


2024



Índice de Selección de Oferta para la Educación Superior (ISOES) en Bogotá:



Hacia una Educación Pertinente, de Calidad y
con Cobertura Efectiva.



ATENEA
AGENCIA DISTRITAL PARA LA EDUCACIÓN
SUPERIOR, LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

1 | Introducción

En Bogotá, la calidad y pertinencia de los programas de educación superior son esenciales para el desarrollo socioeconómico y la formación de capital humano competente. Ante el creciente desafío de alinear la educación con las necesidades del mercado y las expectativas sociales, es crucial evaluar y mejorar continuamente la oferta educativa. La pertinencia académica, la calidad del aprendizaje y la permanencia estudiantil son pilares que no solo influyen las trayectorias individuales de los estudiantes, sino también el progreso colectivo de la ciudad.

La Agencia Distrital para la Educación Superior, la Ciencia y la Tecnología "ATENEA" responde a esta necesidad a través de estrategias integrales como el programa "Jóvenes a la E". Este programa ofrece apoyo económico y académico a bachilleres de hasta 28 años, financiando la matrícula y proporcionando sostenimiento para facilitar su permanencia y éxito académico. Este enfoque no solo busca mejorar el acceso a la educación superior, sino también asegurar que la experiencia educativa sea relevante y de alta calidad.

En este contexto, ATENEA ha desarrollado el Índice de Selección de Oferta para la Educación Superior (ISOES). Este índice, al incorporar medidas rigurosas de evaluación, sirve como herramienta fundamental para que las instituciones educativas y los estudiantes tomen decisiones informadas. Este documento expone la metodología empleada para la implementación del índice, que es crucial para fomentar una educación superior que responda eficazmente a las dinámicas actuales y futuras del entorno económico y social.

2 | Dimensiones de evaluación de la oferta educativa en la ciudad.

Dado el objetivo de proporcionar al público información completa y pertinente sobre los programas educativos disponibles en Bogotá, es crucial desarrollar herramientas que faciliten decisiones informadas y estratégicas. Estas decisiones no solo afectan las trayectorias académicas y profesionales de los estudiantes, sino también el desarrollo integral de la ciudad. En este contexto, la Agencia Distrital ATENEA ha desarrollado el Índice de Selección de Oferta para la Educación Superior (ISOES), el cual evalúa las dimensiones de pertinencia, calidad y permanencia en la educación, utilizando una serie de indicadores que abordan aspectos críticos de la educación superior. La ponderación de estos indicadores en el índice asegura una evaluación equilibrada y representativa de cada programa educativo.

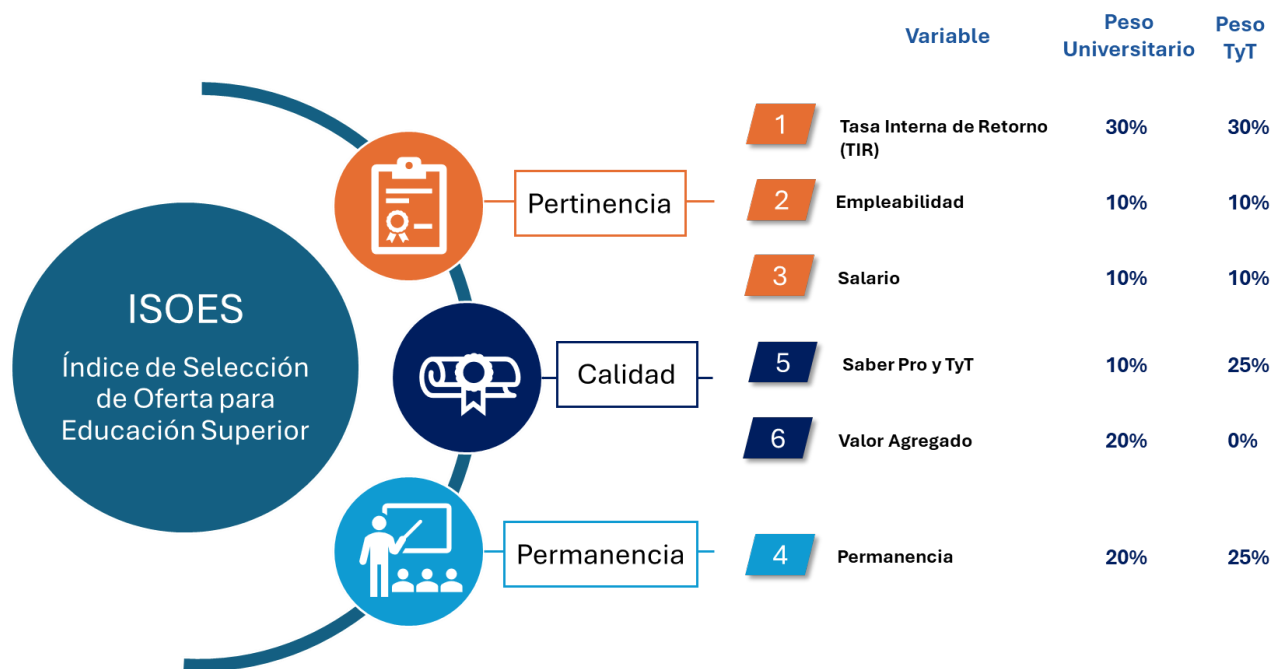
La pertinencia de los programas educativos es una consideración crucial en un mercado laboral que evoluciona rápidamente y una economía en constante cambio. Adaptar los programas a las demandas actuales del mercado no solo mejora las oportunidades de empleo para los graduados, sino que también contribuye significativamente al cierre de brechas de habilidades en sectores estratégicos de Bogotá. Este aspecto es particularmente vital en campos emergentes como la tecnología, la gestión ambiental y la salud pública, donde la necesidad de habilidades especializadas continúa creciendo.

La calidad de los programas educativos es un pilar fundamental que asegura el cumplimiento de estándares académicos rigurosos y la formación de profesionales bien preparados, capaces de aportar soluciones innovadoras y sostenibles a los retos de la sociedad. Un programa educativo de alta calidad se refleja en la capacidad de sus graduados para resolver problemas complejos, liderar iniciativas de cambio y contribuir activamente al desarrollo económico y social de Bogotá. Además, la calidad de la educación influye directamente en la confianza de los estudiantes en sus instituciones, fortaleciendo el compromiso con su aprendizaje y con la comunidad a la que eventualmente servirán.

La cobertura efectiva, por su parte, evalúa la capacidad de los programas para retener a los estudiantes y refleja el nivel de inclusividad y soporte que las instituciones ofrecen a lo largo de la trayectoria educativa. En un entorno urbano complejo como Bogotá, donde los estudiantes pueden enfrentarse a diversas barreras socioeconómicas, la efectividad en la cobertura es un indicador clave de la resiliencia y accesibilidad del sistema educativo.

Estas dimensiones son fundamentales y se integran de manera ponderada en el Índice de Selección de Oferta para la Educación Superior (ISOES), como se muestra en la Ilustración 1. Esta combinación de variables proporciona una base sólida para una evaluación objetiva y continua de la oferta educativa, promoviendo que los programas no solo cumplan con los estándares académicos, sino que también faciliten un desarrollo socioeconómico inclusivo y sostenible.

Ilustración 1: Dimensiones y variables del ISOES



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describe con más detalle la metodología empleada para el cálculo del ISOES, lo que proporciona una visión comprensiva de cómo cada dimensión y variable es evaluada y ponderada. Este enfoque asegura que el índice refleje con precisión la calidad y relevancia de los programas educativos en la capital, apoyando así las decisiones informadas de los futuros estudiantes y las políticas educativas de la ciudad.

3.1| Dimensión de pertinencia de los programas educativos.

La pertinencia de los programas educativos en Bogotá se evalúa mediante un conjunto de variables críticas que reflejan la relación directa entre la formación académica y su aplicabilidad en el mercado laboral. Estas variables, diseñadas para medir beneficios tangibles para los estudiantes y la sociedad, incluyen la Tasa Interna de Retorno (TIR), la tasa de empleabilidad y el salario inicial post-graduación. Cada una de estas métricas no solo proporciona información sobre la calidad y el impacto económico de los programas, sino que también indica cómo los graduados están preparados para contribuir efectivamente en sus campos profesionales.

Variables de la dimensión:

- Tasa interna de retorno (TIR)
- Tasa de empleabilidad
- Salario de enganche

La Tasa Interna de Retorno (TIR) en educación superior mide la rentabilidad de los programas educativos considerando el costo de la educación y la trayectoria laboral proyectada de los graduados. El análisis de la TIR implica dos componentes esenciales: primero, la estimación de las trayectorias salariales por profesión utilizando principalmente los datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH¹) realizada por el DANE en 2023, que proporciona detalles sobre ingresos laborales, experiencia de trabajo y niveles educativos. Segundo, se desarrolla un modelo financiero para calcular la TIR.

Utilizando la información del GEIH, se construye un modelo econométrico de tipo Minceriano que evalúa el impacto de la experiencia laboral y la educación sobre los ingresos individuales. Esta evaluación se realiza para cada nivel de formación educativa (técnico profesional, tecnológico y universitario) y para cada campo amplio de conocimiento según la clasificación CINE-F13 AC (DANE, 2018). El modelo se basa en la siguiente ecuación:

En esta ecuación, el término $\ln(\text{Ingreso}_i)$ denota el logaritmo natural del ingreso del individuo, lo cual ayuda a linealizar la relación entre ingresos y factores explicativos. La constante del modelo β_0 , puede ser interpretada como el salario de enganche promedio para individuos sin experiencia laboral ni educación adicional (en este caso cada individuo cuenta con un primer título de educación posmedia). Por su parte, β_1 es el efecto lineal de un año adicional de experiencia laboral, β_2 es el efecto cuadrático de la experiencia laboral sobre el salario, este término genera la concavidad en las trayectorias salariales. El término $\theta_{N.Ed,i}$ corresponde al efecto generado por la educación posgradual (especialización, maestrías y doctorados, para el caso de educación Universitaria), $\gamma_{CINE13,i}$ es un efecto fijo por campo específico de la clasificación CINE-F13 i.e. $\gamma_{CINE13,i}$ ajusta la desviación del salario inicial promedio para cada profesión, condicional a que pertenecen al mismo campo amplio de conocimiento. Finalmente E_i representa el término de error del modelo.

¹ Los datos empleados en este análisis provienen de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) realizada por el DANE, abarcando el período de diciembre a enero. Se han utilizado los resultados a nivel nacional, abarcando todos los campos específicos disponibles en la encuesta. Esta selección busca maximizar la cantidad de trayectorias salariales analizadas y proporcionar una visión integral de la rentabilidad educativa en todo el país. Sin embargo, es importante señalar que, al considerar datos a nivel nacional, pueden presentarse variaciones en los salarios debido a diferencias regionales, lo cual podría influir en la precisión de nuestras estimaciones salariales.

Es crucial mencionar que el modelo se especifica de manera individual para cada combinación de nivel de formación y campo de conocimiento, reconociendo las diferencias estructurales entre ellos. En el caso de la educación universitaria, se configuran 10 modelos de regresión distintos para cada uno de los campos amplios de conocimiento, tal como se muestra en la Tabla 1. De manera similar, para los niveles técnico y tecnológico, se elaboran modelos específicos para cada campo amplio.²

Tabla 1: Clasificación de Campo Amplio CINE F13 AC

N° de Campo Amplio	Denominación del Campo de Estudio
1	Educación
2	Artes y Humanidades
3	Ciencias Sociales, Periodismo e Información
4	Administración de Empresas y Derecho
5	Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística
6	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)
7	Ingeniería, Industria y Construcción
8	Agropecuaria, Silvicultura, Pesca y Veterinaria
9	Salud y Bienestar
10	Servicios

Fuente: DANE (2018)

La clasificación completa de campos de estudio está disponible para consulta en las publicaciones del DANE ([DANE: CINE - F13 A.C.](#)) Como ilustración, el modelo de regresión correspondiente al Campo Amplio 05 "Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística" integra datos de profesiones tales como Biología, Bioquímica, Ciencias Biológicas, Ciencias del Medio Ambiente, entre otras, que se pueden verificar en la Tabla 2. Este enfoque asegura que, aunque la trayectoria salarial estimada para cada profesión (del mismo campo amplio) asume el mismo incremento porcentual anual, los salarios iniciales varían para cada profesión, y por tanto las trayectorias salariales difieren.

² Esto reconoce que existen niveles de formación y campos amplios que no cuentan con observaciones o no con observaciones suficientes para realizar estimaciones confiables.

Tabla 2: Clasificación CINE F13 AC de 4 Dígitos para el campo amplio 5

Código Campo Detallado	Área de Estudio
0511	Biología
0512	Bioquímica
0519	Otras Ciencias Biológicas
0521	Ciencias del Medio Ambiente
0522	Medio Ambiente Natural y Vida Silvestre
0529	Otras Relacionadas con el Medio Ambiente
0531	Química
0532	Ciencias de la Tierra
0533	Física
0539	Otras Ciencias Físicas
0541	Matemáticas
0542	Estadística
0588	Interdisciplinario en Ciencias Naturales, Matemática

Fuente: DANE (2018)

Como ilustración del procedimiento analítico empleado, a continuación, se presenta uno de los treinta modelos estimados. Esta representación ofrece una visión clara de los resultados del modelo, permitiendo apreciar la interrelación y el impacto de las distintas variables consideradas.

Estadística	Valor
No. Observaciones	2221
R-cuadrado	0.266
R-cuadrado ajustado	0.26

Variable	Coficient e	Error Estándar
	14.2041	0.036
θ N. Especialización	0.3758	0.04
θ N. Maestría	0.6432	0.043

$\theta_{N. Doctorado}$	1.0093	0.078
$\gamma_{CINE13: 0512}$	0.2072	0.072
$\gamma_{CINE13: 0519}$	0.2184	0.062
$\gamma_{CINE13: 0521}$	0.1902	0.044
$\gamma_{CINE13: 0522}$	0.1814	0.061
$\gamma_{CINE13: 0529}$	0.2849	0.073
$\gamma_{CINE13: 0531}$	0.3473	0.06
$\gamma_{CINE13: 0532}$	0.3008	0.104
$\gamma_{CINE13: 0533}$	0.3686	0.157
$\gamma_{CINE13: 0539}$	0.3443	0.144
$\gamma_{CINE13: 0541}$	0.1459	0.048
$\gamma_{CINE13: 0542}$	0.4474	0.112
$\gamma_{CINE13: 0588}$	-0.1238	0.119
β_1	0.0332	0.004
β_2	-0.0005	0.000

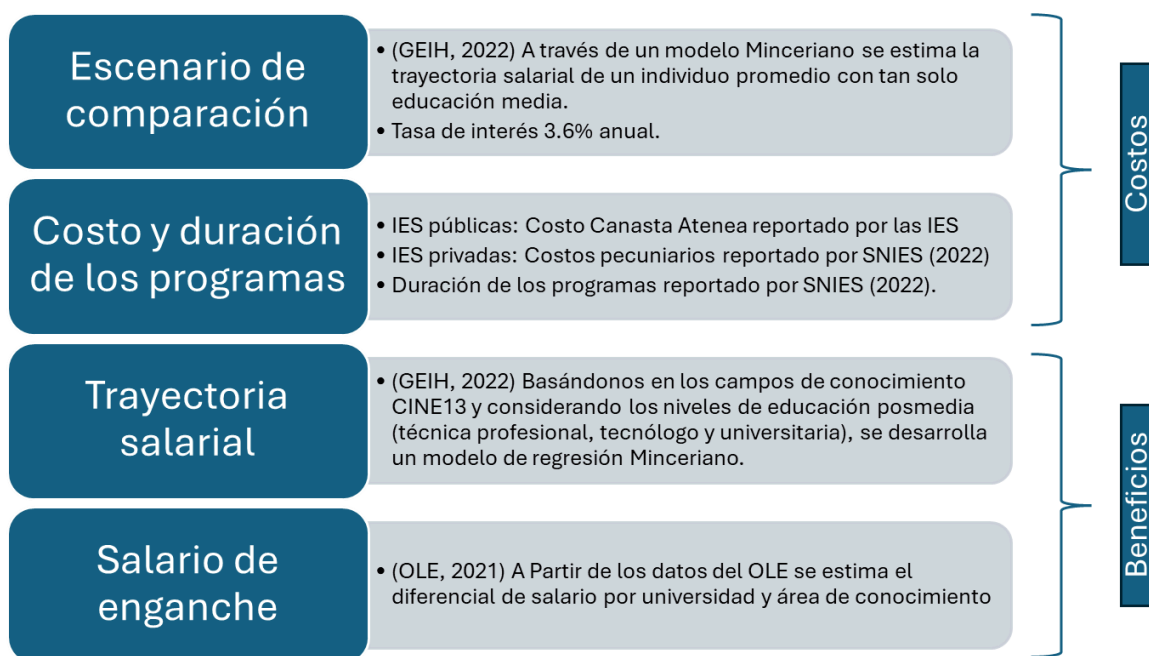
Fuente: Elaboración propia

La integración de todos los modelos de regresión resulta en la delineación de la trayectoria salarial para cada una de las profesiones definidas por la clasificación CINE-F13, ajustada a los precios reales de 2023. De esta forma, es factible predecir el salario esperado basándose en la experiencia acumulada para cada profesión específica.

Para contrastar esta estimación y tener un escenario de referencia (escenario base), se realiza a través de la estimación de la proyección salarial de un individuo con solo educación media, empleando la misma metodología para su estimación.

En cuanto a la segunda parte de la estimación de la Tasa Interna de Retorno (TIR) para programas educativos, se construye un modelo financiero para estimar la Tasa Interna de Retorno (TIR) de los programas educativos, el cual se fundamenta principalmente en las trayectorias salariales proyectadas y considera factores clave que influyen en la rentabilidad de la inversión educativa. Estos factores abarcan el costo de los programas, incluyendo la matrícula y la duración, así como las diferencias en los salarios iniciales según la institución de egreso y los ingresos no percibidos durante el periodo de estudio. Además, se evalúan los beneficios económicos derivados de alcanzar niveles de educación superiores, ajustando las proyecciones salariales según el nivel de educación y la profesión específica, tal como se muestra en la Ilustración 2.

Ilustración 2: Componentes de la estimación de la TIR



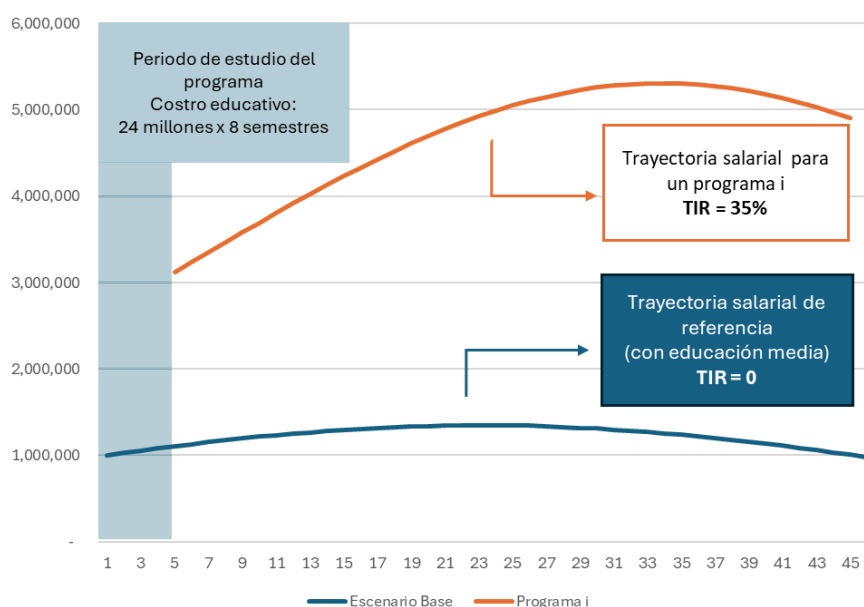
Fuente: Elaboración propia.

Para la estimación de la Tasa Interna de Retorno (TIR) en la educación superior, se consideran tanto el escenario de comparación como las trayectorias salariales de diversas profesiones, utilizando los datos previamente analizados. Con información del SNIES actualizada a enero de

2024, se calculan los costos pecuniarios para las instituciones de educación superior (IES) privadas y la duración de sus programas educativos. Por su parte, para las instituciones oficiales, se toma en cuenta el costo de las canastas educativas que cada IES reporta a ATENEA. Además, se evalúan las variaciones en los salarios iniciales entre universidades, utilizando datos del Observatorio Laboral para la Educación (OLE, 2021) para determinar el diferencial salarial (en salarios de enganche) por universidad y área de conocimiento.

El modelo financiero de la TIR considera los costos educativos, como la matrícula y la duración del programa (expresada en semestres), y proyecta los salarios esperados a lo largo de una carrera de 45 años. Esta proyección se basa en las trayectorias salariales estimadas y los diferenciales salariales por universidad y área de conocimiento, ajustando además por la tasa de ocupación promedio según el nivel de formación y la profesión. La Gráfica 1: ilustra las trayectorias laborales y los costos de un programa educativo.

Ilustración 3: Ejemplo de trayectorias salariales



Finalmente, se calcula la Tasa Interna de Retorno (TIR) como la diferencia entre el Valor Presente Neto (VPN) de los ingresos proyectados para un individuo con formación superior y el VPN de un escenario base, que asume solo la educación media. Este cálculo se realiza tomando como

referencia el VPN del escenario base, estableciendo así la rentabilidad de la inversión en educación superior. La ecuación que detalla este cálculo de la TIR se presenta a continuación.

El Valor Presente Neto (VPN_i) de un programa educativo se calcula sumando los ingresos futuros esperados a lo largo de un periodo de tiempo definido, descontando los costos asociados con la educación. Estos costos incluyen la duración del estudio y los ingresos dejados de percibir durante ese tiempo. En contraste, el Valor Presente Neto Base (VPN_b) se obtiene de la suma de los salarios esperados a lo largo de la vida laboral para una persona con educación media. Las ecuaciones específicas para estos cálculos del VPN ilustran detalladamente cómo se computan estos valores.

Además de la Tasa Interna de Retorno (TIR), la pertinencia de los programas educativos también se evalúa mediante la tasa de empleabilidad sectorial, que corresponde al porcentaje de graduados de educación superior que cotizan al sistema general de seguridad social al año inmediatamente siguiente cuya fuente es el Observatorio Laboral para la Educación (OLE) del Ministerio de Educación Nacional. Complementariamente, se analiza el salario de enganche, proporcionado igualmente por el Observatorio Laboral para la Educación, que se determina según la institución de educación, el nivel de formación y el núcleo básico de conocimiento. Tanto para la empleabilidad y salarios de enganche, la última información disponible corresponde a graduados 2020, vinculados laboralmente en el año 2021.

3.2 | Dimensión de Calidad Educativa

Variables de la dimensión:

- Desempeño en Pruebas saber TyT
- Desempeño en Pruebas saber Pro
- Valor Agregado

En la dimensión de calidad educativa, se analizan dos variables: el puntaje promedio en las pruebas Saber Pro y Saber TyT, y el valor agregado. El puntaje promedio en las pruebas Saber, determinado por el ICFES, refleja el desempeño académico a nivel de cada institución de educación, nivel de formación y el núcleo básico del conocimiento para el año respectivo, cuyo último dato disponible al momento de la medición corresponde al año 2022.

Por otro lado, el indicador de valor agregado³, también proporcionado por el ICFES, evalúa el impacto de las instituciones de educación superior en las competencias básicas de los estudiantes, como lectura crítica y razonamiento cuantitativo cuya última medición disponible al momento del cálculo del indicador es el periodo 2021– 2022. Este indicador es específico para los programas universitarios y no se aplica a los programas técnicos y tecnológicos (TyT).

3.3| Dimensión de Permanencia educativa

Variables de la dimensión:

- Permanencia

En la dimensión de permanencia, se utiliza como indicador la deserción anual del Sistema para la Prevención de la Deserción de la Educación Superior – SPADIES. Este indicador se desglosa y analiza a nivel de cada institución de educación, considerando el nivel de formación y el núcleo básico del conocimiento para determinar la capacidad de retención y continuidad de los estudiantes en sus respectivos programas educativos. Es importante aclarar que el indicador principal que se tiene en cuenta es el de permanencia, que corresponde al inverso de la deserción⁴. La información corresponde al año 2022, última medición disponible al momento del cálculo del indicador.

3.4| Cálculo del Índice de Selección de Oferta para la Educación Superior – ISOES

Para el cálculo del Cálculo del Índice de Selección de Oferta para la Educación Superior – ISOES, se integran todos los indicadores a nivel de Núcleo Básico del Conocimiento, o el valor promedio a este nivel⁵. Esta integración se realiza conforme a los pesos mostrados en la Ilustración número 1. Antes de la agregación, se efectúa un proceso de depuración de las variables para cada nivel de formación que se detalla a continuación:

- Datos faltantes: Considerando las metodologías de las fuentes tomadas que llevan a que algunos IES – Nivel de Formación – Núcleo Básico de Conocimiento puedan no tener

³ Para mayor información del indicador se puede consultar el siguiente enlace:

<https://www.icfes.gov.co/valor-agregado-y-aporte-relativo>.

⁴ Dado que es un porcentaje, se calcula como $1 - \text{Tasa de deserción}$.

⁵ Por ejemplo, para el caso de la TIR, esta se calcula a nivel de programa académico, y se agrega a nivel de IES – Nivel de formación y Núcleo Básico de Conocimiento vía promedio.

medición en algún indicador particular, o si los programas contenidos en este nivel fueron creados con posterioridad a la medición, se completan los datos tomando la información del mismo indicador en una agregación superior que en este caso corresponde a IES – Nivel de Formación y si persiste se considera el dato de la IES.

- Restricción de valores atípicos: En la variable de TIR estimada se realiza un proceso de winsorización para manejar los valores extremos. Esto implica ajustar los valores inferiores al percentil 2 al valor correspondiente a este percentil, y de manera similar, llevar los valores superiores al percentil 98 al valor de este percentil, garantizando así una distribución más homogénea y limitando la influencia de valores anómalos.
- Normalización Z: Para centrar las variables y evitar sesgos en su ponderación, se normalizan los indicadores del índice, con una transformación Box-Cox.
- Normalización 0 – 1: Para homogeneizar las métricas, las variables se normalizan a un rango entre cero y uno. Este proceso consiste en restar a cada valor el mínimo de la distribución y dividir el resultado por la diferencia entre los valores máximo y mínimo, logrando así una escala proporcional que mantiene el orden original de los datos.
- Cálculo del índice: se aplica la ponderación sobre cada uno de los indicadores normalizados considerando las diferencias entre nivel universitario y técnico y tecnológico y se agregan los resultados a nivel de IES – Nivel de Formación – Núcleo Básico de Conocimiento que con posterioridad se aplica a cada programa de la oferta.

Bibliografía

- Ministerio de Educación Nacional, Observatorio Laboral para la Educación – OLE
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) – Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH)
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) – Pruebas SABER PRO y Valor Agregado
- Ministerio de Educación Nacional, Sistema para la Prevención de la Deserción de la Educación Superior – SPADIES