



INFORME DE VALOR AGREGADO, PROGRAMA DE INGENIERÍA DE AMBIENTAL

AUTOEVALUACIÓN

INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO

MCOCA

2023



## **Tabla de contenido**

1. INTRODUCCIÓN	3
2. INDICADOR DE VALOR AGREGADO	4
3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	9
4. MEDICIÓN	11
5. CONCLUSIONES	14

## **Ilustraciones**

<i>Ilustración 1 Ecuación MCO Valor agregado ICFES</i>	8
<i>Ilustración 2 Ecuación de normalización de variables Z score</i>	9
<i>Ilustración 3 Tabla de referencia para la presentación de resultados de VA</i>	11
<i>Ilustración 4 Presentación Power BI VA ingeniería de sistemas</i>	12
<i>Ilustración 5 Valor agregado por componente ingeniería Ambiental</i>	13
<i>Ilustración 6 Aporte relativo ingeniería Ambiental</i>	14
<i>Ilustración 7 Ingles Valor agregado ingeniería Ambiental</i>	15





## 1. INTRODUCCIÓN

El instituto tecnológico del Putumayo cuenta con una tradición educativa de más de 20 años al servicio de los putumayenses y de la sociedad colombiana en general. El instituto ofrece una educación formadora para la vida, los valores democráticos, la civildad y la libertad por medio de la adquisición del conocimiento, por ello, parte integral del desarrollo de las finalidades institucionales, radica en el conocimiento y el análisis de la planta estudiantil en los aspectos referentes a la evolución progresiva de su conocimiento. Por lo anterior, desde la Rectoría y la Dirección de Autoevaluación del Instituto tecnológico del Putumayo y en coherencia con los propósitos institucionales y la normatividad vigente se propone como estrategia de seguimiento y control, llevar a cabo una metodología para la medición del valor agregado educativo, que permita evidenciar el cumplimiento de las declaraciones de formación integral necesarias para el ejercicio profesional de cada uno de los programas. El programa de Ingeniería ambiental del instituto tecnológico del Putumayo ha contribuido al proceso de formación integral de cientos de estudiantes putumayenses y foranos por un largo periodo de tiempo, en los últimos años la evolución progresiva del programa ha coadyuvado al crecimiento intensivo en los diferentes procesos académicos e investigativos.

Al ubicarse en la amazonia colombiana el programa ofrece a sus egresados un contexto laboral pertinente con la consigna del cuidado ambiental y el desarrollo sostenible. El valor agregado en este sentido es determinante para poder evaluar las capacidades del programa para brindar conocimiento en los diferentes componentes de la educación integral determinado por ICFES, cabe resaltar que a partir de la nueva rectoría del instituto tecnológico del putumayo los resultados de pruebas de estado han sido históricos en su aumento, lo que prevé resultados de valor agregado superiores en los próximos años.



## 2. INDICADOR DE VALOR AGREGADO

Valor agregado es un estudio que se desarrolla en el campo de la educación, el cual intenta medir cuánto aporta una institución de educación superior a las competencias de sus estudiantes. Así, cuando un alumno entra a un centro educativo llega con algunas habilidades previas, por lo que sus capacidades al terminar su ciclo académico no se deben solo a lo que aprendió por su paso en él, sino también a lo que sabían antes de entrar al mismo. De tal manera, este tipo de mediciones intentan aislar lo que aprenden los estudiantes en las instituciones, de las condiciones de entrada, para poder medir de una forma más precisa la calidad en la formación académica.



### 2.1 Aporte relativo

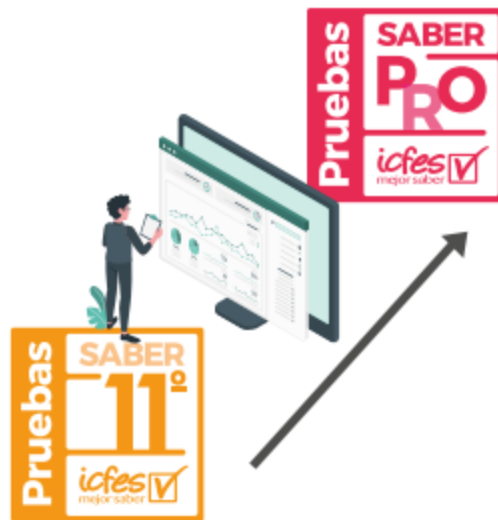
El aporte relativo es el ejercicio en el cual se aísla del cálculo de valor agregado aquellos factores que no están directamente relacionados con la educación impartida por las instituciones. De esta forma, reconoce que las condiciones de entrada de los estudiantes admitidos a las instituciones de educación superior difieren entre ellas y establece una premisa de “comparar comparables”, analizando las diferencias en el VA de las IES que cuentan con estudiantes con resultados similares en el examen Saber 11°



## 2.2 Cálculo de valor agregado

Uno de los factores principales para desarrollar la medición de valor agregado es la fuente de información en términos de datos y sus previos procesamientos antes de estimar el modelo. De este modo, las fuentes de datos para la medición son los resultados de los módulos genéricos de los estudiantes del Instituto Tecnológico del Putumayo en los exámenes Saber 11° y Saber Pro. A continuación, se puede detallar el proceso de recopilación de información y especificaciones técnicas en el procesamiento de datos para llevar a cabo la medición de valor agregado.

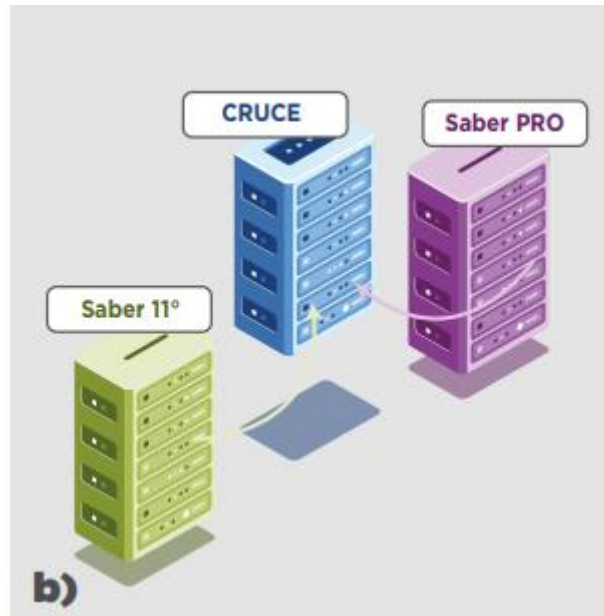
A) Desde el repositorio de datos DataIcfes se descargan las bases de datos de los resultados Saber Pro y Saber 11°, y la llave de cruce dispuesta por el Icfes para poder emparejar o cruzar los resultados de los estudiantes.



B) Se construye una base de datos con los resultados Saber Pro y Saber 11° de los estudiantes de la Instituto tecnológico del Putumayo . Lo primero que se hace para construir esta base es tomar

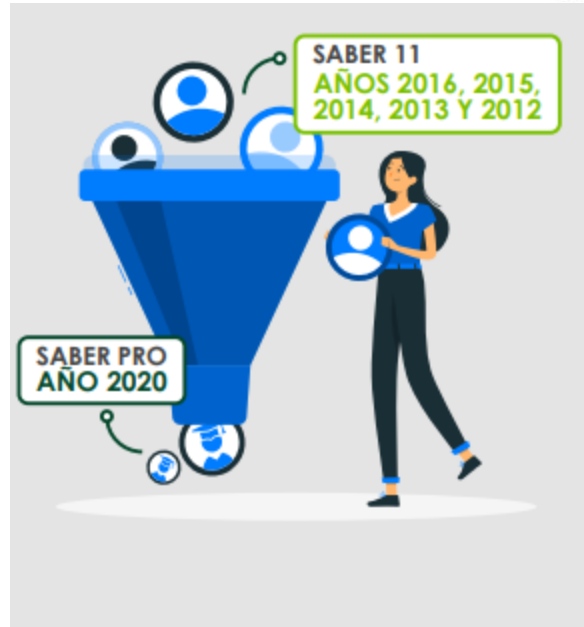


todos los individuos para los cuales coincide el número de registro en el examen Saber 11° con el del examen Saber Pro.



C) Se tienen en cuenta todos los estudiantes que presentaron el Examen Saber 11° entre 4 y 8 años antes de presentar el examen Saber Pro. Se limita el tiempo entre los dos exámenes para evitar atribuir al valor agregado de las instituciones experiencias externas de los estudiantes que no pueden ser observadas.





Por consiguiente, se puede observar que para la medición de valor agregado se tiene en cuenta una muestra de los estudiantes evaluados en Saber Pro-2020, dado que se consideran diversas especificaciones y procesamientos que al momento de analizar los resultados dan cuenta de la robustez de las conclusiones ante variaciones en el ejercicio. De otro lado, uno de los aspectos a considerar en la medición son las competencias genéricas evaluadas en cada examen, estas son aquellas que deben desarrollar todas las personas, independiente de su formación, y que son indispensables para el desempeño académico y laboral, conformadas principalmente por las competencias relacionadas con lectura, escritura y las que corresponden a las del razonamiento cuantitativo. Las competencias genéricas son evaluadas a todos los estudiantes al terminar su educación media, a través de las pruebas Saber 11° y al completar el 75 % de los créditos correspondientes de su educación superior por medio de las pruebas Saber Pro. Sin embargo, hay que considerar la comparabilidad de los dos exámenes en el tiempo, en especial de Saber 11°, dado que en el caso de Saber Pro se emplearan únicamente resultados del año 2020 para la estimación del modelo.



### 2.3 ¿Qué Variables se Utilizan en la Medición de Valor Agregado?

La base de datos construida en la Dirección de Autoevaluación del Instituto Tecnológico del Putumayo se fundamentó en el repositorio público de datos del Icfes (DataIcfes), dado que permitió identificar a los estudiantes de la institución en los diferentes exámenes, y así lograr seleccionar las variables de interés para el desarrollo de la medición.

### 2.4 Modelo

En relación con la metodología empleada para la estimación de la medición de valor agregado, es importante conocer la estructura de las observaciones, y dado el objetivo del estudio, resulta importante hacer uso de modelos econométricos que tengan en cuenta la estructura jerárquica de los datos. Lo anterior, es debido a que existe una interdependencia entre las observaciones (estudiantes del Instituto tecnológico del Putumayo) de un mismo grupo (programa académico); y si a esta se estima un modelo de regresión lineal simple con variables interdependientes a través de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), se estaría omitiendo el supuesto de errores independientes. De esta manera, la estructura jerárquica de los datos permite evaluar la evidencia del efecto par en educación, al permitir tener en cuenta la relación que existe entre observaciones pertenecientes a un mismo grupo.

$$\widehat{\text{Examen Saber Pro}} = f(\text{Examen Saber 11})$$

Ilustración 1 Ecuación MCO Valor agregado ICFES

$$\text{EXAMEN SABER PRO} = \beta_1 \text{lectura Critica Saber 11} + \beta_2 \text{Matematicas Saber 11} \\ + \beta_3 \text{Ciencias Naturales Saber 11} + \beta_4 \text{Sociales y ciudadania} + \gamma + \varepsilon$$







El modelo se realiza con base en los estudiantes que se encuentran agrupados en cada uno de los programas académicos de la institución. Así pues, las relaciones que se desean medir están dadas por la siguiente ecuación: En este caso, cada prueba es el puntaje obtenido por los estudiantes,  $\varepsilon$  y  $\gamma$  corresponden a las diferentes partes de la variación no explicada de las competencias genéricas en las que se centra la medición (Lectura Crítica, Razonamiento Cuantitativo e Inglés), según sea el caso,  $\gamma$  es el indicador puntual del valor agregado.

### 3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Para la presentación de los resultados, se normalizaron los resultados del modelo de valor agregado con la finalidad de poder visualizar los datos, verificando por componente si existe o no valor agregado en los diferentes componentes de educación integral determinados por icfes, del programa de Ingeniería ambiental del Instituto tecnológico del Putumayo. El proceso de normalización de las variables consiste en la medida estadística de "qué tan lejos está una observación particular de la desviación estándar". La fórmula matemática es:

$$Z = \frac{x - \bar{x}}{S}$$

*Ilustración 2 Ecuación de normalización de variables Z score*

Donde:

$z$  es el puntaje estándar determinado de valor agregado.

$x$  es el puntaje "bruto" obtenido del modelo de MCO, que será estandarizado

$m$  es la media de la población trabajada en la metodología: el valor promedio

Esta es la suma de todas las observaciones, dividida por el número de observaciones

$s$  es la desviación estándar: la raíz cuadrada de la varianza



Los resultados de la normalización de variables se presentan en cuadros discriminados por cada componente evaluado en las diferentes pruebas de estado, además se puede observar el puntaje promedio de cada una de las pruebas en ambos niveles de pruebas de estado “Saber 11 y Saber pro” los parámetros de los resultados de valor agregado que se presentarán en cada uno de los programas académicos que hacen parte de la medición, además de permitir observar los promedios del puntaje en cada una de las pruebas incluidas en la medición, E con el fin de identificar el parámetro de valor agregado y el panorama existente en los promedios de cada prueba de Saber 11° y Saber Pro los resultados se arrojan en tablas así:

PRUEBA	PROMEDIO SABER 11°	PROMEDIO SABER PRO	VALOR AGREGADO
Lectura Crítica	50	140	0,002
Razonamiento Cuantitativo	45	147	0,15
Inglés	47	150	-0,002

Pruebas evaluadas en los exámenes Saber 11° y Saber Pro. (Arriba)

Promedio del puntaje en cada una de las pruebas del examen Saber Pro (Arriba)

Promedio del puntaje en cada una de las pruebas del examen Saber 11° (Abajo)

Parámetros de valor agregado (VA).  
Si VA > 0: hay valor agregado en la estimación  
Si VA ≤ 0: no hay valor agregado en la estimación (Abajo)

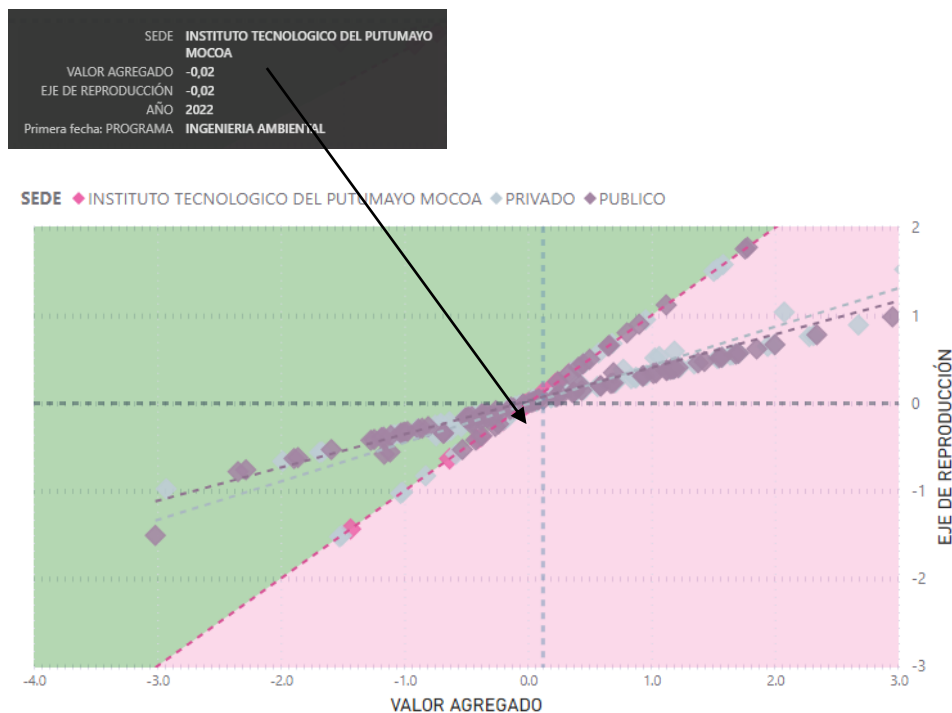
Ilustración 3 Tabla de referencia para la presentación de resultados de VA



## 4. MEDICIÓN

### *Valor agregado ingeniería Ambiental*

A continuación, se exponen e integran los resultados de las pruebas de Estado Saber Pro y Saber 11° para el programa de ingeniería ambiental, a través de la generación de medidas de aporte relativo mediante las cuales se estima el cambio en las competencias o habilidades de los estudiantes en su paso por la educación superior, teniendo en cuenta criterios de comparabilidad en los resultados del examen de Saber 11° y Saber PRO, el valor agregado en general para Ingeniería ambiental fue superior para el año 2022, en comparación con años anteriores, por ejemplo en el 2020 el valor agregado general para el programa fue de -0,34, lo cual muestra un avance en términos académicos para el periodo debido a que para 2022 el puntaje fue muy cercano a 0 y se ubicó casi sobre la media en -0,02. También es de destacar que la tendencia de los datos de valor agregado del ITP tienen mayor potencial en cuanto a crecimiento en periodos posteriores que las IES evaluadas en el ejercicio.





## Valor agregado

Valor Agregado 2

Fecha de los datos: 14/6/23, 16:19

*Ilustración 4 Presentación Power BI VA ingeniería de sistemas*

### *Valor agregado por componente*

Se puede observar en el gráfico anterior un puntaje global de valor agregado negativo para el programa de ingeniería ambiental, sin embargo el puntaje se encuentra sobre los parámetros medios de la muestra en general, cabe resaltar que el instituto en el gráfico se compara con otras 15 instituciones de educación superior en el grupo de referencia “INGENIERÍA AMBIENTAL, SANITARIA Y AFINES” esta muestra se compone por instituciones de educación superior similares a al ITP según ICFES en su informe genérico de aporte relativo, estas van desde instituciones tecnológica hasta profesionales, es por ello que a pesar de que el cálculo no toma los resultados de los últimos dos años los cuales han sido los mejores del ITP en materia de pruebas de estado, en términos generales reflejan condiciones a mejorar, para ello se desagregan por componentes genéricos para observar cuales son la falencias más urgentes por mejorar:

### VALOR AGREGADO GRAL, COMPETEN CIUDADA VA, COMUNI ESCRITA VA, INGLES VA, LECT...

POR PROGRAMA

PROGRAMA	COMPETEN CIUDADA VA	COMUNI ESCRITA VA	INGLES VA	LECTURA CRITICA VA	RAZONAMIENTO CUANTITATIVO VA	VALOR AGREGADO GRAL
INGENIERIA AMBIENTAL	◆ -0.00642	◆ -0.02633	◆ -0.04253	◆ -0.04110	◆ -0.00021	◆ -0.02374

*Ilustración 5 Valor agregado por componente ingeniería Ambiental 2022*



Se puede observar que que el puntaje de valor agregado en todos los componentes se acerca con mucha proximidad a cero, esto es importante debido a que la mejora del valor agregado en todos los componentes es ostensible en comparación con los años anteriores en los que los puntajes se alejaban de cero hacia  $\infty$  negativo en gran medida como lo vemos a continuación en la tabla de valor agregado por componente evaluado para el 2020.

COMPETENCIA	2020	2021	2022	DESVIACIÓN
COMPETENCIA CIUDADANA	-0,4123	-0,2094	● -0,0064	0,20
COMUNICACIÓN ESCRITA	-0,0834	-0,0549	▲ -0,0263	0,03
INGLES	-0,2423	-0,1424	● -0,0425	0,10
LECTURA CRITICA	-0,4156	-0,2284	▲ -0,0411	0,19
RAZONAMIENTO CUANTITATIVO	-0,2623	-0,1313	● -0,0002	0,13
VALOR AGREGADO	-0,2832	-0,1535	▲ -0,0237	0,13

*Ilustración Valor agregado por componente ingeniería Ambiental Evolución*

La evolución de las competencias evaluadas en el programa de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico del Putumayo revela una tendencia positiva a lo largo de los años 2020, 2021 y 2022. En términos generales, se observa una mejora constante en las habilidades de Competencia Ciudadana, Comunicación Escrita, Inglés, Lectura Crítica y Razonamiento Cuantitativo. Particularmente destacable es el progreso significativo en Razonamiento Cuantitativo, donde el programa ha logrado reducir el valor de -0,2623 en 2020 a prácticamente cero en 2022. Esta mejora puede indicar una mayor eficacia en la enseñanza de habilidades cuantitativas, reflejando una adaptación positiva a los desafíos identificados.

Si bien el Valor Agregado, aunque negativo, se ha reducido de -0,2832 en 2020 a -0,0237 en 2022, la interpretación no debe centrarse únicamente en los valores absolutos. Es crucial considerar el contexto educativo y las expectativas iniciales. Un valor agregado que se aproxima a cero sugiere





una convergencia hacia el objetivo deseado, señalando esfuerzos efectivos para cerrar brechas y mejorar las competencias de los estudiantes.

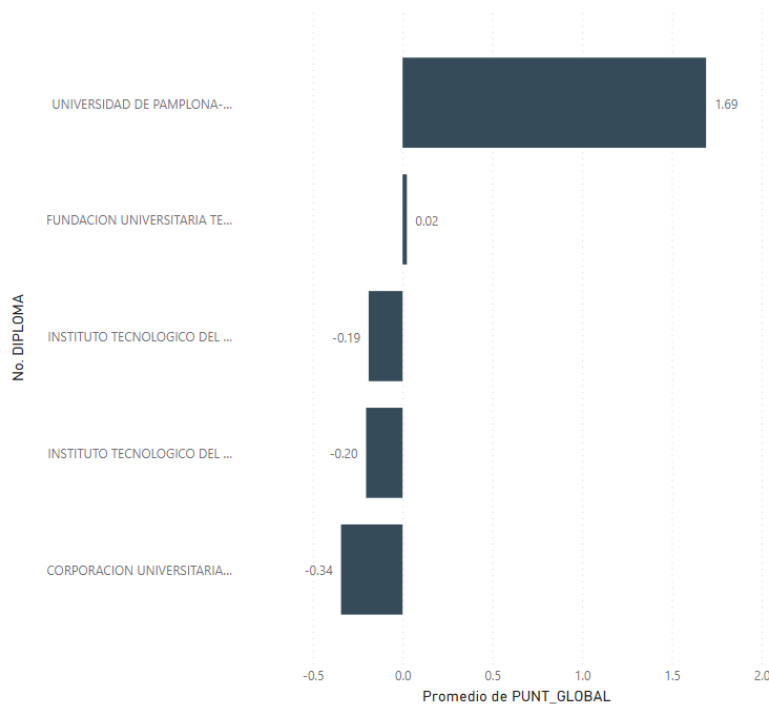
La baja desviación estándar en algunas competencias indica una cierta coherencia en los resultados, lo que sugiere que las mejoras no son aleatorias sino reflejo de cambios sistémicos o intervenciones específicas. Esta consistencia es alentadora y apunta a un progreso genuino.

En conclusión, los datos presentados indican un avance positivo en las competencias evaluadas en el programa de Ingeniería Ambiental. La atención a áreas específicas de mejora y la tendencia hacia valores de Valor Agregado más cercanos a cero sugieren un compromiso continuo con la calidad educativa y el desarrollo integral de los estudiantes.

#### *Aporte relativo IGR ingeniería*

Respecto al grupo de referencia de ingeniería en el cual se encuentra agrupada la información de ingeniería ambiental, se puede observar que el aporte relativo en el grupo de referencia es negativo, pero es relativamente bajo, sin embargo, según el grupo de IES comparables, se puede observar que el dato de ITP, está entre los tres mejores de las instituciones de educación superior semejantes académicamente según ICFES en su informe automático de Data Icfes sobre aporte relativo, este resultado puede deberse a los avances en resultados de pruebas de estado, de algunos programas del grupo pertenecientes al Instituto Tecnológico del Putumayo, como lo son Ingeniería de sistemas e ingeniería civil.





*Ilustración 6 Aporte relativo ingeniería Ambiental*

## 5. CONCLUSIONES

La revisión del puntaje de valor agregado en el instituto tecnológico del putumayo para el programa de ingeniería Ambiental, plantea una serie de desafíos institucionales que si bien se están resolviendo en la actualidad, se deben ajustar más mecanismos de impulso respuesta al interior del programa, con la finalidad de girar a favor varios de los indicadores analizados en el presente informe. En general, los resultados vistos en el análisis de valor agregado para el programa de ingeniería ambiental, muestran puntajes con números más favorables en la etapa de saber 11 respecto de saber pro, la proporción de estudiantes con puntajes globales en Saber 11° por encima del promedio nacional y puntajes en Saber Pro por debajo del promedio del puntaje del nacional, corresponden a la mayoría de los puntajes vistos en el programa de ingeniería ambiental en el cálculo de valor agregado con excepción del puntaje de escritura en donde hay valor agregado , lo cual muestra que no hay aporte de valor agregado a nivel académico en los estudiantes en la mayoría de los puntajes, a pesar de esto, el ejercicio del cálculo de este puntaje nos ofrece la





oportunidad como institución para avanzar en la implementación de diferentes mecanismos que se deben ajustar para el mejoramiento en los diferentes componentes de la educación integral definidos por el ICFES, además plantear objetivos para el mejoramiento de la segunda lengua en la apropiación del lenguaje al interior de sus programas, debido a que los descensos en las categorías de inglés son bastante elevados.

El cálculo de valor agregado 2022 para el programa de Ingeniería Ambiental deja en general un buen panorama de cara a los próximos años, las variaciones referente al cálculo del 2020 son favorables en casi todos los componentes, al tener puntajes que cada vez más se acercan a cero, elevando la confianza del programa y sus estudiantes por empezar a generar valor agregado en los componentes, en el cálculo de los próximos años. El análisis visto de manera holística en lo referente a pruebas de estado permite hacer balance de lo que se espera de la nueva realidad educativa, esa realidad se cuenta después de 2020, las metodologías internas propuestas por el instituto y su actual administración muestran un futuro en pruebas de estado saber pro favorable. Al tener una educación basada en ciclos propedéuticos, se puede anticipar por medio del crecimiento de puntajes en saber T&T y Pro que de acuerdo a los estudiantes de ciclo tecnológico que optarán por el título profesional en los dos próximos años, contribuirán al crecimiento del indicador de saber pro el cual es un dato necesario para el cálculo de valor agregado y que además del efecto spillover que se refleja en los demás indicadores de educación superior. Los resultados vistos en el presente informe, no son un determinante de las condiciones institucionales actuales, por el contrario, son una hoja de ruta para el programa de ingeniería Ambiental, que muestra la realidad educativa que se vivía hace años en la institución, en contraste con la nueva institución que se plantea hacia el 2025.









***Julian Esteban Coronado Gil***

***Level Eduardo Estrada***

