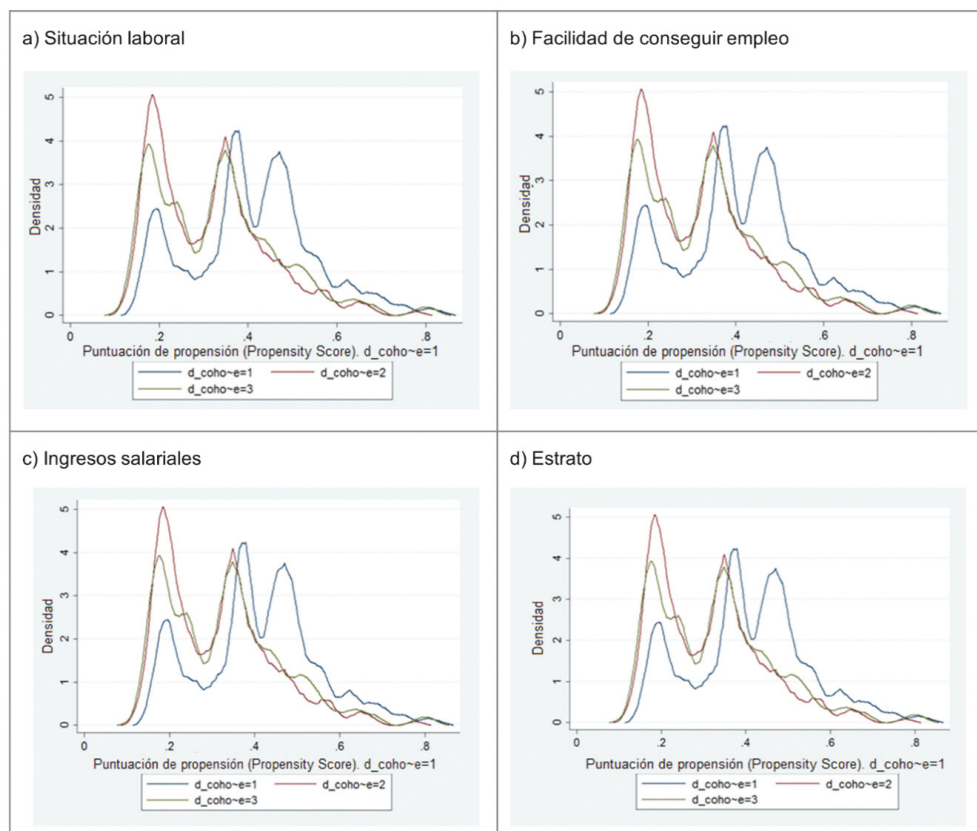


Figura 6. Gráficas de densidad estimada de pertenecer a cada cohorte en los modelos de impacto académico.

4. Conclusiones

En este estudio se realizó, una estimación de impacto académico y social de los egresados de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas del ITM – Medellín. La importancia de este estudio radica en la adaptación de una metodología para la medición del impacto que tuvo una institución de educación superior sobre sus egresados en el campo social y académico. Esta metodología permite realizar una estimación precisa del impacto de que tienen sobre determinada variable un tratamiento específico, que, en este caso, fue la educación recibida por la institución. La estimación del ATE a través de softwares especializados como STATA es relativamente sencilla, no obstante, es preciso explorar todos los posibles estimadores y la especificación tanto del modelo de tratamiento como el de impacto.

El ejercicio de estimación de los modelos de impacto permitió identificar tres impactos significativos (uno académico y dos sociales) de pertenecer a determinada cohorte de egresados en de la institución. Al respecto, los egresados de cohortes más antiguas (2009-2012) tienen una mayor probabilidad de realizar un *estudio de actualización* que los egresados de cohortes más recientes (específicamente, que los

de la cohorte 2013). Del mismo modo, se pudo mostrar que la *situación laboral* y el nivel de *ingresos* son mejores en los egresados de las cohortes más viejas en relación a los de cohortes más nuevas. Teniendo en cuenta lo anterior, se puede decir que la permanencia en el mercado y la experiencia de los egresados del ITM tiende a mejorar sus condiciones socio académicas, mostrando con esto que la institución genera impactos en sus egresados a mediano plazo.

Por otro lado, la estrategia del cruce de variables permitió observar relaciones importantes entre las variables del estudio donde, si bien no se puede asegurar que sean causales (aunque algunas de ellas las valida el método econométrico), aportan información relevante para la toma de decisiones en la institución. Por ejemplo, no se identificó una relación entre la *participación en grupos de investigación* y los *reconocimientos académicos*, dado que la mayoría de egresados que reciben tales reconocimientos no suelen pertenecer a grupos de investigación. Existe una relación entre la *pertinencia del programa*, la *empleabilidad* de los egresados y la mejora de la *calidad de vida*, ya que la proporción de egresados que respondió de manera positiva es muy superior a aquella que no cumple estas características. También, los resultados sugieren que mantenerse actualizado en su área de conocimiento puede mejorar las condiciones laborales del egresado en términos de salario, por lo que la institución debe velar por mantener una oferta continua de cursos de actualización a egresados, y de esta manera impactar su calidad laboral. Además, no se mostró relación entre el sexo y la empleabilidad de los egresados, como tampoco con su nivel de ingresos mensuales.

Es necesario tener en cuenta que, para realizar una adecuada estimación de impacto se deben utilizar datos de seguimiento a los egresados, es decir, medir sus condiciones en un momento, para posteriormente hacer una nueva medida una vez transcurra determinado tiempo. Al comparar las condiciones del egresado en dos momentos, se está realizando una medición mucho más precisa. La metodología utilizada en este estudio no fue de seguimiento sino por cohorte, debido a que no se contaba con mediciones anteriores, por lo que este estudio es una primera etapa en el seguimiento de los egresados.

5. Referencias bibliográficas

- Abbring, J. (2008), *Modeling and Evaluating Treatment Effects in Econometrics*, edited by Millimet, D., Smith, J. and Vytlacil, E., JAI Press., Vol. 21, Oxford: Elsevier Science.
- Aldana de Becerra, G., Morales, F., Aldana, J., Sabogal, F. and Ospina, Á. (2008), “Seguimiento a egresados . Su importancia para las instituciones de educación superior”, *Teoría Y Praxis Investigativa*, Vol. 3 No. 2, pp. 61–65.
- Altbach, P.G. (2007), “Peripheries and Centres : Research Universities in Developing Countries”, *Higher Education Management and Policy*, Vol. 19 No. 2, pp. 1–25.
- Ardila, M. (2011), “Calidad de la educación superior en Colombia, ¿problema de compromiso colectivo?”, *Revista Educación Y Desarrollo Social*, Vol. 5 No. 2, pp. 44–55.
- Berndt, E.R. and Christensen, L.R. (1973), “The translog function and the substitution of equipment, structures, and labor in U.S. manufacturing 1929-68”, *Journal of Econometrics*, Vol. 1 No. 1, pp. 81–113.
- Cattaneo, M.D., Drukker, D.M. and Holland, A.D. (2013), “Estimation of multivalued treatment effects under conditional independence”, *The Stata Journal*, Vol. 13 No. 3, pp. 407–450.

- Couturejuzón, L. and Columbié, M. (2009), “Impacto en la esfera intelectual del egresado de la especialidad de Bioestadística”, *Educación Médica Superior*, Vol. 23 No. 1, pp. 1–7.
- García, L. (2011), “Econometría de evaluación de impacto”, *Economía*, Vol. XXXIV No. 67, pp. 81–125.
- Green, I., Vargas, A., González, R., Ruíz, R., Fruto, O., De Escobar, V., Sibrián, A., et al. (2007), “Estudio de seguimiento de egresados de programas de posgrado regionales centroamericanos”, *Sistema de Carreras Y Posgrados Regionales - SICAR*, pp. 1–161.
- Guarcello, L., Mealli, F. and Rosati, F.C. (2009), “Household vulnerability and child labor: The effect of shocks, credit rationing, and insurance”, *Journal of Population Economics*, Vol. 23 No. 1, pp. 169–198.
- Guzmán, S., Álvarez-Icaza, M., Corredera, A., Flores, P., Tuyub, A. and Rodríguez, P.A. (2008), “Estudio de seguimiento de egresados: recomendaciones para su desarrollo”, *Innovación Educativa*, Vol. 8 No. 42, pp. 19–31.
- Hirano, K., Imbens, G.W. and Rubin, D.B. (2000), “Assessing the effect of an influenza vaccine in an encouragement design”, *Biostatistics*, Vol. 1 No. 1, pp. 69–88.
- Imbens, G. and Wooldridge, J. (2015), “Recent Developments in the Econometrics of Program Evaluation”, *Journal of Economic Literature*, Vol. 47 No. 1, pp. 5–89.
- Maya, L.F. and Castañeda, L.A. (2014), “Caracterización socioeconómica y laboral de los egresados de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas - ITM”.
- Morelos, J. and Vergara, J.C. (2011), “Evaluación de los egresados de los programas de ingeniería industrial de Barranquilla y su impacto sobre el medio”, *Escenarios*, Vol. 9 No. 2, pp. 70–76.
- Rayo, S., Lara, J.L. and Camino, D. (2010), “Un Modelo de Credit Scoring para instituciones de microfinanzas en el marco de Basilea II”, *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, pp. 89–125.
- Rodríguez, M. (2007), *Aplicación Del Modelo de Evaluación CIPP Al Programa de Ciencias de Una Escuela Del Distrito Escolar de Juana Díaz*, Universidad Interamericana de Puerto Rico - Recinto de Ponce, available at: http://ponce.inter.edu/cai/Tesis_Graduado/mrodriguez/index.pdf.
- STATA Corp. (2013), *Stata Treatment-Effects Reference Manual: Potential Outcomes/counterfactual Outcomes*, Stata Press, Texas.
- Statacorp. (2015), *Stata Treatment-Effects Reference Manual: Potential Outcomes/counterfactual Outcomes*.