

No. 6

Serie

Cuadernos de trabajo

Vicerrectoría Académica



Universidad Tecnológica de Bolívar



Universidad Tecnológica de Bolívar

Alberto Roa Varelo
Rector

Daniel Toro González
Vicerrector Académico

María del Rosario Gutiérrez de Piñeres
Vicerrectora Administrativa y Financiera

Edición
Editorial Universidad Tecnológica de Bolívar
Editorial@utb.edu.co
www.utb.edu.co

Primera edición, 2023
ISSN: 2805-895X

Diseño y Diagramación
Juan G. Leiva

Cartagena de Indias, Colombia 2021

Campus Tecnológico:
Parque Industrial y Tecnológico Carlos Vélez Pombo
Tel: (+57) 323 566 8729/30 /31/33

Campus Casa Lemaitre: Calle del Bouquet
Cra 21 No 25-92 PBX (5) 6606041 -42- 43 Fax: (5) 6604317
Cartagena de Indias, D. T. y C. – Colombia

Esta serie de Documentos de Trabajo es publicada para difusión y discusión. Estos trabajos no han sido sometidos a evaluación por pares para su publicación en esta serie.

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	5
2.	DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS CURRICULARES	6
3.	RELACIÓN ENTRE INSUMOS Y RESULTADOS	14
4.	ANÁLISIS CON DATOS INDIVIDUALES	18
5.	EFFECTOS DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR EN EL LOGRO	19
6.	CONCLUSIONES	22
7.	REFERENCIAS	23

Estructura curricular de programas universitarios de pregrado presenciales de universidades privadas en Colombia

Daniel Toro Gonzalez*

El presente documento está orientado a describir las principales características de los programas presenciales de pregrado en universidades privadas en Colombia y su relación con el logro académico en tres áreas del conocimiento: Ciencias sociales y humanas; Economía, administración, contaduría y afines; e Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines. El ejercicio hace parte del proceso de rediseño curricular de la UTB 2023-2024. Se hace uso de la información reportada en el SNIES y el ICFES con miras a determinar la evolución de las principales variables relacionadas con el diseño de programas académicos presenciales de pregrado en Colombia, así como de los resultados de aprendizaje medidos por las pruebas Saber Pro. Los resultados indican que el exceso de créditos académicos por semestre tiene un efecto negativo en el logro académico y que reducir la asignación semestral puede tener efectos positivos en el logro.

Palabras clave: Estructura curricular, diseño de programas de pregrado, Saber Pro.

1. INTRODUCCIÓN

El rediseño curricular de programas universitarios es el producto de un proceso complejo de reflexión curricular que involucra diversos insumos y que tiene como objetivo ajustar los programas académicos al contexto y a las perspectivas de desarrollo de la sociedad. Grupos focales con estudiantes, profesores, expertos externos, empleadores, egresados y el estudio de casos de referencia son algunos de los insumos que tradicionalmente se consideran en un proceso de reflexión curricular. El presente documento tiene como objetivo adicionar algunos elementos relacionados con la estructura curricular de los programas de pregrado presenciales en Colombia con el fin de aportar un insumo adicional al ejercicio de reflexión curricular que debe llevar a una propuesta de rediseño de los programas de la UTB.

El documento pretende aportar elementos que permitan una mejor comprensión de la relación

* Vicerrector Académico UTB. Correo dtoro@utb.edu.co. El autor agradece los comentarios de Patricia Velásquez, Ericka Duncan, Joachim Hahn.

entre las características de los programas de pregrado universitario presenciales en Colombia y el logro académico de los estudiantes. Se usan los datos de la plataforma SNIES del Ministerio de Educación Nacional y del ICFES para hacer una revisión de la estructura curricular de los programas de pregrado presenciales de universidades privadas en Colombia. El documento aborda el análisis de variables asociadas al diseño curricular como el total de créditos, el número de periodos, los créditos por semestre, y otras como el costo de la matrícula, la acreditación de alta calidad y los resultados Saber Pro.

El documento se divide en seis secciones. En la siguiente sección, la segunda, se hace una descripción de las principales características de los programas de estudio de pregrado presenciales en tres áreas del conocimiento en las cuales la UTB tiene concentrada su oferta de pregrado. La tercera parte presenta la relación entre la estructura curricular y los resultados medidos por las pruebas Saber Pro usando datos agregados. La cuarta sección aborda el análisis entre variables usando datos individuales de los estudiantes y las características de su programa académico. El documento concluye con una sección donde se presentan los resultados de un ejercicio multivariado en el que se estima el efecto que las características de las estructuras curriculares tienen en el aprendizaje y una sección final donde se presentan las principales conclusiones del ejercicio.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS CURRICULARES

La base de datos del SNIES contiene información histórica sobre 28.254 programas académicos que han existido entre 1998 y 2023. No obstante, para el presente ejercicio, se usa información relacionada con un subconjunto de datos correspondientes a los programas de pregrado universitarios presenciales de universidades privadas y en las tres áreas del conocimiento de la UTB, estas son: Ciencias sociales y humanas; Economía, administración, contaduría y afines; e Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines.

Se descartan por ende los programas que aparecen con registros calificados anteriores a 1998 y otros después de 2023¹. Se eliminan las instituciones y los programas inactivos y las instituciones oficiales, con el objetivo de analizar los programas ofrecidos por instituciones privadas. Se mantienen solo las instituciones con carácter académico de Universidad. Se conservan sólo los programas de pregrado de nivel de formación universitario presencial con oferta semestral, no se consideran programas diseñados por ciclos propedéuticos.

Luego de la aplicación de estos filtros, conservamos en la base un total de 1.176 programas académicos de pregrado presenciales activos con registro calificado obtenido entre 1998 y 2023, los cuales representan el 4,16% de la oferta total. Estos programas son ofrecidos por 55 universidades.

Para el periodo de tiempo analizado la mayor parte de los registros calificados aparece con año de adjudicación en 1998, año en el que se formaliza este documento, la evolución de la creación de programas se muestra en el Gráfico 1. En 1999 aparecen 45 registros académicos nuevos, mientras que en 2023 aparecen hasta el mes de octubre, momento de la consulta, 16 programas nuevos. El

¹ Asumimos que estos últimos son errores en la base de datos del SNIES.

año con mayor número de registros es el 2001, con 74 programas. Para este periodo de 24 años, en promedio se han registrado aproximadamente 30 nuevos programas de pregrado presencial en universidades privadas por año en el país.

Otro aspecto relevante de la educación superior en Colombia durante este periodo fue la puesta en marcha del sistema de acreditación voluntaria de alta calidad. Hasta el 2023, aparecen en la base de datos 518 programas acreditados del total de 1.176 programas presenciales universitarios en IES privadas, esto equivale a 44% del total de programas, el restante 56% corresponde a programas no acreditados.

Gráfico 1

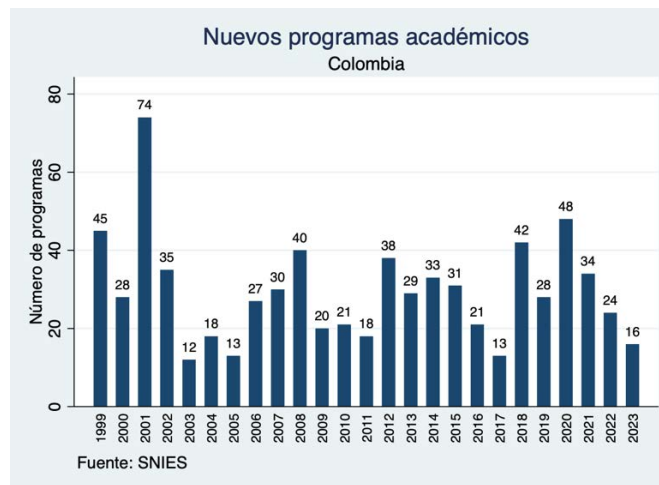
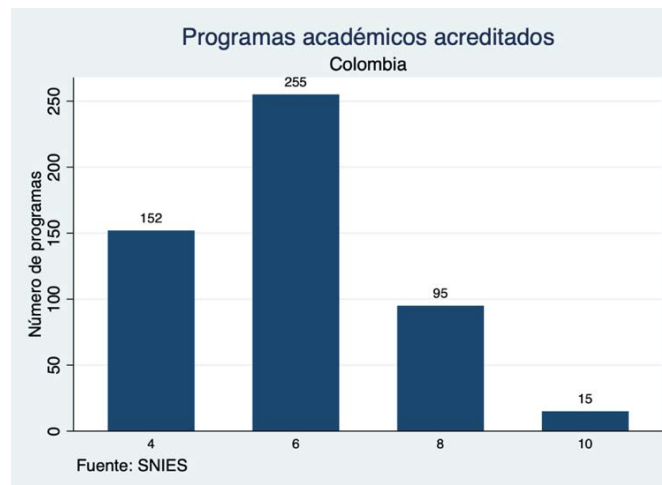


Gráfico 2

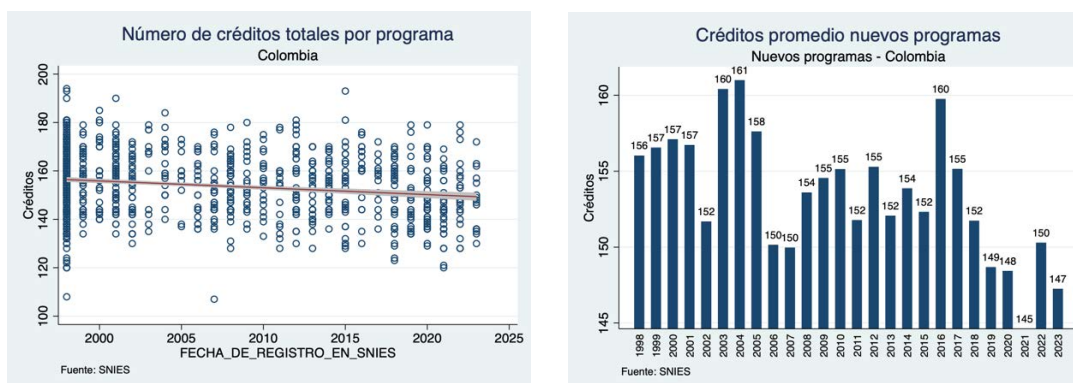


La acreditación de programas es otorgada por diferentes periodos de acuerdo con los múltiples factores evaluados en el proceso. El 29% (152) de los programas acreditados obtuvieron este reconocimiento de alta calidad por cuatro años, mientras que el 49%, equivalente a 255 programas obtuvieron la acreditación por seis años. Un 18% de los programas, 95, tienen acreditación de ocho años y la máxima acreditación, de diez años, la tienen el 3% de los programas, que representan un total de 15 planes de estudio (Ver Gráfico 2). Como veremos más adelante, existe evidencia

de que la acreditación de alta calidad está fuertemente asociada con el logro de los estudiantes, existe una alta correlación entre los reconocimientos de acreditación otorgados por el sistema de aseguramiento de alta calidad en Colombia y las medidas de resultado del proceso formativo, Saber Pro, reflejando en cierto sentido la consistencia del modelo.

En términos de la estructura de la oferta, en comparación con los programas creados a principios de siglo, se pueden identificar algunos cambios durante el periodo. En el panel de la izquierda (Ver Gráfico 3) se observa una tendencia decreciente en el promedio de créditos totales de los programas académicos. Los programas académicos creados en años recientes tienen un menor número de créditos que los que tienen hoy aquellos programas creados entre 1998 y 2001². Mientras que un programa académico presencial de pregrado creado entre 1999 y 2001 tiene hoy aproximadamente 157 créditos con una desviación estándar de 13,2, para los programas creados en el 2023 el promedio es menor, de 147, con una desviación de 12,2 (Ver Gráfico 3 panel derecho). La diferencia es de 10 créditos en promedio, casi equivalente a una desviación estándar. En el caso de la UTB el número promedio de créditos por programa es de 161 créditos, 14 créditos por arriba, una diferencia superior a una desviación estándar.

Gráfico 3



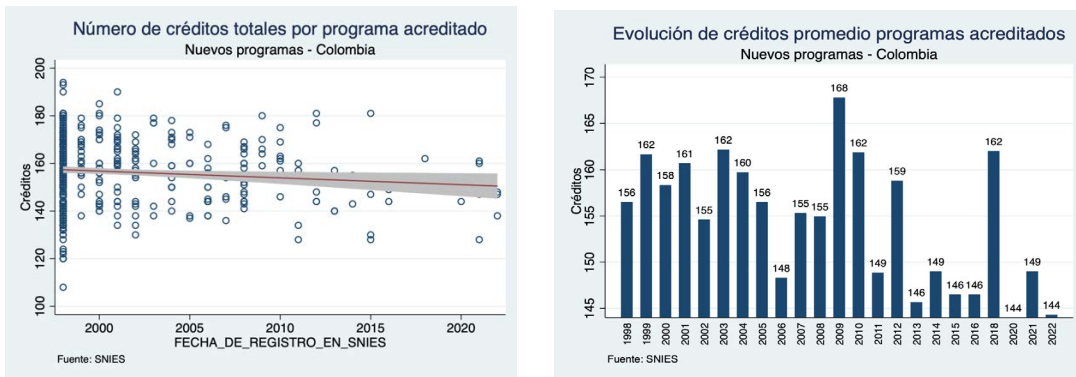
Para los programas acreditados en Colombia, esta tendencia a la reducción de créditos es más pronunciada (Ver Gráfico 4). Mientras que un programa acreditado creado en 1999 tiene hoy 156 créditos promedio, los programas diseñados en 2022 tienen 144 créditos, esto implica una diferencia de 12 créditos en promedio. En el caso de la UTB el número promedio de créditos de programas acreditados es de 162 créditos, una diferencia de 18 créditos.

Adicionalmente, se incluyeron en el análisis algunas universidades tomadas como grupo de referencia por sus buenas prácticas y algunas por su similitud con la UTB, a este grupo lo denominaremos *instituciones de referencia*. En el Gráfico 5 se observa que la UTB aparece como una de las instituciones de referencia con mayor número de créditos promedio en sus programas de

² Lamentablemente la base de datos del SNIES no permite establecer plenamente la dinámica histórica de los programas académicos, dado que no da cuenta de los créditos que tenía el programa en el momento de su creación ni los ajustes hechos en su historia, sino que solo muestra el número de créditos que cada programa tiene en la actualidad, por lo tanto representa una fotografía de su situación actual.

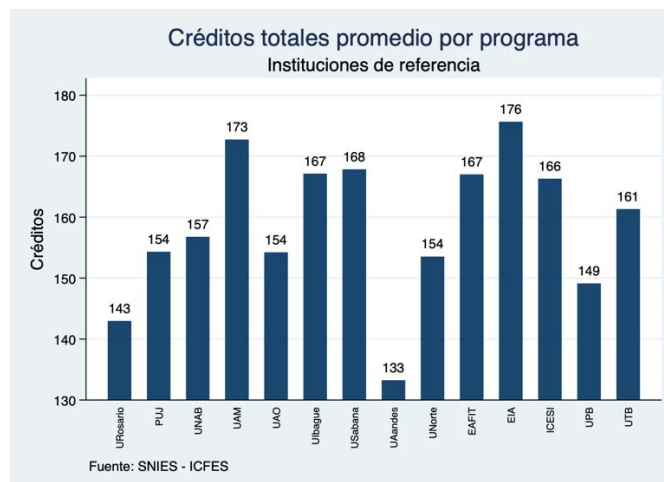
pregrado presenciales. Las dos instituciones con mayor número de créditos promedio en este grupo de referencia son la Universidad EIA (176) y la Universidad Autónoma de Manizales (UAM) con 173 créditos promedio por programa.

Gráfico 4



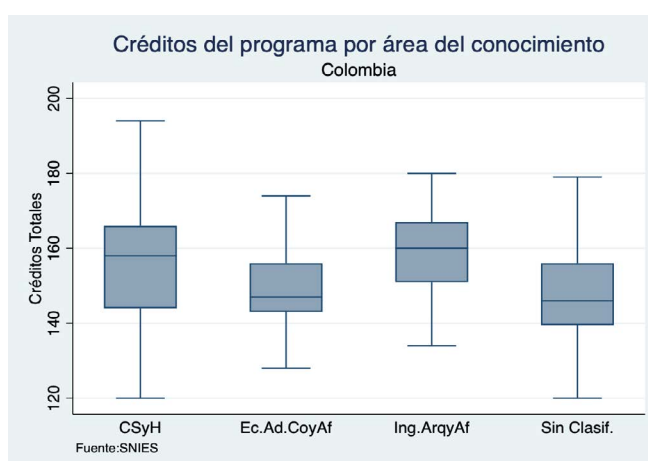
Hay un segundo grupo entre las instituciones de referencia en el que se encuentra la UTB con 161 créditos en un rango entre 161 y 168. En este grupo aparecen ICESI (166), EAFIT (167), Unisabana (168) y la Universidad de Ibagué (167). El siguiente rango de instituciones se ubica entre los 149 y 157 créditos, en este rango se encuentran la Pontificia Universidad Javeriana – PUJ, la Universidad del Norte y la Universidad Autónoma de Occidente, con 154 créditos, la Universidad Autónoma de Bucaramanga – UNAB con 157, la Univesidad del Norte con 154 y la Universidad Pontificia Bolivariana con 149 créditos promedio. En los niveles más bajos de créditos totales promedio por programa se encuentran la Universidad del Rosario con 143 créditos y la Universidad de Los Andes con 133 créditos. Esta variable no es en si misma un indicador suficiente para establecer buenas prácticas en el diseño de los programas, dado que cada programa responde al contexto en el cual fueron creados, no obstante, ofrece un panorama comparado de la evolución del diseño curricular de los programas universitarios presenciales de pregrado.

Gráfico 5



Si bien el promedio es indicativo sobre la tendencia general, oculta diferencias en la estructura curricular de los programas de las distintas áreas del conocimiento. Las áreas en las cuales la UTB tiene programas académicos presenciales de pregrado son Ciencias sociales y humanas; Economía, administración, contaduría y afines; e Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines. El número de créditos promedio por programa del área de Ciencias sociales y humanas a nivel nacional es 155 créditos, en el caso de la UTB el promedio 157, dos créditos adicionales. En el caso de Economía, administración, contaduría y afines el promedio nacional de créditos es 149, mientras que en el caso de la UTB es 153, cuatro créditos adicionales. En el caso de los programas del área de Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines el promedio de créditos en el país es de 159, y en el caso de la UTB es 169, diez créditos por encima (Ver Gráfico 6).

Gráfico 6

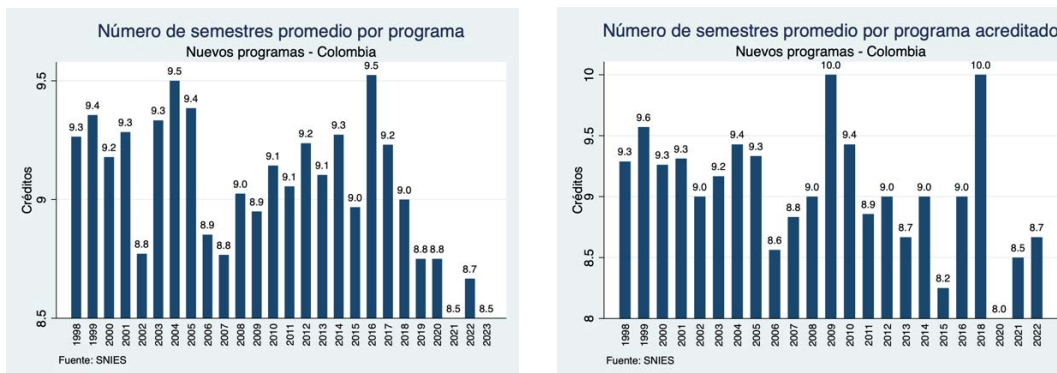


* Se mantienen algunos programas denominados "Sin clasificar" por su similitud con los programas ofrecidos por la UTB.

Otra variable que hace parte constitutiva del diseño curricular es el número de periodos o semestres de duración del programa (Ver Gráfico 7). En este caso, también se pueden observar diferencias entre los programas creados al inicio del periodo de análisis, entre 1998 y 1999, y los programas creados más recientemente. Mientras que en 1998 un programa promedio tenía 9,3 semestres, los nuevos programas aprobados en 2023 tienen en promedio 8,5 semestres. Esta diferencia representa aproximadamente un semestre menos que al inicio del periodo de estudio (0,8), aunque las diferencias respecto de los programas acreditados no son estadísticamente significativas. El número promedio de semestres por programa de la UTB es de 9,5.

En resumen, se observa entonces que la UTB tiene hoy un número total de créditos académicos por programa superior al promedio nacional, se ubica en la parte superior de la distribución respecto de las instituciones de referencia y se ubica por encima respecto de las áreas de conocimiento. Adicionalmente, cuenta con un mayor número de semestres académicos respecto de los programas diseñados recientemente. Hay que tener en cuenta que muchos de los programas analizados no incluyen el inglés en el plan de estudios, sin embargo, en el caso de la UTB el total de créditos incluye cinco cursos de inglés de dos créditos y un semestre de prácticas profesionales obligatorias de tiempo completo.

Gráfico 7



Si bien las variables relacionadas con el total de créditos y el número de semestres dan una idea inicial de la estructura de los programas, es necesario analizar su relación. Un programa de 150 créditos tiene una estructura diferente si se desarrolla durante diez, nueve u ocho semestres. En este sentido, la información de créditos académicos junto con la del número de periodos de duración del programa permiten analizar de manera conjunta la asignación académica por semestre.

El concepto de crédito indica que “Como explica Warner (2003), refiriéndose al común de las universidades norteamericanas: “una unidad de crédito-hora es una hora de clase semanal en un periodo de un semestre. Un curso típico se dicta tres veces por semana, una hora cada vez o una vez por semana tres horas, pero tres horas semanales es el estándar más común. Entonces la mayoría de los cursos son de tres créditos. Para que un alumno se reciba de “bachelor” en cuatro años se anota en cinco cursos en un semestre, más o menos, entonces, una carga habitual de tiempo completo serán 15 créditos por semestre, 30 créditos anuales. Pero algunos cursos otorgan más créditos. Un curso típico de ciencias naturales tiene tres horas de dictado y de una a dos horas de práctica de laboratorio. Ese curso otorga cuatro y hasta cinco créditos”” (Restrepo, 2005).

El promedio general de créditos por semestre de pregrado presencial universitario en Colombia es de 17, tanto para programas acreditados como no acreditados. El rango en el que durante el periodo de análisis ha variado este indicador es entre 16 y 18 créditos por semestre (Ver Gráfico 8). En el caso de las universidades de referencia (Ver Gráfico 9), este indicador de créditos promedio por semestre se mueve entre 16,2 créditos en el caso de Uniandes y 18,3 créditos en el caso de la Universidad de la Sabana. La UTB aparece en un rango similar al caso de ICESI y levemente superior a los casos de la UPB (16,6) y la Universidad del Norte (16,7).

Es importante resaltar que dada la relación entre acompañamiento directo y trabajo independiente que han asumido las universidades en Colombia (1:2) y un número de semanas de 16, el promedio de 17 créditos por semestre implica que un estudiante regular debería dedicar 51 horas de estudio, substancialmente superior a una jornada laboral regular.

Gráfico 8

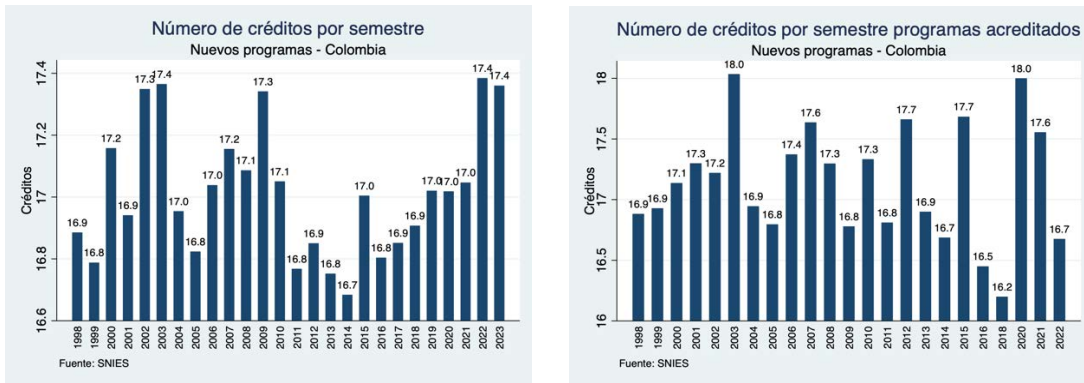
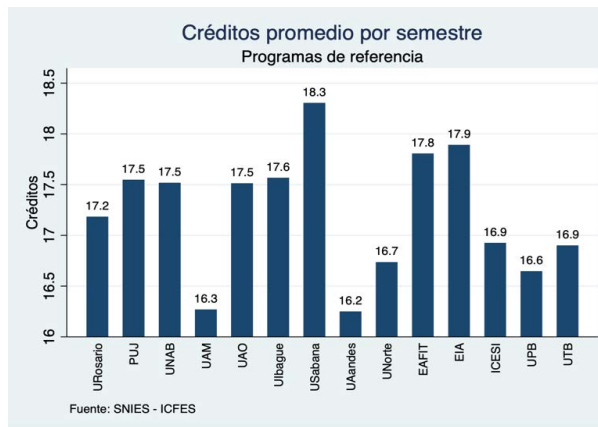


Gráfico 9



Además de la estructura de los programas, dado el interés por mejorar su calidad, es necesario abordar algunos indicadores relacionados con esta. Entre los aspectos fundamentales relacionados con la calidad de los programas académicos se encuentran el nivel de formación de los profesores y la inversión en recursos, equipos, laboratorios e infraestructura. Dado que en Colombia la principal fuente de financiación operativa de las universidades es la matrícula de pregrado (ASCUN, 2022), es posible entender el valor de la matrícula como un indicador de calidad, partiendo de que por ley las universidades son instituciones sin ánimo de lucro y los excedentes se reinvierten en el fortalecimiento de sus funciones sustantivas. Esta interpretación del precio como indicador de calidad tiene suficiente soporte empírico, especialmente en productos complejos como por ejemplo el vino y en mercados con información imperfecta (Shugan, 1984), (Landon & Smith, 1998), (Wolinsky, 1983)).

El SNIES provee información sobre los valores de matrícula, si bien esta variable contiene algunas imprecisiones, luego de eliminar datos extremos, la información se ajusta bien a lo declarado públicamente en las páginas web de las instituciones de referencia. El Gráfico 10 en el panel izquierdo presenta el valor promedio de la matrícula de primer semestre de los programas de las áreas del conocimiento de la UTB en millones de pesos. Se observa como los programas de la UTB se encuentran entre los de menor valor de matrícula.

Como vimos anteriormente, hay variabilidad en el diseño de los programas en términos de total de créditos, semestres y créditos por semestre, por ello, resulta útil estandarizar el valor de la matrícula por el número de créditos del programa. El panel derecho muestra el valor promedio de la matrícula por crédito académico. Es posible observar que algunas de las diferencias entre programas se reducen al controlar por el número de créditos por semestre. En este caso, el valor por crédito académico de la UTB se ubica en el rango más bajo de las universidades de referencia para programas de las áreas del conocimiento comunes, junto con la UNAB y la Universidad de Ibagué, y se acerca por debajo a valores como los de la UAO, la UPB y la UAM.

Gráfico 10

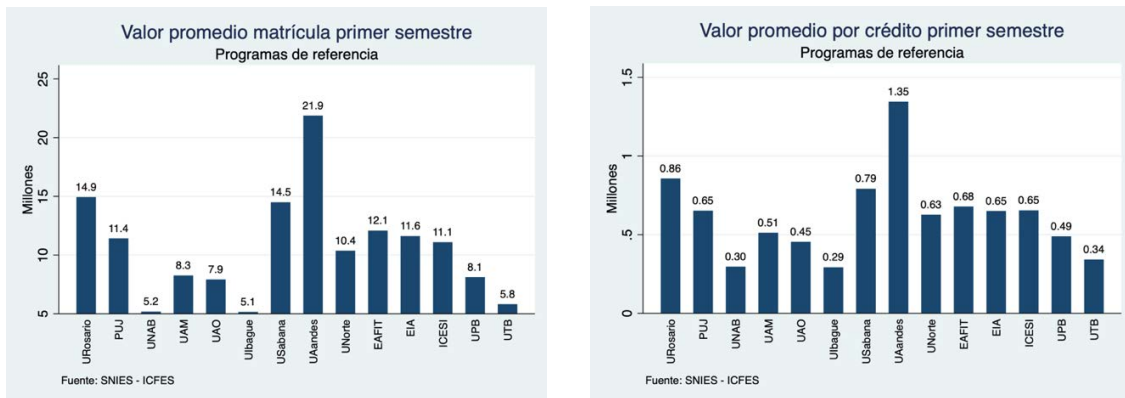
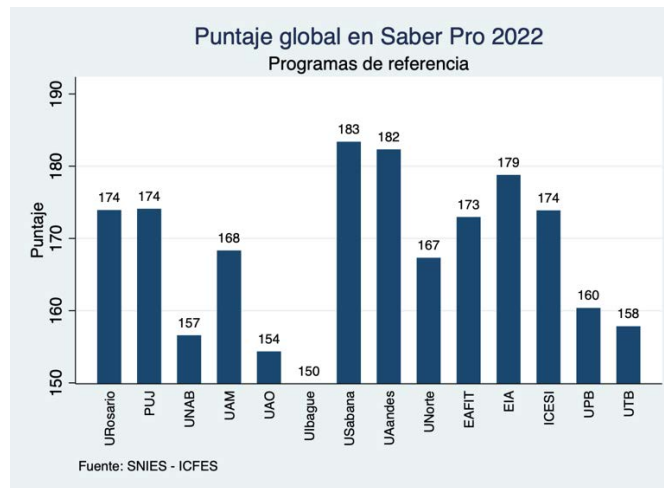


Gráfico 11



La mayoría de las variables presentadas en esta primera sección se constituyen en insumos o indicadores de calidad en el proceso formativo. Para completar el panorama, incorporaremos una medida de resultado. Una de las medidas disponibles y relativamente confiable de resultado del proceso formativo es el puntaje global en las pruebas Saber Pro (Ver Gráfico 11). Para el año 2022 la UTB con un puntaje de 156,1 se ubicó en este indicador por encima del promedio nacional de los programas presenciales de pregrado de universidades privadas (153,5). Mientras tanto, en el subconjunto de los programas acreditados, la UTB se ubica levemente por debajo del promedio

nacional con 154,6 puntos contra 156,8. Si bien es un puntaje destacado en el panorama nacional, este promedio ubica a la institución entre los más bajos de las instituciones de referencia, sin embargo, no es el más bajo, supera en resultados a al menos tres instituciones de este grupo, la UNAB, la UAO y Unibague, algunas de ellas con valor de matrícula superior.

Uno de los principales objetivos del proceso de reflexión y de rediseño curricular es avanzar en el cumplimiento efectivo de la promesa de valor que hacen los programas académicos y la institución a la sociedad. Con este objetivo, trataremos de utilizar la información presentada para ajustar la propuesta curricular actual de la UTB, buscando mejores resultados del proceso formativo. Es así como la presente sección abordó aspectos relacionados con los insumos del proceso, terminando con un breve análisis de los resultados medidos por la prueba Saber Pro. Procederemos ahora a hacer un análisis que involucra parejas de variables con el fin de entender mejor la relación entre insumos y resultados.

3. RELACIÓN ENTRE INSUMOS Y RESULTADOS

Una aproximación aun descriptiva, pero que relaciona distintos pares de variables, puede ayudarnos a entender mejor la estructura de los programas de pregrado y su relación con los resultados. En este sentido, la presente sección examinará la relación de variables de insumo (como los créditos, el valor de la matrícula y la acreditación), con la variable de resultados en las pruebas Saber Pro.

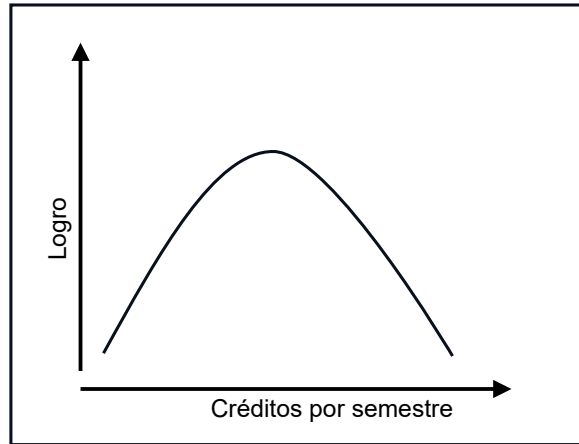
La evidencia internacional sobre la relación entre los créditos semestrales y el rendimiento académico no es concluyente y es débil. En un documento recientemente publicado, (Huntington-Klein & Gill, 2021), los autores no encuentran evidencias sobre los efectos en el desempeño de aumentar la asignación de créditos por semestre de 12 a 15 créditos. No obstante, es de resaltar que los autores se refieren a los semestres de 15 créditos como semestres de alta carga académica. Este ejercicio fue parte de la evaluación de una política para promover la graduación temprana de los estudiantes en una de las más grandes universidades públicas de cuatro años en California. A la luz de esta referencia, los 16,9 créditos promedio de los programas de pregrado presenciales de universidades privadas en Colombia parecen excesivos.

De acuerdo con lo anterior, para iniciar este análisis planteamos la siguiente hipótesis sobre los resultados empíricos esperados. El efecto esperado del número de créditos por semestre en relación con el logro es no lineal y tiene un máximo número de créditos en el cual se maximiza el rendimiento. Un bajo número de créditos al semestre puede resultar en estudiantes poco preparados y con bajo logro, sin embargo, un número excesivo de créditos por semestre puede generar como resultado menores logros dado un exceso de carga académica. Estos dos efectos indicarían que puede existir un número óptimo de créditos al semestre que maximiza el logro. Esta hipótesis se representa esquemáticamente en el Gráfico 12.

En este sentido, podría esperarse que, dado el alto número de créditos por semestre en el caso colombiano, reducciones en el número de créditos por semestre se reflejaran en mejor rendimiento de los estudiantes. Reducir el número de créditos por semestre puede tener efectos positivos en el

logro mediante el mejor aprovechamiento del tiempo y la posibilidad de enfocarse en un número acotado de tópicos.

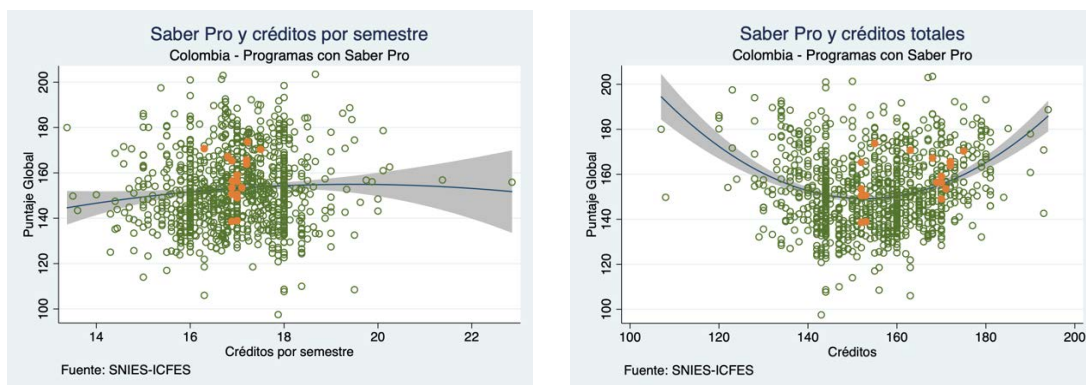
Gráfico 12



Para el análisis empírico de esta hipótesis, se hizo un emparejamiento de la información del SNIES con aquella relacionada con las pruebas Saber Pro que reporta el ICFES. Dado que no todos los programas cuentan con estudiantes tomando la prueba cada año y que hay problemas en la identificación de algunos programas, el conjunto de observaciones con información emparejada entre ambas bases se reduce, se conservan 980 programas de los 1.176 identificados inicialmente, lo que corresponde al 83%.

Como puede observarse gráficamente (Ver Gráfico 13) en el panel de la izquierda, pareciera haber evidencia débil relacionada con la hipótesis planteada de existencia de un óptimo en el número de créditos por semestre. No obstante, con miras a identificar más claramente esta relación en la siguiente sección se presentarán los resultados de un modelo multivariado que pueda controlar simultáneamente por diversos factores e identificar la relación entre créditos por semestre y el logro académico.

Gráfico 13

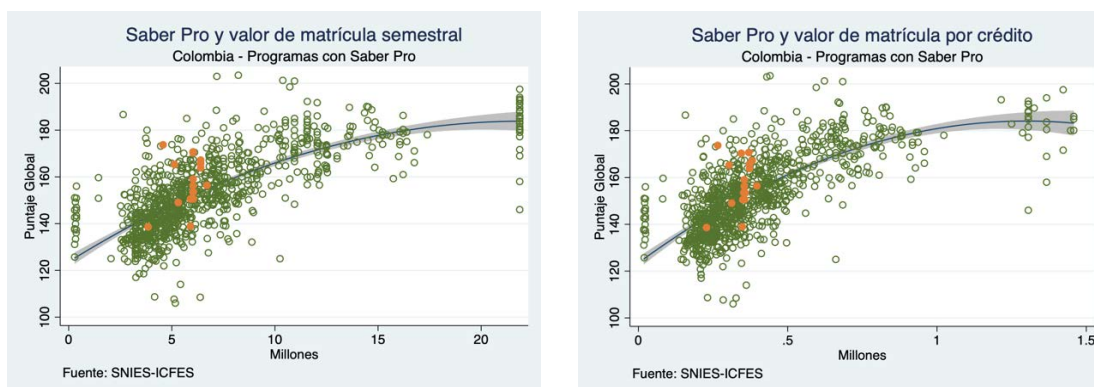


* Cada punto en el gráfico es un programa académico, los puntos resaltados son los programas UTB.

Por otra parte, al analizar el número de créditos totales del programa, también parece existir una relación no lineal con el desempeño medido por las pruebas Saber Pro. En el panel derecho del Gráfico 13, pareciera que el mejor rendimiento de los estudiantes puede alcanzarse tanto con pocos créditos, entre 120 y 140, como con muchos créditos, entre 170 y 190. En este caso esta no linealidad puede explicarse por las características del contexto en que se ofrece y se diseñan los programas. Ambos diseños curriculares obedecen a realidades contextuales diferentes, por ejemplo, en relación con el tipo de estudiantes que recibe cada universidad. Algunas instituciones que reciben estudiantes muy bien preparados tienen incentivos a ofrecer programas con menor número de créditos académicos, mientras que aquellas que reciben estudiantes con debilidades en su formación previa, tienen incentivos contrarios.

Además de la estructura de los programas en términos de créditos académicos y semestres de duración, otro elemento que incide en el logro académico es la calidad de la educación. Sobre el supuesto de que los valores de matrícula están asociados positivamente con la calidad vía mayores posibilidades de acumulación de capital físico y humano, podemos esperar identificar una relación positiva entre el valor de la matrícula y el logro académico. Valores más altos de matrícula permiten mayor inversión y profesores con mejor formación. La relación entre logro, valor del semestre y valor del crédito pueden observarse en la Gráfico 14. En ambos casos se observa una relación positiva con los resultados de aprendizaje medidos por el puntaje global de las pruebas Saber Pro. Si bien esta parece ser una relación no lineal, su tendencia creciente sugiere efectos positivos del valor de la matrícula en los logros de los estudiantes, independientemente del programa académico.

Gráfico 14



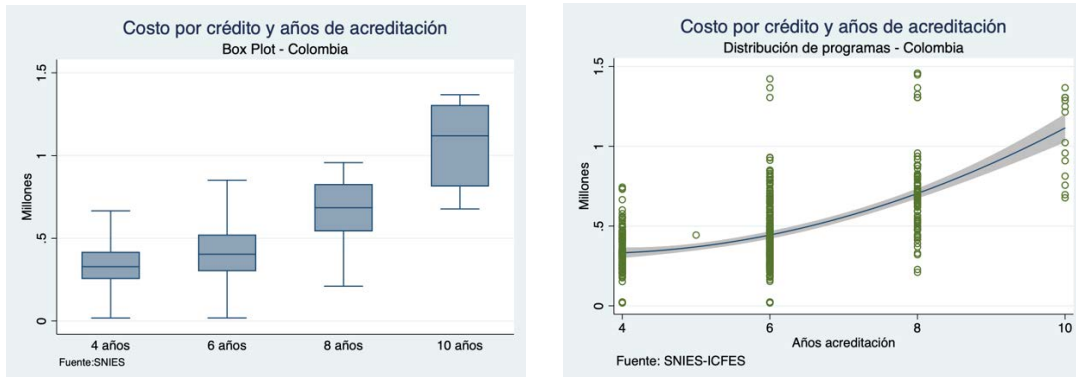
* Cada punto en el gráfico representa un programa académico, los puntos resaltados son los programas UTB.

Otra variable disponible para analizar la relación entre calidad y resultados es el número de años de acreditación del programa. De acuerdo con el esquema de acreditación anterior, un programa podía acreditarse por cuatro, seis, ocho y hasta por diez años. Tal y como lo mencionamos, la acreditación está positivamente asociada al valor de la matrícula. El papel que cumple la capacidad de inversión, asociada a un mayor valor de matrícula, en relación con la calidad del programa puede observarse en el Gráfico 15. El valor promedio por crédito (en millones) para programas con acreditación de 4 años es de 337 mil pesos, para programas con acreditación de 6 años es de 435 mil pesos. En el caso de los programas con acreditación de ocho años el valor del crédito es

de 729 mil y en el caso de los programas acreditados con diez años, el valor de la matrícula es de aproximadamente un millón de pesos por crédito (1.062).

Por supuesto, es difícil desvincular el valor de la matrícula de la ubicación de la universidad y del tamaño de mercado, características que permiten un valor más alto de matrícula, el cual a su vez posibilita una mayor disponibilidad de recursos y posibilidades de inversión que deben favorecer el logro académico.

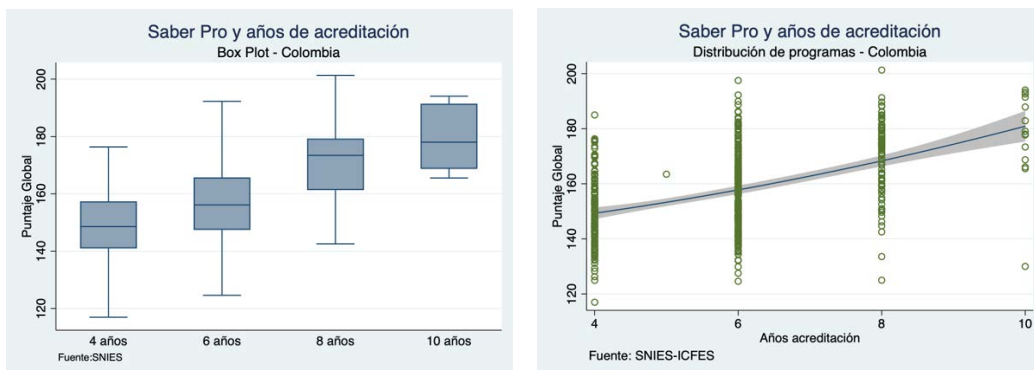
Gráfico 15



* Cada punto en el gráfico es un programa académico.

Dada la relación entre el valor de la matrícula y la capacidad de inversión en calidad de las instituciones, debe ser posible validar la relación entre los años de acreditación y el resultado del proceso formativo medido por puntaje en las pruebas Saber Pro. Esta afirmación puede validarse en el Gráfico 16, el puntaje promedio en las pruebas Saber Pro para programas con acreditación de 4 años es 150, para programas con acreditación de seis años es 157, para programas con acreditación de 8 años es 170 y para programas con acreditación de 10 años es 177 puntos. Existe por tanto una relación positiva entre los años de acreditación y el rendimiento académico medido por las pruebas Saber Pro. La diferencia promedio entre programas acreditados por 4 años y aquellos acreditados por diez es de 27 puntos.

Gráfico 16



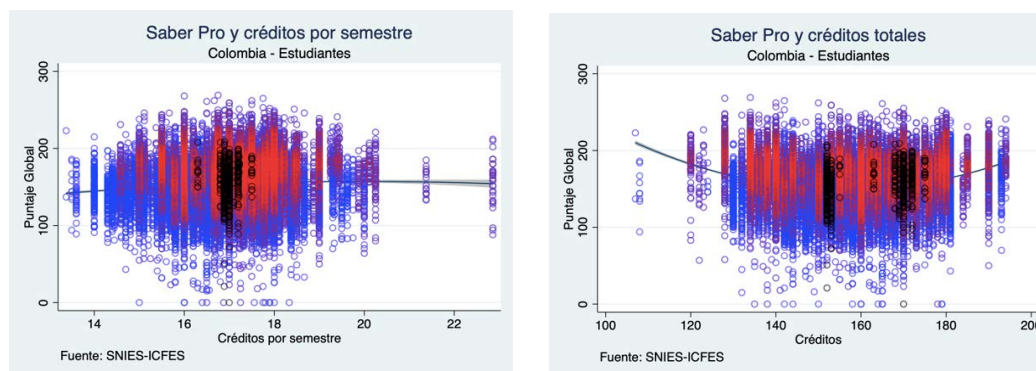
* Cada punto en el gráfico es un programa académico.

Se espera que los elementos presentados hasta ahora usando datos agregados a nivel de programa académico, puedan aportar a la construcción de diseños curriculares más eficientes y que ayuden a lograr el objetivo de hacer el mejor uso de los recursos escasos en la formación de los estudiantes de la UTB. No obstante, con el fin de validar estas relaciones haremos un análisis adicional usando datos individuales. Los datos individuales de la base de datos del ICFES – Saber Pro, pueden ser cruzados con características de las instituciones, provenientes de la información del SNIES. El cruce de estas dos bases permite vincular las características de cada institución y programa académico y que sirven como insumo en el proceso formativo, con el desempeño individual de los estudiantes en la prueba estandarizada Saber Pro y con sus características personales ampliando la base de información para el ejercicio empírico posterior.

4. ANÁLISIS CON DATOS INDIVIDUALES

Los resultados observados en la sección anterior se validan igualmente usando los datos individuales de los estudiantes. Al analizar de manera desagregada la información aparece la relación no lineal entre el total de créditos y el rendimiento académico. En el panel izquierdo se observa poca relación entre la carga de créditos semestrales y el rendimiento académico por Saber Pro. En el panel derecho se observa que hay estudiantes en programas con muy bajo número de créditos totales que muestran altos resultados, al igual que se observan buenos resultados en estudiantes en programas con alto número de créditos totales. Como lo mencionamos anteriormente, es probable que estas diferencias obedezcan al efecto que tiene el contexto de ubicación de las instituciones y el tipo de estudiantes que reciben en el diseño de los programas académicos.

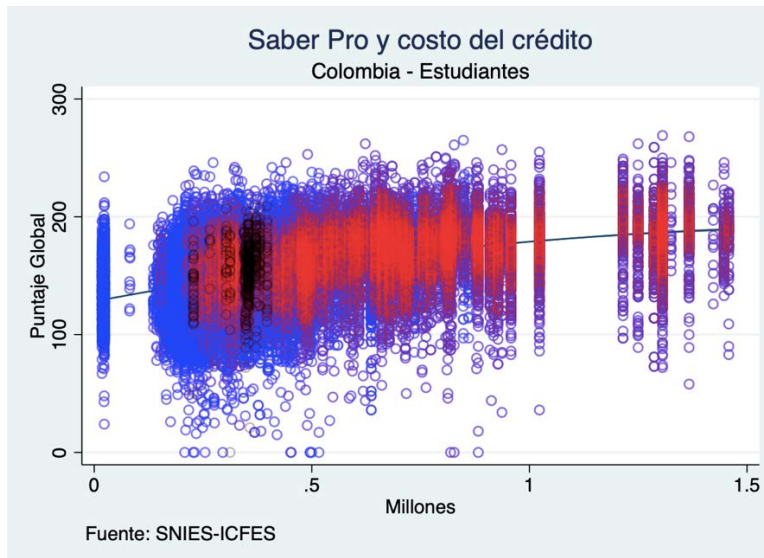
Gráfico 17



* Estimación con datos individuales de estudiantes. En negro los estudiantes UTB, en rojo los estudiantes de las instituciones de referencia y en azul los estudiantes del resto de instituciones.

A pesar de la dificultad de establecer la validez de estas relaciones entre el número de créditos totales y por semestre usando exclusivamente un análisis gráfico, la relación aparentemente existe. Como ya lo hemos mencionado, el vínculo causal entre insumos y resultados viene mediado por el hecho de que las instituciones con mayores ingresos de matrícula pueden hacer inversiones en calidad y mantener plantas profesoras con mayor y mejor nivel de formación. Esta relación positiva se observa en el Gráfico 18.

Gráfico 18



* Estimación con datos individuales de estudiantes. En negro los estudiantes UTB, en rojo los estudiantes de las instituciones de referencia y en azul los estudiantes del resto de instituciones.

Si bien las estadísticas univariadas y bivariadas presentadas hasta ahora ayudan a explorar de manera preliminar las relaciones entre variables, es necesario implementar un análisis multivariado que ayude a entender de manera simultánea el efecto que cada uno de los factores tiene en el logro académico medido por el resultado del puntaje global en la prueba Saber Pro.

5. EFECTOS DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR EN EL LOGRO

Teniendo en cuenta que logro es entendido como el desempeño de los estudiantes en las pruebas Saber Pro, y que la estructura curricular se entiende como la configuración de la malla curricular de cada programa académico en créditos totales, créditos por semestre y número de semestres, se realizó un ejercicio de modelación en el cual se incluyen como variables exógenas o explicativas por una parte las características individuales como la edad, el sexo, la ubicación geográfica (urbano-rural), la educación de los padres, la condición de becario y el nivel socio-económico. Por otra parte, se incluyen las características del programa, con foco en la estructura curricular (créditos totales, créditos por semestre y número de semestres), además de variables como el valor de la matrícula y los años de acreditación, las cuales como mencionamos anteriormente están altamente relacionadas. El modelo estimado puede representarse por la siguiente ecuación.

$$y_{ijm} = \beta_0 + \beta_1 \mathbf{X} + \beta_2 \mathbf{Z} + \beta_3 \mathbf{W} + \beta_4 \mathbf{G} + \beta_5 \mathbf{A} + \varepsilon_{ijm}$$

Donde y_{ijm} representa los resultados que cada estudiante i del programa j ubicado en el departamento m tiene en la prueba estandarizada Saber Pro. Esta variable de resultado (y) se instrumentaliza por medio del puntaje global obtenido en la prueba por cada estudiante. Este puntaje es reportado por el ICFES como la suma de los resultados en cinco competencias. El vector \mathbf{X} representa las características individuales del estudiante (Edad, género, ubicación,

estado civil, educación de los padres, condición de becario e INSE del estudiante), el vector \mathbf{Z} representa la estructura del programa académico (Créditos totales, créditos por semestre y número de semestres), también se incluyen en el vector \mathbf{Z} los términos cuadráticos de los créditos totales y los créditos por semestre para validar las hipótesis planteadas inicialmente. El vector \mathbf{W} recoge otras características del programa académico, específicamente lo relacionado con el valor de la matrícula por crédito o el número de años de acreditación del programa. Se incluyen además variables de control como el departamento de presentación de la prueba (\mathbf{G}) y el área del conocimiento del programa (\mathbf{A}). Los parámetros de interés son los relacionados con las variables del segundo grupo, del vector \mathbf{Z} , créditos totales, créditos por semestre y número de semestres. La variable ε_{ijm} representa los residuos, errores de medición y captura las variables no observables. Los resultados de la estimación se presentan en la Tabla 1.

Para este análisis se usaron datos de los resultados de la prueba Saber Pro 2022 del ICFES y se enlazaron con las características de cada programa académico disponibles en la base del SNIES. Esto permite estimar el modelo incluyendo los dos grupos de variables explicativas con el desempeño académico de cada estudiante, las características individuales y las características y estructura del programa en el que se encuentra matriculado (Gaviria & Barrientos, 2001).

Los resultados de la estimación por mínimos cuadrados ordinarios se presentan en la Tabla 1. En términos de las características individuales, los resultados indican que la edad tiene un efecto negativo, los estudiantes en extraedad tienden a obtener puntajes más bajos que sus pares. Las mujeres tienen desventaja frente a los hombres, en gran medida estas brechas han sido ilustradas en múltiples trabajos que dan cuenta de las inequidades de género (Cárcamo & Mola, 2012) (Abadía & Bernal, 2017). El papel de las becas es muy importante, ayudan a romper barreras de ingreso a educación superior, esto ha sido ilustrado claramente por múltiples trabajos en el caso de Colombia pero en especial por Londoño y sus coautores (Londoño-Vélez, Rodríguez, & Sánchez, 2020), la existencia de brechas, las cuales han sido abordadas recientemente por Cárdenas y sus coautores (Cardenas, Fergusson, & Garcia, 2021) y la importancia de hacer del sistema más justo (Wasserman, 2021). La educación de los padres tiene un papel preponderante, aunque en épocas recientes el acceso a becas y la ampliación de la cobertura probablemente han reducido su significancia. El índice de nivel socioeconómico (INSE) tiene un efecto positivo y significativo. A un mayor índice de nivel socioeconómico se observa un mayor rendimiento en la prueba. Como es de esperarse, mejores condiciones de vida material favorecen el aprendizaje y sus resultados verificables.

Por parte de las características del programa académico en el que se encuentra matriculado cada estudiante y que definen su estructura, se observa que el total de créditos carece de significancia estadística. Esto implica que no hay evidencia con la información disponible para señalar que el total de créditos por semestre tiene algún papel en el logro de los estudiantes, incluso controlando por aspectos como la calidad.

En términos del número de semestres, puede observarse que un mayor número de semestres esta asociado a peores resultados en la prueba³. Por otra parte, los créditos por semestre tienen un efecto negativo y significativo en los resultados de aprendizaje. Este resultado, el relacionado con el efecto de la carga semestral medida en créditos académicos, al ser negativo, soporta la hipótesis de trabajo sobre la excesiva carga académica de los estudiantes en Colombia.

Tabla 1. Salidas de regresión datos individuales

Puntaje Global Saber Pro	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Características individuales (X)						
Edad	-0,714787	0,038479	-18,58	0,000	-0,790207	-0,639367
Mujer	-1,427678	0,294139	-4,85	0,000	-2,004204	-0,851153
Rural	-8,576419	0,489421	-17,52	0,000	-9,535707	-7,617131
Soltero	0,376319	0,589702	0,64	0,523	-0,779523	1,532161
Becario	9,836529	0,361711	27,19	0,000	9,127560	10,54550
Padres con Educ. Sup.	2,446028	0,397873	6,15	0,000	1,666179	3,225878
INSE Individual	0,582100	0,032302	18,02	0,000	0,518786	0,645414
Estructura del programa (Z)						
Créditos totales	-1,136671	0,696770	-1,63	0,103	-2,502372	0,229030
Semestres	-38,65208	6,291414	-6,14	0,000	-50,98353	-26,32062
Créditos por semestre	-25,32188	8,014067	-3,16	0,002	-41,02981	-9,613950
Créditos totales al cuadrado	0,010393	0,001207	8,61	0,000	0,008026	0,012759
Créditos por semestre al cuadrado	0,167236	0,152331	1,10	0,272	-0,131340	0,465812
Características del programa (W)						
Años de acreditación	1,706676	0,049591	34,42	0,000	1,609476	1,803875
Constante	793,6333	76,37039	10,39	0,000	643,9439	943,3227

Fuente: Cálculos de los autores con base en información SNIES - MEN e ICFES. Controlando por áreas del conocimiento (A) y departamento de oferta del programa (G). Observaciones=29327 y R²=22,8%.
 Resultados de estimación con base en el DO file: Desempeño y estructura curricular v10.do

A partir de este resultado es útil recordar que la definición de crédito, planteada en el decreto 1330 de 2019 (Mineducación, 2023), indica que un crédito académico equivale a 48 horas para el semestre con una distribución entre horas de acompañamiento directo y de trabajo independiente determinadas por la institución, en el caso de la UTB esta relación para las 16 semanas de clase es 1:2, dos horas de trabajo independiente por cada hora de acompañamiento directo. Mientras 15 créditos implican 45 horas de trabajo semanal, 16,9 créditos implican una dedicación de 50,7 horas a la semana. En este sentido, manteniendo el resto de las variables constantes, una reducción del número de créditos por semestre, debería impulsar un avance en los resultados de aprendizaje. Este resultado es contrario a la teoría del momento, que sugiere que créditos adicionales al semestre pueden impulsar el rendimiento académico. En este caso se evidencia que la alta carga semestral puede reducir la dedicación de tiempo para cada curso, dándole a la carga por semestre una relación causal negativa con el desempeño académico (Huntington-Klein & Gill, 2021).

³ Sería interesante replicar un ejercicio en el que se pudiera controlar por el puntaje de ingreso vía pruebas Saber 11 para cada programa y así aislar el efecto que el contexto tiene en el diseño de los programas. Podría revisarse el puntaje promedio de la ciudad en la que se encuentra ubicada la universidad como proxi.

Con respecto a los efectos cuadráticos identificados como hipótesis, solo en el caso de los créditos totales se observa una relación positiva, lo que implicaría la validación de la hipótesis de no concavidad de la función generadora de datos y la necesidad de profundizar más en las variables de contexto que determinan el diseño del programa. Por último, se identifica una relación positiva entre los años de acreditación del programa y los logros medidos en puntaje global del Saber Pro.

Estos resultados son consistentes entre distintas especificaciones. Por ejemplo, al excluir instituciones como las de referencia. En un futuro ejercicio se abordará con más precisión el análisis de posibles efectos endógenos de la variable de años de acreditación, la cual podría estar relacionada con factores no observables de calidad del programa. Una forma de circunvenir este problema de endogeneidad es mediante el uso de variables instrumentales. En este sentido, se explorará en un próximo documento el uso del valor de la matrícula por crédito como un instrumento de calidad.

6. CONCLUSIONES

El documento hace uso de herramientas de estadística descriptiva e inferencial para hacer un diagnóstico de la estructura de los programas de pregrado presenciales de universidades privadas en Colombia. Los datos revelan que en años recientes los nuevos programas tienen en promedio un menor número de créditos totales que en 1998, esto es cierto tanto para programas acreditados como para no acreditados. La UTB se encuentra en la parte superior de la distribución de créditos totales con un promedio de 161 en un rango de 133 a 176 entre las instituciones de referencia y se encuentran por encima del promedio nacional de 147 créditos para programas creados en el 2023. El mismo ejercicio de análisis por área del conocimiento muestra que los programas UTB se encuentran en promedio por encima del promedio nacional en las tres áreas.

Un fenómeno similar al anterior se observa en el caso del número de semestres del programa. Desde 1998 este promedio se ha reducido en casi un semestre. Para 2023 mientras el promedio de periodos de los programas a nivel nacional fue de 8,5 el de la UTB es de 9,5. Al analizar el número de créditos por semestre, no hay una clara tendencia identificada en el promedio nacional, pero en este caso la UTB (16,9) aparece por debajo del promedio nacional (17,4) pero levemente por encima del promedio de los programas acreditados en el 2023 (16,7). La UTB aparece en un rango similar al caso de ICESI y levemente superior a los casos de la UPB (16,6) y la Universidad del Norte (16,7).

De acuerdo con el análisis multivariado, se confirma el efecto negativo que tiene en el aprendizaje una carga de créditos más alta en el semestre. Este resultado debe tenerse en cuenta como un elemento esencial en el proceso de rediseño que actualmente se desarrolla en la UTB.

7. REFERENCIAS

- Restrepo, J. M. (2005). EL SISTEMA DE CRÉDITOS ACADÉMICOS EN LA PERSPECTIVA COLOMBIANA Y MERCOSUR: APROXIMACIONES AL MODELO EUROPEO. *Revista de la Educación Superior*, 131-152.
- Gaviria, A., & Barrientos, J. (2001). *Determinantes de la calidad de la educación en Colombia*. Bogotá: Fedesarrollo.
- Londoño-Vélez, J., Rodríguez, C., & Sánchez, F. (2020). Upstream and Downstream Impacts of College Merit-Based Financial Aid for Low-Income Students: Ser Pilo Paga in Colombia. *American Economic Journal: Economic Policy*, 12(2), 193–227.
- Cardenas, J. C., Fergusson, L., & Garcia, M. (2021). *La quinta puerta*. Bogotá: Ariel.
- Wasserman, M. (2021). *La educación en Colombia*. Bogotá: Debate.
- Huntington-Klein, N., & Gill, A. (2021). Semester Course Load and Student Performance. *Research in Higher Education*, 623–650.
- Cárcamo, C., & Mola, J. (2012). DIFERENCIAS POR SEXO EN EL DESEMPEÑO ACADÉMICO EN COLOMBIA: UN ANÁLISIS REGIONAL. *Economía & Región*, 133-169.
- Abadía, L. K., & Bernal, G. (2017). ¿Una brecha que se amplía? Un análisis de la brecha de género en las pruebas desalida del colegio en Colombia. *Revista de Economía del Rosario*, 5-31.
- Mineducación. (Octubre de 2023). Ministerio de Educación Nacional. Obtenido de Decreto 1330 de 2019: https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-387348_archivo_pdf.pdf
- ASCUN. (2022). *Análisis de la sostenibilidad financiera de la educación superior en Colombia*. Bogotá: ASCUN.
- Shugan, S. M. (1984). Price-Quality Relationships. *Advances in Consumer Research* , 627-632.
- Landon, S., & Smith, C. (1998). Quality Expectations, Reputation, and Price. *Southern Economic Journal*, 628-647.
- Wolinsky, A. (1983). Prices as Signals of Product Quality. *Review of Economic Studies*, 647-658.



Universidad Tecnológica de Bolívar