



Universidad de  
**La Sabana**

**Variación en los determinantes del resultado en las pruebas ICFES en el periodo 2019 –  
2022. Una aproximación por regresión cuantílica.**

Daniel Enrique Mendoza Lizcano

Juan Esteban Garzón Borda

Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas – EICEA

Universidad de La Sabana

Chía, Colombia

20 de noviembre 2023



## **Resumen**

A partir de los resultados obtenidos en las pruebas ICFES Saber 11° para los años 2019 y 2022 se utilizó la regresión cuantílica como herramienta cuantitativa para encontrar los determinantes del puntaje y la variación en los mismos. Los resultados obtenidos demuestran como variables socioeconómicas como la educación de los padres, el tipo de institución educativa y herramientas tecnológicas a las que pueda acceder el estudiante tienen estrecha relación con el puntaje obtenido.

Estos resultados podrán ser tenidos en consideración a la hora de establecer políticas y mejorar la toma de decisiones en temas que involucren tanto directa como indirectamente la educación y demás variables que se encuentran relacionadas con el desarrollo de esta.

**Palabras clave:** rendimiento académico, factores socioeconómicos, regresión cuantílica, educación, acceso a tecnología.

## **Introducción**

La presente investigación tiene como enfoque principal analizar cómo han cambiado los determinantes entre 2019 y 2022, considerando el choque de la pandemia del COVID-19 y la manera en que la que esta pudo impactar en las condiciones socioeconómicas de los estudiantes, sus familias y planteles educativos. Teniendo en cuenta la repercusión a futuro que tiene la educación, al ser uno de los principales motores dentro de una sociedad, su economía, desarrollo y tejido social.

Por lo anterior, es de vital importancia encontrar las relación y magnitud en la que diversas variables inherentes a las condiciones socioeconómicas de cada estudiante han afectado su resultado en exámenes de evaluación estandarizada como lo es el Icfes. En búsqueda de retroalimentación no solo hacia las instituciones educativas sino a los hacedores de políticas públicas y entes encargados de la toma de decisiones a lo largo de los departamentos del país.

## **Marco teórico**

A lo largo de la literatura consultada, se encuentra que, para distintos periodos de tiempo, variables como: el nivel de ingreso de los padres, su nivel de estudio alcanzado y el tipo de jornada a la que el estudiante asiste; han sido constantes entre las variables con mayor influencia en el resultado alcanzado por el estudiante. Así lo demuestran Gaviria y Barrientos (2001) en un estudio realizado para el rendimiento académico en Bogotá a partir de los puntajes obtenidos en las pruebas Icfes en 1999, en el que se concluyó que la educación de los padres afecta de manera significativa los resultados alcanzados, lo que puede ser explicado por la oportunidad de acceder a mejor calidad de planteles educativos, al tener la capacidad socioeconómica de destinar mayor cantidad de recursos en la educación de los hijos.

Adicionalmente, Chica, Galvis y Ramírez (2011) en su estudio sobre los determinantes del rendimiento académico para Colombia basados en los resultados de las pruebas Icfes Saber 11° de 2009, a partir de un Logit multinomial encontraron que, 10 años después, esta variable se mantenía dentro de las de mayor importancia al encontrar nuevamente una relación positiva entre la educación y nivel de ingresos de los padres (especialmente del padre) en el resultado del hijo, ya

que la contar con un entorno socioeconómico favorable el estudiante podrá acceder a mejor educación, transporte, medios informáticos, entre otros.

Otras de las conclusiones planteadas por los autores es la diferencia encontrada entre pertenecer o no a las cabeceras municipales, el tipo de jornada a la que asiste el estudiante y si esta es oficial o privada, obteniendo mejores resultados los estudiantes que asisten a jornada completa, lo que es interesante desde la formulación de proyectos y políticas al cuestionar hasta qué punto un aumento de la cobertura puede afectar los rendimientos.

Del estudio anterior es importante resaltar que hasta el 2015 el Icfes empezó a reportar el puntaje global, por lo que hasta dicho momento los estudios y sus conclusiones se realizaban utilizando el resultado en el área de matemáticas y lenguaje como la mejor aproximación.

Al encontrarse los determinantes en su mayoría en variables socioeconómicas, es importante analizar cómo se han comportado y el impacto que estas han tenido, por ejemplo, en la movilidad social como una aproximación al desarrollo del país.

Para ello, Ariza (2020) al realizar un estudio sobre los determinantes de la movilidad social en Colombia, aplicando el modelo Logit por departamentos presenta algunas conclusiones como la heterogeneidad existente entre las regiones a lo largo del país, lo que no permite la generalizar los resultados obtenidos, sumado a que uno de los factores con mayor impacto en la probabilidad de salir de la pobreza alcanzado movilidad social vertical es la tenencia de un empleo formal (especialmente en el jefe del hogar) en Córdoba, Nariño, Sucre, Cundinamarca y Tolima. Junto con la desigualdad existente entre vivir en el campo o en una zona urbana, especialmente en Bogotá y departamentos como Magdalena, Bolívar, Norte de Santander y Huila, enfatizando en la incidencia que tienen las condiciones y materiales en las que se encuentre la vivienda y el número de personas que viven en ella.

En vista de esta relación existente, se encuentran resultados como los publicados por Estrada y Mora (2020) en los que se busca cuantificar a partir de la regresión cuantílica la relación entre el desarrollo de distintos municipios y la puntuación alcanzada en el área de matemáticas en las pruebas Icfes Saber 11°. Al realizar el análisis por cuartiles se encontró que las condiciones económicas del hogar, sin importar la manera en la que sean medidas, tenían el nivel más alto de impacto en el resultado. De la mano con la significancia encontrada en el mayor nivel alcanzado

por los padres o alguno de ellos, ya que aquellos alumnos, en el promedio, alcanzaron mejores puntuaciones.

Entre los resultados transversales a varios de los estudios consultados se encuentra que el tipo de colegio tiene impacto en los resultados, presentando una correlación negativa la asistencia a un colegio oficial con el puntaje global de la prueba. Esta correlación negativa con la puntuación se mantiene a medida que aumenta la edad y si el tipo de jornada a la que asiste el estudiante no es completo.

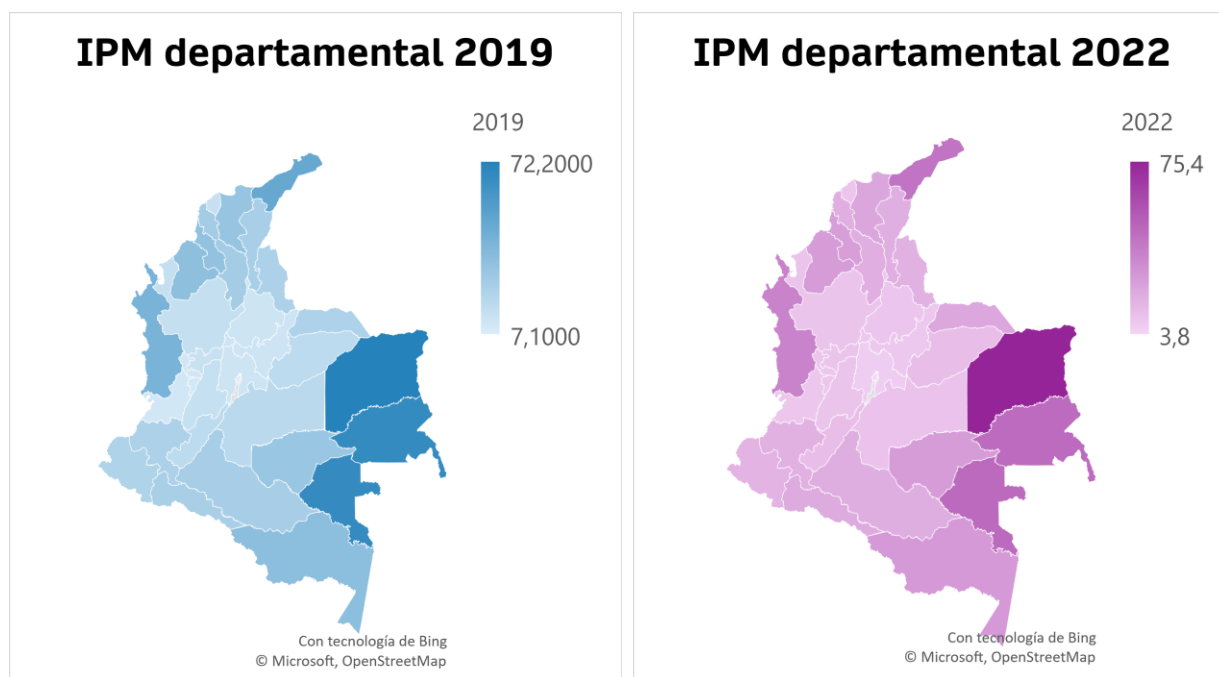
El Banco de la República (2021), en relación con la pandemia y las secuelas que pudo haber dejado, revela que esta ocasionó mayor demanda y migración hacia colegios oficiales, aumentando de igual manera la tasa de deserción y brecha existente en el rendimiento. Demostrando nuevamente la estrecha relación entre el estrato socioeconómico del estudiante y al acceso a la tecnología que tenga (especialmente en el último tiempo) con mejoras en el rendimiento.

Al realizar la comparación entre cuartiles y compararlos con los resultados de otros países de la región se encuentra que Colombia es el cuarto país con mayor desigualdad, superado por Panamá, México y Honduras. Lo ha sido un problema históricamente y es probable que aumente aún más esa heterogeneidad y brecha que ya se tenía.

Bajo este mismo marco teórico de la heterogeneidad espacial, Sánchez y Torres (2017) encuentran grandes brechas dentro del país, pues dados los niveles de ingreso, la producción, las instituciones entre muchos otros factores, se sigue perpetuando la desigualdad regional. Teniendo esto en cuenta, el DANE (2022) calcula el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) basado en el cálculo de puntajes de 5 dimensiones que involucran en total 15 indicadores relacionados con educación, trabajo, salud, condiciones de niñez y juventud y condiciones de la vivienda y acceso a servicios públicos, allí, tomando datos de la ECV (Encuesta Nacional de Calidad de Vida) se registran los datos y se califica un hogar como pobre multidimensionalmente si tiene carencias debajo de los umbrales establecidos en al menos el 33% de las observaciones. Para este estudio, usamos el reporte del DANE del IPM por departamentos para analizar la incidencia de la pobreza multidimensional en el departamento de origen del estudiante y si tiene relevancia o no dentro de su puntaje académico

## Datos

Los datos utilizados para la variable de índice de pobreza multidimensional fueron tomados de los reportes del DANE sobre el IPM; dado que el DANE no reporta resultados a nivel departamental antes de 2019 por la falta de representatividad se tomaron los datos del 2019 y del 2022. Teniendo en cuenta esto, se organizaron los departamentos por quintiles (ver gráfica 1) según el porcentaje de la población que está clasificada como pobre multidimensionalmente y se construyó la variable explicativa *quintil* para incluirla dentro del modelo.



*Ilustración 1: Comparación IPM por departamentos 2019 y 2022. Fuente: elaboración propia a partir del DANE(2019, 2022)*

En cuanto a los datos de las pruebas saber 11, fueron extraídos de las publicaciones realizadas por el ICFES(2023), dada la limitación de la disponibilidad de información departamental se usaron las bases de datos de las pruebas para calendario A y B en los años 2019 y 2022, que contienen información del puntaje, variables socioeconómicas del estudiante, su familia y el colegio de residencia, no se tuvieron en cuenta variables relacionadas con

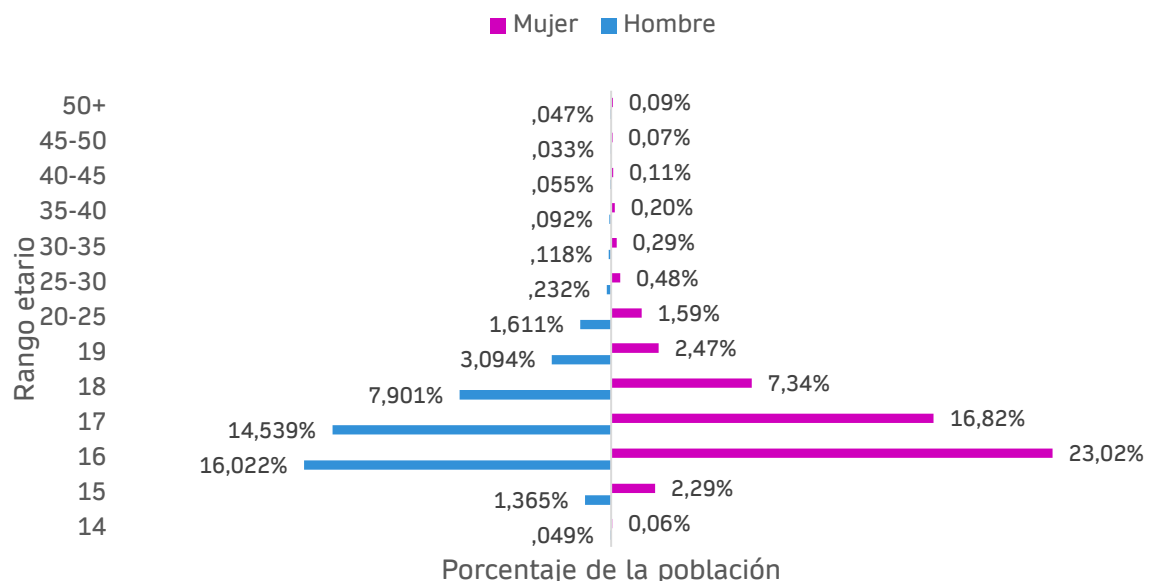
identificaciones internas del ICFES, de enfoque municipal y relacionadas con puntajes individuales de las áreas evaluadas.

Para transformar las variables a numéricas y construir variables sintéticas para reducir las dimensiones de la regresión se hizo uso del software STATA 17 (STATA, 2021), allí, se recodificaron las variables para convertirlas en categóricas a excepción de edad, además de eliminar observaciones con información incompleta o poco fiable (i.e. estudiantes con edad mayor a 100 años o menores de 10 años).

### Variables relacionadas con el estudiante

Las 2 variables socioeconómicas presentadas directamente para el estudiante: edad y sexo, se usaron para construir la pirámide poblacional de quienes presentaron las pruebas (ver ilustración 2 y 3), allí se puede ver que la composición etaria es similar para ambos años dado por los pocos cambios demográficos en un periodo de tiempo tan reducido, algo que llama la atención es que casi el 1% en ambas muestras es mayor a 30 años que no es lo regular para pruebas de educación media.

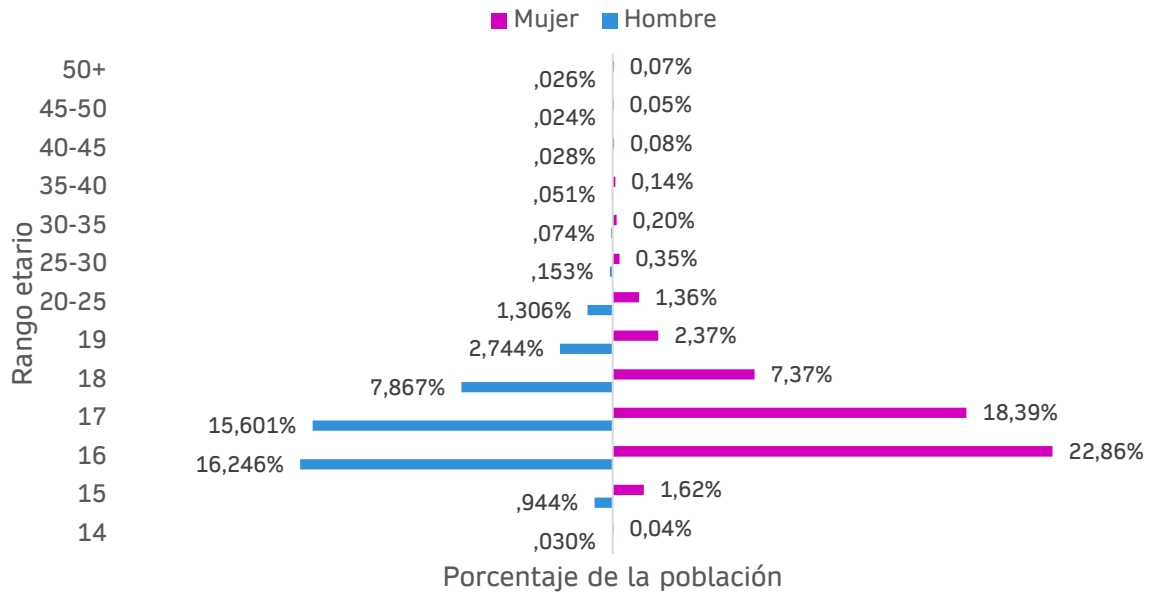
## Piramide poblacional ICFES 2019



*Ilustración 2* Pirámide poblacional estudiantes que presentaron la prueba ICFES 2019.  
Fuente elaboración propia a partir de ICFES (2019))



## Pirámide poblacional ICFES 2022

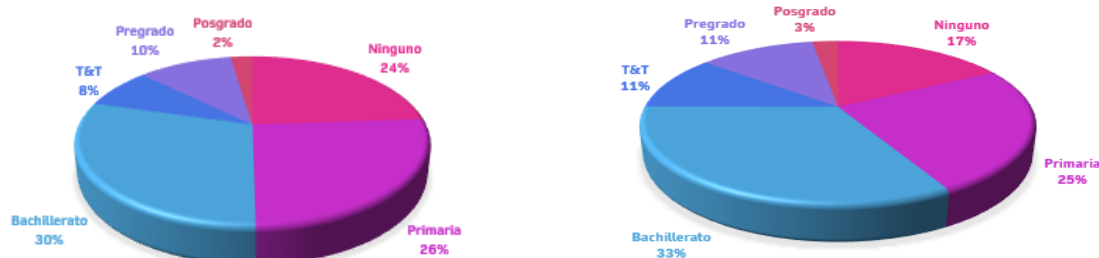


*Ilustración 3 Pirámide poblacional estudiantes que presentaron la prueba ICFES 2019.*  
*Fuente elaboración propia a partir de ICFES (2019))*

### Variables relacionadas con el hogar

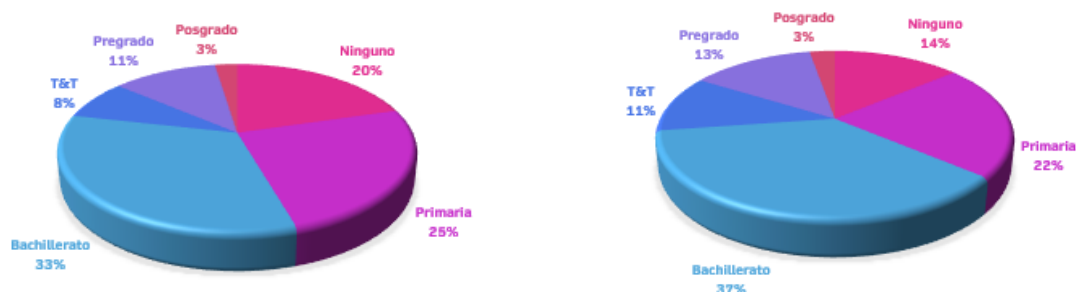
Dentro de las variables sintéticas está educ\_madre y educ\_padre que representan el último nivel educativo alcanzado por la madre y el padre del estudiante, respectivamente, esta variable puede tomar los valores: 0 si el nivel reportado fue ninguno o primaria incompleta, 1 si el nivel reportado fue primaria incompleta o bachillerato incompleto, 2 si el nivel reportado fue técnico o tecnológico incompleto o secundaria completa, 3 si lo reportado fue técnica o tecnológica incompleta, 4 si fue educación profesional completa o 5 si fue postgrado, un histograma de ambos años para estas variables se presenta en las figuras 1 y 2. Estos datos nos permiten concluir que Colombia es un país con bajo nivel educativo, pues para ambas cohortes los padres y madres que tenían no alcanzaron el grado de bachiller no supera el umbral del 55% y aquellos que pudieron acceder a educación superior y postgrados no va más allá del 15%.

#### Último nivel educativo alcanzado por la madre 2019 Último nivel educativo alcanzado por el padre 2019



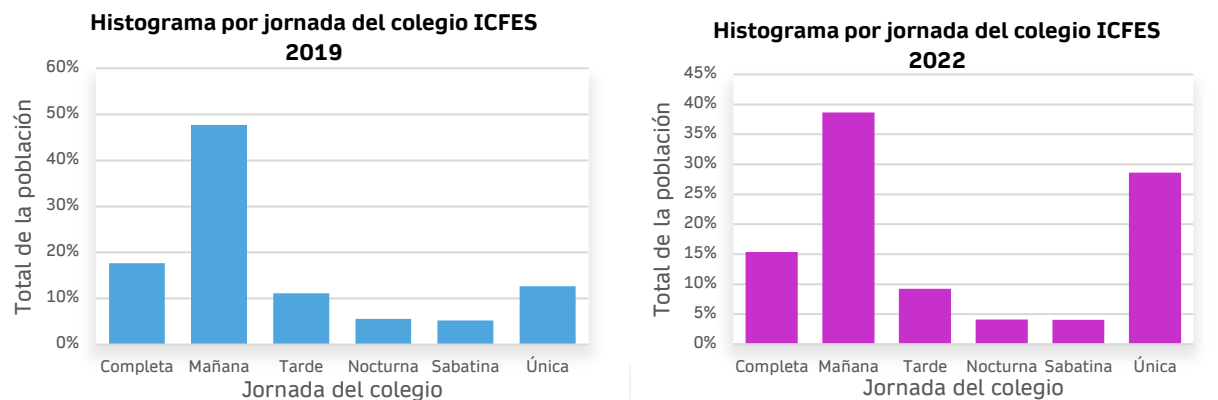
*Ilustración 4 Pie chart de nivel educativo para la madre y el padre 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de ICFES (2019)*

#### Último nivel educativo alcanzado por la madre 2022 Último nivel educativo alcanzado por el padre 2022



*Ilustración 5. Pie chart de nivel educativo para la madre y el padre 2022. Fuente: Elaboración propia a partir de ICFES (2022)*

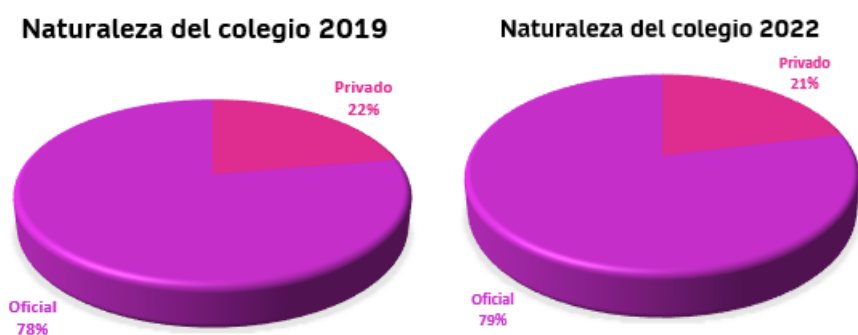
En las variables relacionadas con el colegio están el calendario del colegio (cole\_calendario\_ = 1 si es calendario B), la ubicación del colegio (cole\_rural = 1 si el colegio está ubicado en el área rural), si el colegio es o no bilingüe (cole\_bilingue\_ = 1 si el colegio es bilingüe), si el colegio tiene formación técnica (cole\_tecnico = 1), el género del colegio (cole\_genero\_ = 0 si es mixto, 1 si es masculino o 2 si es femenino), la jornada del colegio (cole\_jornada\_ = 1 si es matutina, 2 si es vespertina, 3 si es nocturna, 4 si es única y 0 si es completa), la naturaleza del colegio (cole\_oficial = 1 si el colegio es público y 0 si es privado). Dentro de estas variables hay particular atención sobre el origen del colegio (si es público o privado) por las diferencias que hay en el país sobre la calidad de la educación pública; y la jornada del colegio, por el programa nacional de jornada única que intensifica las horas semanales en educación media a 35 (MEN, 2017).



*Ilustración 6. Histogramas jornada del colegio. Fuente: elaboración propia a partir de ICFES (2019 y 2022)*

Como se puede observar en la gráfica 6 los esfuerzos del gobierno nacional para implementar jornada única en las instituciones oficiales han rendido frutos pues se pasó de un porcentaje de 12.66% a 28.62% entre los 2 años reduciendo los estudiantes que asistían a la jornada matutina que pasaron de representar el 47.66% al 34.57%

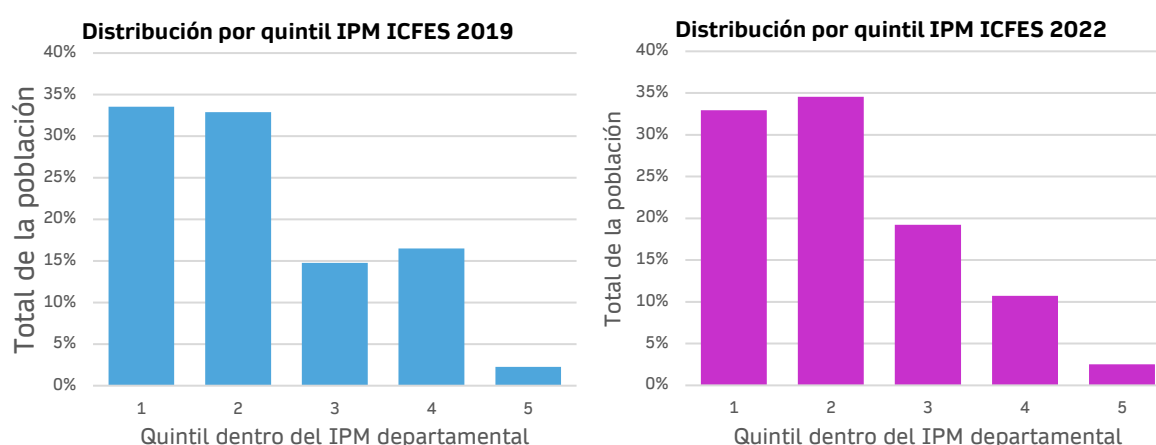
Por otro lado, en la figura 7, se puede observar que no hay un gran cambio entre ambos años para el origen de los colegios, manteniéndose casi inalterada la proporción entre privados y públicos, lo que puede ser objeto de estudio bajo la hipótesis planteada de que muchos estudiantes cambiaron de instituciones privadas a públicas como consecuencia de la pandemia



*Ilustración 7 Pie charts de la naturaleza del colegio 2019 vs 2022. Elaboración propia a partir de ICFES (2019 y 2022)*

Variables relacionadas con la ubicación geográfica

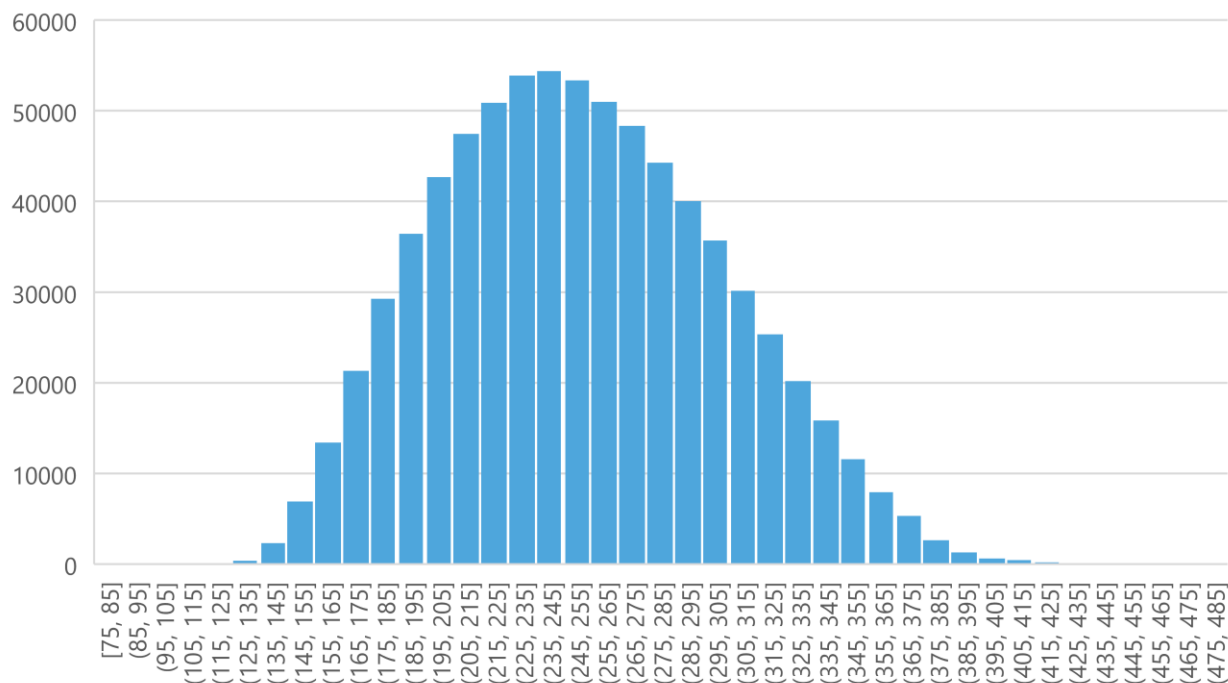
Bajo el enfoque de estudio de la incidencia de la pobreza departamental, incluimos la variable quintil, que puede tomar valores de 1 a 5 dependiendo en quintil en donde se encuentre el departamento según el porcentaje de personas que caen bajo la línea de pobreza multidimensional (a mayor quintil mayor incidencia de la pobreza multidimensional) al observar la figura 8, se puede observar que cambio la composición, pues hay menos personas en el quintil 1 que migraron hacia quintiles más altos, esto podría deberse a que hubo cambios en la composición de los cuantiles, pues departamentos como Boyacá y Quindío subieron al quintil 2 mientras que Risaralda bajó al quintil 1, y la población de estos departamentos puede explicar las diferencias.



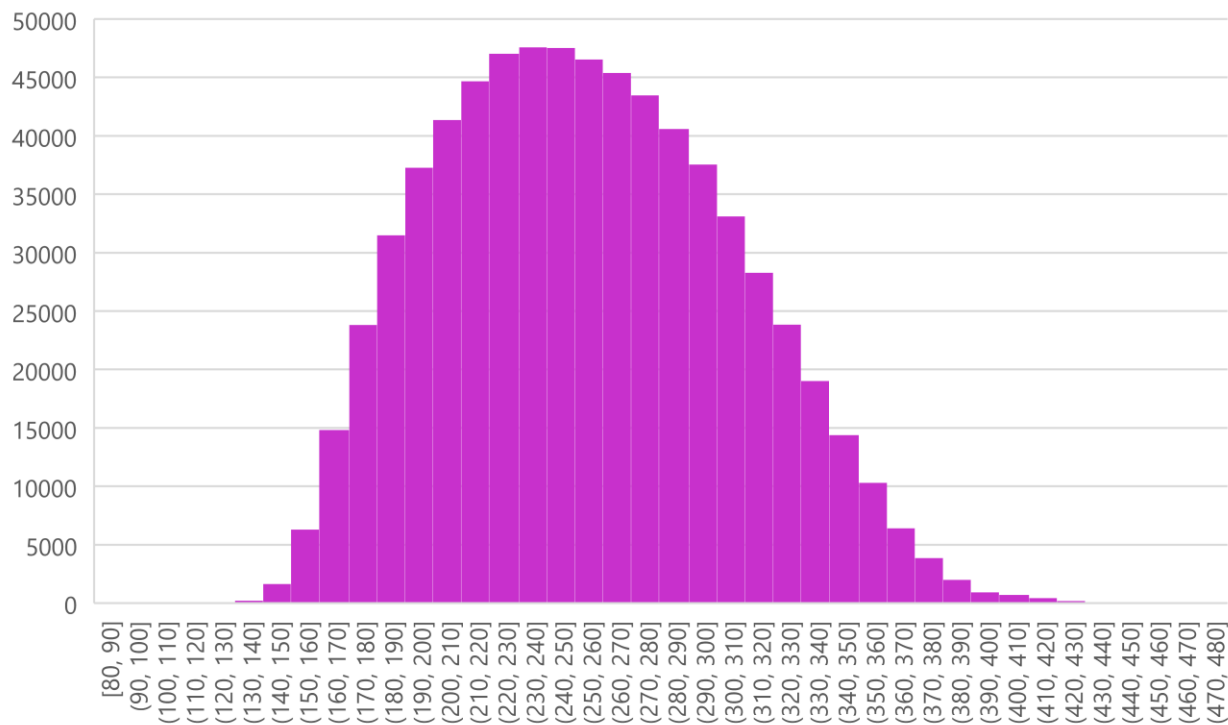
*Ilustración 8. Distribución por quintil IPM 2019 vs 2022. Fuente Elaboración propia a partir de ICFES (2018 Y 2022)*

Finalmente, como se puede observar en la ilustración 9, los puntajes tienen asimetría y en particular la de 2022 tiene menor curtosis que la de 2019, además como se verifica después con el test jarque bera sigue una distribución normal. Se ven puntajes similares en los máximos y en los mínimos, pero una media más desplazada hacia la derecha en los datos de 2022, representando una disminución para los resultados, lo que origina aún mayor interés para realizar regresión cuantílica.

## Puntajes ICFES 2019

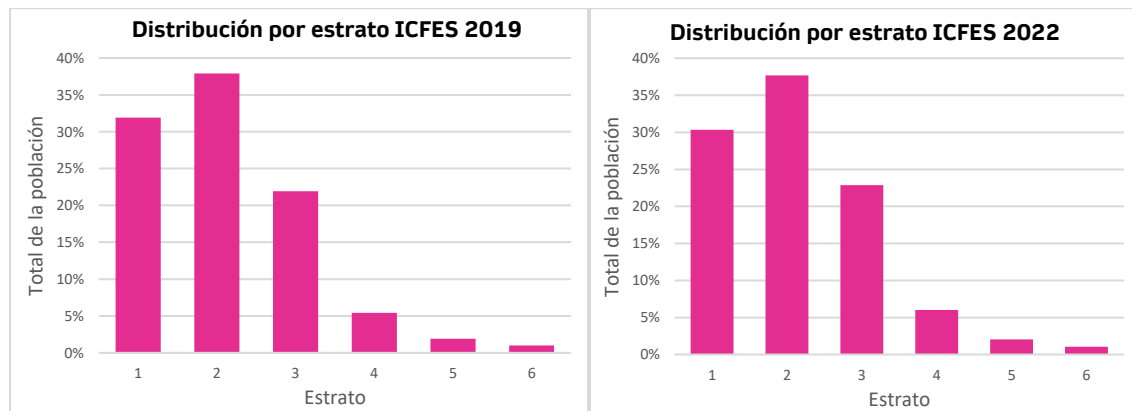


## Puntajes ICFES 2022



*Ilustración 9. Histograma de los puntajes ICFES 2019 vs 202. Fuente: elaboración propia a partir de ICFES (2019 y 2022)*

Se puede evidenciar como se mantienen las proporciones por estrato con respecto a la totalidad de la población, con mayor población en estratos bajos especialmente en el estrato 2 que se mantuvo por encima del 35% de la población, relacionado con la poca movilidad social existente en el país.



### **Metodología**

Para poder hacer uso de la regresión cuantílica en el estudio, se realizó previamente el test de heterocedasticidad de Breusch-Pagan buscando rechazar la hipótesis nula que indicaba presencia de homocedasticidad, al no tenerla se procedió a realizar regresiones cuantílicas en los cuartiles 25, 50 y 75 de muestra, de línea con la metodología utilizada en la literatura consultada. Adicionalmente se probó normalidad en los residuales para poder realizar inferencia sobre los coeficientes encontrados, buscando que estos sean eficientes, probando su asimetría y curtosis.

### **Resultados**

Luego de realizar la regresión cuantílica para los años 2019 y 2022 (presentados en el anexo 1 y 2) exceptuando la nacionalidad del estudiante (si es colombiano) para el cuartil 25, si el estudiante perteneciente al cuartil 75 es estrato 5 y si pertenece a uno de los departamentos clasificados en el quintil 3 de acuerdo con la variable sintética creada con el IPM para el percentil 25 en los coeficientes; los demás coeficientes para ambos años fueron significativos.

Variables como el calendario, bilingüismo, género, acceso a internet, computador y educación de los padres mantuvieron la relación positiva con el puntaje alcanzado por el estudiante

durante estos años. Encontrándose en línea con la literatura e investigaciones similares, en las que, dentro de los factores con mayor impacto, se encontró la educación de los padres, que se encuentra en relacionado con la posibilidad de acceder a mejores herramientas como lo son computadores e internet y mejor calidad en cuanto al colegio y su plantel, que relaciona tanto el calendario como si el colegio es bilingüe o no.

Los coeficientes asociados a la educación alcanzada por lo padres son bastante cercanos para ambos años. Por ejemplo, manteniendo las demás variables constantes, un estudiante perteneciente al cuartil 75 cuya madre alcanzo el nivel de posgrado tendrá, un rendimiento superior en 36.49 en el puntaje global frente otro estudiante cuya mamá no haya alcanzado ningún nivel educativo.

Por otro lado, variables como la ubicación, tipo de colegio (público/privado), formación (académica/técnica), jornada, sexo, edad, estrato y el quintil en el que está ubicado el departamento de acuerdo con el Índice de pobreza multidimensional; mantuvieron la relación negativa en el periodo de interés. Manteniéndose en relación con la literatura consultada en variables como el tipo de colegio, al disminuir para todos los cuartiles el rendimiento si este era público, junto con la jornada si esta era distinta de la completa y la edad al presentar el examen.

Es importante recalcar la relación negativa encontrada entre el estrato y el puntaje obtenido, la cual se encuentra en contra de la evidencia encontrada en la literatura. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, esta relación se puede evidenciar implícitamente en otras variables como la educación de cada uno de los padres, el calendario, bilingüismo y tipo de colegio, junto con las herramientas tecnológicas a las que tienen acceso.

## **Conclusiones:**

De cara a la toma de decisiones tanto a nivel de políticas públicas como las propias instituciones educativas es fundamental resaltar el uso de herramientas cuantitativas como la regresión cuantílica ante la presencia de heterogeneidad y la alta inequidad presente en Colombia, lo que permite no generalizar como podría ocurrir al hacer uso de otros métodos como una regresión por mínimos cuadrados ordinarios sino que se logra entender mejor la situación para distintas condiciones socioeconómicas a lo largo del país permitiendo focalizar decisiones y políticas a llevar a cabo.

También es importante recalcar que los determinantes, de acuerdo con la literatura consultada (especialmente Gaviria, A., & Barrientos, J. (2001) y Chica, S., Galvis, D., & Ramírez, A. (2011)), se mantienen desde hace más de 30 años. Lo que refleja la necesidad de emplear soluciones más allá de la cobertura, buscando alcanzar mayores niveles de calidad en la educación no solo en los jóvenes sino en la población general, teniendo en cuenta el ciclo virtuoso (o vicioso) que se puede generar, ya que mejoras en la calidad de la educación en los estudiantes de hoy se traslada a mejoras en la calidad de vida de sus hijos en el mañana como fue demostrado.



**Anexos:**

A continuación, se presentarán las estimaciones realizadas para el año 2019 y 2022 a partir de las pruebas Icfes Saber 11° para ambos años.

**Anexo 1:**

| <b>Resultados obtenidos 2019</b>          |                 |                       |                           |                           |                           |
|---|-----------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| <b>Explicación</b>                        | <b>Variable</b> | <b>OLS</b>            | <b>Cuartil 25</b>         | <b>Cuartil 50</b>         | <b>Cuartil 75</b>         |
| cole_calendario                           |                 |                       |                           |                           |                           |
| Si es calendario B = 1                    | 1               | 19.982<br>0,448<br>0  | 22,573<br>0,612<br>0      | 21,03<br>0,58<br>0        | 16,971<br>0,646<br>0      |
| cole_rural                                |                 |                       |                           |                           |                           |
| Si está ubicado en zona rural = 1         | 1               | -10.385<br>0,156<br>0 | -10,231<br>0,213<br>0     | -10,657<br>0,202<br>0     | -11,013<br>0,225<br>0     |
| cole_bilingue                             |                 |                       |                           |                           |                           |
| Si el colegio es bilingüe = 1             | 1               | 2.642<br>0,419<br>0   | 1,498<br>0,573<br>0,0089  | 3,17<br>0,543<br>0        | 4,208<br>0,605<br>0       |
| cole_tecnico                              |                 |                       |                           |                           |                           |
| Si el colegio tiene educación técnica = 1 | 1               | -0,494<br>0,107<br>0  | -0,547<br>0,146<br>0,0002 | -0,324<br>0,138<br>0,0189 | -0,212<br>0,154<br>0,1691 |
| cole_oficial                              |                 |                       |                           |                           |                           |
| Si el colegio es público = 1              | 1               | -6.310<br>0,159<br>0  | -4,307<br>0,217<br>0      | -6,772<br>0,206<br>0      | -8,48<br>0,23<br>0        |
| cole_genero_                              |                 |                       |                           |                           |                           |
| Si el colegio es público es mixto =       | 1               | 14.207<br>0,519<br>0  | 16,016<br>0,709<br>0      | 16,012<br>0,672<br>0      | 12,534<br>0,749<br>0      |

|   |          |                           |                           |                           |                          |
|---|----------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 0, masculino = 1,<br>femenino = 2   | 2        | 15.059<br>0,293<br>0      | 17,761<br>0,4<br>0        | 16,183<br>0,379<br>0      | 12,922<br>0,423<br>0     |
| cole_jornada  |          |                           |                           |                           |                          |
| Si el colegio tiene<br>jornada matutina =<br>1, vespertina = 2,<br>nocturna = 3,<br>sabatina =4, única<br>= 5, completa = 6 | 1        | -12.185<br>0,16<br>0      | -14,054<br>0,219<br>0     | -12,645<br>0,207<br>0     | -10,09<br>0,231<br>0     |
|   | 2        | -15.770<br>0,211<br>0     | -17,691<br>0,288<br>0     | -16,17<br>0,273<br>0      | -14,267<br>0,305<br>0    |
|   | 3        | -44.341<br>0,264<br>0     | -42,672<br>0,361<br>0     | -46,347<br>0,343<br>0     | -47,468<br>0,382<br>0    |
|   | 4        | -43.856<br>0,269<br>0     | -40,79<br>0,368<br>0      | -45,325<br>0,348<br>0     | -47,716<br>0,388<br>0    |
|   | 5        | -9.744<br>0,205<br>0      | -11,48<br>0,28<br>0       | -10,056<br>0,265<br>0     | -7,832<br>0,296<br>0     |
| estu_extrajero  |          |                           |                           |                           |                          |
| Si el estudiante es<br>colombiano = 1   | 1        | -2.646<br>1,025<br>0,0099 | -0,813<br>1,401<br>0,5618 | -2,965<br>1,328<br>0,0256 | -2,013<br>1,48<br>0,1738 |
| estu_mujer  |          |                           |                           |                           |                          |
| Si la estudiante es<br>mujer = 1  | 1        | -7.770<br>0,101<br>0      | -5,978<br>0,138<br>0      | -8,125<br>0,13<br>0       | -10,025<br>0,145<br>0    |
| edad  |          |                           |                           |                           |                          |
| Edad del estudiante<br>al momento de<br>presentar el<br>examen  | Continua | -1.551<br>0,019<br>0      | -1,585<br>0,027<br>0      | -1,4<br>0,025<br>0        | -1,309<br>0,028<br>0     |
| fami_internet   |          |                           |                           |                           |                          |
| Si en el hogar del<br>estudiante hay  | 1        | 4.612<br>0,171            | 3,565<br>0,234            | 4,801<br>0,222            | 5,293<br>0,247           |

|   |   |                      |                      |                      |                      |
|---|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| acceso a internet = 1   |   | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    |
| fami_computador   |   |                      |                      |                      |                      |
| Si en el hogar del estudiante hay acceso a computador = 1   | 1 | 3.799<br>0,196<br>0  | 2,217<br>0,268<br>0  | 3,885<br>0,254<br>0  | 5,35<br>0,284<br>0   |
| fami_internet#fami_computador   |   |                      |                      |                      |                      |
| Si en el hogar hay internet y computador = 1  | 1 | 4.120<br>0,249<br>0  | 5,193<br>0,34<br>0   | 4,924<br>0,322<br>0  | 3,88<br>0,359<br>0   |
| educ_madre  |   |                      |                      |                      |                      |
| Si el último nivel educativo de la madre fue: 0 = ninguno, 1 = primaria, 2 = bachillerato, 3 = Técnico o tecnológico, 4 = Pregrado, 5 = Postgrado | 1 | 2.955<br>0,164<br>0  | 2,354<br>0,224<br>0  | 3,192<br>0,212<br>0  | 3,69<br>0,237<br>0   |
|   | 2 | 7.961<br>0,17<br>0   | 6,613<br>0,232<br>0  | 8,623<br>0,22<br>0   | 9,977<br>0,245<br>0  |
|   | 3 | 16.543<br>0,219<br>0 | 16,373<br>0,3<br>0   | 17,954<br>0,284<br>0 | 18,162<br>0,317<br>0 |
|   | 4 | 18.830<br>0,232<br>0 | 17,097<br>0,318<br>0 | 21,042<br>0,301<br>0 | 22,346<br>0,336<br>0 |
|   | 5 | 33.818<br>0,394<br>0 | 35,876<br>0,539<br>0 | 36,859<br>0,511<br>0 | 34,327<br>0,569<br>0 |
| educ_padre  |   |                      |                      |                      |                      |
| Si el último nivel educativo del padre fue: 0 = ninguno, 1 = primaria, 2 = bachillerato, 3 = Técnico o tecnológico, 4 = Pregrado, 5 = Postgrado   | 1 | 1.991<br>0,149<br>0  | 1,703<br>0,203<br>0  | 1,955<br>0,193<br>0  | 1,993<br>0,215<br>0  |
|   | 2 | 5.949<br>0,157<br>0  | 4,701<br>0,215<br>0  | 6,087<br>0,204<br>0  | 7,318<br>0,227<br>0  |
|   | 3 | 14.648<br>0,228      | 13,926<br>0,312      | 15,99<br>0,295       | 16,149<br>0,329      |

|   |        |         |         |         |         |
|---|--------|---------|---------|---------|---------|
|   |        | 0       | 0       | 0       | 0       |
|   | 4      | 16.954  | 15,307  | 19,057  | 19,848  |
|   |        | 0,224   | 0,306   | 0,29    | 0,323   |
|   |        | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 5   | 35.114 | 38,046  | 37,909  | 34,442  |         |
|   | 0,398  | 0,544   | 0,515   | 0,574   |         |
|   | 0      | 0       | 0       | 0       |         |
| estrato   |        |         |         |         |         |
| Estrato en el que<br>está ubicado la<br>vivienda  | 2      | -0,405  | -0,599  | -0,589  | -0,574  |
|   |        | 0,127   | 0,173   | 0,164   | 0,183   |
|   |        | 0,0014  | 0,0005  | 0,0003  | 0,0017  |
|   | 3      | -1.169  | -1,715  | -1,937  | -0,997  |
|   |        | 0,155   | 0,212   | 0,201   | 0,224   |
|   |        | 0       | 0       | 0       | 0       |
|   | 4      | -2.750  | -5,584  | -3,576  | -1,096  |
|   |        | 0,252   | 0,344   | 0,326   | 0,363   |
|   |        | 0       | 0       | 0       | 0,0025  |
|   | 5      | -2.911  | -6,634  | -3,937  | -0,646  |
|   |        | 0,389   | 0,531   | 0,503   | 0,561   |
|   |        | 0       | 0       | 0       | 0,2497  |
| 6   | -5.528 | -10,081 | -5,573  | -3,573  |         |
|   | 0,527  | 0,72    | 0,683   | 0,761   |         |
|   | 0      | 0       | 0       | 0       |         |
| quintil   |        |         |         |         |         |
| Quintil en el que<br>está ubicado el<br>departamento de<br>acuerdo la variable<br>sintética creada a<br>partir del Índice de<br>pobreza<br>multidimensional | 2      | -2.339  | -4,961  | -2,634  | -0,466  |
|   |        | 0,125   | 0,17    | 0,161   | 0,18    |
|   |        | 0       | 0       | 0       | 0,0096  |
|   | 3      | 2.051   | -0,198  | 2,155   | 4,078   |
|   |        | 0,162   | 0,222   | 0,21    | 0,234   |
|   |        | 0       | 0,3732  | 0       | 0       |
|   | 4      | -12.568 | -14,552 | -14,266 | -12,377 |
|   |        | 0,16    | 0,219   | 0,207   | 0,231   |
|   |        | 0       | 0       | 0       | 0       |
|   | 5      | -26.026 | -26,17  | -28,11  | -27,738 |

|            |  |                       |                       |                       |                      |
|------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
|            |  | 0,343<br>0            | 0,469<br>0            | 0,444<br>0            | 0,495<br>0           |
| cons       |  |                       |                       |                       |                      |
| Intercepto |  | 286.946<br>1,111<br>0 | 257,858<br>1,519<br>0 | 283,544<br>1,439<br>0 | 309,25<br>1,604<br>0 |

## Anexo 2:

| Resultados obtenidos 2022                 |          |                            |                            |                            |                            |
|---|----------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Explicación                               | Variable | OLS                        | Cuartil 25                 | Cuartil 50                 | Cuartil 75                 |
| cole_calendario                           |          |                            |                            |                            |                            |
| Si es calendario B = 1                    | 1        | 15.705<br>0.475<br>0.0000  | 19.963<br>0.639<br>0.0000  | 16.434<br>0.654<br>0.0000  | 12.242<br>0.683<br>0.0000  |
| cole_rural                                |          |                            |                            |                            |                            |
| Si está ubicado en zona rural = 1         | 1        | -10.464<br>0.161<br>0.0000 | -9.274<br>0.217<br>0.0000  | -11.000<br>0.223<br>0.0000 | -11.412<br>0.232<br>0.0000 |
| cole_bilingue                             |          |                            |                            |                            |                            |
| Si el colegio es bilingüe = 1             | 1        | 2.782<br>0.431<br>0.0000   | 1.712<br>0.581<br>0.0032   | 2.840<br>0.594<br>0.0000   | 4.191<br>0.621<br>0.0000   |
| cole_tecnico                              |          |                            |                            |                            |                            |
| Si el colegio tiene educación técnica = 1 | 1        | -1.028<br>0.115<br>0.0000  | -1.807<br>0.155<br>0.0000  | -0.760<br>0.158<br>0.0000  | -0.226<br>0.165<br>0.1715  |
| cole_oficial                              |          |                            |                            |                            |                            |
| Si el colegio es público = 1              | 1        | -11.148<br>0.174<br>0.0000 | -10.003<br>0.234<br>0.0000 | -12.120<br>0.240<br>0.0000 | -12.363<br>0.251<br>0.0000 |
| cole_genero_                              |          |                            |                            |                            |                            |
|   | 1        | 12.769                     | 15.544                     | 14.474                     | 9.958                      |

|  |          |                            |                            |                            |                            |
|--|----------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Si el colegio es público<br>es mixto = 0, masculino =<br>1, femenino = 2   |          | 0.555<br>0.0000            | 0.747<br>0.0000            | 0.764<br>0.0000            | 0.799<br>0.0000            |
|  | 2        | 15.159<br>0.326<br>0.0000  | 18927<br>0.439<br>0.0000   | 15451<br>0.450<br>0.0000   | 12368<br>0.470<br>0.0000   |
|  |          |                            |                            |                            |                            |
| cole_jornada   |          |                            |                            |                            |                            |
| Si el colegio tiene<br>jornada matutina = 1,<br>vespertina = 2, nocturna<br>= 3, sabatina =4, única =<br>5, completa = 6 | 1        | -13.579<br>0.187<br>0.0000 | -16.009<br>0.252<br>0.0000 | -14.594<br>0.258<br>0.0000 | -11.611<br>0.270<br>0.0000 |
|  | 2        | -16.441<br>0.248<br>0.0000 | -18.508<br>0.334<br>0.0000 | -18.137<br>0.342<br>0.0000 | -14.774<br>0.357<br>0.0000 |
|  | 3        | -37.856<br>0.327<br>0.0000 | -35.522<br>0.440<br>0.0000 | -40.886<br>0.450<br>0.0000 | -41.128<br>0.470<br>0.0000 |
|  | 4        | -38.121<br>0.321<br>0.0000 | -35.163<br>0.433<br>0.0000 | -40.577<br>0.443<br>0.0000 | -41.954<br>0.463<br>0.0000 |
|  | 5        | -9.267<br>0.205<br>0.0000  | -10.882<br>0.276<br>0.0000 | -10.154<br>0.282<br>0.0000 | -7.567<br>0.295<br>0.0000  |
|  |          |                            |                            |                            |                            |
|  |          |                            |                            |                            |                            |
|  |          |                            |                            |                            |                            |
|  |          |                            |                            |                            |                            |
|  |          |                            |                            |                            |                            |
|  |          |                            |                            |                            |                            |
|  |          |                            |                            |                            |                            |
|  |          |                            |                            |                            |                            |
|  |          |                            |                            |                            |                            |
|  |          |                            |                            |                            |                            |
| estu_extrajero   |          |                            |                            |                            |                            |
| Si el estudiante es<br>colombiano = 1  | 1        | 2.592<br>0.477<br>0.0000   | 2.689<br>0.642<br>0.0000   | 2.971<br>0.657<br>0.0000   | 1.142<br>0.687<br>0.0963   |
| estu_mujer   |          |                            |                            |                            |                            |
| Si la estudiante es mujer<br>= 1   | 1        | -5.830<br>0.107<br>0.0000  | -3.651<br>0.145<br>0.0000  | -6.331<br>0.148<br>0.0000  | -8.039<br>0.155<br>0.0000  |
| edad   |          |                            |                            |                            |                            |
| Edad del estudiante al<br>momento de presentar el<br>examen  | Continua | -1.939<br>0.025<br>0.0000  | -2.117<br>0.033<br>0.0000  | -1.789<br>0.034<br>0.0000  | -1.723<br>0.035<br>0.0000  |
| fami_internet  |          |                            |                            |                            |                            |
|  | 1        | 6.381                      | 5.102                      | 7.103                      | 7.903                      |

|   |   |                           |                           |                           |                           |
|---|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Si en el hogar del estudiante hay acceso a internet = 1   |   | 0.164<br>0.0000           | 0.221<br>0.0000           | 0.226<br>0.0000           | 0.236<br>0.0000           |
| fami_computador   |   |                           |                           |                           |                           |
| Si en el hogar del estudiante hay acceso a computador = 1   | 1 | 4.025<br>0.290<br>0.0000  | 1.053<br>0.391<br>0.0071  | 4.034<br>0.400<br>0.0000  | 6.538<br>0.418<br>0.0000  |
| fami_internet#fami_computador   |   |                           |                           |                           |                           |
| Si en el hogar hay internet y computador = 1  | 1 | 7.040<br>0.319<br>0.0000  | 8.794<br>0.429<br>0.0000  | 8.063<br>0.440<br>0.0000  | 6.509<br>0.459<br>0.0000  |
| educ_madre  |   |                           |                           |                           |                           |
| Si el último nivel educativo de la madre fue: 0 = ninguno, 1 = primaria, 2 = bachillerato, 3 = Técnico o tecnológico, 4 = Pregrado, 5 = Postgrado | 1 | 1.631<br>0.190<br>0.0000  | 0.629<br>0.256<br>0.0140  | 1.429<br>0.262<br>0.0000  | 2.801<br>0.274<br>0.0000  |
|   | 2 | 7.071<br>0.190<br>0.0000  | 5.153<br>0.256<br>0.0000  | 7.554<br>0.262<br>0.0000  | 9.435<br>0.273<br>0.0000  |
|   | 3 | 15.926<br>0.240<br>0.0000 | 15.491<br>0.324<br>0.0000 | 17.554<br>0.331<br>0.0000 | 17.956<br>0.346<br>0.0000 |
|   | 4 | 17.780<br>0.246<br>0.0000 | 15.655<br>0.331<br>0.0000 | 20.206<br>0.339<br>0.0000 | 21.679<br>0.354<br>0.0000 |
|   | 5 | 32.987<br>0.413<br>0.0000 | 33.910<br>0.556<br>0.0000 | 36.497<br>0.569<br>0.0000 | 34.023<br>0.594<br>0.0000 |
|   |   |                           |                           |                           |                           |
|   |   |                           |                           |                           |                           |
|   |   |                           |                           |                           |                           |
|   |   |                           |                           |                           |                           |
|   |   |                           |                           |                           |                           |
|   |   |                           |                           |                           |                           |
| educ_padre  |   |                           |                           |                           |                           |
| Si el último nivel educativo del padre fue: 0 = ninguno, 1 = primaria, 2 = bachillerato, 3 = Técnico o tecnológico, 4 = Pregrado, 5 = Postgrado   | 1 | 0.880<br>0.167<br>0.0000  | 0.548<br>0.225<br>0.0147  | 0.680<br>0.230<br>0.0031  | 1.204<br>0.240<br>0.0000  |
|   | 2 | 4.072<br>0.170<br>0.0000  | 2.970<br>0.229<br>0.0000  | 4.469<br>0.235<br>0.0000  | 5.360<br>0.245<br>0.0000  |
|   | 3 | 12.047                    | 10.997                    | 13.891                    | 13.760                    |

|   |   |   |   |                            |                            |                            |                            |
|---|---|---|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|   |   | 0.247<br>0.0000                               | 0.333<br>0.0000   | 0.341<br>0.0000            | 0.356<br>0.0000            |                            |                            |
|   |   | 4   | 13.632<br>0.236<br>0.0000   | 12.101<br>0.317<br>0.0000  | 15.349<br>0.325<br>0.0000  | 16.371<br>0.339<br>0.0000  |                            |
|   |   |   | 5   | 31.655<br>0.426<br>0.0000  | 34.832<br>0.574<br>0.0000  | 33.394<br>0.588<br>0.0000  | 30.807<br>0.614<br>0.0000  |
|   |   |   |   | estrato                    |                            |                            |                            |
|   |   | Estrato en el que está<br>ubicado la vivienda | 2   | -2.144<br>0.136<br>0.0000  | -1.578<br>0.183<br>0.0000  | -2.543<br>0.187<br>0.0000  | -2.870<br>0.195<br>0.0000  |
|   |   |   |   | 3                          | -5.318<br>0.162<br>0.0000  | -4.674<br>0.218<br>0.0000  | -6.206<br>0.223<br>0.0000  |
|   | 4 |   |   |                            | -9.024<br>0.253<br>0.0000  | -10.622<br>0.341<br>0.0000 | -10.560<br>0.349<br>0.0000 |
|   |   |   | 5   | -9.655<br>0.399<br>0.0000  | -12.346<br>0.537<br>0.0000 | -10.806<br>0.549<br>0.0000 | -8.453<br>0.574<br>0.0000  |
|   | 6 |   |   | -13.647<br>0.544<br>0.0000 | -17.798<br>0.732<br>0.0000 | -16.754<br>0.749<br>0.0000 | -11.159<br>0.783<br>0.0000 |
|   |   |   | quintil   |                            |                            |                            |                            |
|   |   |   | Quintil en el que está<br>ubicado el departamento<br>de acuerdo la variable<br>sintética creada a partir<br>del Índice de pobreza<br>multidimensional | 2                          | -3.518<br>0.132<br>0.0000  | -6.397<br>0.178<br>0.0000  | -4.469<br>0.183<br>0.0000  |
|   | 3 |   |   |                            | -4.950<br>0.160<br>0.0000  | -8.695<br>0.216<br>0.0000  | -6.583<br>0.221<br>0.0000  |
| 4 |   |   |   |                            | -10.343<br>0.197<br>0.0000 | -12.302<br>0.266<br>0.0000 | -12.554<br>0.272<br>0.0000 |



|            |   |                            |                            |                            |                            |
|------------|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|            | 5 | -25.482<br>0.351<br>0.0000 | -24.246<br>0.472<br>0.0000 | -29.103<br>0.483<br>0.0000 | -27.305<br>0.505<br>0.0000 |
| cons       |   |                            |                            |                            |                            |
| Intercepto |   | 294.462<br>0.714<br>0.0000 | 269.821<br>0.961<br>0.0000 | 291.697<br>0.984<br>0.0000 | 318.233<br>1028<br>0.0000  |

## Bibliografía

Ariza, D. (2019). Determinantes de la movilidad social en Colombia: una aproximación departamental a partir de un pseudo-panel. *Universidad De Los Andes*. <http://hdl.handle.net/1992/50876>

Chica, S., Galvis, D., & Ramírez, A. (2011). Determinantes del rendimiento académico en Colombia: pruebas Icfes saber 11°, 2009. *Centro De Investigaciones Económicas y Financieras*, 11–05. <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/754>

*Decreto 2105 de 2017 - Gestor normativo*. (s. f.). Función Pública.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=84673>

Gaviria, A., & Barrientos, J. (2001). Calidad de la educación y rendimiento académico en Bogotá. *Fededesarrollo*. <http://hdl.handle.net/11445/1759>

Melo, L., Ramos, J., Rodríguez, J., Zárate, H., & Banco de la República. (2019). Efecto de la pandemia sobre el sistema educativo: El caso de Colombia. *Borradores De Economía*, 1179. [https://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/10225/be\\_1179.pdf](https://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/10225/be_1179.pdf)

Mora, J., & Estrada, D. (2019). La relación entre el desarrollo de los municipios y la puntuación en Matemáticas: un caso aplicado para Colombia. *Revista De Métodos Cuantitativos Para La Economía Y La Empresa*. <https://ideas.repec.org/a/pab/rmcpee/v32y2021i1p112-129.html>

*Resultados únicos Saber 11*. (2022). Datos Abiertos Colombia. <https://www.datos.gov.co/Educacion/Resultados-nicos-Saber-11/kgxf-xxbe>

Sánchez, R. & Universidad Nacional de Colombia. (2017). DESIGUALDAD DEL INGRESO EN COLOMBIA: UN ESTUDIO POR DEPARTAMENTOS. Cuadernos De Economía. <https://www.redalyc.org/journal/2821/282155503006/html/>

StataCorp. 2021. *Stata Statistical Software: Release 17*. College Station, TX: StataCorp LLC.