



## Análisis de datos censales desde las regiones

Fredy Eduardo Vásquez-Rizo  
Jesús Gabalán-Coello  
Carlos Hernán Isáziga-David

FREDY EDUARDO VÁSQUEZ-RIZO:

Doctor en Gestión de la Información y de la Comunicación en las Organizaciones, Universidad de Murcia, España. Magister en Ciencias de la Información y Administración del Conocimiento, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), México. Comunicador social-periodista, Universidad Autónoma de Occidente (UAO), Colombia. Jefe del Departamento de Comunicación, Facultad de Comunicación y Ciencias Sociales, UAO. Par evaluador Minciencias y coordinador y miembro de los grupos de investigación en Gestión del Conocimiento y Sociedad de la Información y Educación de la UAO.

JESÚS GABALÁN-COELLO:

Director general de la Corporación Penser. Ha sido responsable de procesos de aseguramiento de la calidad y de acreditación internacional, asesor de Rectoría y del Consejo Superior y vicerrector académico. PhD en Medición y Evaluación en Educación por la Universidad de Montreal. Par evaluador de Minciencias y de programas e instituciones del CNA. Senior member del Institute of Industrial & Systems Engineers.

CARLOS HERNÁN ISÁZIGA-DAVID:

Economista con especializaciones en Economía y Gerencia Social. Maestría en Economía y estudios de Doctorado en la Universidad de Sevilla (España). Actualmente es docente y coordinador de posgrados de la Facultad de Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Occidente.

Alterna el ejercicio académico con la consultoría empresarial en temas de calidad.

El texto que aquí se presenta es un esfuerzo en el que los autores expresan, bajo un enfoque deductivo, la lógica subyacente al concepto de valor agregado en la educación superior. En este sentido, retoman el análisis de aquello que una institución de educación superior le ha permitido a un estudiante adquirir; en otras palabras, qué tan significativo ha sido el paso por el sistema universitario.

Este texto presenta un enfoque de medición del valor agregado tomando en cuenta las pruebas censales en educación Saber aplicadas por el Gobierno colombiano, una vez los estudiantes terminan su formación secundaria y una vez terminan su educación universitaria. En este orden de ideas, el valor agregado permite concluir el diferencial del aprendizaje teniendo como referente los objetivos de formación tanto individual como institucional.

### OTRAS PUBLICACIONES:

Territorio, cultura y pueblos.  
Megaproyectos, actos de Estado, pueblos y comunidades tradicionales.

Varios autores

Música para la formación ciudadana. La escucha de la música como experiencia transversal

Juan Diego Castrillón Cordovez

Las incertidumbres de la educación media.  
Hegemonía y neoliberalismo.

Un estudio de caso en Cali

David Velasco Molina  
y Yeny Girón Galeano



Visita nuestro sitio web escaneando este código con tu celular.



Dirección de Investigaciones  
y Desarrollo Tecnológico



 Programa  
Editorial  
Universidad Autónoma  
de Occidente

# EDUCACIÓN Y TRANSFORMACIÓN SOCIAL

Análisis de datos censales desde las regiones





# EDUCACIÓN Y TRANSFORMACIÓN SOCIAL

Análisis de datos censales desde las regiones

Fredy Eduardo Vásquez-Rizo  
Jesús Gabalán-Coello  
Carlos Hernán Isáziga-David

 Programa  
Editorial  
Universidad Autónoma  
de Occidente

Vásquez Rizo, Fredy Eduardo

Educación y transformación social. Análisis de datos censales desde las regiones. / Fredy Eduardo Vásquez Rizo Jesús, Gabalán Coello, Carlos Hernán Isáziga David. – Primera edición.– Cali: Programa Editorial Universidad Autónoma de Occidente, 2020. 114 páginas, ilustraciones.

Contiene referencias bibliográficas.

ISBN: 978-958-619-062-6

1. Educación superior en Colombia. 2. Evaluación de la educación. 3. Calidad de la educación. I. Gabalán Coello, . II. Isáziga David, Carlos Hernán III. Universidad Autónoma de Occidente.

378.9861- dc23

Educación y transformación social. Análisis de datos censales desde las regiones.

© Fredy Eduardo Vásquez-Rizo, Jesús Gabalán-Coello, Carlos Hernán Isáziga-David

ISBN Epub: 978-958-619-062-6

ISBN pdf: 978-958-619-063-3

Primera Edición, 2020

© Universidad Autónoma de Occidente  
Km. 2 vía Cali-Jamundí, A.A. 2790, Cali, Valle del Cauca, Colombia.

El contenido de esta publicación no compromete el pensamiento de la Institución, es responsabilidad absoluta de su autor.

Personería jurídica, Res. No. 0618, de la Gobernación del Valle del Cauca, del 20 de febrero de 1970. Universidad Autónoma de Occidente, Res. No. 2766, del Ministerio de Educación Nacional, del 13 de noviembre de 2003. Acreditación Institucional de Alta Calidad, Res. No. 16740, del 24 de agosto de 2017, con vigencia hasta el 2021. Vigilada MinEducación.

Gestión Editorial

**Director (E) de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico**  
Alexander García Dávalos

**Jefe Programa Editorial**

José Julián Serrano Quimbaya  
jjserrano@uao.edu.co

**Coordinación editorial**

Pamela Montealegre Londoño  
pmontealegre@uao.edu.co

**Corrección**

Ella Suárez

**Diagramación y diseño**

Sergio Ochoa

# CONTENIDO

---

Prólogo	13
<i>Michel Laurier</i>	
	17
Capítulo 1. variables de desempeño formativo asociadas al valor agregado en instituciones de educación superior	21
1.1. El valor agregado en la contrastación de las pruebas Saber 11 y las pruebas Saber PRO	23
1.2. Variable de entrada del proceso: prueba Saber 11	30
1.3. Variable de salida del proceso: prueba Saber PRO	33
1.4. La importancia del análisis de las variables con base en las regiones Corpes	35
Capítulo 2. El valor agregado como una metodología de análisis de desempeño formativo	45
2.1. Análisis de la metodología de valor agregado	47
2.2. Porcentaje de efectividad máxima	51
2.3. Prueba dependientes o pareadas	54
2.3.1. Prueba t para muestras relacionadas	55
2.3.2. Prueba de Wilcoxon	56
2.3.3. Prueba de los signos	57
2.4. Fuentes de información	58
2.5. Variables de contexto	61
Capítulo 3. Las pruebas censales como variables de medición de valor agregado formativo en regiones geopolíticas colombianas	63
3.1. Referente de información	65
3.2. Secuencia de procesamiento y análisis de información	66
3.3. Resultados iniciales en la prueba Saber PRO	68
3.4. Resultados iniciales en la prueba Saber 11	77
3.5. Primera aproximación al diferencial Saber 11-Saber PRO	83
3.6. Aspectos finales	90

3.6.1. Cálculo del porcentaje de aproximación al referente de calidad (efectividad máxima)	91
3.6.2. Contraste a la luz de percentiles	95
3.6.3. Pruebas pareadas	98
3.6.3.1. La prueba t	99
3.6.3.2. La prueba de Wilcoxon	101
3.6.3.3. La prueba de signos	104
En Resumen	106
Glosario	107
Bibliografía	111

# LISTA DE TABLAS

---

Tabla 1. Regionalización Corpes en Colombia	35
Tabla 2. Análisis de investigaciones en temas educativos analizadas y limitaciones que se han presentado	47
Tabla 3. Histórico de la alineación de los componentes de las pruebas en torno a la evaluación de competencias genéricas	60
Tabla 4. Uso de las estrategias del Icfes para identificar individuos que presentaron las dos pruebas durante el periodo de observación	66
Tabla 5. Resultados por región Corpes y departamento	69
Tabla 6. Comportamiento del desempeño del componente “Comprensión lectora” por región Corpes	76
Tabla 7. Comportamiento del desempeño del componente “Lenguaje” por región Corpes y departamento	78
Tabla 8. Media, número de casos, desviación típica, error típico de la media y porcentajes de efectividad máxima promedio por regiones Corpes para los componentes “Comprensión lectora” y “Lenguaje”	99
Tabla 9. Coeficiente de correlación de Pearson y nivel crítico bilateral que corresponde bajo la hipótesis de independencia por regiones Corpes para los componentes “Comprensión lectora” y “Lenguaje”	100
Tabla 10. Media, desviación típica, error típico de la media, intervalo de confianza para la diferencia entre el %efecsaberpro y el %efecsaber11, valor del estadístico t, grados de libertad y nivel crítico bilateral por regiones Corpes para los componentes “Comprensión lectora” y “Lenguaje”	101
Tabla 11. Número de casos válidos en ambas variables, media, desviación típica, valor más pequeño, valor más grande y cuartiles por regiones Corpes para los componentes “Comprensión lectora” y “Lenguaje”	102



Tabla 12. Número, media, suma de rangos negativos y rangos positivos, número de empates y número total de sujetos por regiones Corpes para los componentes “Comprensión lectora” y “Lenguaje”	103
Tabla 13. Estadístico de Wilcoxon (Z) y su nivel crítico bilateral (sig. Asintót. Bilateral) por regiones Corpes para los componentes “Comprensión lectora” y “Lenguaje”	104
Tabla 14. Estadístico Z y su correspondiente nivel crítico bilateral (sig. Asintót. Bilateral) por regiones Corpes para los componentes “Comprensión Lectora” y “Lenguaje”	105

# LISTA DE FIGURAS

---

Figura 1. Fuentes e insumos del análisis	53
Figura 2. Promedio del puntaje obtenido por los estudiantes que presentaron las pruebas para el periodo 2005-2009	68
Figura 3. Histograma de distribución de los estudiantes en las pruebas	69
Figura 4. Desempeño en el componente “Comprensión lectora” en la prueba Saber PRO para la región Amazonía	72
Figura 5. Desempeño en el componente “Comprensión lectora” en la prueba Saber PRO para la región Centro Oriente	73
Figura 6. Desempeño en el componente “Comprensión lectora” en la prueba Saber PRO para la región Atlántica	74
Figura 7. Desempeño en el componente “Comprensión lectora” en la prueba Saber PRO para la región Occidente	75
Figura 8. Desempeño en el componente “Comprensión lectora” en la prueba Saber PRO para la región Orinoquía	76
Figura 9. Desempeño en el componente “Comprensión lectora” en la prueba Saber PRO por región Corpes	77
Figura 10. Desempeño general en el componente “Lenguaje” en la prueba Saber 11 por región Corpes	79
Figura 11. Desempeño en el componente “Lenguaje” en la prueba Saber 11 para la región Amazonía	80
Figura 12. Desempeño en el componente “Lenguaje” en la prueba Saber 11 para la región Centro Oriente	80
Figura 13. Desempeño en el componente “Lenguaje” en la prueba Saber 11 para la región Costa Atlántica	81

Figura 14. Desempeño en el componente “Lenguaje” en la prueba Saber 11 para la región Occidente	82
Figura 15. Desempeño en el componente “Lenguaje” en la prueba Saber 11 para la región Orinoquía	82
Figura 16. Comparativo del desempeño en el componente “Comprensión Lectora” en la prueba Saber PRO por regiones Corpes	83
Figura 17. Comparativo del desempeño en el componente “Lenguaje” en la prueba Saber 11 por regiones Corpes	84
Figura 18. Migraciones en las pruebas censales por regiones Corpes	85
Figura 19. Diagrama de dispersión Corpes: total	87
Figura 20. Diagrama de dispersión Corpes: región Amazonía	88
Figura 21. Diagrama de dispersión Corpes: región Centro Oriente	88
Figura 22. Diagrama de dispersión Corpes: región Costa Atlántica	89
Figura 23. Diagrama de dispersión Corpes: región Occidente	89
Figura 24. Diagrama de dispersión Corpes: región Orinoquía	90





# PRÓLOGO

---

La educación superior brinda a las personas la oportunidad de reflexionar sobre los problemas críticos, sociales, económicos, culturales, morales y espirituales que enfrenta la humanidad. Contribuye al desarrollo nacional a través de la difusión de conocimientos y habilidades especializadas. Al estar en la cúspide de la pirámide educativa, también tiene un papel clave en la producción de docentes para el sistema educativo, incluyendo de manera preponderante a la misma educación superior.

Las universidades de todo el mundo, debido al papel de liderazgo social que tienen a través de su investigación y particularmente su enseñanza, están en una posición única para marcar la diferencia en la práctica y la aceptación de la responsabilidad social por parte de los líderes del mañana.

Es una realidad que en los últimos años se ha notado un ascenso cualitativo vertiginoso de los sistemas de aseguramiento de la calidad, tanto en sus aspectos normativos y conceptuales como en los aspectos metodológicos y procedimentales. La mayoría de los países de Latinoamérica y el Caribe poseen leyes orgánicas de educación superior que datan de hace veinte años y algunos, como en el caso colombiano, se acercan a los treinta años. Tal situación representa sistemas aún en crecimiento y consolidación, por medio de los cuales se han venido desarrollando una serie de acciones tendientes a garantizar el acceso, la calidad y la equidad.

En este orden de ideas, el Sistema Nacional de Acreditación ha desarrollado su accionar durante más de veinte años, lo que le ha permitido alcanzar cierta madurez como sistema en su interacción con las instituciones. Los diversos factores que son objeto de análisis y de exploración han permitido, entre otras cosas, reivindicar el papel del profesor universitario como agente conducente a propiciar escenarios de reflexión en ámbitos de clase, pero también mostrar su contribución al desarrollo de las funciones sustantivas de la educación superior. En esta relación armónica se busca que tanto estudiantes como profesores construyan diálogos permanentes, incitadores y retadores en el abordaje de problemáticas complejas. Y es que, en ese sentido, el fomento de la cultura de la evaluación en las instituciones ha viabilizado la existencia de estudios de investigación educativa que cada vez más acompañen la toma de decisiones institucionales.

El texto que aquí se presenta, escrito de una manera precisa conceptual y técnicamente referenciado, es un esfuerzo realizado por mis amigos y colegas los profesores Vásquez, Gabalán e Isáziga, en el cual expresan, bajo un enfoque deductivo, la lógica subyacente al concepto de valor agregado en la educación superior. En este sentido, retoman el análisis de aquello que una institución de educación superior le ha permitido a un estudiante adquirir; en otras palabras, qué tan significativo ha sido el paso por el sistema universitario. Y es que, en la práctica, esta pregunta es bastante difícil de abordar. En mis años como profesor universitario del sistema canadiense y, posteriormente, como directivo universitario, siempre me llamó la atención la manera en que los estudiantes aprenden y cómo los factores exógenos al proceso académico desempeñan un papel fundamental. En este sentido, se vuelve una pregunta de gran profundidad determinar cuál es el aporte de un proceso formativo, pasando por variables académicas hasta incluso llegar a variables sociohumanísticas.

Este texto presenta un enfoque de medición del valor agregado tomando en cuenta las pruebas censales en educación Saber aplicadas por el Gobierno colombiano, una vez los estudiantes terminan su formación secundaria y una vez terminan su educación universitaria. En este orden de ideas, el valor agregado permite concluir el diferencial del aprendizaje teniendo como referente los objetivos de formación tanto individual como institucional.

El sentido del análisis está determinado por la capacidad de expresar, en una relación, el grado de mejora del individuo entre una prueba y la otra. Las condiciones de aprendizaje y de mejoramiento tienen mucho que ver con el entorno donde crecen y se establecen los individuos. Por ello, se desarrollan análisis por regiones colombianas, con el ánimo de identificar tendencias y especificidades propias de cada contexto de origen y presentaciones de los exámenes.

En cuanto a los procedimientos, el lector podrá apreciar una serie de pruebas estadísticas que intentarán determinar los posibles patrones asociados bajo el supuesto de normalidad de la población y otras en las cuales se hace empleo de la estadística no paramétrica.

Por último, no quisiera dañar la lectura de aquellos que decidan introducirse en esta aventura; me tomaré el atrevimiento de advertir que las conclusiones del estudio serán muy útiles para determinar las contribuciones de la formación universitaria a través de los puntajes de entrada y los puntajes de salida, lo que seguramente podrá ser del interés de los encargados de la política pública en educación, pero también de la comunidad académica de investigadores en la materia, pues los análisis y los enfoques utilizados

nutrirán sus metodologías de aproximación a la investigación de la medición y evaluación en educación.

Los invito, pues, a que lean este texto, con la seguridad que, como todo trabajo académico, en el continuo espacio de reflexión y discusión las ideas van tomando forma, se van puliendo y van generando planteamientos educativos de base conceptual y contextual.

Con aprecio,  
*Michel Laurier*  
Profesor de la Universidad de Ottawa





# INTRODUCCIÓN

---

Contar con una sociedad que ostente altos índices de calidad académica, pasa necesariamente por una serie de fases en los procesos de formación de los miembros que la componen (Sanz-López, 2018; Hannum et al., 2019). Está ampliamente documentado que los índices de desarrollo de los países dependen en gran medida de los procesos formativos y de investigación que se lleven a cabo, como parte de una política educativa que pretenda ser sólida (Isáziga-David y Gabalán-Coello, 2014; Isáziga-David et al., 2014).

Al respecto, Hanushek y Woessmann (2009), la Unesco (2015) y Momo et al. (2019) afirman que en muchos países en vías de desarrollo, a pesar de los grandes esfuerzos que se realizan en términos educativos, se presenta permanentemente una gran dicotomía entre la cantidad y la calidad de la educación que se imparte. Estos países se centran más en la forma de los procesos educativos (cobertura) que en el fondo (calidad y, posteriormente, valor agregado), que en últimas es lo importante (Peci et al., 2008).

Esta situación afecta no solo la formación del individuo, sino que repercute en la propia economía de dichos países, pues para nadie es un secreto que la educación es un pilar fundamental del crecimiento económico (Hanushek y Woessmann, 2007; Vaiciukevičiūtė et al., 2019), y si esta no se ofrece de manera adecuada, el desarrollo individual y colectivo se puede ver truncado, mucho más considerando el ritmo vertiginoso en que se mueve el mundo globalizado.

En esa dirección, cada uno de los niveles en los cuales se respalda el sistema educativo (entendiéndose por estos: educación primaria, secundaria, superior y posgraduada) añade nuevo conocimiento y plantea nuevos y complejos retos, tanto para el educando como para las instituciones y naciones encargadas de su formación.

Desde esta perspectiva de educación permanente, la educación superior es entonces la etapa en la cual el estudiante experimenta una ruptura con el proceso básico iniciado en el colegio, dado que, en el marco de la autonomía institucional, en esta instancia formativa se desarrollan los programas de formación que, dependiendo del “sello” institucional, privilegian unas competencias más que otras, lo que genera implícitamente en la persona el desarrollo de capacidades y apropiación de conocimientos más profundos, relacionados con su desempeño profesional.

En este sentido, el presente libro propone, entonces, un análisis de pruebas censales, teniendo como referente las pruebas Saber 11 y Saber PRO, instituidas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia, con la intención de revisar el avance del proceso formativo de los estudiantes colombianos, al pasar por la educación superior en las distintas regiones de los consejos regionales de planificación económica y social (Corpes).

Este análisis pretende servir como insumo para detallar el desempeño de los estudiantes —de ahí que se considere como un ejercicio de medición y valoración de su rendimiento— y convertirse en un elemento importante de consulta para el contexto educativo colombiano, en términos de apoyo a la revisión de los procesos de formación, desempeño y evaluación con ellos adelantados.

El aspecto que sirve como eje fundamental para la realización adecuada de este trabajo consiste en una contribución relevante que propende a la revisión y el desarrollo de la educación superior colombiana, considerando elementos de análisis y relación de variables que permitan visualizar una instancia previa y posterior de un proceso formativo específico —en este caso, relacionado con un antes de la incursión del estudiante en la educación superior (Saber 11) y un después (Saber PRO)—.

18 En otras palabras, se intenta determinar de qué manera el estudiante logra posicionarse mejor en términos “relativos” (con respecto al total de estudiantes que presentan una prueba), luego de haber transitado por la educación superior. En este sentido, es válido pensar que la intervención educativa debe revertir en mejores desempeños de los estudiantes al finalizar su paso por la educación superior en relación con el desempeño que traían antes de ingresar a dicho nivel educativo (Parra-Acosta et al., 2015).

En esa dirección, el libro centra su interés en analizar (por regiones Corpes) las condiciones de entrada de los estudiantes antes de comenzar el proceso formativo, revisando y analizando, para ello, los desempeños en la prueba Saber 11. Seguidamente, también se revisan y analizan las condiciones de salida del proceso de formación, a través de la exploración de las pruebas Saber PRO y se comparan los resultados de las dos pruebas, utilizando para ello los componentes comunes entre una y otra (componente “Lenguaje” en Saber 11 y componente “Comprensión lectora” en Saber PRO), empleando para ello una distribución por capítulos en la que se abordan los temas variables de desempeño formativo, metodología de valor agregado y pruebas censales, asociados a dicho proceso de intervención académica.

Todo lo anterior enmarcado dentro de un sistema de calidad de la educación superior, donde el concepto de *valor agregado* es más que un simple dato numérico (Lochmiller, 2018; Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, 2019), al pretender que

dicho dato trascienda y se convierta en información (y, posteriormente, en conocimiento) en procura del diseño de estrategias orientadas a mejorar la calidad de la educación impartida (Vásquez-Rizo y Gabalán-Coello, 2017), tanto en todo el país como en las distintas regiones Corpes analizadas.



# **CAPÍTULO 1**

---

**VARIABLES DE DESEMPEÑO FORMATIVO ASOCIADAS AL VALOR  
AGREGADO EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



## 1.1. EL VALOR AGREGADO EN LA CONTRASTACIÓN DE LAS PRUEBAS SABER 11 Y LAS PRUEBAS SABER PRO

Determinar el grado de influencia positiva que tiene un proceso formativo en los estudiantes colombianos, producto de la contrastación de sus resultados obtenidos en las pruebas estatales al culminar su nivel de secundaria (pruebas Saber 11), con sus resultados en las pruebas estatales al terminar su educación superior (Saber PRO), es una tarea bastante compleja, sobre todo si se pretende revisar la adquisición en el educando, durante dicho proceso formativo, de herramientas, habilidades, competencias, etc., que le permitan enfrentar efectivamente los retos reales que se plantean en escenarios futuros (mundo laboral, estudios de posgrado, etc.) cada vez más competitivos (Isáziga-David y Gabalán-Coello, 2014; Isáziga-David et al., 2014).

En este sentido, diversos autores han adelantado estudios relacionados con el tema, en los cuales han encontrado, a través del análisis de la relación docente-estudiante (Jacob et al., 2009; Gabalán-Coello y Vásquez-Rizo, 2019) y del estudio de la incorporación profesional de los graduandos (Ramírez-Gómez y Forero-Ramírez, 2008; Medina-Durango, 2010; Alves, 2016), que la congruencia entre lo que se enseña y lo que se necesita realmente depende de múltiples y diversos factores, muchos de ellos intangibles, relacionados con la calidad (de las instituciones y de las personas) y con la comunicación efectiva entre el mundo académico-formativo y el mundo laboral.

---

1 Doctor en Gestión de la Información y de la Comunicación en las Organizaciones, Universidad de Murcia, España. Magíster en Ciencias de la Información y Administración del Conocimiento, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), México. Comunicador social-periodista, Universidad Autónoma de Occidente (UAO), Colombia. Actualmente, es jefe del Departamento de Comunicación, Facultad de Comunicación y Ciencias Sociales, UAO. Par evaluador del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias) y coordinador y miembro de los grupos de investigación en Gestión del Conocimiento y Sociedad de la Información y Educación de la UAO.

2 Actualmente es el director general de la Corporación PenSer. Ha sido responsable de procesos de aseguramiento de la calidad y de acreditación internacional, asesor de Rectoría y del Consejo Superior y vicerrector académico. PhD en Medición y Evaluación en Educación por la Universidad de Montreal. Es par evaluador de Minciencias y de programas e instituciones del CNA. Además, es *senior member* del Institute of Industrial & Systems Engineers. Ha publicado diversos trabajos y artículos sobre medición y evaluación de programas e instituciones. Campos de trabajo: evaluación educativa, aseguramiento de la calidad y gestión del conocimiento.



Pero a pesar de las evidencias que han presentado y de las predicciones que han realizado, muchas de ellas mencionadas incluso desde el siglo pasado, las instituciones educativas han hecho caso omiso, en la gran mayoría de los casos, en considerarlas dentro de sus esquemas formativos o de medición de la calidad de la educación que imparten. Al respecto, Martínez (2001), Vásquez-Rizo (2010) y Donald et al. (2018) afirman que no existe una correspondencia entre el sistema educativo y el sistema productivo, es decir, las empresas no reciben de la educación formal las personas idóneas, lo que ha ocasionado que en algunos casos los educandos no se encuentren preparados para afrontar los nuevos retos que para las empresas y sus procesos depara el vertiginoso ritmo del mundo globalizado.

Con base en lo anterior, se ha evidenciado que el estudiante que pasa por este proceso de formación (nivel secundario-nivel superior) necesita, hoy más que nunca, convertirse en un ser que aprende e indaga de manera permanente, a través de un proceso formativo sistémico, sinérgico y constante; en un ser atento a los cambios repentinos propuestos por la globalización, y en un ser siempre dispuesto a adquirir nuevas destrezas, capacidades y competencias, que le permitan apropiarse de la mejor manera posible los nuevos conocimientos que se adquieren a través de su proceso formativo (véanse Shavelson, 2010; Barros y Moreira, 2013).

Por esta razón, debe existir una completa coherencia (si bien no de forma, pero sí de fondo) entre unas pruebas estatales y otras, al pretender que en el estudiante que las toma se dé un verdadero proceso formativo. Proceso que, en un corto, mediano o largo plazo, será fundamental para su vida personal, académica o profesional.

Esta temática ha sido motivo de atención e interés en Colombia, pues el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) se han preocupado por provocar dicha sinergia, y algunos investigadores, asociados a estas entidades o por cuenta propia, han emprendido la ardua tarea de adelantar estudios relacionados con el tema.

Tales el caso de Jaramillo-Salazar et al. (2005), quienes se han interesado por la existencia, conformación y consolidación de un verdadero Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (hoy por hoy, una realidad y una de las herramientas más confiables y más utilizadas en el campo de la educación colombiano) y todos sus elementos conexos, entre ellos el Observatorio Laboral para la Educación; Ramírez-Gómez y Forero-Ramírez (2008), quienes se han ocupado en indagar sobre la inserción efectiva de los graduandos universitarios en los mercados laborales y sus respectivos ingresos; Medina-Durango y Posso-Suárez (2010), quienes han analizado el tema del mercado laboral desde el cambio

tecnológico, las posibilidades tecnológicas de las instituciones de educación superior (IES) y la brecha digital, y Medina-Durango (2010), quien ha indagado por los avances y los retos de la educación superior en Colombia, analizando las variables educación, empleo y salario, y realizado comparaciones entre universidades públicas y privadas y el valor agregado en sus educandos y graduandos.

Por lo anterior, el presente libro pretende sumar de alguna forma a este análisis de la educación colombiana, a fin de permitirle al estudiante que ha cursado nivel medio y nivel superior reconocer sus posibilidades de inclusión en diferentes actividades y procesos, identificar sus competencias estratégicas y realizar procesos de introspección para conocer sus fortalezas, debilidades y potencialidades, con la intención posterior de utilizar todo esto como verdaderos elementos significativos y valiosos que le posibiliten alcanzar un grado de distinción y de valor agregado (tanto individual como colectivo, al formar parte de una sociedad), producto de una sinergia cognitiva entre un nivel formativo y otro (proceso lógico y resultado esperado de formación).

En esta dirección, el libro pretende constituirse en un elemento importante y valioso que facilite la medición, la valoración y la contrastación (en la medida de lo posible) del proceso formativo de educación media y de educación superior en Colombia, intentando ubicar el valor agregado del estudiante dentro de un contexto grupal, mediado por un proceso específico, y analizando con sumo cuidado tanto los resultados esperados a través de la implementación de dicho proceso como las implicaciones posteriores que tengan en los sujetos que hacen parte de la prueba.

Para lograr este fin, fue necesario entonces aproximarse a las preguntas que orientan la actividad formativa en las IES, con el fin de comprobar hasta qué punto las nuevas comprensiones sobre la educación y la pedagogía han modificado la actitud formativa en estos niveles de la educación (Martínez-De-Dueri y Vargas-De-Avella, 2002). Además, revisar la concatenación lógica entre los conocimientos adquiridos a través del paso de un nivel medio a un nivel superior de formación, con base en las distintas pruebas establecidas por el Gobierno nacional, revisando y analizando cada uno de sus componentes, con la intención de encontrar elementos comunes entre una prueba y otra (Gabalán-Coello y Vásquez-Rizo, 2016).

Así es como toma gran relevancia en este documento el concepto de  $V_A$ , el cual es utilizado con frecuencia en las ramas relacionadas con las ciencias económicas y administrativas, donde se describe que dicho valor es una forma de medir el valor real de todos los factores de producción, siguiendo la lógica de que las utilidades deben superar su costo de capital (Amat, 2000; Ramírez-Molinares et al., 2012).

Pero en el ámbito educativo, el tema (o problema en cuestión) suele volverse un poco más complejo, a la hora de medir el valor agregado de un grupo de personas luego de un proceso, dado que deben analizarse con sumo cuidado, tanto los resultados esperados como las implicaciones en los sujetos que hacen parte de la medición (Bogoya et al., 2017; Icfes, 2019). La valoración del capital humano no ha sido muy estudiada en la literatura sobre el tema, debido a la subjetividad que esto encierra o la disponibilidad de datos indirectos en los que se supone que una determinada inversión en el desarrollo del personal está conectada con un indicador económico de resultado (Amat, 2000).

Al respecto, algunas personas piensan de manera errada que la teoría de la medición<sup>3</sup> se limita solamente a aspectos matemáticos, pero se ha establecido que la medición puede aplicarse a cualquier tipo de proceso que implique darles un manejo a los elementos que lo constituyen, luego de haber sido identificados, de acuerdo con su grado de importancia, y haberlos interrelacionado (Ioan, 2017).

Surge, entonces, la necesidad de encontrar una metodología que se aproxime a un estado de medición ideal y a una valoración del capital intelectual adquirido a través de un proceso de formación o capacitación; en este caso, revisando el proceso en dos puntos sensibles y coyunturales: la culminación de los estudios de nivel medio — o, lo que es más concreto, el inicio del nivel superior— (a través de la revisión de los resultados de las pruebas Saber 11) y la finalización de los estudios de nivel superior (a través de la revisión de los resultados de las pruebas Saber PRO).

Por tanto, una posible manera de obtener información del proceso mismo se remite a conocer el estado de las variables de entrada (Saber 11) y como estas se encuentran al salir del proceso (Saber PRO). Esto se constituye en una aproximación de la incidencia o eficiencia del proceso en la unidad objeto de análisis.

En términos educativos, se busca conocer cómo influye el paso de la educación superior en los estudiantes colombianos, es decir, qué tanto ha cambiado el estatus cognoscitivo del educando al pasar por un nivel superior de formación, pues se analizan los conocimientos adquiridos a través de su formación secundaria y se contrastan con su “progreso” al culminar su proceso de educación superior.

---

3 Establece que todo lo que existe (incluyendo los recursos intangibles) puede ser contado, medido, operacionalizado, comparado o representado a través de una valoración numérica o simbólica que se ajuste de manera válida, coherente y confiable a la realidad (Fogarty, s. f.).

Para esto se necesita un indicador que dé cuenta del desempeño del individuo antes de ser intervenido y otro que muestre el desempeño después de la intervención. Por esta razón, se adoptan como elementos de medición y análisis los resultados de las pruebas censales implementadas por el MEN y acogidas por todas las instituciones educativas colombianas (Saber 11 y Saber PRO).

Con base en lo anterior, se debe decir que el valor que agrega un establecimiento educacional se refiere al aprendizaje de sus estudiantes, que va más allá de lo esperable (o del promedio) de lo que aprenden los estudiantes que asisten al resto de los establecimientos educacionales de similares características que se toman como referencia (Molina-Parra et al., 2010; Bogoya et al., 2017). En este sentido, el valor agregado es siempre relativo. Por eso, en el ámbito de las mediciones educacionales, el valor agregado se ha considerado una alternativa más justa, ya que permite comparar con mayor precisión el aporte que hace un establecimiento educacional al aprendizaje de sus estudiantes (Muñoz, 2009; Bogoya y Bogoya, 2013).

Pero el presente libro no es ni será el único trabajo adelantado relacionado con la medición en contextos educativos en el mundo; la diferencia con otros documentos de este tipo radica esencialmente en que se pretenden aterrizar muchos conceptos relacionados con la teoría de la medición y el valor agregado en un contexto local, colombiano, a través de la revisión de dos instantes fundamentales en el proceso formativo de nuestros educandos, quienes a corto y mediano plazo representan el futuro de nuestro propio país.

A manera de ejemplo sobre este tipo de estudios, se puede decir que experiencias de medición de valor agregado se han adelantado en países como Chile, gran pionero, donde se han hecho esfuerzos por identificar dicho impacto en la educación primaria, a través de la “medición de aprendizajes y valor agregado en el sistema escolar”. Al respecto se desarrolló el proyecto: *El contexto chileno: Simce y el proyecto piloto de valor agregado* (Meckes y Ramírez, 2006), en el cual se intentaron responder preguntas como: ¿cuánto saben y qué pueden hacer los alumnos? ¿Cuánto han aprendido los alumnos (progreso de los alumnos)? ¿Cuánto han aprendido por sobre (o bajo) lo esperable? De la misma manera, el estudio menciona como ventajas potenciales del valor agregado una evaluación más justa y válida, que permite identificar los rendimientos actuales, los niveles de aprendizaje y el aporte de la escuela en el desarrollo académico. Además de jugar con otras múltiples variables.

Por otro lado, en Europa, más específicamente en Inglaterra, también se han desarrollado metodologías para estudiar el valor agregado y su vinculación con sistemas de responsabilización (*accountability*). Tal es el caso de Ray (2006), quien ha trabajado

en el desarrollo de políticas educacionales durante muchos años y hoy en día lidera la unidad que analiza los indicadores de logro de aprendizajes en el sistema escolar británico y pertenece al comité asesor de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), que diseña, evalúa e implementa metodologías de valor agregado en diversos ambientes, entre ellos el educativo.

De la misma manera, el Centro Nacional de Investigación en Evaluación de los Estados Unidos establece preguntas de partida en la formulación de este tipo de modelos (Goldschmidt, 2006), por ejemplo: ¿cómo consideramos que debe verse una buena escuela? ¿Está establecido un sistema apropiado de medición? ¿Qué requerimientos de datos adicionales existen? ¿Hay capacidad de utilizar distintas opciones de modelos? Más adelante, este mismo estudio explora diferentes tipos de metodologías, como modelo de ganancia, modelo de mejoría escolar, modelo de crecimiento y modelo de medición del valor agregado.

En Colombia, Bogoya y Bogoya (2013) y Bogoya et al. (2017) han estudiado el tema del valor agregado a partir de modelos matemáticos aplicados a la educación superior, estableciendo unas líneas base de medición y unas posteriores contrastaciones con diversos niveles de desempeños y competencias. Con ello han llegado a la conclusión de que es posible y viable que los sistemas educativos bien implementados, y contando con instrumentos bien diseñados y desarrollados, generen dicho valor diferencial en pro del proceso formativo.

Es que los estudios de valor agregado difieren en la medida en que logren identificar qué explica la asociación de los factores estudiados, y se han encontrado tanto estudios descriptivos y de análisis de determinantes como estudios que realizan inferencia causal. Tal universo, según el Icfes (2019), puede ser estudiado en Colombia, dado el carácter censal de las pruebas Saber 11 y Saber PRO, a partir de las cuales es posible calcular el valor agregado de la educación superior desde el aspecto cognitivo.

Como se puede apreciar, el tema de la medición en contextos educativos ha sido un tema de relevancia mundial y sigue y seguirá siendo un aspecto vigente e importante para la realización de estudios asociados al análisis de impacto en procesos formativos (véanse Rockoff, 2004; Shavelson, 2008; Jacob et al., 2009; Bogoya y Bogoya, 2013; Isáziga-David y Gabalán-Coello, 2014; Isáziga-David et al., 2014; Bogoya et al., 2017; Franco-Gallego, 2019; entre otros). Esto evidencia una total movilización académica en torno al tema, donde se pueden apreciar apuestas en las que muchas veces prevalece el enfoque cuantitativo sobre el enfoque cualitativo, y otras en las que existe ausencia de medición pues prepondera la investigación cualitativa.

Shavelson (2008) afirma al respecto que el sistema de educación superior es muy complejo como para utilizar solo un tipo de medición, pues se deben medir los resultados educativos en su totalidad, a fin de identificar verdaderamente las prácticas educativas efectivas e integrar información que sea accesible, comprensible y comparable. Una medición de cómo inciden las características observables debe tomar en cuenta también las no observables (Rockoff, 2004).

A efectos de este trabajo, fue necesario tomar una medición que estableciera de cierta manera las condiciones de entrada y que revisara las condiciones de salida que ocasiona el proceso formativo de los estudiantes colombianos de nivel superior; y esta posibilidad de análisis la ofrece la revisión de los diferentes resultados nacionales en las pruebas Saber mencionadas (Isáziga-David et al., 2014).

El examen Saber PRO en los diferentes componentes evaluados recoge de manera transversal los saberes y las competencias que debe tener un egresado en un campo disciplinar específico, formando componentes que agrupan varias áreas temáticas, excepto en el caso de “Comprensión lectora” e “Inglés”, que forman cada uno de ellos componentes independientes. En el examen Saber 11 existe una posibilidad de contrastación adecuada del componente “Comprensión lectora” a través del componente de “Lenguaje”, al pretender evaluar las capacidades y competencias interpretativa, argumentativa y propositiva en el estudiante (Rocha-De-la-Torres et al., 2011). Capacidades y competencias que también se intentan medir en la prueba Saber PRO (Gabalán-Coello y Vásquez-Rizo, 2016). En el caso de las pruebas analizadas, esta situación hace que la comparación propuesta sea posible, pues así se podía obtener una estimación de la posición de los sujetos de análisis en una prueba y en otra (*norm-referenced tests*).

En la misma dirección, fue relevante el hecho de medir la comprensión de lectura de los individuos, pues esta habilidad permite la rápida adquisición del conocimiento global y adaptarlo a la realidad nacional, lo cual se asocia directamente con la productividad de un país (Arias-Vivanco, 2018). Esta estimación de valor agregado se realizó a un grupo de países participantes en la Encuesta Internacional de Alfabetización de Adultos (Institute of Advanced Legal Studies, 1998) y no solo tomaba en cuenta variables asociadas con la educación formal, sino también variables de comportamiento que inciden en el desarrollo de las habilidades, en este caso, la frecuencia de lectura en el trabajo y el tiempo diario dedicado a ver televisión.

Otros estudios mencionan que “el valor agregado es medido en términos del grado de comprensión lectora que presentan los egresados de educación universitaria, en relación

a lo que obtendrían si solo hubiesen completado la educación secundaria” (Vargas-Cuevas, 2006, p. 57).

Para los efectos del trabajo que se pretendió realizar, fue importante, entonces, a partir de este momento, recurrir a la fuente principal, rectora de las pruebas Saber en Colombia: el Icfes, con la intención de presentar una descripción más detallada de las distintas pruebas que se iban a analizar, e indagar en el Consejo Regional de Planificación Económica y Social (Corpes), para conocer cómo están constituidas las distintas regiones geográficas colombianas, todo ello con la intención de determinar de manera exploratoria el progreso en el rendimiento relativo de los estudiantes en las prueba de comprensión lectora, antes del proceso formativo universitario y después de este, con el ánimo de establecer una propuesta metodológica que sirva para la construcción inicial de un modelo de medición del indicador de calidad Saber 11-Saber PRO por regiones del Corpes.

Con ello, se pretende, por tanto, generar una propuesta metodológica real que permita obtener una medición del contraste del desempeño relativo de los estudiantes antes y después de haber tenido un proceso de formación en educación superior, a través del desempeño o progreso alcanzado en comprensión lectora para el nivel universitario por regiones Corpes.

Se decidió trabajar por regiones Corpes, debido a que tienen características homogéneas en algunos aspectos, que permiten desarrollar ejercicios de planificación sectorizados, como el que aquí se propone.

## 1.2. VARIABLE DE ENTRADA DEL PROCESO: PRUEBA SABER

Como primera medida, y a efectos del presente documento, se hace necesario revisar la información que reposa en los archivos del Icfes, relacionada con la prueba Saber 11. Según el Icfes (2011a), esta prueba se estructuró bajo la metodología denominada *diseño de especificaciones basado en evidencias, la cual posibilita elaborar* instrumentos de evaluación con igualdad de características durante un periodo largo, con lo que se asegura la comparabilidad de lo que se evalúa y de los resultados obtenidos en cada una de las aplicaciones (característica fundamental para el desarrollo del presente documento). A manera general, se debe decir que este examen de Estado:

[...] pretende apoyar los procesos que ponen en marcha las instituciones de educación superior para realizar la admisión de sus estudiantes. Sin embargo, teniendo en cuenta la cobertura, la diversidad de la población interesada en el tema particular del examen, el papel que este puede cumplir en la generación de transformaciones en el contexto de la educación, el momento de la aplicación, la información recopilada en la práctica y las posibles interpretaciones que pueden

hacerse de la misma y, en general, el impacto de este examen en el sistema educativo (lo que ha propiciado que sea asumido como un indicador indirecto de la calidad de la educación y como un regulador de los planteamientos curriculares de las instituciones educativas) se han planteado cinco propósitos fundamentales, a través de los cuales se redimensiona el papel social de este examen. (Rocha-De-La-Torre et al., 2011, p. 26)

- Servir como un criterio para el ingreso a la educación superior.
- Informar a los estudiantes que aspiran a ingresar a la educación superior acerca de sus competencias en cada una de las áreas evaluadas, con el ánimo de contribuir a la orientación de su opción profesional.
- Servir como criterio de autoevaluación y retroalimentación para las instituciones de educación básica y media, en el contexto de los lineamientos generales curriculares, la flexibilidad curricular y la diversidad cultural.
- Constituirse como base e instrumento para el desarrollo de investigaciones y estudios de carácter cultural, social y educativo que permitan un mayor acercamiento al contexto evaluado y que retroalimenten el proceso de evaluación realizado por el Sistema Nacional de Planeación.
- Servir de criterio para otorgar beneficios educativos, como lo plantea el artículo 99 de la Ley 115 de 1994 (Congreso de la República de Colombia, 1994), y para que algunos estudiantes puedan validar cursos básicos en los primeros semestres de la educación superior.

Según los mismos autores, la estructura general del examen (a pesar de los cambios posteriores a esta ventana de observación) está compuesta por dos partes fundamentales: un componente (núcleo) común y un componente flexible, dividido en profundización e interdisciplinar.

El núcleo común, que debe ser presentado por todos los estudiantes, evalúa las competencias básicas contextualizadas en las disciplinas de las ciencias naturales (biología, física y química), de las ciencias sociales (geografía, historia y filosofía), matemáticas, lenguaje e idiomas (Rocha-De-La-Torre et al., 2011).

Por su parte, el componente flexible, elegido por los estudiantes, evalúa las competencias en niveles de profundización en los contextos disciplinares y en contextos de situaciones y problemáticas que implican la integración de elementos de distintas disciplinas. Este componente está articulado en torno a dos líneas: profundización e interdisciplinar (Rocha-De-La-Torre et al., 2011).



La primera línea evalúa las competencias de los estudiantes en contextos disciplinares de mayor nivel de complejidad, con la intención de brindar información que les permita a ellos diferenciar sus fortalezas y les sirva como un indicador en el momento de elegir una opción profesional. Entre otros aspectos, esta línea pretende responder a los propósitos educativos según los cuales se espera que un estudiante profundice en un campo del conocimiento o actividad de acuerdo con sus intereses y capacidades.

Por su parte, la línea de interdisciplinariedad intenta responder a los propósitos educativos según los cuales un sujeto que egresa de la educación media debe poder desenvolverse con éxito en distintos escenarios socioculturales como el de la universidad, el de los espacios laborales y, en general, en las situaciones problemáticas que se presentan en la vida cotidiana. Por ello, se tiene previsto que esta línea sea estructurada alrededor de problemáticas actuales (Rocha-De-La-Torre et al., 2011).

Según los mismos autores, el estudiante seleccionará una prueba de la línea interdisciplinar, en la cual contará con tres opciones, y tres pruebas de profundización distribuidas en las diferentes sesiones, según su interés por autoevaluarse y por tener mayores y mejores indicios para tomar una decisión en relación con su opción profesional.

En el presente documento, la contrastación entre esta prueba (Saber 11) y la prueba que será descrita más adelante (Saber PRO) solamente puede realizarse en el componente “Lenguaje”, más específicamente en la “Comprensión lectora”, único elemento que permite una comparación del proceso formativo antes de la incursión del estudiante en el mundo académico universitario y después de este.

El componente “Lenguaje” es la base de formación del universo conceptual que permite al sujeto abstraer la realidad, conceptualizarla, simbolizarla e interpretarla. Debido al lenguaje el hombre significa la realidad, se constituye como sujeto y crea y recrea la cultura de la cual hace parte (Rocha-De-La-Torre et al., 2011; Arias-Vivanco, 2018).

Aquí se adopta el análisis del discurso como herramienta que permite indagar por la manera como se organizan e interrelacionan los distintos componentes textuales que aportan a la construcción del sentido. Aunque el discurso puede manifestarse por medios lingüísticos y no lingüísticos (Sabaj, 2008) para el caso de esta evaluación se concentra el análisis del discurso en el discurso escrito.

La evaluación de este componente permite establecer un recorrido en diferentes niveles del proceso de comprensión e interpretación a los cuales accede el estudiante según sean sus experiencias lectoras, lo que implica un acercamiento al desarrollo

cognoscitivo y no la verificación de la adquisición de un saber preestablecido; es decir, indagar sobre aspectos creativos que ayudan al desarrollo de sus esquemas cognitivos y determinar cómo el estudiante comprende e interpreta diferentes clases de textos y contextos (Rocha-De-La-Torre et al., 2011; López-Franco y Galeano-Acosta, 2018):

Acorde con los propósitos e intenciones generales de esta prueba, los resultados involucran descripciones de tipo cualitativo y cuantitativo que ofrecen información detallada sobre la actuación del estudiante así como información para los demás usuarios e interesados en este examen. (Rocha-De-La-Torre et al., 2011, p. 32)

### **1.3. VARIABLE DE SALIDA DEL PROCESO: PRUEBA SABER PRO**

Seguidamente, continuando con la lógica del proceso formativo y la construcción asertiva del presente discurso, es importante detallar las principales características de la prueba Saber PRO, tomando también como punto de referencia la información general y específica suministrada por el Icfes, responsable de la generación, administración y evaluación de dichas pruebas.

Según el Icfes (2011b), el Examen de Estado de Calidad de la Educación Superior (Saber PRO) es un instrumento estandarizado para la evaluación externa de la calidad de la educación superior, que forma parte, con otros procesos y acciones, de un conjunto de instrumentos que el Gobierno nacional dispone para evaluar la calidad del servicio público educativo y ejercer su inspección y vigilancia (definición también fundamental para la concepción de este libro).

De acuerdo con lo establecido por el MEN (2009a, 2009b), a través de los decretos 3963 y 4216 de 2009, los objetivos de la prueba Saber PRO (en el momento de la ventana de observación analizada) son:

- Comprobar el grado de desarrollo de las competencias de los estudiantes próximos a culminar los programas académicos de pregrado que ofrecen las IES.
- Producir indicadores de valor agregado de la educación superior en relación con las competencias de quienes ingresan a este nivel; proporcionar información para la comparación entre programas, instituciones y metodologías, y mostrar su evolución en el tiempo.
- Servir de fuente de información para la construcción de indicadores de evaluación de la calidad de los programas e IES y del servicio público educativo, que fomenten la cualificación de los procesos institucionales y la formulación de políticas, y

sustenten el proceso de toma de decisiones en todos los órdenes y componentes del sistema educativo.

Se evalúan los estudiantes que están próximos a culminar los distintos programas de pregrado, esto es, quienes hayan aprobado por lo menos el 75% de los créditos académicos del programa que están cursando o que tengan previsto graduarse en el año siguiente a la próxima fecha de aplicación del Saber PRO (Icfes, 2011c).

La prueba Saber PRO está conformada por (Icfes, 2010a): exámenes específicos, para 31 áreas de formación (algunos autores hablan de pruebas disciplinares específicas para 33 áreas de formación (incluyendo administración y medicina); exámenes de competencias genéricas y específicos, para dos áreas de formación (administración y medicina), algunos autores las llaman pruebas de competencias genéricas para programas no incluidos en las 33 áreas para las cuales hay pruebas disciplinares, y examen de competencias genéricas, para los demás programas (“Comprensión lectora” e “Inglés”). Vale la pena decir que los estudiantes de todos los programas deben presentar pruebas de “Comprensión lectora” e “Inglés”, situación que facilita y permite la contrastación con la evaluación de la “Comprensión lectora” referida en el punto anterior dentro de este capítulo, situación fundamental para el desarrollo efectivo del presente documento.

Los exámenes específicos evalúan componentes: “Básico”, “Profesional”, “Socio-Humanístico”, “Inglés” y “Comprensión lectora”, y competencias: interpretativa, argumentativa y propositiva. Mientras que los exámenes de competencias genéricas evalúan competencias: comunicación escrita, solución de problemas, pensamiento crítico y entendimiento interpersonal, y componentes: “Comprensión lectora” e “Inglés”. Como se puede apreciar, nuevamente, todas las pruebas evalúan “Comprensión lectora” e “Inglés” (Icfes, 2010a).

Específicamente, la “Comprensión lectora” analiza la capacidad de leer comprensivamente diversos tipos de textos, mediante la aplicación de estrategias comunicativas y lingüísticas específicas y se evalúan competencias interpretativas, argumentativas y propositivas, en el marco de tres niveles de operatividad de la información: local, global e intertextual (Icfes, 2010a, 2015).

Finalmente, se debe decir que los resultados generados por la prueba se presentan en dos tipos de informes: uno individual y otro institucional (Icfes, 2010a). El primero presenta para los exámenes específicos: el puntaje del estudiante y resultados (puntajes y desempeños) en los componentes y las competencias evaluadas, y para el examen

de competencias genéricas: los puntajes y desempeños en cada una de las pruebas. El segundo informe muestra cinco reportes:

- Información institucional de resultados por grupos de estudiantes por semestre versus nacional.
- Número y porcentaje acumulado de estudiantes por rango de puntaje.
- Número y porcentaje de estudiantes según desempeño por componentes y nivel de competencias.
- Resumen de resultados individuales.
- Mejores resultados de Saber PRO.

#### **1.4. LA IMPORTANCIA DEL ANÁLISIS DE LAS VARIABLES CON BASE EN LAS REGIONES CORPES**

Siguiendo a Acosta-Medina (2001), los Corpes surgieron ante la imposibilidad de cambiar la Constitución de 1986, en la cual solo podían ser entidades territoriales certificadas (ETC) los municipios y los departamentos; en muy buena medida por la presión ejercida en la Costa Atlántica para que se reconociera como región. Así fue como se pensó que si había un Consejo Nacional de Política Económica y Social, podría existir un Consejo Regional de Política Económica y Social, posteriormente llamado Corpes. Por lo tanto, la tabla 1 presente las regiones Corpes propuestas para este documento.

Tabla 1. Regionalización del Corpes en Colombia

Corpés	Departamentos
I. Costa Atlántica	1. San Andrés y Providencia; 2. La Guajira; 3. Cesar; 4. Magdalena; 5. Atlántico; 6. Bolívar; 7. Sucre; 8. Córdoba.
II. Centro Oriente	1. Norte de Santander; 2. Santander; 3. Boyacá; 4. Cundinamarca; 5. Tolima; 6. Huila.
III. Orinoquía	1. Arauca; 2. Casanare; 3. Vichada; 4. Meta; 5. Guaviare; 6. Guainía; 7. Vaupés.
IV. Amazonía	1. Caquetá; 2. Putumayo; 3. Amazonas.
V. Occidente	1. Antioquia; 2. Chocó; 3. Caldas; 4. Risaralda; 5. Quindío; 6. Valle del Cauca; 7. Cauca; 8. Nariño.

Fuente: Acosta-Medina (2001).

No importa la estructura política o administrativa en la que se quiera organizar las regiones en Colombia, el análisis de estas convierte a este tema en uno de los ejes más importantes para la toma de decisiones (Castaño-Ríos y Arias-Pérez, 2014). Ello se contrapone a los modelos de desarrollo que se han registrado en dos momentos en el país: el proteccionista, que operó hasta finales de la década de 1980, y la apertura económica, que se abrió espacio después de 1990, la cual ha hecho que las regiones se fortalezcan como estrategia de competitividad global.

Lo anterior hace que las regiones Corpes agrupen departamentos que comparten geografía, idiosincrasia y características comunes, que permiten desarrollar ejercicios de análisis sectorizados, que facilitan el proceso de análisis para el presente documento, lo que implica un análisis espacial, sobre todo en aquellos municipios donde se han presentado los mejores indicadores en términos de pobreza, que corresponden con un buen desempeño en los índices de pobreza en las unidades vecinas.

Lo anterior teniendo en cuenta que el país es más rural que urbano, según se deduce del *Informe nacional de desarrollo humano* (PNUD, 2011), dado que el 32% de los colombianos son pobladores rurales, y en las tres cuartas partes de los municipios del territorio nacional predominan relaciones propias de sociedades rurales. La periferia comprende el 38% de la población nacional y el 60% de la población con necesidades básicas insatisfechas (NBI). Esta distribución hace que los departamentos de la periferia constituyan un ejemplo de la persistencia en los niveles de pobreza e inequidades (Matijasevic y Ruiz, 2013; Departamento Nacional de Planeación, 2015; Chará-Ordóñez et al., 2018).

Lo anterior quiere decir que no hay patrones aleatorios en la distribución de la pobreza en el territorio y, más aún, que dichos patrones tienden a presentarse en clúster, por lo que las disparidades económicas de las regiones de Colombia tienen un referente espacial (Galvis y Meisel Roca, 2010; Barón, 2018), y la labor de los investigadores se debe centrar en un análisis por separado, dado que las cinco grandes regiones geográficas cuentan con características propias.

Antes del documento de las Naciones Unidas (PNUD, 2011), los trabajos efectuados por el Banco de la República, en especial los de Bonet y Meisel Roca (2001), citados en Galvis y Meisel Roca (2010), presentaban que en el producto interno bruto (PIB) per cápita de los departamentos había una amplia divergencia con respecto al promedio y los clasificaban en dos tipologías: aquellos que convergen por debajo o por encima de la media nacional y los que divergen por debajo o por encima de la media nacional.

Los resultados presentados por Galvis y Meisel Roca (2010) reflejan que los departamentos están convergiendo hacia índices de PIB per cápita que se asemejan al promedio del país y que, de alguna manera, están contribuyendo a la reducción de las inequidades. El segundo grupo, los que divergen por encima de la media, son aquellos como Cundinamarca, Antioquia y Santander, los cuales presentan un PIB per cápita por encima de la media nacional y que se alejan cada vez más de esta.

El grupo de los departamentos que divergen por debajo de la media nacional son exactamente el caso opuesto del anterior grupo, en cuanto a que dichos departamentos están en una situación desventajosa en referencia al resto del país y siguen profundizando sus desventajas relativas. En este grupo aparecen los departamentos de la Costa Atlántica (clasificación Corpes) conformada por siete departamentos (Atlántico, Bolívar, Magdalena, Cesar, Córdoba y Sucre), un archipiélago (San Andrés y Providencia) y 194 municipios, que, con excepción de La Guajira, en general tienden a mantenerse por debajo del promedio nacional a través del tiempo.

Gracias a esto, La Guajira muestra una tendencia a situarse por encima de la media nacional. Sin embargo, dicho comportamiento está asociado al desempeño del sector de hidrocarburos que reporta altos niveles en el PIB per cápita, pero que no se refleja en los ingresos de la población y mucho menos en los niveles de bienestar (véase la investigación de Ramírez-Zambrano, 2016).

La cobertura bruta para Colombia en preescolar, básica y media es del 103,97%, y la cobertura neta, del 89,67%. La región Costa Atlántica, conformada por 190 municipios, cuenta, según el MEN (2011), con las tasas de cobertura bruta y neta cercanas al 107,28% y al 89,98%, respectivamente. Esta región participa con el 47% en la meta de cobertura, y con la vinculación de 16 549 estudiantes al sistema educativo.

En términos de calidad, los resultados de las pruebas Saber 2009 para quinto grado en la región Costa Atlántica muestran de forma preocupante la calidad de la educación en esta región. Solo Barranquilla y Soledad obtuvieron promedios por encima del promedio nacional en las tres pruebas (“Lenguaje”, “Matemáticas” y “Ciencias naturales”). Valledupar obtuvo resultados por encima de la media nacional en la prueba de “Ciencias naturales”. Los departamentos de Bolívar y Magdalena presentaron los menores puntajes de la región en las tres pruebas.

En las pruebas Saber 2009 de noveno grado, solo Barranquilla presentó promedios superiores al nacional en las tres áreas evaluadas. Todas las demás ETC de la región Costa Atlántica presentaron promedios inferiores a los alcanzados en el resto del país en todas

las pruebas evaluadas. Estos resultados llevan a poner en práctica todas las estrategias planteadas para aumentar los índices de calidad en toda la región.

En las pruebas Saber 11 de 2010, según el informe del MEN (2011), se destaca Montería, por obtener promedios superiores al promedio nacional en todas las áreas evaluadas. Barranquilla se encuentra por encima del promedio nacional, exceptuando las áreas de “Lenguaje” y “Ciencias naturales”.

El archipiélago de San Andrés y Providencia sobresalió en los resultados alcanzados en la prueba de “Inglés”, ubicándose por encima del promedio nacional y liderando el puntaje promedio alcanzado en la región. Esto se debe en gran parte al entorno de segundo idioma en el cual se encuentran inmersos los estudiantes.

En las áreas de “Química”, “Física” e “Inglés” se ubican Montería, Sincelejo, Barranquilla, Valledupar, Sahagún, Cartagena y San Andrés, por encima del promedio nacional; sin embargo, para el MEN en su informe por regiones de 2011, destaca que no deja de ser preocupante el comportamiento general de la región, donde se evidencia la falta de mayor calidad en la educación impartida.

Las ETC con resultados más preocupantes en la región Costa Atlántica son: Uribía, Magdalena (no certificado) y Ciénaga, que obtuvieron los menores puntajes en la mayoría de las pruebas evaluadas, situándose siempre por debajo del promedio nacional.

Según datos del MEN, en 2010, la región Costa Atlántica registró una matrícula de 249 557 estudiantes, lo que representa una tasa de cobertura del 24%, inferior al alcanzado en Colombia en el mismo periodo (37%).

En esta región del país, la matrícula por nivel de formación está concentrada en un 62% en programas universitarios de pregrado, porcentaje similar al alcanzado en el ámbito nacional (62%); un 27% en programas tecnológicos, comportamiento cercano al alcanzado en todo el país (27%); un 8,78% en programas técnicos, porcentaje superior al alcanzado nacionalmente (6%), y un 2% en programas de posgrado (especialización, maestría y doctorado), porcentaje significativamente inferior al alcanzado por el país (2%).

En términos generales, la matrícula por nivel de formación en la región Costa Atlántica tiene un comportamiento similar en todos los departamentos que la conforman, exceptuando al archipiélago de San Andrés y Providencia, que presenta un comportamiento opuesto, al tener tan solo el 2% de la matrícula en programas de pregrado y al concentrar un 65% de la matrícula en programas de formación tecnológica

y un 33% en programas técnicos. Estos resultados manifiestan nuevamente la urgencia de implementar las estrategias planteadas por el Gobierno para que más jóvenes accedan a la educación superior, con una formación de alta calidad.

Por otro lado, se debe decir que la región Costa Atlántica para 2010 contaba con 1627 programas con registro calificado, equivalente al 15% del total nacional de programas en pregrado que cuentan con este registro (10 772). Los programas de ingenierías, arquitectura y áreas afines a esta línea de formación y economía, administración, contaduría y sus áreas afines concentran la mayor proporción de programas con registro calificado en esta región del país.

Atlántico y Bolívar son los departamentos de la región que presentan el mayor número de programas con registro calificado, con un 5,55% (598) y un 4,12% (444), respectivamente. En contraste, el archipiélago de San Andrés y Providencia (0,14%) y los departamentos de La Guajira (0,67%), Cesar (0,80%) y Sucre (0,83%) presentan el menor número de programas con registro calificado.

Por su parte, la región Occidente, conformada por Valle del Cauca, Nariño, Chocó, Cauca, Antioquia, Caldas, Risaralda y Quindío, cuenta con 16 ETC, 4 de ellas departamentales (Valle del Cauca, Nariño, Chocó y Cauca) y 12 municipales distribuidas así: Valle del Cauca tiene 42 municipios, de los cuales 7 se encuentran certificados (Cali, Buenaventura, Buga, Cartago, Jamundí, Palmira y Tuluá). Nariño está conformado por 64 municipios, de los cuales 3 se encuentran certificados (Pasto, Ipiales y Tumaco). Chocó tiene 31 municipios, de los cuales uno se encuentra certificado (Quibdó). Cauca, conformado por 42 municipios, tiene uno certificado (Popayán).

Antioquia, Risaralda, Caldas y Quindío, y sus 178 municipios, cuentan con 16 ETC (Antioquia, Risaralda, Caldas y Quindío) y 12 municipales distribuidas así: Antioquia tiene 125 municipios, de los cuales 8 se encuentran certificados (Medellín, Envigado, Rionegro, Itagüí, Sabaneta, Bello, Apartadó y Turbo). Risaralda está conformado por 14 municipios, de los cuales 2 se encuentran certificados (Pereira y Dos Quebradas). Caldas, conformado por 27 municipios, tiene uno de ellos certificado (Manizales). Quindío, conformado por 12 municipios, tiene uno certificado (Armenia).

El número de analfabetas en la región Pacífico, según el MEN (2011), estaba en 385 678 jóvenes y adultos (situación no muy distante de las cifras presentadas para la misma región en los últimos años), incluso en un nivel creciente de analfabetismo, según Galvis-Aponte et al. (2016). La tasa de la región es del 12% respecto al 8,4% nacional. En los resultados de las pruebas Saber 2009 para el grado quinto en la región Pacífico sobresalen



Popayán, Cali, Pasto, Tuluá e Ipiales, por presentar promedios superiores al nacional en las tres pruebas evaluadas (“Lenguaje”, “Matemáticas” y “Ciencias naturales”, que tuvieron puntajes promedio de 300, 299 y 299, respectivamente, a nivel nacional). En las pruebas Saber noveno para 2009, Popayán, Cali, Ipiales, Palmira y Pasto sobresalen en las tres áreas evaluadas, alcanzando puntajes por encima de la media nacional (que fue de 300 en las tres áreas a nivel nacional).

En las pruebas Saber 11 de 2010, el comportamiento de la región Pacífica se concentró más hacia puntajes por debajo de la media nacional. Pasto, Palmira y Popayán sobresalen en todas las áreas evaluadas, repuntando los promedios de la región.

Por otro lado, el número de analfabetas en Antioquia y el Eje Cafetero está en 402 200 jóvenes y adultos. La tasa de analfabetismo de la región es del 7,01% respecto al 8,4% nacional.

En educación superior, a 2010, la región registra una matrícula de 344 947 estudiantes, lo que representa una tasa de cobertura del 41%, porcentaje mayor al alcanzado en el resto del país en el mismo periodo (37,1%), el cual representa a los 1 674 420 estudiantes matriculados en Colombia. Antioquia y el Eje Cafetero cuentan con 24 de los 164 centros regionales de educación superior (Ceres) que hay en el país (14,6%). A 2010, Antioquia y el Eje Cafetero cuentan con 2238 programas con registro calificado, equivalentes al 20,7% del total nacional que cuentan con este registro (10 772).

Galvis y Bonilla Mejía (2011) señalan que Norte de Santander (de la región Centro Oriente) presentó continuamente una divergencia hacia abajo. Ya desde la década de 1960 venía con dicha tendencia, de acuerdo con Bonet y Meisel Roca (2001), citados en Galvis y Meisel Roca (2010). Este departamento experimenta, pues, una tendencia que se asemeja más a la de la región Costa Atlántica que a la de los departamentos situados en la zona andina.

Los nuevos departamentos se caracterizan por presentar una tendencia sostenida del PIB per cápita a aumentar por encima de la media nacional, hasta finales de la década de 1990, pero a partir de ese periodo han presentado una tendencia a la baja y, en los últimos años, se ha situado por debajo del promedio nacional.

Incluidas las ETC, el departamento del Meta alcanzó una tasa de cobertura bruta total del 101,1% y una tasa de cobertura neta del 91,3%. Casanare logró una tasa de cobertura bruta total del 110,4% y del 99,4% en cobertura neta. Por su parte, Arauca llegó a una

tasa de cobertura bruta del 85% y a una cobertura neta del 75%; mientras que Vichada alcanzó una tasa de cobertura bruta del 90% y una tasa de cobertura neta del 79,8%.

Con respecto a las pruebas Saber 5° de 2009, Villavicencio registró promedios superiores al nacional en las tres áreas evaluadas. Yopal y Arauca obtuvieron promedios superiores al nacional en la prueba de “Matemáticas”.

En las pruebas Saber 9° 2009, las ETC de Yopal, Villavicencio y el departamento del Meta mostraron resultados por encima del promedio nacional en las tres pruebas evaluadas (“Lenguaje”, “Matemáticas” y “Ciencias naturales”). Asimismo, en los resultados de las pruebas Saber 11° 2010, la ETC de Villavicencio presentó promedios por encima del puntaje nacional, exceptuando las pruebas de “Filosofía” e “Inglés”.

En Meta se registró una matrícula de 22 303 estudiantes (25,5% de cobertura); Casanare, una matrícula de 8145 estudiantes (23,80% de cobertura); Arauca, 3068 estudiantes (12,68% de cobertura), y Vichada, una matrícula de 713 estudiantes (9,90% de cobertura).

En el Meta, el 75,4% de los estudiantes está cursando programas universitarios; el 20,5%, programas tecnológicos; el 1,7%, programas técnicos profesionales, y menos del 2,3%, programas de especialización, maestría y doctorado.

En Casanare, el 71% de los jóvenes cursa programas universitarios, el 28,02% de los jóvenes estudia programas tecnológicos, el 0,7% lleva a cabo programas técnicos profesionales, y menos del 0,10% de los estudiantes estudia algún programa de especialización, maestría o doctorado.

En Arauca, el 46,6% de los estudiantes estudia programas universitarios, el 34,1% cursa programas tecnológicos, el 17,4% de los jóvenes adelanta estudios de programas técnicos profesionales, y menos del 1,9% de los estudiantes cursan programas de especialización, maestría y doctorado.

Finalmente, en Vichada, el 23,60% de los estudiantes cursa programas universitarios, el 67,90% de los jóvenes está en programas tecnológicos, el 8,10% está en programas técnicos profesionales y menos del 0,40% de los estudiantes cursan programas de especialización, maestría y doctorado.

El departamento del Meta cuenta con 119 programas con registro calificado, equivalente al 1,10% del total nacional de programas que cuentan con este registro. Los programas de economía, administración, contaduría y sus áreas afines concentran el 37% de estos registros en el departamento, seguido por los programas de ingenierías, arquitectura y

áreas afines a esta línea de formación, que concentran el 30%. Por su parte, Casanare cuenta con 33 programas con registro calificado, equivalente al 31% del total nacional de programas con este registro. Los programas de ingenierías, arquitectura y áreas afines concentran la mayor proporción de programas con registro calificado en esta región del país.

Entre tanto, Arauca cuenta con siete programas con registro calificado, equivalente al 0,06% del total nacional de programas con este registro. Los programas de economía, administración, contaduría y sus áreas afines concentran el 42,86% de programas con registro calificado en esta región del país, seguido por los programas de ciencias sociales y humanas con un 29%.

El departamento de Vichada cuenta con tres programas con registro calificado, equivalente al 0,03% del total nacional de programas en pregrado que cuentan con este registro. Los programas de ingenierías, arquitectura y áreas afines a esta línea de formación concentran el mayor porcentaje de programas con registro calificado en esta región del país.

En cuanto a la Amazonia, esta región presenta, incluidas las ETC, las siguientes cifras: Caquetá alcanzó una tasa de cobertura bruta total del 99,6% y una tasa de cobertura neta del 82,8%. Putumayo logró una tasa de cobertura bruta total del 92,9% y una tasa de cobertura neta del 79,3%. Guaviare llegó a una tasa de cobertura bruta total del 76% y a una cobertura neta del 62,1%. Amazonas alcanzó una tasa de cobertura bruta total del 88,7%; mientras que la tasa de cobertura neta es del 77,1%. Guainía llegó a una cobertura bruta total del 88,2% y a una cobertura neta del 69,1%. Vaupés alcanzó una tasa de cobertura bruta total del 72,8% y una tasa de cobertura neta es del 60,1%.

La educación superior en Caquetá, según el MEN (2011), registró una matrícula de 8907 estudiantes, lo que representa una tasa de cobertura del 19,30%; Putumayo, 3962 estudiantes (11,50% de tasa de cobertura); Guaviare, 1464 estudiantes (13% de cobertura); Amazonas, 1214 estudiantes (13,20% de cobertura); Guainía, 545 estudiantes (12,10% de cobertura), y Vaupés, 194 estudiantes (4,10% de tasa de cobertura).

En Caquetá, el 75,70% de los estudiantes está cursando programas universitarios; el 12,40%, programas tecnológicos; el 10,50%, programas técnicos profesionales, y el 1,40%, programas de especialización, maestría y doctorado. En Putumayo, el 15,70% de los jóvenes estudia programas universitarios; el 80,10%, programas tecnológicos; el 3,10%, programas técnicos profesionales, y el 1%, programas de especialización, maestría y doctorado.

En Guaviare, el 27,50 % de los estudiantes estudia programas universitarios; el 63,50 %, programas tecnológicos; el 7,70 %, programas técnicos profesionales, y el 1,2 %, alguna especialización, maestría o doctorado.

En Amazonas, el 25,60 % cursa programas universitarios; el 62,60 % de los jóvenes, programas tecnológicos; el 4,90 %, programas técnicos profesionales, y el 6,80 %, programas de especialización, maestría y doctorado.

En Guainía, el 35,60 % de los estudiantes está cursando programas universitarios; el 59,80 %, programas tecnológicos; el 4,40 %, programas técnicos profesionales, y el 0,20 %, programas de especialización, maestría y doctorado. Finalmente, en Vaupés, el 13,40 % de los jóvenes cursa programas universitarios y el 86,60 % estudia programas tecnológicos.

El departamento de Caquetá cuenta con 45 programas con registro calificado (0,42 % del total nacional de programas con registro). Los programas del área de educación son los que concentran el mayor porcentaje de programas con registro calificado en esta región del país.

Putumayo cuenta con 25 programas con registro calificado (0,23 % del total nacional de programas en pregrado con registro). Los programas de agronomía y sus áreas afines concentran en esta región el mayor porcentaje de programas.

Como una alternativa para adecuar y flexibilizar la oferta en educación superior, respondiendo al creciente número de bachilleres y las necesidades de las regiones, en el departamento de Caquetá se han creado cuatro Ceres con una oferta de 30 programas y se han beneficiado 806 estudiantes.

Por su parte, en Putumayo, según el informe del MEN (2011), se han creado cuatro Ceres con una oferta de 30 programas y 437 estudiantes beneficiados; en Guaviare hay un Ceres con tres programas y 93 estudiantes; en Amazonas existe un Ceres con un programa de 28 estudiantes; en Guainía se ha creado un Ceres que ofrece 10 programas y cuenta con 175 jóvenes beneficiados. Finalmente, en el departamento de Vaupés se ha creado un Ceres que ofrece ocho programas y del cual se han beneficiado 232 estudiantes.

El departamento de Amazonas cuenta con tres programas con registro calificado (0,03 % del total nacional de programas con registro). Los programas del área de educación y áreas afines a esta línea de formación son los de mayor acogida en esta zona del país. Los departamentos de Guaviare, Guainía y Vaupés no cuentan con programas con registro calificado.

Las regiones que presentan consistentemente un patrón de divergencia o que se mantienen en niveles de PIB per cápita muy por debajo del promedio nacional se pueden agrupar dentro de la región denominada *periferia*. Estaría conformada por la Costa Atlántica, la Costa Pacífica y los departamentos de la Orinoquía y Amazonía. Estos últimos presentan indicadores de NBI que son superiores al promedio nacional y, por ello, son de igual manera parte integral de la periferia colombiana.

Romero (2007), citado en Galvis y Bonilla Mejía (2011), considera que existen otros factores que igualmente contribuyen a mantener las inequidades. Tal es el caso de las condiciones del mercado laboral — posición respaldada internacionalmente por Gelman (2018)—, pues en Colombia hay evidencia de discriminación en el mercado laboral de acuerdo con el grupo étnico o la raza a la cual se pertenezca, lo cual perjudica sobre todo a la periferia, pues allí se concentra el grueso de las minorías — posición compartida por Posso (2010)—.

Por último, Galvis y Bonilla Mejía (2011) destacan que la pobreza no se distribuye aleatoriamente en el espacio. Evidencia empírica en este sentido se presenta en Pérez (2007), citado en Galvis y Bonilla Mejía (2011), quien encuentra que la ubicación geográfica de la población es importante en términos de la distribución de índices como el NBI y el índice de calidad de vida — postura sustentada actualmente por Isáziga-David et al. (2018)—. Dado que los autores encuentran que existen dependencias espaciales positivas en gran parte del territorio colombiano, se deduce de sus trabajos que hay departamentos y municipios del país donde el rezago en la calidad de vida está correlacionado con el deterioro encontrado en los departamentos y municipios vecinos.

Por esta razón, no importa que Bogotá como capital se tenga en cuenta en el Corpes de Centro Oriente, como parte de Cundinamarca, por cuanto la capital de Colombia ejerce influencia en los municipios aledaños a esta.

## **CAPÍTULO 2**

---

### **EL VALOR AGREGADO COMO UNA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE DESEMPEÑO FORMATIVO**



## 2.1. ANÁLISIS DE LA METODOLOGÍA DE VALOR AGREGADO

A continuación se analizan los estudios que han empleado el análisis de bases de datos como insumo para la metodología asociada al valor agregado, y cuáles han sido los usos que se le han dado a esta información en el país (tabla 2).

Tabla 2. Análisis de investigaciones en temas educativos analizadas y limitaciones que se han presentado

Autores	Datos utilizados	Principales conclusiones	Restricciones de la muestra	Otros comentarios
Gaviria y Barrientos (2001)	Pruebas Icfes de Bogotá de 1999	1) La educación de los padres tiene un efecto sustancial en el rendimiento académico, 2) efecto que se transmite principalmente a través de la calidad de los planteles educativos, 3) los cuales inciden de manera notable sobre el rendimiento.	Solo se tuvieron en cuenta los individuos matriculados en grado 11 durante 1999. Excluidos aquellos que presentaron la prueba algunos años después de terminar la secundaria como quienes lo hicieron después de validar el bachillerato, individuos mayores de 30 años y quienes obtuvieron un puntaje nulo en la totalidad del examen o en los componentes de lenguaje y matemáticas.	Pruebas Icfes fueron modificadas en el año 2000.

4 Actualmente es el director general de la Corporación Penser. Ha sido responsable de procesos de aseguramiento de la calidad y de acreditación internacional, asesor de la Rectoría y del Consejo Superior y vicerrector académico. PhD en Medición y Evaluación en Educación por la Universidad de Montreal. Es par evaluador de Minciencias y de programas e instituciones del CNA. Además, es *senior member* del Institute of Industrial & Systems Engineers. Ha publicado diversos trabajos y artículos sobre medición y evaluación de programas e instituciones. Campos de trabajo: evaluación educativa, aseguramiento de la calidad y gestión del conocimiento.

5 Economista con especializaciones en Economía y Gerencia Social. Maestría en Economía y estudios de Doctorado en la Universidad de Sevilla (España). Actualmente es docente y coordinador de posgrados de la Facultad de Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Occidente. Alterna el ejercicio académico con la consultoría empresarial en temas de calidad.



Autores	Datos utilizados	Principales conclusiones	Restricciones de la muestra	Otros comentarios
Gaviria y Barrientos (2001)	Pruebas Icfes de Bogotá de 1999, características de los planteles educativos Bogotá de 1999 (DANE)	1) Es posible aumentar el rendimiento académico por medio de inversiones en la capacitación de los docentes y en la infraestructura del plantel, 2) pero el impacto de estas inversiones está sujeto a modificaciones en los incentivos y las prácticas pedagógicas concomitantes.	Se encontró información detallada sobre las características del plantel para 693 de los 1105 planteles de la base de datos del Icfes.	Se hizo una comparación entre la base de datos del Icfes y la base de datos formada con los 693 planteles, para comprobar que la exclusión de algunas instituciones no generó sesgos de selección.
Barón (2010)	Pruebas realizadas por el Icfes (Saber 5, 9, 11 y Ecaes) en 2009	Los estudiantes de la ciudad de Barranquilla presentan un rendimiento académico inferior al de los estudiantes de ciudades como Bogotá y Bucaramanga. Estas brechas de rendimiento son importantes y persistentes a través del proceso de formación de capital humano (grado quinto, noveno, undécimo y superior).	Se cuantifica las brechas de rendimiento y las causas de estas diferencias entre Barranquilla y Bogotá para el caso específico de la prueba Saber-11 (Icfes). No hubo restricciones en la muestra pues se trabajó con la base de datos del Icfes.	Usando una descomposición contrafactual, el análisis se enfoca en qué tanto de la brecha de rendimiento en la ciudad se puede explicar por las diferencias en las características de las instituciones y las diferencias en las características de los estudiantes y sus familias.

Autores	Datos utilizados	Principales conclusiones	Restricciones de la muestra	Otros comentarios
OCDE (2011)	Se presentan ejemplos de pruebas y resultados obtenidos en países que hacen parte de la organización.	Al final del Capítulo 3 se muestra el “Establecimiento de un sistema basado en modelos de valor agregado: pasos básicos en la fase de implementación”.	La medición del aprendizaje de los alumnos. Mejores prácticas para evaluar el valor agregado de las escuelas.	Se centra en aspectos de su diseño, el tipo de modelos posibles y los aspectos estadísticos y metodológicos pertinentes. La parte III se centra en la puesta en marcha de sistemas basados en modelos de valor agregado, y abarca tanto los aspectos políticos e institucionales que deben abordarse como las consideraciones técnicas que necesitan resolverse.
Monroy-Mateus et al. (2018)	Resultados de las pruebas Saber 11 y Saber PRO y contraste a través de grupo de referencia.	Se conoce el aporte que genera una IES, sus principales competencias y las que necesitan mejora. Se detectan problemas institucionales colectivos y por programas. Se correlacionan variables asociadas al desempeño. Se sugieren estrategias y planes de mejoramiento.	Que el Icfes facilite los datos a analizar y correlacionar y que estos se puedan cotejar en las dos pruebas empleadas.	Se identifica el valor agregado a partir del análisis del desarrollo de las competencias de los estudiantes, con la intención de crear estrategias en pro del mejoramiento continuo.

Fuente: elaboración propia con base en apuntes de clase de Barón (2010), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2011) y Monroy-Mateus et al. (2018).

Según estudios de la OCDE (2011), Bogoya et al. (2017), Koc (2018), Cassandra (2018) y Franco-Gallego (2019), los modelos de valor agregado son una mejora sustancial en comparación con muchas medidas de desempeño escolar que actualmente se utilizan.

Las comparaciones de puntuaciones brutas de pruebas proporcionan cierta información importante, pero son medidas deficientes del desempeño escolar.

Por su parte, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes, 2019) establece que los modelos de valor agregado son modelos estadísticos que buscan cuantificar cuánto aportan las instituciones educativas a sus estudiantes en términos de aprendizaje. Esto teniendo en cuenta factores institucionales e individuales, por lo que actualmente estos modelos son una herramienta convencional en la literatura internacional sobre medición de la calidad de la educación.

Así es como el análisis de valor agregado, según los anteriores autores, toma en cuenta el rendimiento previo y se generan resultados que en gran medida reflejan diferencias en las características contextuales, como los antecedentes socioeconómicos de los alumnos. Los modelos de aprovechamiento contextualizado intentan abordar estos problemas al medir el impacto de las características contextuales sobre una medida de desempeño específica, pero son menos útiles para separar los efectos escolares en el avance estudiantil de otras características contextuales y, por ende, son menos útiles para medir el desempeño escolar.

Los modelos de valor agregado pretenden resolver estos problemas, al incorporar medidas de aprovechamiento previo y, en algunos casos, características contextuales de los alumnos (Thieme et al., 2011; Isázaiga-David y Gabalán-Coello, 2014). Esto permite un análisis más refinado del progreso del desempeño de los alumnos y resulta más eficaz para desentrañar los efectos de diversos factores que afectan al avance de los alumnos. Estas ventajas permiten una mayor precisión al medir el desempeño, lo que genera más confianza en la interpretación de las mediciones de desempeño escolar.

Para aquellos países y sistemas educativos que se encuentran en procesos de reformas e innovación, se sostiene que los modelos de valor agregado pueden contribuir a los siguientes esfuerzos, según los autores señalados:

- Aprendizaje en todos los niveles del sistema educativo, al identificar con precisión los aspectos de mayor y menor desempeño.
- Identificación y análisis de “lo que funciona” para procesos de mejora escolar.
- Establecimiento de sistemas de rendición de cuentas más transparentes y más equitativos que pueden servir como base para el diseño de incentivos para elevar el desempeño escolar.

- Desarrollo de sistemas de información que permitan a las escuelas analizar y evaluar su desempeño y fortalecer el sistema de evaluación.
- Mayor eficacia y equidad en la asignación de recursos (humanos, materiales y económicos) a las áreas críticas que presenten mayor necesidad.
- Atención a desigualdades socioeconómicas arraigadas que puedan estar ocultas en el ámbito escolar, dadas por medidas de desempeño indiscriminadas, imprecisas e inequitativas.

Una característica distintiva de los modelos de valor agregado es la inclusión de medidas anteriores de desempeño, que permiten una estimación más precisa de la contribución de la escuela al progreso de los alumnos. Doran e Izumi (2004), citados en OCDE (2011), destacaron las ventajas de los modelos de valor agregado al registrar a los alumnos a través del tiempo en comparación con modelos transversales (o de aprovechamiento contextualizado), que ofrecen una imagen “estática” del desempeño escolar.

Los modelos de valor agregado registran de mejor manera, según la OCDE (2011), aquellos factores no observados que influyen en la medición de desempeño inicial (la capacidad del alumno, por ejemplo), lo cual representa un problema sistémico en la mayoría de los modelos de aprovechamiento contextualizado. Posición compartida por Soares et al. (2017). Así, se propone un indicador para medir el valor agregado por las regiones de los consejos regionales de planificación económica y social (Corpes), llamado *porcentaje de efectividad máxima*, el cual se presenta a continuación.

## 2.2. PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD MÁXIMA

La primera parte de este capítulo pretende mostrar los desempeños estudiantiles en contexto. Esto resalta la importancia de poder llevar todo a un mismo referente que coadyuve a la identificación de elementos de comparabilidad, pero lógicamente teniendo en cuenta las variaciones y las distribuciones asociadas a cada variable objeto de análisis. En este sentido, es una propuesta metodológica que, como toda propuesta académica, se espera que se encuentre en constante discusión y ajuste para posteriores investigaciones en la temática.

Esto significa que no bastaría con los rendimientos absolutos, dado que las condiciones de la población marcan una tendencia importante, y sobre la cual se deben analizar los desempeños individuales. Por lo anterior, se usarán los porcentajes de efectividad máxima como muestra relativa de los puntajes. El término *porcentaje de efectividad máxima* es una construcción terminológica (propuesta), responsabilidad exclusiva de los autores,

en la cual se intentan describir los puntajes obtenidos por los estudiantes en función del máximo alcanzable para cada cohorte de evaluación (véanse estudios anteriores de Isáziga-David y Gabalán-Coello, 2014; Isáziga-David et al., 2014).

Desde esta perspectiva, es una razón que tiene en cuenta en el numerador el puntaje promedio alcanzado por cada estudiante en la prueba respectiva y en el denominador el puntaje máximo que podría obtener cualquier estudiante en la prueba teniendo en consideración los promedios nacionales para la fecha en la cual el estudiante presentó la prueba (análisis por cohortes) más tres veces la desviación estándar de la prueba en la misma fecha (análisis por cohortes).

Dicha razón se ampara en la regla empírica de la distribución normal (Lind et al., 2012), en la cual la gran mayoría de los desempeños se encontrarán entre el promedio y más o menos tres desviaciones estándar; por tanto, una aproximación a los máximos valores estaría concentrada en analizar el promedio más las tres desviaciones estándar de cada cohorte o periodo en la cual se presentaron las pruebas censales.

Por este motivo, se toman las regiones Corpes que se van a analizar y se emplean los puntajes obtenidos por los estudiantes en el componente “Comprensión lectora”. Estos puntajes se llevan a una expresión relativa, como lo es el porcentaje de efectividad máxima. En este caso, se tendrían los desempeños en el contexto del total de estudiantes que presentaron dicha prueba en el país.

La otra medición de este mismo individuo (muestra pareada) se obtiene a partir de una visión retrospectiva, en la cual se busca para cada estudiante su desempeño en el componente “Lenguaje” cuando presentó el Saber 11 — véase el sustento metodológico en Gabalán-Coello y Vásquez-Rizo (2016)—. Igual que en el procedimiento anterior, se expresan estos rendimientos de una manera relativa a través del concepto de porcentaje de efectividad máxima (figura 1).

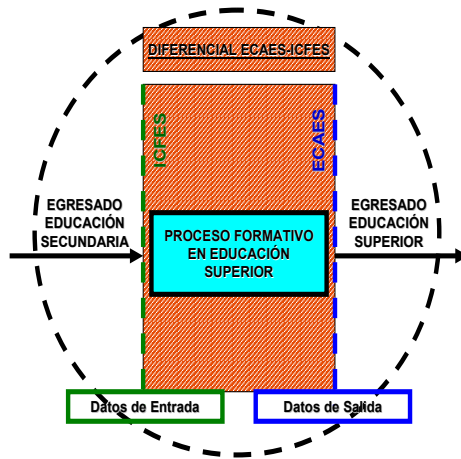


Figura 1. Fuentes e insumos del análisis

Fuente: elaboración propia.

Se muestran las diferencias entre los porcentajes de efectividad máxima antes del proceso formativo y después de este, esperando que exista un mejoramiento en el posicionamiento relativo de los estudiantes luego de tener una formación universitaria. En los resultados se describe la proporción de estudiantes que igualan o superan su porcentaje de efectividad máxima (superan sus desempeños relativos), de la misma manera que su complemento evidenciará aquellos que disminuyeron sus posiciones relativas. La proporción de estudiantes que igualan o superan marcará un indicador positivo en la medida en que se aproxime al 100 %, situación que permitirá empíricamente mostrar una incidencia del proceso formativo en los procesos de calidad del individuo.

La proporción de estudiantes que igualan o superan su porcentaje de efectividad máxima (Saber PRO-Saber 11) se define de acuerdo con la siguiente notación:

$$P = \frac{\sum pemsaberpro \geq pemsaber1}{n}$$

Donde:

*pemsaberpro* = porcentaje de efectividad máxima en Saber PRO.

*pemsaber1* = porcentaje de efectividad máxima en Saber 11.

*n* = número total de estudiantes de la región Corpes analizada que presentaron Saber PRO.

La sumatoria permite contabilizar el número de estudiantes en los cuales los porcentajes de efectividad máxima en la prueba Saber PRO son mejores o iguales que los porcentajes de efectividad máxima de la prueba Saber 11.

Por otra parte, también se emplea un indicador utilizado con frecuencia: “promedio del porcentaje de efectividad máxima en Saber PRO DE LA COHORTE DE SALIDA / PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD MÁXIMA EN Saber 11 de cohorte de salida al momento de ingreso al programa”. En esta medición, una relación mayor que uno indicará que el programa ayudó a elevar la posición relativa del grupo frente al promedio nacional y, por tanto, agregó valor. Una relación por debajo de la unidad, indica lo opuesto.

La notación se establece de la siguiente manera, con respecto a este indicador:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n pemsaberpro_i}{\frac{\sum_{i=1}^n pemsaber1_i}{n}}$$

54 En la metodología propuesta se continúan explorando evidencias que lleven a pensar en el progreso relativo de los estudiantes y la incidencia del proceso formativo en sus posiciones relativas. Por tanto, se plantean tres comparaciones estadísticas donde se desea conocer si existen progresos significativos, acorde con la distribución de los puntajes, entre las puntuaciones antes de la intervención educativa y después de esta. Para ello, se emplea la prueba para muestras pareadas: la prueba t (supuesto distribución normal), la prueba de Wilcoxon y la prueba de signos (sin supuesto sobre la distribución).

### 2.3. PRUEBA DEPENDIENTES O PAREADAS

En algunas oportunidades se tienen muestras dependientes o “pareadas”, ya sea porque se realizaron dos observaciones sobre el mismo elemento o individuo o porque se hizo un pareo de elementos de acuerdo con ciertas características (Marín-García et al., 2014). En estos casos lo que se tiene, realmente, es una muestra de “pares” de elementos, y lo que interesa es determinar si, en promedio, las diferencias entre esos pares difieren significativamente o no de cero.

### 2.3.1. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS

Tomando como referencia el *software* SPSS, a partir de la *Guía para el análisis de datos* (Universidad de Cádiz, 2019), se tiene que la prueba t para dos muestras relacionadas permite contrastar hipótesis referidas a la diferencia entre dos medias relacionadas.

Ahora se dispone de una población de diferencias con media  $\mu_D$ , obtenida al restar las puntuaciones de mismo grupo de casos en dos variables diferentes o en la misma variable medida en dos momentos diferentes (de ahí que hablemos de muestras relacionadas). De esa población de diferencias se extrae una muestra aleatoria de tamaño  $n$  y se emplea la media  $\bar{Y}_D$  de esas  $n$  diferencias para contrastar la hipótesis de que la media  $\mu_D$  de la población de diferencias vale cero.

Desde el punto de vista estadístico, este contraste es idéntico al de prueba t para una muestra. La única diferencia existente entre ambos contrastes es que ahí se tenía una muestra de puntuaciones obtenida al medir una sola variable y ahora se cuenta con dos muestras relacionadas (o una muestra de pares de puntuaciones) que se convierte en una sola muestra de diferencias restando las puntuaciones de cada par.

El estadístico o prueba t sigue siendo una tipificación de la media muestral de las diferencias  $\bar{Y}_D$  ( $S_D$  se refiere a la desviación típica insesgada de las  $n$  diferencias):

$$T = \frac{\bar{Y}_D - \mu_D}{\hat{\sigma}_{\bar{Y}_D}} = \frac{\bar{Y}_D - \mu_D}{S_D / \sqrt{n}}$$

Este estadístico t se distribuye según el modelo t de Student con  $n-1$  grados de libertad y, por tanto, permite conocer la probabilidad asociada a los diferentes valores  $\bar{Y}_D$  que es posible obtener en muestras aleatorias de tamaño  $n$ .

Al igual que antes, para que el valor t se ajuste apropiadamente al modelo de distribución de probabilidad t de Student es necesario que la población de diferencias sea normal. No obstante, con tamaños muestrales grandes, el ajuste del estadístico t a la distribución t de Student es lo suficientemente bueno incluso con poblaciones originales alejadas de la normalidad.



### 2.3.2. PRUEBA DE WILCOXON

Tomando como referencia *SPSS: Guía para el análisis de datos* (Universidad de Cádiz, 2019), se tiene que esta es una prueba utilizada en el análisis no paramétrico que permite analizar datos de diseños con medidas repetidas.

Se supone tomar dos medidas ( $X_i$  e  $Y_i$ ) a un grupo de  $m$  sujetos y que calculamos las diferencias en valor absoluto entre las dos puntuaciones de cada par:

$$D_i = |X_i - Y_i| \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

Se descartan las  $D_i$  nulas y se considerarán únicamente las  $n$  diferencias  $D_i$  no nulas ( $n \leq m$ ). Asignemos rangos ( $R_i$ ) desde 1 hasta  $n$  a esas  $D_i$  no nulas: el rango 1 a la  $D_i$  más pequeña, el rango 2 a la  $D_i$  más pequeña de las restantes..., el rango  $n$  a la  $D_i$  más grande (si existen empates, se resuelven asignando el promedio de los rangos). Se suma ahora, por un lado, los  $R_i^+$ , es decir, los rangos correspondientes a las  $D_i$  con  $X_i > Y_i$ , y llamar  $S_+$  a esta suma; y sumar, por otro lado, los  $R_i^-$ , es decir, los rangos correspondientes a las  $D_i$  con  $X_i < Y_i$ , y llamemos  $S_-$  a esta otra suma. Si se supone que las puntuaciones  $X_i$  e  $Y_i$  proceden de poblaciones con la misma mediana ( $Mdn_x = Mdn_y$ ), se debe esperar que:

$$P(X_i < Y_i) = P(X_i > Y_i)$$

Por lo que si la hipótesis  $H_0: Mdn_x = Mdn_y$  es verdadera, en una muestra aleatoria de  $n$  observaciones se deben encontrar aproximadamente tantos valores  $X_i > Y_i$  como valores  $X_i < Y_i$  (salvando, por supuesto, las fluctuaciones atribuibles al azar muestral). Además, si la distribución de las diferencias es simétrica (lo cual exige escala de intervalo o razón), las  $D_i$  positivas se alejarán de cero en igual medida que las  $D_i$  negativas, de donde es fácil deducir que:

$$S_+ = \sum R_i^+ \approx S_- = \sum R_i^-$$

Es decir, si  $Mdn_x = Mdn_y$ , la distribución de las diferencias  $D_i$  es simétrica,  $S_+$  y  $S_-$  tomarán valores parecidos. Por tanto, una fuerte discrepancia entre  $S_+$  y  $S_-$  hará dudar

de la veracidad de  $H_0$ . De modo que se procede utilizar los valores  $S_+$  y  $S_-$  para obtener información sobre la hipótesis  $H_0: Mdn_x = Mdn_y$  (Wilcoxon, 1945; Litchfield y Wilcoxon, 1949).

Con tamaños muestrales pequeños no resulta complicado obtener la distribución exacta del estadístico  $S_+$  (o  $S_-$ ). Pero es más rápido obtener una tipificación de  $S$  ( $S$  se refiere al menor de  $S_+$  y  $S_-$ ) cuya distribución se aproxima, conforme el tamaño muestral va aumentando, al modelo de probabilidad normal  $N(0,1)$  ( $k$  se refiere al número de rangos distintos en los que existen empates y  $t_i$  al número de puntuaciones empatadas en el rango  $i$ ).

$$Z = \frac{S - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24} - \sum_{i=1}^k \frac{t_i^3 - t_i}{48}}}$$

El SPSS ofrece el nivel crítico bilateral resultante de multiplicar por dos la probabilidad de obtener valores menores o iguales que  $Z$ .

### 2.3.3. PRUEBA DE LOS SIGNOS

Tomando como referencia SPSS: *Guía para el análisis de datos* (Universidad de Cádiz, 2019) se describe esta prueba, como una utilizada en el análisis no paramétrico que permite analizar datos de diseños con medidas repetidas. Al igual que la prueba de Wilcoxon, la prueba de los signos permite contrastar la hipótesis de igualdad entre dos medianas poblacionales. Pero mientras la prueba de Wilcoxon aprovecha la información ordinal de los datos (aunque exige nivel de medida de intervalo o razón), la prueba de los signos solo aprovecha los datos de sus propiedades nominales (aunque exige nivel de medida al menos ordinal). Se supone que tomando dos medidas ( $X_i$  e  $Y_i$ ) a un grupo de  $m$  sujetos, se calculan las diferencias en valor absoluto entre las dos puntuaciones de cada par:

$$D_i = |X_i - Y_i| \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

Desechemos las  $D_i$  nulas y consideremos únicamente las  $n$  diferencias  $D_i$  no nulas ( $n \leq m$ ). Si supone que las puntuaciones  $X_i$  e  $Y_i$  proceden de poblaciones con la misma mediana ( $Mdn_x = Mdn_y$ ), debe verificarse que:

$$P(X_i < Y_i) = P(X_i > Y_i) = 0,5$$

De modo que si la hipótesis  $H_0: Mdn_x = Mdn_y$  es verdadera, en una muestra aleatoria de  $n$  observaciones se deben encontrar aproximadamente tantos valores  $X_i > Y_i$  como valores  $X_i < Y_i$ , es decir, aproximadamente tantas diferencias  $D_i$  positivas como negativas (salvando, por supuesto, las fluctuaciones atribuibles al azar propio del proceso de muestreo). Bajo estas condiciones, las variables:

$n_+$  = número de signos positivos

$n_-$  = número de signos negativos

Se distribuyen según el modelo binomial con parámetros  $n$  y  $\pi = 0,50$ . De modo que se puede utilizar la distribución binomial para conocer las probabilidades asociadas a  $n_+$  y  $n_-$  y, basándonos en ellas, contrastar la hipótesis  $H_0: Mdn_x = Mdn_y$ .

Si  $n \leq 30$ , el SPSS toma el valor  $k = \min(n_+, n_-)$ , y utilizando las probabilidades de la distribución binomial, calcula el nivel crítico bilateral resultante de multiplicar por dos la probabilidad de obtener valores iguales o menores que  $k$ .

Si  $n > 24$ , el SPSS tipifica el valor de  $k$  (utilizando corrección por continuidad) y ofrece el nivel crítico resultante de multiplicar por dos la probabilidad de encontrar valores iguales o menores que  $Z$ :

$$Z = \frac{k + 0,5 - n/2}{0,5\sqrt{n}}$$

## 2.4. FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información que se emplean en esta parte del libro serán las bases de datos de las pruebas Saber 11 y Saber PRO, aplicadas en el periodo comprendido entre 2000 y 2009. Se toma una muestra y se aparean los datos de los estudiantes por las variables documento de identidad, nombre, institución educativa, departamento y región Corpes. Se debe tener presente que los datos para el actual trabajo deben permitir la trazabilidad del estudiante en el periodo de estudio.

En esta dirección, y a efectos de una mayor claridad en lo expuesto en el presente libro y en la ventana de observación y análisis tomada, se debe decir que a partir de 2000 las pruebas censales colombianas se orientaron hacia la evaluación por competencias, en lugar de la evaluación de conocimientos y aptitudes. Esto se hizo en concordancia con lo establecido por los lineamientos curriculares y, posteriormente, por los estándares básicos de competencias del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006), con el objetivo de consolidar un Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada que consiguiera la alineación de todos los exámenes que lo conforman (al respecto, véase Icfes, 2013).

De esta manera, se modificó la estructura del examen Saber 11 y, posteriormente, de nuevo a partir del segundo semestre de 2014, para que sus resultados fueran comparables, en términos de la evaluación de competencias genéricas, con los de otras pruebas del Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada, como son las pruebas Saber 3, 5 y 9, y el examen de educación superior, Saber PRO. Esta alineación implicó que los exámenes debían estar articulados en torno a la evaluación de unas mismas competencias en diferentes grados de desarrollo, lo que permitió pasar de un sistema con mediciones aisladas en la educación media a uno que hiciera un seguimiento sistemático de los resultados de la educación a través de diferentes niveles (Icfes, 2013).

La tabla 3 muestra cómo esta alineación reestructuró el examen en torno a la evaluación de competencias genéricas. En primer lugar, con la creación de la subprueba de “Competencias ciudadanas”; en segundo lugar, diferenciando en la prueba de “Matemáticas”, una subprueba de “Razonamiento cuantitativo” y, finalmente, fusionando pruebas en torno a competencias genéricas que evalúan elementos comunes (los componentes de “Lenguaje” y “Filosofía” se fusionaron en la prueba de “Lectura crítica”; mientras que los componentes de “Física”, “Química” y “Biología” se fusionaron en la prueba de “Ciencias naturales”, y las “Competencias Ciudadanas” se incorporaron a través de una prueba de “Sociales y ciudadanas”) (Icfes, 2013).

Tabla 3. Histórico de la alineación de los componentes de las pruebas en torno a la evaluación de competencias genéricas

2000-I a 2005-2	2006-I a 2014-I	2014-II en adelante
Lenguaje Filosofía	Lenguaje Filosofía	Lectura crítica
Matemáticas	Matemáticas	Matemáticas (Razonamiento cuantitativo)
Física Química Biología	Física Química Biología	Ciencias naturales
Historia	Ciencias sociales (Historia-Geografía)	Sociales y ciudadanas
Geografía		

Fuente: Icfes (2013).

Ya en 2003, el Icfes inició la evaluación del ciclo de educación superior mediante la aplicación de exámenes específicos dirigidos a diversos programas académicos, llamado Examen de Estado de Calidad de la Educación Superior (Ecaes), con la evaluación de 22 programas, hasta llegar a 55 programas en 2007. En ese periodo, el examen se centró en competencias específicas por programa y no todos los estudiantes presentaban la prueba, debido a que no tenía un carácter obligatorio, pues no se contaba con exámenes para cada uno de los programas existentes, situaciones que dificultaron hacer un análisis de componentes transversales.

Fue entonces para 2009 cuando la prueba sufrió cambios en su estructura acorde con la Ley 1324 (Congreso de la República de Colombia, 2009) y con el Decreto 3963 (MEN, 2009a) del mismo año. Dicha reglamentación hizo que se convirtiera en obligatoria la presentación del examen para evaluar la educación formal recibida por quienes terminaban los programas de pregrado en las instituciones de educación superior (IES) y que los exámenes específicos que contaban con menos de mil evaluados fueran descontinuados, para así poder evaluar sobre competencias genéricas: “Pensamiento crítico”, “Solución de problemas”, “Entendimiento interpersonal” y “Escritura”. Condición esta que constituye la razón principal por la cual el presente libro se concentra en el periodo 2000-2009, previo a esta crucial modificación, dado que posteriormente los análisis de este tipo difícilmente fueron cotejables con dicho periodo (véanse, por ejemplo, los estudios de Pérez-Pulido et al., 2016; Melo-Becerra et al., 2017).

Posteriormente, en 2010, el Icfes inició el diseño y aplicación de un nuevo examen conocido como Saber PRO (Icfes, 2010a), el cual actualmente incluye 1) la evaluación de competencias genéricas (MEN, 2017), entendidas estas como aquellas que todos los

estudiantes deben desarrollar independiente del énfasis de formación, y 2) la evaluación de competencias comunes a grupos de programas con características de formación similares, los cuales reciben el nombre de grupos de referencia. De esta manera, se evalúan competencias genéricas en cinco pruebas: “Lectura crítica”, “Razonamiento cuantitativo”, “Comunicación escrita”, “Inglés” y “Competencias ciudadanas”, las cuales sería importante analizar y en lo posible cotejar con otros periodos, en futuros trabajos.

## 2.5. VARIABLES DE CONTEXTO

En el caso del presente análisis, las variables de contexto están determinadas por la asociación entre las dos pruebas censales. De esta forma, se tiene en cuenta el desempeño académico en los componentes del núcleo común de la prueba de Estado Saber 11, y su reflejo (el mismo estudiante) en un periodo después, en los componentes Saber PRO, en los cuales existe una relación biunívoca. En este caso: “Lenguaje” del Saber 11 será un determinante del componente de “Comprensión lectora” del Saber PRO y el componente “Matemáticas”, para un estudiante de Economía, se verá reflejado en el componente de “Estadística y econometría” del Saber PRO (véase concordancia con Rodríguez-Morales, 2017).

Finalmente, se debe decir que el desarrollo y efectivización de esta metodología se puede revisar en el siguiente capítulo.



## **CAPÍTULO 3**

---

**LAS PRUEBAS CENSALES COMO VARIABLES DE  
MEDICIÓN DE VALOR AGREGADO FORMATIVO EN  
REGIONES GEOPOLÍTICAS COLOMBIANAS**





### 3.1. REFERENTE DE INFORMACIÓN

Como se ha mencionado, este libro intenta encontrar una relación que permita observar el desempeño en el diferencial Saber 11-Saber PRO por regiones del Consejo Regional de Planificación Económica y Social (Corpes).

La base de datos que se está trabajando como principal insumo es generada por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) y se denomina *SB11-SBPRO-CRUCÉ*. En ella se identifican los desempeños de los mismos individuos, tanto en los resultados de la prueba Saber 11 como en los resultados de la prueba Saber PRO, en un periodo específico (ventana de observación), que permita su correlación.

Para la identificación de los desempeños de los mismos individuos en ambas pruebas, el Icfes utiliza cuatro estrategias, partiendo de aquellos estudiantes que han presentado Saber PRO en los años 2004 a 2009 (dadas las condiciones de escogencia del periodo de medición ya expuestas):

- Coincidencia de documento de identidad, nombre y fecha de nacimiento.
- Coincidencia de nombre, fecha de nacimiento y género.
- Coincidencia de fecha de nacimiento y género con distancia de Levenshtein<sup>8</sup> (distancia lexicográfica) entre los apellidos y los nombres inferiores a 10.

---

<sup>6</sup> Economista con especializaciones en Economía y Gerencia Social. Maestría en Economía y estudios de Doctorado en la Universidad de Sevilla (España). Actualmente es docente y coordinador de posgrados de la Facultad de Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Occidente. Alterna el ejercicio académico con la consultoría empresarial en temas de calidad.

<sup>7</sup> Doctor en Gestión de la Información y de la Comunicación en las Organizaciones, Universidad de Murcia (España). Magíster en Ciencias de la Información y Administración del Conocimiento, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), México. Comunicador social-periodista, Universidad Autónoma de Occidente (UAO), Colombia. Actualmente, es jefe del Departamento de Comunicación, Facultad de Comunicación y Ciencias Sociales, UAO. Par evaluador del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias) y coordinador y miembro de los grupos de investigación en Gestión del Conocimiento y Sociedad de la Información y Educación de la UAO.

<sup>8</sup> Número mínimo de operaciones requeridas para transformar una cadena de caracteres en otra. Se entiende por operación, bien una inserción, eliminación o la sustitución de un carácter. Es útil en programas que determinan cuán similares son dos cadenas de caracteres.

- Coincidencia de fecha de nacimiento y género con diferencias entre los nombres y apellidos, calculadas mediante un algoritmo programado en el *software* Stata, que tiene en cuenta el orden de estos y algunos errores ortográficos, inferiores a cierto umbral.

Estas estrategias se realizan sucesivamente, es decir, una vez un estudiante es identificado por una estrategia, no es considerado en las siguientes. En la tabla 4 se aprecia que del total de estudiantes que presentaron el Saber PRO en el periodo considerado se logró identificar el 41,5% en alguna aplicación de Saber 11 del periodo 2000-2006.

Tabla 4. Uso de las estrategias del Icfes para identificar individuos que presentaron las dos pruebas durante el periodo de observación

Estrategia	Número de estudiantes	Porcentaje
1	32726	5.1
2	177984	27.8
3	28626	4.5
4	26203	4.1
<b>Total cruce</b>	<b>265539</b>	<b>41.5</b>
<b>Total periodo 2004-2009 Saber Pro</b>	<b>639399</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Icfes (2010b).

### 3.2. SECUENCIA DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Del archivo de cruce generado por el Icfes (2010b), el cual se denomina en el repositorio digital *SB11-SBPRO-CRUCES*, se importa toda la información necesaria hacia adelante y hacia atrás. En este sentido, se consultan las bases de datos para obtener las variables relevantes para el análisis de la prueba Saber PRO en función del componente “Comprensión lectora”, así como para la prueba Saber 11 en función del componente “Lenguaje”. Tales variables son: ubicación geográfica, asignación de cada uno de los departamentos, asignación de la variable relacionada con el programa, variable prueba Saber PRO y puntaje total.

*Ubicación geográfica:* desde la cual se presenta el examen que permite identificar los departamentos que posteriormente se asociarán con las regiones Corpes de planificación. Entre las consideraciones metodológicas, se toman las siguientes variables durante el lapso estudiado:

- 2005 ESTU\_RESIDE\_MPIO
- 2006 ESTU\_EXAM\_MPIO\_PRESENTACION
- 2007 ESTU\_EXAM\_DPTO\_PRESENTACION
- 2008 ESTU\_EXAM\_DPTO\_PRESENTACION
- 2009 ESTU\_EXAM\_DPTO\_PRESENTACION

Nótese que las variables manejadas en la base de datos del Icfes difieren en los años 2005 y 2006. Esto constituye un elemento para tener en cuenta, sobre todo en caso que un estudiante resida en un municipio y presente la aplicación en otro departamento (Isáziga-David y Gabalán-Coello, 2014).

Una vez se avanza en la recopilación de la información, el elemento mencionado no genera inconvenientes, debido a que la información significativa, en términos del desempeño en el componente de “Comprensión lectora”, solo se encuentra consignada por el Icfes para 2007, 2008 y 2009, de acuerdo con las bases de datos consultadas en el repositorio digital del Icfes (2010c), en cuyo caso la variable de ubicación geográfica será la misma para todos los periodos analizados: ESTU\_EXAM\_DPTO\_PRESENTACION.

*Asignación de cada uno de los departamentos a las regiones administrativas de planeación:* en este caso, se asigna a los departamentos de presentación del examen las cinco regiones de planeación, de tal manera que en el desarrollo del documento se vislumbren resultados que constituyan un sustento adecuado a los procesos de planeación de índole nacional (véase nuevamente la tabla 1 para revisar la distribución de los Corpes).

*Asignación de la variable relacionada con el programa académico de cada estudiante en el momento de presentar la prueba Saber PRO:* útil para identificar los desempeños de acuerdo con las áreas disciplinares.

*Variable prueba Saber PRO:* también se trae de las bases de datos del repositorio digital del Icfes (2010c), pues consigna la prueba (eje temático) que tomó cada estudiante en el momento de presentar la aplicación.

*Puntaje total:* también se toma del repositorio y representa el puntaje total obtenido por cada estudiante en la prueba Saber PRO.

*Desempeño en el componente de “Comprensión lectora”.*

### 3.3. RESULTADOS INICIALES EN LA PRUEBA SABER PRO

A continuación, se presentan unos resultados descriptivos iniciales para la base de datos construida con la información correspondiente a los estudiantes a los cuales se les pudo identificar en el desempeño en ambas pruebas censales —base de datos elaborada luego de haber revisado los distintos insumos contenidos en el repositorio digital del Icfes (2010c)—.

En ese sentido, los resultados de estos estudiantes específicos —aquellos quienes se pudieron detectar en ambas pruebas luego de los algoritmos (estrategias) aplicados por el Icfes— para el periodo 2005-2009 son los siguientes: el promedio obtenido por estos estudiantes es de 99,68, con una desviación estándar de 10,75. El mínimo puntaje observado en esta distribución es de 34,02 y el máximo corresponde a un desempeño de 160,48, lo que evidencia un rango de 126,46 (figura 2).

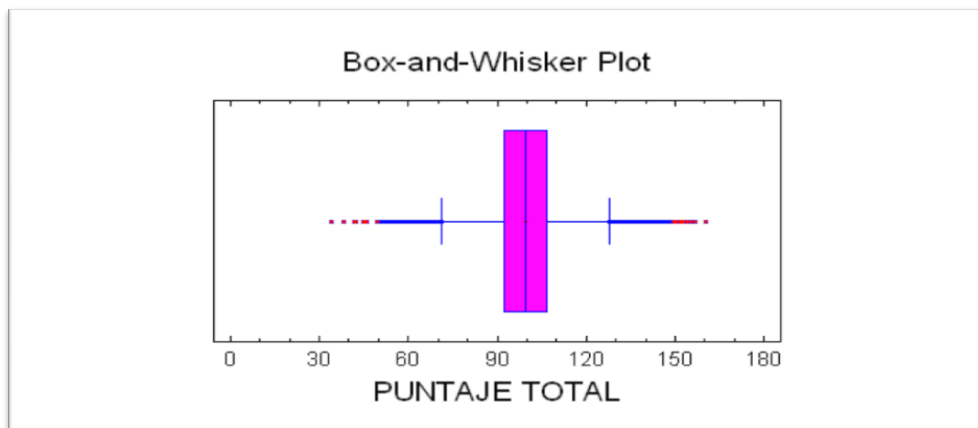


Figura 2. Promedio del puntaje obtenido por los estudiantes que presentaron las pruebas para el periodo 2005-2009

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

Lo anterior permite conocer, con base en el análisis de los cuartiles, que la mitad de los estudiantes obtienen desempeños superiores al 99,42 %. Desde la misma perspectiva, se aprecia que solamente el 25 % de los que tomaron la prueba en este periodo poseen desempeños superiores a 106,65. En la figura 3 se observa una distribución con tendencia a la normal, en la medida en que este análisis inicial involucra prácticamente la totalidad de los evaluados del país.

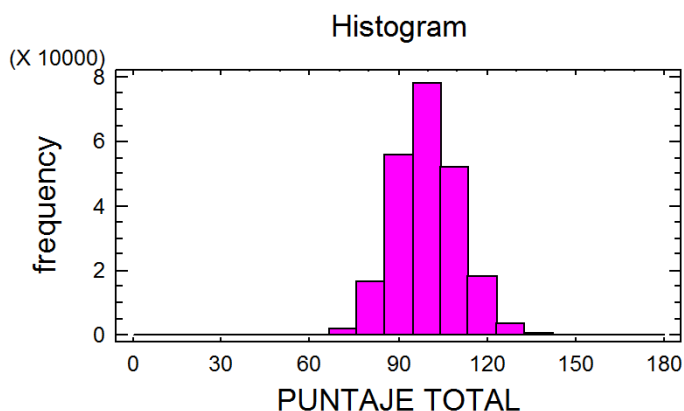


Figura 3. Histograma de distribución de los estudiantes en las pruebas

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

También se realiza una primera aproximación en función de los desempeños ostentados por los departamentos en términos agregados para 2005-2009. Además, por primera vez, se involucra en este análisis la clasificación a través de las regiones Corpes (tabla 5).

Tabla 5. Resultados por región Corpes y departamento

Corpes/dpto.	PTOTAL EN SBPRO (2005-2009)
<b>Amazonía</b>	94,17653506
Amazonas	91,928
Caquetá	94,01399038
Putumayo	95,69026882
<b>Centro Oriente</b>	100,4721019
Bogotá	101,4840214
Boyacá	98,31040973
Cundinamarca	98,45708639
Huila	97,84979956
Norte Santander	95,87563608
Santander	100,3092499
Tolima	98,4718908

Corpes/dpto.	PTOTAL EN SBPRO (2005-2009)
<b>Costa Atlántica</b>	96.11747355
Atlántico	96.1145674
Bolívar	98.01069358
Cesar	93.90908059
Córdoba	94.76120625
La Guajira	90.45539837
Magdalena	95.80550079
San Andrés	100.3766667
Sucre	97.25732375
<b>Occidente</b>	100.5240164
Antioquia	101.9840187
Caldas	99.98894267
Cauca	101.5202151
Chocó	87.93792619
Nariño	97.53606647
Quindío	99.9345596
Risaralda	99.4290933
Valle del Cauca	100.660591
<b>Orinoquía</b>	96.03798635
Arauca	94.37735294
Casanare	93.2877027
Guainía	95.874
Guaviare	95.46017241
Meta	96.77508209
Vaupés	97.6
Vichada	91.62409091
<b>Total general</b>	<b>99.67791645</b>

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

Desde esta perspectiva, en la región Amazonía (compuesta por Amazonas, Caquetá y Putumayo), el mejor desempeño agregado lo tiene el departamento del Putumayo; mientras que el menor desempeño corresponde al departamento del Amazonas.

En la región Centro Oriente (compuesta por Bogotá, Boyacá, Cundinamarca, Huila, Norte de Santander, Santander y Tolima), el mejor rendimiento total se observa en Bogotá; en tanto que el menor se presenta en el departamento de Norte de Santander.

En la región Costa Atlántica (compuesta por Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena, San Andrés y Providencia y Sucre), el mayor rendimiento se encuentra en San Andrés y Providencia; mientras que el más bajo promedio en el total se presenta en el departamento del Cesar.

En la región Occidente (compuesta por Antioquia, Caldas, Cauca, Chocó, Nariño, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca), el mejor promedio se encuentra en el departamento de Antioquia; en tanto que el más bajo se encuentra en el departamento del Chocó.

En la región Orinoquía (compuesta por Arauca, Casanare, Guainía, Guaviare, Meta, Vaupés y Vichada), el mejor promedio se encuentra en el departamento del Vaupés, y el menor, en el departamento del Vichada.

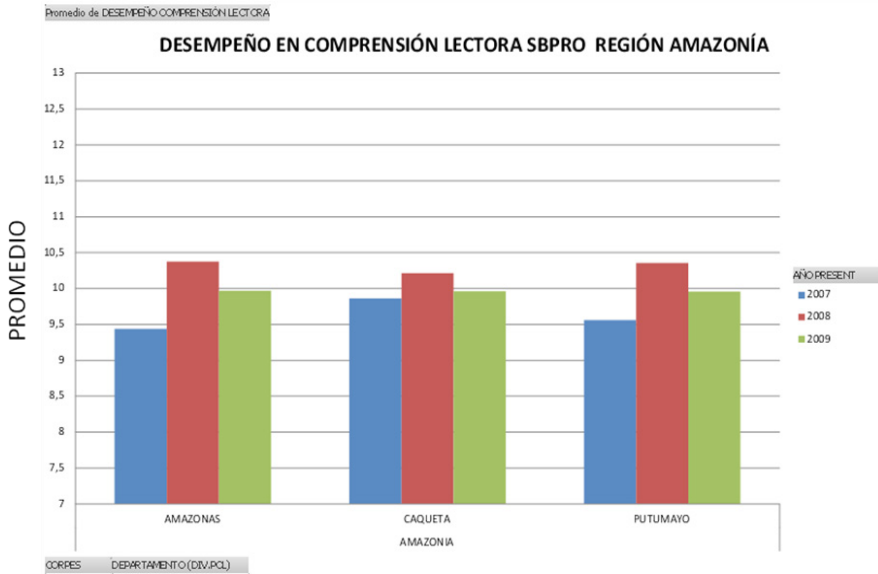
En términos generales, se aprecia que de las cinco regiones Corpes, el mayor promedio se encuentra en Occidente (100,52), y el menor, en Orinoquía (96,04).

Si se analiza por departamento, el mayor rendimiento promedio es el de Antioquia (101,98) y el menor se evidencia en Chocó (87,94), situación que demuestra una gran disparidad en el interior de la región Occidente, dado que estos dos departamentos hacen parte de la misma región Corpes — situación que coincide con la disparidad evidente en estudios que incorporan otras variables, muchas de ellas que impactan el proceso formativo, como los de Acosta-Medina (2013) y Sánchez-Torres (2017)—.

Para el componente objeto de análisis, “Comprensión lectora”, dicho procedimiento se aplica para los años 2007, 2008 y 2009, los cuales se encuentran totalmente disponibles en la base de datos y el repositorio digital consultados.

En este sentido, se puede decir que en la región Amazonía, en 2007, el mejor rendimiento corresponde al departamento del Caquetá, y el más bajo, al departamento del Amazonas. En 2008, el departamento del Amazonas mejoró con respecto al año anterior, y el más bajo rendimiento lo ostenta el departamento del Caquetá. En 2009, el mejor Saber PRO lo presentó nuevamente el departamento del Amazonas, y el más bajo, el departamento del Putumayo. En el análisis de los promedios del componente “Comprensión lectora” durante los años analizados, se aprecia que de manera agregada el mejor rendimiento corresponde al departamento del Caquetá, y el menor, al departamento del Amazonas (figura 4).





72 Figura 4. Desempeño en el componente “Comprensión lectora” en la prueba Saber PRO para la región Amazonía

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

En la región Centro Oriente (figura 5), en 2007, el mejor rendimiento lo presentaba Bogotá D.C., y el más bajo, el departamento de Cundinamarca. En 2008, Bogotá D.C. continuaba ostentando el rendimiento más alto, y el más bajo, el departamento del Huila. En 2009, el mejor rendimiento en la prueba Saber PRO lo presentó el departamento del Huila, y el más bajo, el departamento de Norte de Santander. En el análisis de los promedios del componente “Comprensión lectora” durante los periodos analizados, se aprecia de manera agregada que el mejor rendimiento es el de la ciudad capital (Bogotá D.C.), y el menor, el del departamento de Norte de Santander.

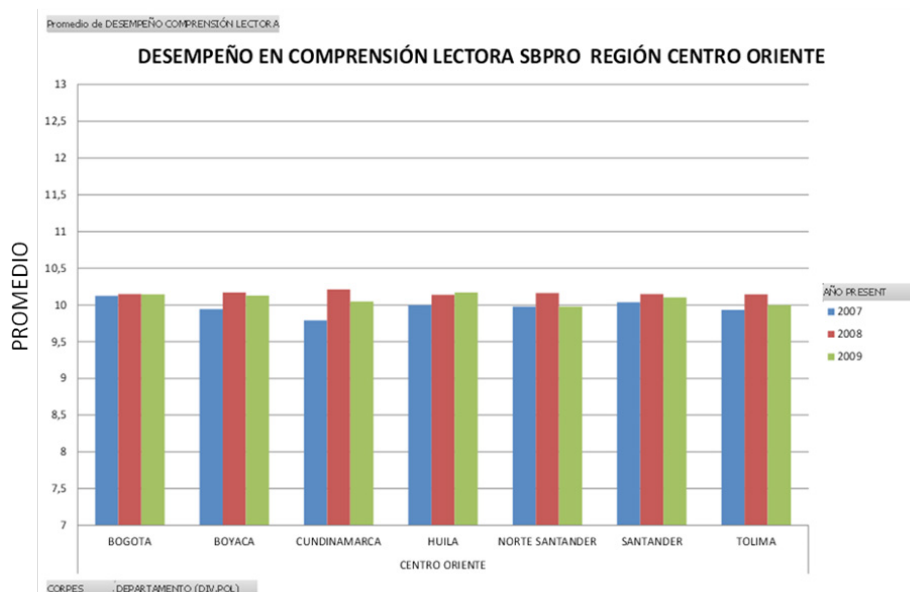


Figura 5. Desempeño en el componente “Comprensión lectora” en la prueba Saber PRO para la región Centro Oriente

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

En la región Costa Atlántica, en 2007, el mejor rendimiento corresponde al departamento de Bolívar, y el más bajo, al departamento de La Guajira. En 2008, el mejor desempeño pertenece a San Andrés y Providencia, y el más bajo, al departamento del Atlántico. En 2009, el mejor rendimiento en la prueba Saber PRO lo ostenta el departamento de Bolívar, y el más bajo, el departamento de La Guajira. En el análisis de los promedios del componente “Comprensión lectora” durante los periodos analizados, se aprecia que de manera agregada el de mejor rendimiento corresponde al departamento de Bolívar, y el menor, al departamento de La Guajira (figura 6).

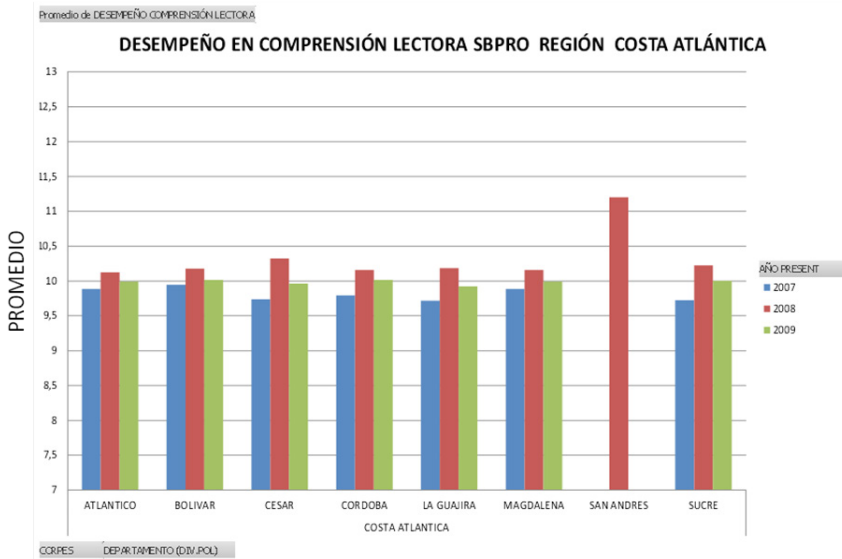


Figura 6. Desempeño en el componente “Comprensión lectora” en la prueba Saber PRO para la región Atlántica

74 Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

En la región Occidente, para 2007, el mejor rendimiento corresponde al departamento de Caldas, y el más bajo, al departamento del Chocó. En 2008, el mejor desempeño corresponde nuevamente al departamento de Caldas, y el más bajo, al departamento de Nariño. En 2009, el mejor rendimiento en la prueba Saber PRO lo ostenta el departamento del Cauca, y el más bajo, el departamento del Chocó. En el análisis de los promedios del componente “Comprensión lectora” durante los años analizados, se aprecia que de manera agregada el mejor rendimiento corresponde al departamento de Caldas, y el más bajo, al departamento del Chocó (figura 7). En síntesis, todos los rendimientos — en función de los cruces detectados por el Icfes (cruces Saber11-SaberPro)— se comportan de manera relativamente estable, excepto en Chocó, donde existe un diferencial de rendimiento en el año intermedio. Al hacer un análisis de la información, se encuentra que para este año particular cerca del 21 % de los estudiantes de la base de datos analizada (cruce Saber11-SaberPro) presentaron un rendimiento superior al promedio teórico del componente más una desviación estándar (11).

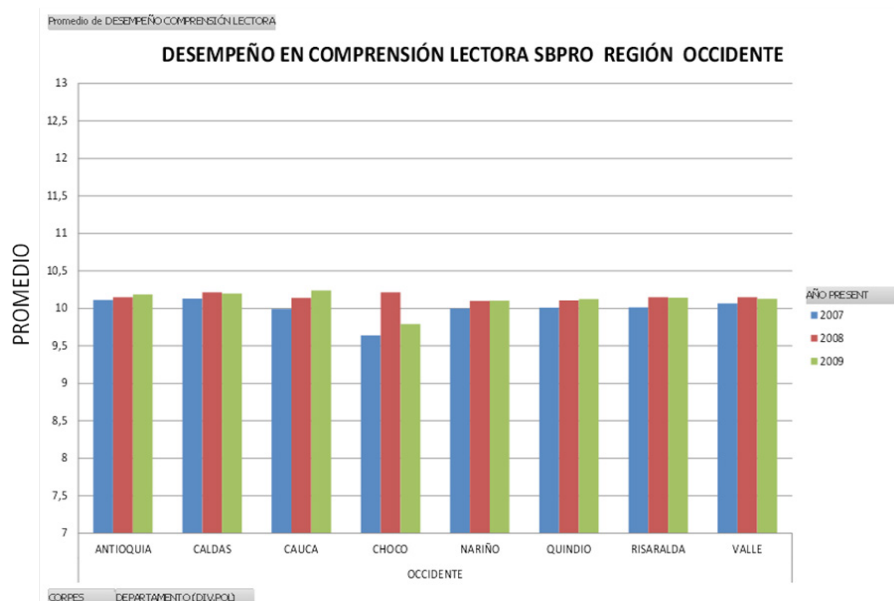


Figura 7. Desempeño en el componente “Comprensión lectora” en la prueba Saber PRO para la región Occidente

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

En la región Orinoquía, para 2007, el mejor rendimiento corresponde al departamento del Meta, y el más bajo, al departamento del Guaviare. Para 2008, el mejor desempeño es para el departamento del Vichada, y el de más bajo, para el departamento del Vaupés. En 2009, el mejor rendimiento en la prueba Saber PRO corresponde al departamento del Meta, y el más bajo, al departamento de Arauca. En el análisis de los promedios del componente “Comprensión lectora” durante los tres años analizados, se aprecia que de manera agregada el mejor rendimiento corresponde al departamento del Guaviare, y el menor, al departamento del Vichada (figura 8).

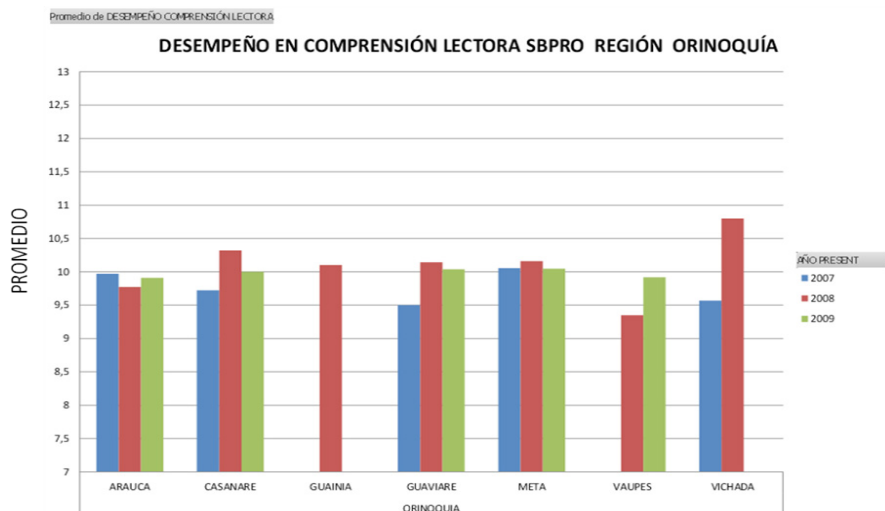


Figura 8. Desempeño en el componente “Comprensión lectora” en la prueba Saber PRO para la región Orinoquia

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

Por otro lado, a través de un análisis general para el componente “Comprensión lectora” de la prueba Saber PRO y el nivel de desarrollo de esta en las diferentes regiones de planificación, se aprecia que, en promedio, en el periodo 2007-2009, el mejor desempeño se encuentra en la región Occidente, y el más bajo, en la región Amazonía. Lo anterior evidencia una ausencia de estrategias que permitan mejorar los índices de lectura de los estudiantes pertenecientes a esta última región (tabla 6 y figura 9).

Tabla 6. Comportamiento del desempeño del componente “Comprensión lectora” por región Corpes

DESEMPEÑO COMPRENSIÓN LECTORA	2007	2008	2009	Total general
AMAZONIA	9,821030043	10,23404255	9,960227273	9,965523156
CENTRO ORIENTE	10,07342968	10,15255605	10,11458523	10,11364321
COSTA ATLANTICA	9,875698616	10,16032459	9,993343801	9,995700762
OCCIDENTE	10,06622001	10,15039399	10,14940668	10,12922768
ORINOQUIA	9,97806874	10,16753049	10,03899083	10,05728155
Total general	10,03434382	10,1534143	10,10198683	10,09747923

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

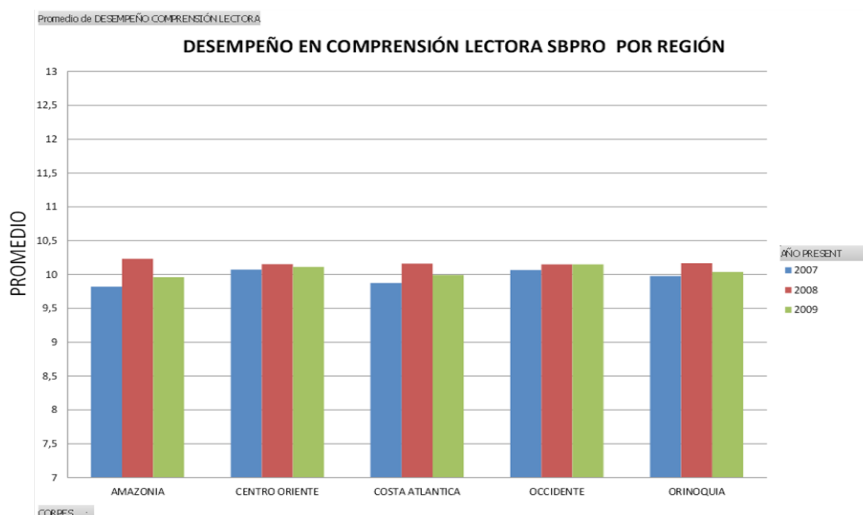


Figura 9. Desempeño en el componente “Comprensión lectora” en la prueba Saber PRO por región Corpes

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

Preliminarmente, se concluye que es necesario hacer hincapié en el desarrollo de las competencias interpretativas, argumentativas y propositivas, componentes importantes de las pruebas de Estado. Ello coincide con los esfuerzos propuestos en su momento por García-Barrera (2015), Sánchez-Ortiz y Brito-Guerra (2015), entre otros.

### 3.4. RESULTADOS INICIALES EN LA PRUEBA SABER

A continuación, se presentan algunos estadísticos descriptivos que complementan el insumo informativo de partida (pruebas censales antes del proceso formativo y después de este), en función de los desempeños obtenidos por los estudiantes objeto de comparación en las pruebas Saber 11.

Para dicho análisis, vale la pena mencionar que se ha tomado en consideración la base de datos del cruce suministrado por el Icfes (2010b), gracias a la cual se ha hecho posible la igualación del individuo a través de las pruebas pareadas: el mismo individuo medido antes de un proceso de intervención y después de este.

De manera general, el desempeño colectivo en el componente “Lenguaje” giró alrededor del 52,7, valor que, acorde con la clasificación existente, se ubica en la categoría de rendimiento medio.

Es pertinente mencionar que en este apartado no se analiza año a año como en el apartado anterior, debido a que los registros de Saber 11 se encuentran más dispersos en el tiempo, dado que los estudiantes pudieron haber presentado el examen hace cinco o más años, de acuerdo con cada situación individual.

Realizando el análisis de los rendimientos obtenidos por los estudiantes, asociándolos a cada una de sus regiones Corpes, se observa que el mayor nivel se encuentra en la región Centro Oriente (53,6), y el menor, en la región Amazonía (50,3) (tabla 7 y figura 10).

Tabla 7. Comportamiento del desempeño del componente “Lenguaje” por región Corpes y departamento

Etiquetas de fila	Promedio de DESEMPEÑO LENGUAJE
<b>AMAZONIA</b>	<b>50,31</b>
AMAZONAS	47,95
CAQUETA	49,99
PUTUMAYO	51,49
<b>CENTRO ORIENTE</b>	<b>53,57</b>
BOGOTA	54,62
BOYACA	52,39
CUNDINAMARCA	52,27
HUILA	52,47
NORTE SANTANDER	52,09
SANTANDER	53,45
TOLIMA	51,87
<b>COSTA ATLANTICA</b>	<b>51,81</b>
ATLANTICO	52,87
BOLIVAR	52,16
CESAR	51,34
CORDOBA	50,92
LA GUAJIRA	49,43
MAGDALENA	50,80
SAN ANDRES	51,44
SUCRE	51,90
<b>OCCIDENTE</b>	<b>51,94</b>
ANTIOQUIA	52,91
CALDAS	53,30
CAUCA	51,16
CHOCO	46,21
NARIÑO	50,94
QUINDIO	52,01
RISARALDA	52,49
VALLE	51,32
<b>ORINOQUIA</b>	<b>51,62</b>
ARAUCA	49,96
CASANARE	50,54
GUAJINIA	53,59
GUAVIARE	50,29
META	52,40
VAUPES	46,28
VICHADA	49,87
<b>Total general</b>	<b>52,67</b>

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

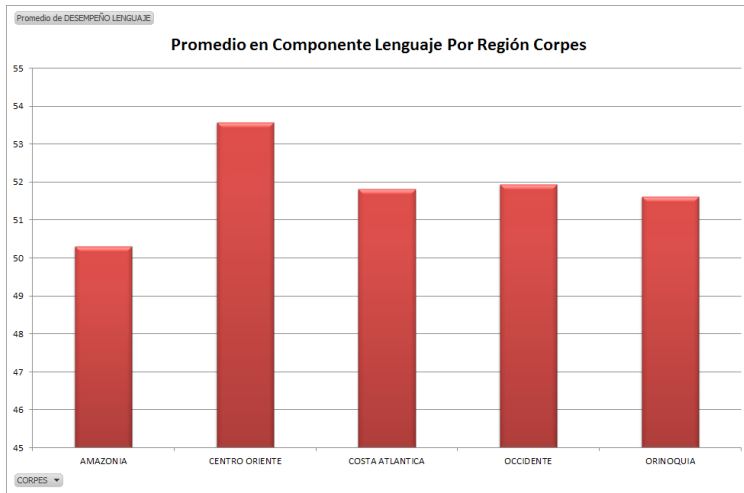


Figura 10. Desempeño general en el componente “Lenguaje” en la prueba Saber 11 por región Corpes

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

De manera específica, a través de una observación en cada región Corpes, se pueden realizar las siguientes anotaciones:

En la región Amazonía el mejor puntaje promedio en el componente “Lenguaje” es obtenido por el departamento de Putumayo (51,5), y el menor, por el departamento del Amazonas (47,9) (figura 11).



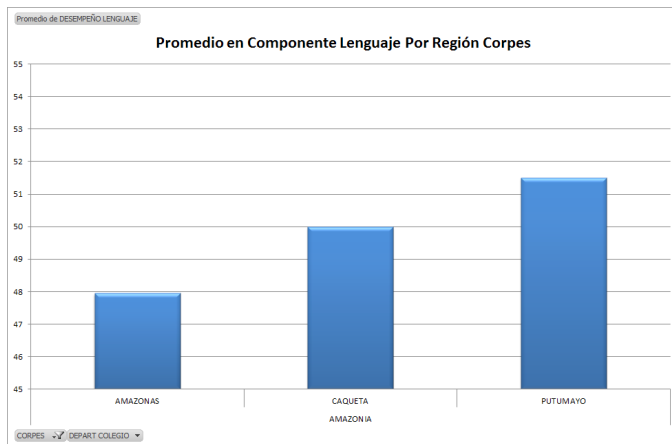


Figura 11. Desempeño en el componente “Lenguaje” en la prueba Saber 11 para la región Amazonía

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

En la región Centro Oriente, el puntaje promedio más alto en el componente “Lenguaje” corresponde a Bogotá D. C. (54,6); mientras que el más bajo pertenece al departamento del Tolima (51,9) (figura 12).

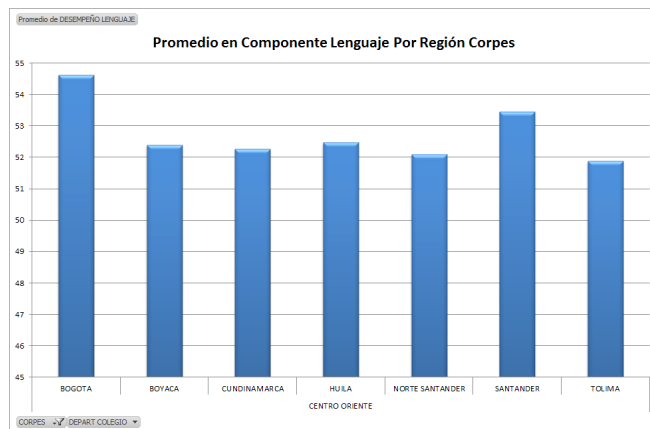


Figura 12. Desempeño en el componente “Lenguaje” en la prueba Saber 11 para la región Centro Oriente

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

En la región Costa Atlántica, el mejor puntaje promedio en el componente “Lenguaje” es alcanzado por el departamento del Atlántico (52,9), y el menor, por el departamento de La Guajira (49,4) (figura 13).

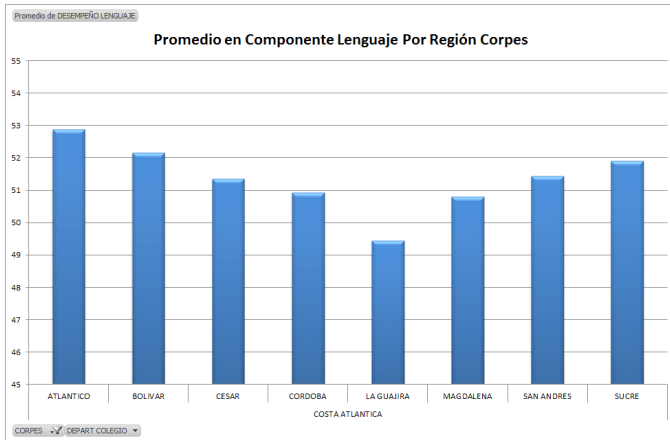


Figura 13. Desempeño en el componente “Lenguaje” en la prueba Saber 11 para la región Costa Atlántica

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

En la región Occidente, el más alto puntaje promedio en el componente “Lenguaje” corresponde al departamento de Caldas (53,3), y el más bajo, al departamento del Chocó (46,2) (figura 14).

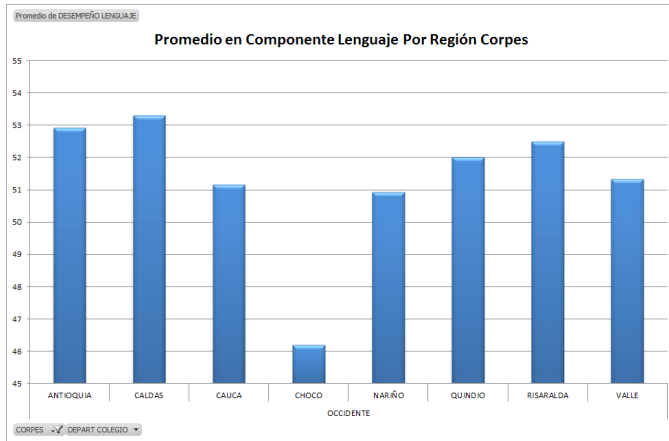


Figura 14. Desempeño en el componente “Lenguaje” en la prueba Saber 11 para la región Occidente

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

Finalmente, en la región Orinoquía el mejor puntaje promedio en el componente “Lenguaje” es obtenido por el departamento de Guainía (53,6), y el menor, por el departamento del Vaupés (46,2) (figura 15).

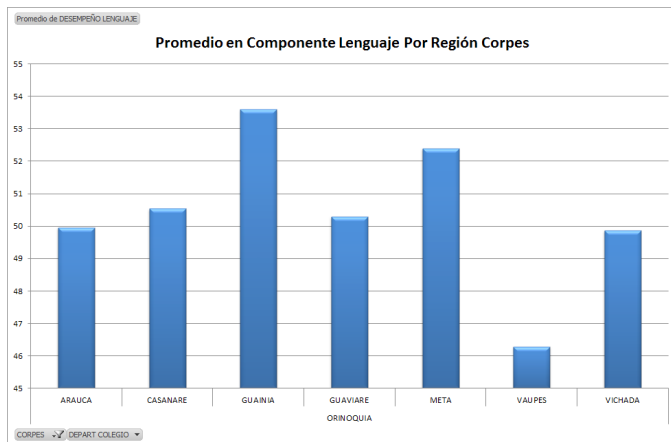


Figura 15. Desempeño en el componente “Lenguaje” en la prueba Saber 11 para la región Orinoquía

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

### 3.5. PRIMERA APROXIMACIÓN AL DIFERENCIAL SABER 11-SABER PRO

Diversos estudios sobre la temática abordada en el presente libro muestran un marcado interés por analizar de qué manera los procesos educativos influyen en el mejoramiento de los desempeños absolutos y relativos de un conjunto de individuos (incluyendo el valor agregado). Las pruebas estandarizadas sirven a esta labor (por ejemplo: exámenes utilizados en las pruebas Saber 11 y Saber PRO y eje central del presente documento), y más aún cuando se utilizan antes de un proceso de intervención académico y después de este, como medio para medir la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Algunos ejemplos de este tipo de análisis pueden apreciarse en los ya citados Sammons et al. (1994), Thomas y Mortimore (1996), Sammons et al. (1997), Martínez-De-Dueri y Vargas-De-Avella (2002), Froemel (2003), Goldschmidt (2006), Meckes y Ramírez (2006), Ray (2006), Vargas-Cuevas (2006), Muñoz (2009), Bogoya y Bogoya (2013), Isáziga-David y Gabalán-Coello (2014), Isáziga-David et al. (2014), Soares et al. (2017), Bogoya et al. (2017), Monroy-Mateus et al. (2018) y Franco-Gallego (2019).

Retornando con el hilo conductor del presente escrito, como ya se mencionó, se evidencia que el mejor rendimiento en el componente “Lenguaje” para la prueba Saber 11 pertenece a la región Centro Oriente. En el mismo sentido, esta aparece como una de las mejores en el componente “Comprensión lectora” (10,1) de la prueba Saber PRO (figuras 16 y 17).

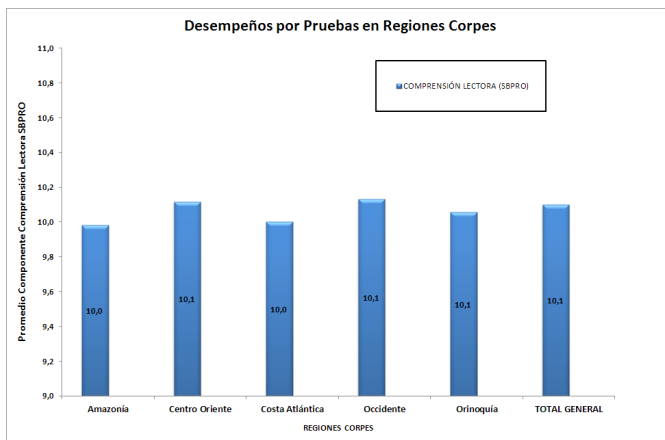


Figura 16. Comparativo del desempeño en el componente “Comprensión lectora” en la prueba Saber PRO por regiones Corpes

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

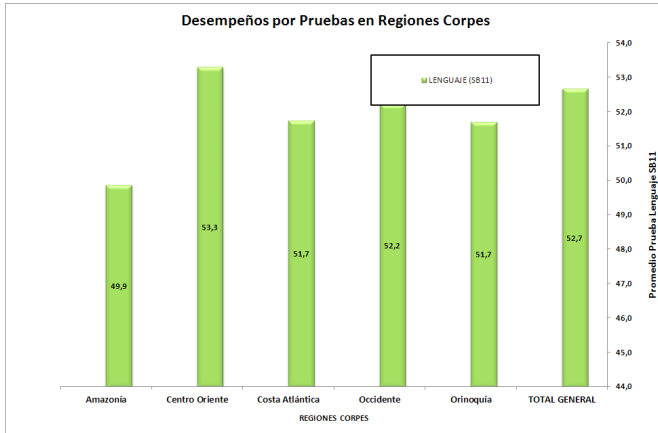


Figura 17. Comparativo del desempeño en el componente “Lenguaje” en la prueba Saber 11 por regiones Corpes

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

También existe especial interés en contrastar por regiones Corpes el grado de relación presente entre las pruebas censales. En ese sentido, desde el punto de vista metodológico, el análisis tiene en cuenta la región de presentación de la última prueba registrada, toda vez que parece no existir mayor variación entre los lugares de presentación de la primera y la segunda prueba (Isáziga-David y Gabalán-Coello, 2014; Isáziga-David et al., 2014). Para sustentar este interés se construyó la figura 18, donde se evidencia la probabilidad de que un estudiante, habiendo presentado su primer examen en una región determinada  $i$ , para el momento de la segunda medición siga perteneciendo a dicha región  $i$ .

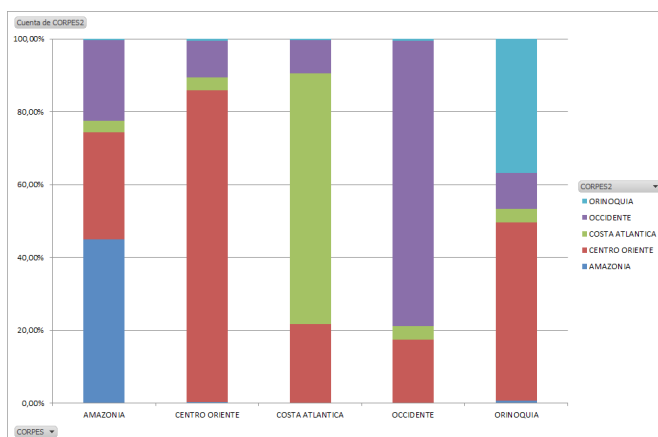


Figura 18. Migraciones en las pruebas censales por regiones Corpes

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

Para entender la figura 18 se realizan las siguientes explicaciones:

De los estudiantes que presentaron la prueba Saber 11 en la región Amazonía, una proporción de ellos (45%) continúa en la misma región en el momento de presentar la prueba Saber PRO.

En relación con la región Centro Oriente, existe una probabilidad de que 86 de cada 100 estudiantes se queden a presentar la prueba Saber PRO en la misma región en que presentaron la prueba Saber 11.

En la región Costa Atlántica, de diez estudiantes que presentaron la prueba Saber 11, siete tomaron la prueba Saber PRO en esta misma región.

Con respecto a la región Occidental, el 78,4% de los estudiantes que presentó la prueba Saber 11 en dicha región continúan con esta tendencia para la prueba Saber PRO.

Se presenta un caso diferente en la región Orinoquía, donde por procesos de migración y, probablemente, debido al entorno económico, político y social (Centro de Investigación y Educación Popular, 2017), una marcada proporción de estudiantes presenta su segunda prueba en la región Centro Oriente, especialmente en Bogotá D.C. De todas formas, sigue constituyendo una porción relevante aquella que continúa en esta misma región Corpes (Orinoquía).

A continuación, se realiza para cada una de las regiones Corpes señaladas un estudio a través de diagramas de dispersión, donde la variable independiente la constituyen los desempeños obtenidos por los estudiantes en la prueba Saber 11, específicamente el componente “Lenguaje”, y la variable dependiente (eje de las ordenadas) la conforman los desempeños alcanzados por los estudiantes en la prueba Saber PRO, específicamente el componente “Comprensión lectora”.

De manera general, la correlación entre las dos variables objeto de análisis corresponde a 0,29.<sup>9</sup> De mayor a menor se presentan las asociaciones correspondientes: Centro Oriente (0,29), Costa Atlántica (0,29), Occidente (0,28), Orinoquía (0,26) y Amazonía (0,25). De igual manera, es importante analizar la significancia estadística de cada una de ellas. En ese sentido, se aprecia que para todos los grupos analizados la correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Como se puede apreciar en la figura 19, la totalidad de las asociaciones por Corpes se encuentran en la categoría de bajo a moderado. En este sentido, es relevante mencionar como hipótesis de trabajo que aunque se presentan asociaciones bajas, es muy constructivo en términos del trabajo que se va a desarrollar, dado que esto implicaría que no necesariamente una persona tiene un “destino académico”. Es decir, no necesariamente el que muestra los peores desempeños estará “condenado” a seguir con peores desempeños a lo largo de toda su vida.

---

9 Para interpretar el coeficiente de correlación, Colton ha establecido los siguientes lineamientos generales:

Valor de  $r$  de 0,0 a 0,25 implica que no existe correlación entre ambas variables.

Valor de  $r$  de 0,25 a 0,50 implica una correlación de baja a moderada.

Valor de  $r$  de 0,51 a 0,75 implica correlación de moderada a buena.

Valor de  $r$  de 0,76 o mayor implica una muy buena a excelente correlación.

Estos rangos de valores se pueden extrapolar a correlaciones negativas también.

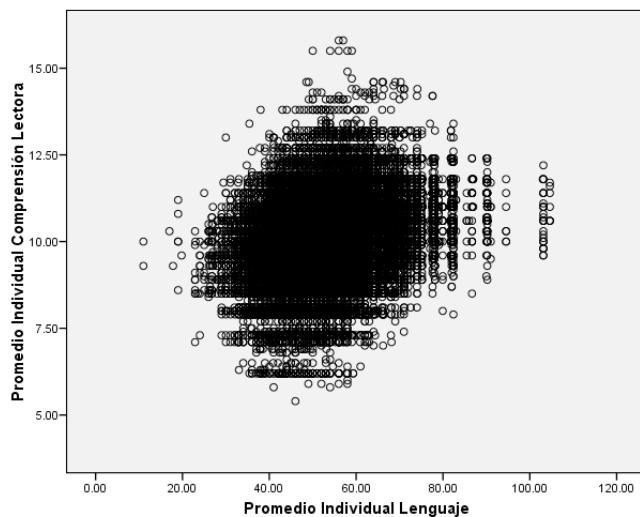


Figura 19. Diagrama de dispersión Corpes: total

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

Este argumento parece tomar protagonismo en los estudios que sobre la materia se han adelantado (cfr. Bravo-Sanzana et al., 2017; Gasparotto et al., 2018), dado que intrínsecamente está legitimando el papel protagónico de los procesos de enseñanza-aprendizaje, donde se puede intervenir de manera adecuada en los esquemas y rutinas de aprendizaje de los individuos, potenciándolos y llevándolos a adquirir mejores rendimientos, independientemente de las condiciones de entrada que ostenten. A continuación se presentan, a título meramente informativo, los distintos diagramas de dispersión por cada una de las regiones Corpes (figuras 20, 21, 22, 23 y 24).



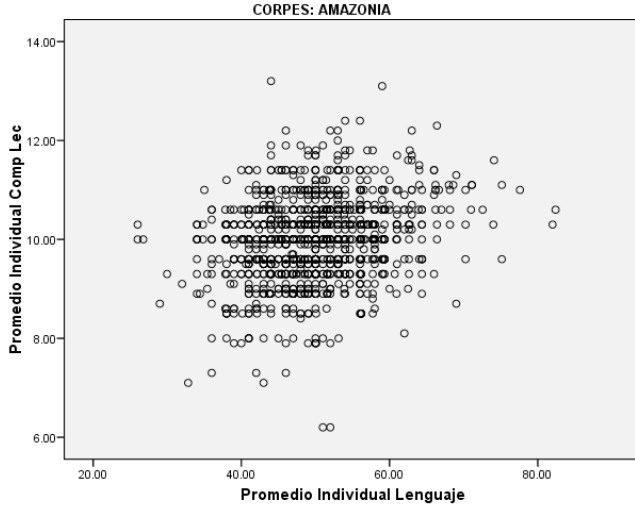


Figura 20. Diagrama de dispersión Corpes: región Amazonía

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

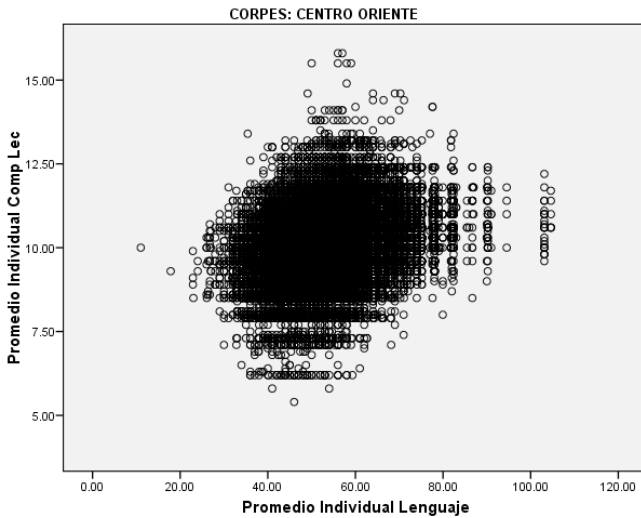


Figura 21. Diagrama de dispersión Corpes: región Centro Oriente

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

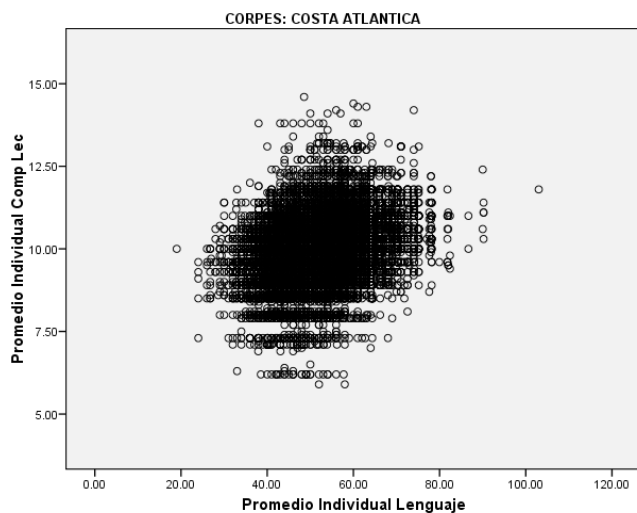


Figura 22. Diagrama de dispersión Corpes: región Costa Atlántica

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

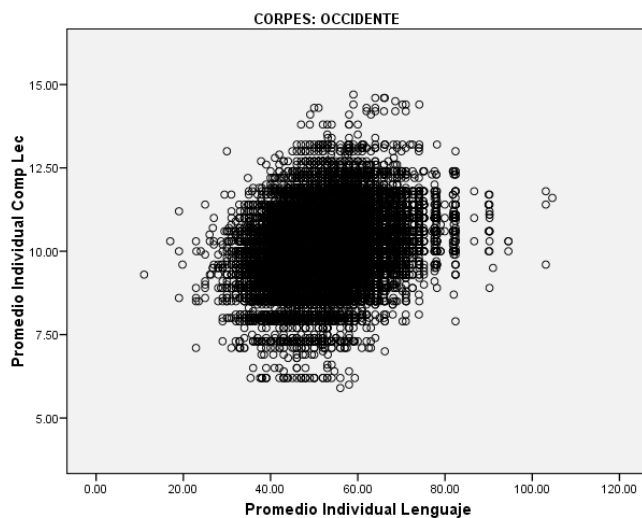


Figura 23. Diagrama de dispersión Corpes: región Occidente

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

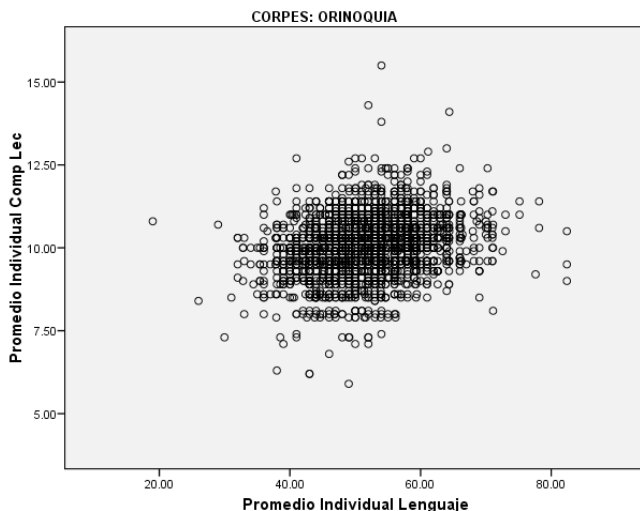


Figura 24. Diagrama de dispersión Corpes: región Orinoquía

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

### 3.6. ASPECTOS FINALES

Numerosos investigadores han abordado el tema de comparar diferentes modelos para separar y medir los efectos de la escuela de aquellas características de entrada de los estudiantes, como rendimiento previo y factores socioeconómicos (Sammons et al., 1997; Vergara y Peredo-López, 2017; Isáziga-David et al., 2018; Lacerda y Valentini, 2018; Rodríguez y Correa, 2019). Según Froemel (2003):

[...] los hallazgos de Sammons et al. (1994) y los de Thomas y Mortimore (1996) señalan que un número de escuelas (quizás un 20 por ciento del total) pueden obtener diferentes resultados cuando se cuenta para el análisis con datos disponibles respecto de las condiciones de entrada, (en contraste) con los resultados basados solamente en datos del contexto de los estudiantes-tales como: edad, género y derecho a alimentación escolar. (p. 170)

Más aún, Sammons et al. (1994) y Thomas y Mortimore (1996) plantean que es interesante constatar que cuando se han usado adecuadas “líneas base”, la inclusión de información socioeconómica en los cálculos contribuye poco, en cuanto a explicar las diferencias entre los estudiantes.

Dado lo anterior, el presente capítulo involucra ahora un análisis a través del tiempo de los rendimientos obtenidos por un mismo individuo antes de la intervención académica y después de esta (cada individuo es sometido a un proceso educativo en sus niveles de formación a través de la educación superior). La línea base la constituyen los rendimientos del componente “Lenguaje” en la prueba Saber 11 y los resultados se observan a través del componente “Comprensión lectora” en la prueba Saber PRO (véase un estudio similar en Isáziga-David y Gabalán-Coello, 2014; Isáziga-David et al., 2014).

Como manifiestan Sammons et al. (1997): “es esencial que, donde sea posible, los sistemas de ‘valor agregado’ estén basados en un diseño longitudinal para medir el progreso de los estudiantes” (citados en Froemel, 2003, p. 213). Planteamiento compartido por Arnau y Bono (2008).

### **3.6.1. CÁLCULO DEL PORCENTAJE DE APROXIMACIÓN AL REFERENTE DE CALIDAD (EFECTIVIDAD MÁXIMA)**

Este apartado tiene el propósito de llevar las dos medidas que obtiene un estudiante — antes (Saber 11) y después (Saber PRO)— a un mismo lenguaje, por medio del cual se pueda interactuar y conocer de qué manera se han experimentado progresos o decrecimientos.

Desde esta perspectiva, para el componente “Lenguaje” de la prueba Saber 11 se espera una distribución normal, toda vez que es un proceso de medición educativa, además de las características censales de la prueba. A través de la regla empírica de la probabilidad se conoce que entre los valores de la media  $\pm$  tres desviaciones estándar se encuentran 99,7% de las observaciones, en este caso los puntajes obtenidos en el componente de pruebas de “Lenguaje”.

Se toma entonces para este documento como una medida de mayor efectividad máxima aquella puntuación que alcance a ubicarse en el promedio nacional más tres desviaciones estándar en el componente “Lenguaje”, del año en el que el individuo presentó la prueba Saber 11.

Tómese, para ilustración, al “Individuo 1”, cuyo puntaje en el componente “Lenguaje” fue 58. Este individuo presentó el examen en el segundo periodo de 2001, ocasión en la cual dicha prueba alcanzó un promedio nacional de 46,51 y una desviación estándar de 6,02. El porcentaje de efectividad máxima para dicho individuo está dado por  $58 / (46,51 + 3 \times 6,02) = 0,8982$ . Análogamente se procede para el componente “Comprensión lectora” de la prueba Saber PRO, teniendo en cuenta los elementos o referentes de análisis mencionados.

De esta manera, se llega a dos medidas: %efecSABER11 (porcentaje de efectividad máxima en el componente “Lenguaje” de la prueba Saber 11) y %efecSABERPRO (porcentaje de efectividad máxima en el componente “Comprensión lectora” en la prueba Saber PRO). Dichas medidas tienen en cuenta las características intrínsecas a sus respectivas distribuciones y, de esta manera, al ser expresadas como porcentajes de efectividad, pueden ser fácilmente comparables en términos del progreso evidenciado antes del proceso de intervención educativa y después de este.

A continuación, se hace efectiva la ecuación contenida en la metodología para calcular el porcentaje de aproximación al referente de calidad (efectividad máxima) para cada una de las regiones Corpes:

En la región Amazonía:

$$P = \frac{\sum pemsaberpro \geq pemsaber1}{n} = \frac{924}{1164} = 9,4\%$$

En la región Centro Oriente:

$$P = \frac{\sum pemsaberpro \geq pemsaber1}{n} = \frac{54701}{90197} = 6,6\%$$

En la región Costa Atlántica:

$$P = \frac{\sum pemsaberpro \geq pemsaber1}{n} = \frac{18706}{28080} = 6,6\%$$

En la región Occidente:

$$P = \frac{\sum pemsaberpro \geq pemsaber1}{n} = \frac{33865}{52229} = 6,8\%$$

En la región Orinoquía:

$$P = \frac{\sum pemsaberpro \geq pemsaber1}{n} = \frac{1709}{2575} = 6,4\%$$

Como referente inicial y de tipo descriptivo se puede apreciar, en la totalidad de las regiones Corpes, que el porcentaje de individuos que supera su porcentaje de efectividad con respecto al ingreso se encuentra por encima del 60% (mejoraron su posición luego del proceso de intervención). Se observan mayores progresos del indicador en regiones como la Amazonía, debido, en gran parte, a las condiciones de arranque o línea base del indicador.

Aunque, en principio, se presentan indicadores satisfactorios, vale la pena resaltar el análisis del complemento de la proporción: aquellos estudiantes que no están superando sus desempeños con respecto al estándar de calidad elegido. En este sentido, un frente de trabajo futuro debería enfocarse en identificar o caracterizar dichas poblaciones vulnerables, de tal manera que los procesos de intervención ejerzan un liderazgo propositivo en las nuevas cohortes de estudiantes que ingresan a estos planteles educativos y que guardan características en común, puesto que son susceptibles de decrecimientos en sus niveles de efectividad con respecto al estándar.

Por otro lado, en cuanto al indicador relacionado con el promedio del porcentaje de efectividad máxima en la prueba Saber PRO de la cohorte de salida/promedio del porcentaje de efectividad máxima en la prueba Saber 11 de cohorte de salida en el momento de ingreso al programa, la ecuación también se hace efectiva para cada una de las regiones Corpes de la siguiente manera:

En la región Amazonía:

$$I = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n pemsaberpro_i}{n}}{\frac{\sum_{i=1}^n pemsaber1_i}{n}} = \frac{0,7964}{0,7132} = 1,12$$

En la región Centro Oriente:

$$I = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n pemsaberpro_i}{n}}{\frac{\sum_{i=1}^n pemsaber1_i}{n}} = \frac{0,7993}{0,7706} = 1,0$$

En la región Costa Atlántica:

$$I = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n pemsaberpro_i}{n}}{\frac{\sum_{i=1}^n pemsaber1_i}{n}} = \frac{0,7915}{0,7454} = 1,0$$

94

En la región Occidente:

$$I = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n pemsaberpro_i}{n}}{\frac{\sum_{i=1}^n pemsaber1_i}{n}} = \frac{0,8007}{0,7586} = 1,0$$

En la región Orinoquía:

$$I = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n pemsaberpro_i}{n}}{\frac{\sum_{i=1}^n pemsaber1_i}{n}} = \frac{0,7954}{0,7489} = 1,0$$

En este caso también se observa una mejora en el porcentaje de efectividad máxima antes de la intervención educativa y después de esta, lo que a su vez se constituye en un indicador que refuerza el indicador anterior; en el sentido de afirmar, desde un punto de vista exploratorio inicial, que sí se ha dado un impacto positivo en los procesos formativos a través del desempeño relativo de los estudiantes.

### **3.6.2. CONTRASTE A LA LUZ DE PERCENTILES**

El porcentaje de efectividad máxima es una propuesta que intenta tomar en cuenta una construcción teórica con respecto al ideal máximo alcanzable por un estudiante que toma una prueba en un año particular. Este ideal máximo, como se ha mencionado en los párrafos anteriores y específicamente en el capítulo 2, se ampara en las definiciones alrededor de la regla empírica de probabilidad, que puede servir para la discusión académica y construcción en colectivo de nuevas miradas hacia los estudios provenientes de la rama de investigación educativa.

Como propuesta que constituye, es necesario que este indicador se contraste a la luz de los percentiles, dado que si bien es cierto existe una mejora en cuanto a los referentes de calidad a lo largo de las dos pruebas censales objeto de análisis, también es importante analizar el comportamiento en general de los estudiantes con respecto a la cohorte que presenta el examen. En otras palabras, puede que haya existido un progreso significativo en los estudiantes, en cuanto a los niveles de calidad deseables, pero así mismo se debe conocer si en términos generales la situación, además, ha presentado un mejoramiento.

Aquí vale la pena mencionar que un decrecimiento en el percentil a nivel agregado no necesariamente indica un descenso en la calidad de un estudiante. Debe analizarse con sumo cuidado y teniendo en cuenta múltiples factores, dado que una prueba puede ser calibrada o diseñada con ciertos criterios de potencia que posibilitan que más o menos miembros de la población puedan concentrarse en umbrales diferentes, es decir, no se debe a la calidad de un estudiante al presentar la prueba, sino también a condiciones intrínsecas del instrumento de medición; así como a la cualificación de la población, lo que puede llevar a aumentos de umbrales definidos para los percentiles.

Para llevar a cabo la asignación de percentiles a un determinado puntaje, cada uno de estos se estandariza a un coeficiente tipificado en la normal estándar a través del promedio y desviación estándar generales de cada prueba en cada año específico de análisis y, posteriormente, se halla el porcentaje correspondiente en la curva normal. En este caso se estaría obteniendo la aproximación de los percentiles para cada puntaje.



Se ha decidido adoptar como forma de cálculo (aunque con interpretaciones obviamente diferentes) una notación similar a la utilizada en el momento de establecer los porcentajes de efectividad máxima por región Corpes.

En la región Amazonía:

$$P = \frac{\sum \text{percsaber}_{\text{PRO}} \geq \text{percsaber}_{11}}{n} = \frac{455}{1164} = 9,1\%$$

$$I = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n \text{percsaber}_{\text{PRO } i}}{n}}{\frac{\sum_{i=1}^n \text{percsaber}_{11 } i}{n}} = \frac{0,5094}{0,6951} = 0,7$$

Aquellos estudiantes que obtuvieron un percentil superior en Saber PRO con respecto a Saber 11 constituyen un porcentaje del 40 %, es decir, mejoran su posicionamiento de acuerdo con el general de estudiantes. Con fines simplemente descriptivos, se puede apreciar que el percentil promedio en las pruebas Saber 11 es de 0,6951; mientras que este mismo indicador en Saber PRO constituye 0,5094. Aun cuando esta información constituye un análisis adicional, no es antagónica, sino complementaria al denominado porcentaje de efectividad, dado que con respecto al examen los estudiantes alcanzan mayores niveles de efectividad; situación que ocurre en un porcentaje importante de ellos, lo que dificulta el mejoramiento de los conglomerado de los percentiles, como se alcanza a apreciar en estos indicadores.

En los estudiantes se pueden apreciar mejor abstracción y desarrollo de habilidades que les permitieron superar las pruebas, pero esto se presenta en un gran número de ellos. En futuras investigaciones, valdría la pena estudiar el diseño de las pruebas como elemento condicionante en la fluctuación tanto de relación con el ideal alcanzable como de los percentiles propiamente dichos. A continuación, se presentan los resultados para el resto de regiones Corpes, lo que plantea para los cuatro casos restantes la misma problemática con similares interpretaciones:

En la región Centro Oriente:

$$P = \frac{\sum \text{percsaber} \geq \text{percsaber}}{n} = \frac{25510}{90197} = 28,3\%$$

$$I = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n \text{percsaber}_i}{n}}{\frac{\sum_{i=1}^n \text{percsaber}_i}{n}} = \frac{0,5129}{0,6948} = 0,7$$

En la región Costa Atlántica:

$$P = \frac{\sum \text{percsaber} \geq \text{percsaber}}{n} = \frac{8912}{28080} = 31,7\%$$

$$I = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n \text{percsaber}_i}{n}}{\frac{\sum_{i=1}^n \text{percsaber}_i}{n}} = \frac{0,4779}{0,6320} = 0,7$$

En la región Occidente:

$$P = \frac{\sum \text{percsaber} \geq \text{percsaber}}{n} = \frac{16895}{52229} = 32,3\%$$

$$I = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n \text{percsaber}^{\text{p}}_i}{n}}{\frac{\sum_{i=1}^n \text{percsaber}^{\text{1}}_i}{n}} = \frac{0,5218}{0,6687} = 0,8$$

En la región Orinoquía:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n \text{percsaber}^{\text{p}} \geq \text{percsaber}^{\text{1}}}{n} = \frac{841}{2575} = 32,7\%$$

$$I = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n \text{percsaber}^{\text{p}}_i}{n}}{\frac{\sum_{i=1}^n \text{percsaber}^{\text{1}}_i}{n}} = \frac{0,4975}{0,6432} = 0,7$$

### 3.6.3. PRUEBAS PAREADAS

Las muestras pareadas son muy útiles cuando se desean hacer comparaciones (Romero-Saldaña, 2013; Marín-García et al., 2014), porque al medir a los mismos individuos, se mantienen muchos factores constantes y se facilita la evaluación de los efectos que se quieren analizar. Estas muestras aparecen con cierta frecuencia en la investigación educativa, cuando se desea determinar los efectos de un método de enseñanza en un mismo grupo de alumnos o cuando se desea comparar pruebas iniciales de diagnóstico con pruebas finales (Isáziga-David y Gabalán-Coello, 2014; Isáziga-David et al., 2014). En estas situaciones se debe estar muy atento para no caer en el error de analizar los resultados como si fueran muestras independientes.

Aquí se presentan los principales resultados derivados de la prueba t, la prueba de Wilcoxon y la prueba de signos para cada una de las regiones Corpes analizadas, con el fin de conocer el impacto en el proceso educativo de manera global.

### 3.6.3.1. LA PRUEBA T

La tabla 8 recoge, para cada variable, la media, el número de casos, la desviación típica y el error típico de la media. Se observan los porcentajes de efectividad máxima promedio para cada prueba relacionada con el componente “Comprensión lectora” antes del proceso educativo y después de este. Cuando se toma la referencia del coeficiente de variación (relación entre la desviación estándar y el promedio), se reconoce que la distribución de los porcentajes para ambos casos es de naturaleza homogénea; situación consistente con lo planteado en los numerales anteriores. En esta misma tabla es importante señalar que la región Occidente presenta en promedio los mayores porcentajes de efectividad en el componente “Comprensión lectora”.

Tabla 8. Media, número de casos, desviación típica, error típico de la media y porcentajes de efectividad máxima promedio por regiones Corpes para los componentes “Comprensión lectora” y “Lenguaje”

CORPES			Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
AMAZONIA	Pair 1	Efectividad Comprensión Lectora	,7964	1164	,06796	,00199
		Efectividad Lenguaje	,7132	1164	,09804	,00287
CENTRO ORIENTE	Pair 1	Efectividad Comprensión Lectora	,7993	90197	,07118	,00024
		Efectividad Lenguaje	,7706	90197	,10353	,00034
COSTA ATLANTICA	Pair 1	Efectividad Comprensión Lectora	,7915	28080	,07190	,00043
		Efectividad Lenguaje	,7454	28080	,10452	,00062
OCCIDENTE	Pair 1	Efectividad Comprensión Lectora	,8007	52229	,07168	,00031
		Efectividad Lenguaje	,7586	52229	,10378	,00045
ORINOQUIA	Pair 1	Efectividad Comprensión Lectora	,7954	2575	,07242	,00143
		Efectividad Lenguaje	,7489	2575	,10076	,00199

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

Por su parte, la tabla 9 muestra el coeficiente de correlación de Pearson entre ambas variables, junto con el nivel crítico bilateral que le corresponde bajo la hipótesis de independencia. En la tabla, los valores están por debajo de 0,05 en la significancia; ello indica que es estadísticamente significativa la correlación no cero (es decir existe asociación), con un 95 % de nivel de confiabilidad. En este caso se aprecia una asociación significativa entre el %efecSABER11 y su posterior %efecSABERPRO. Se resalta que no existe una correlación muy grande entre los dos desempeños, lo que es interesante en la reflexión del impacto, dado que no necesariamente los estudiantes que obtuvieron menores desempeños relativos en la prueba Saber 11 estarían “destinados” a obtener mayores desempeños relativos en la prueba Saber PRO, situación que desde una perspectiva proactiva afianzaría la presencia de los procesos de intervención educativa llevados a cabo (ver hallazgos similares en Bravo-Sanzana et al., 2017; Gasparotto et al., 2018).

Tabla 9. Coeficiente de correlación de Pearson y nivel crítico bilateral que corresponde bajo la hipótesis de independencia por regiones Corpes para los componentes “Comprensión lectora” y “Lenguaje”

CORPES			N	Correlation	Sig.
AMAZONIA	Pair 1	Efectividad Comprensión Lectora & Efectividad Lenguaje	1164	,205	,000
CENTRO ORIENTE	Pair 1	Efectividad Comprensión Lectora & Efectividad Lenguaje	90197	,237	,000
COSTA ATLANTICA	Pair 1	Efectividad Comprensión Lectora & Efectividad Lenguaje	28080	,221	,000
OCCIDENTE	Pair 1	Efectividad Comprensión Lectora & Efectividad Lenguaje	52229	,213	,000
ORINOQUIA	Pair 1	Efectividad Comprensión Lectora & Efectividad Lenguaje	2575	,238	,000

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

En la tabla 10, en la primera mitad, se muestran tres estadísticos referidos a las diferencias entre cada par de puntuaciones: la media, la desviación típica y el error típico de la media. La siguiente columna contiene el intervalo de confianza para la diferencia entre el %efecSABERPRO y el %efecSABER11. Se puede estimar, por tanto, con una confianza del 95 % (por la verdadera diferencia entre las medias) que, por ejemplo, en el caso de

la región Amazonía este se encuentra entre 0,07705 y 0,08938. La segunda mitad de la tabla informa sobre el valor del estadístico t, sus grados de libertad (gl) y el nivel crítico bilateral (sig.bilateral).

Tabla 10. Media, desviación típica, error típico de la media, intervalo de confianza para la diferencia entre el %efecsABERPRO y el %efecsABER11, valor del estadístico t, grados de libertad y nivel crítico bilateral por regiones Corpes para los componentes “Comprensión lectora” y “Lenguaje”

			Paired Samples Test							
			Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
			Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
						Lower	Upper			
CORPES	Pair 1	Efectividad Comprensión Lectora - Efectividad Lenguaje	,08321	,10720	,00314	,07705	,08938	26,482	1163	,000
AMAZONIA	Pair 1	Efectividad Comprensión Lectora - Efectividad Lenguaje	,02876	,11089	,00037	,02804	,02949	77,897	90196	,000
CENTRO ORIENTE	Pair 1	Efectividad Comprensión Lectora - Efectividad Lenguaje	,04612	,11300	,00067	,04480	,04744	68,398	28079	,000
COSTA ATLANTICA	Pair 1	Efectividad Comprensión Lectora - Efectividad Lenguaje	,04211	,11285	,00049	,04115	,04308	85,287	52228	,000
OCCIDENTE	Pair 1	Efectividad Comprensión Lectora - Efectividad Lenguaje	,04649	,10921	,00215	,04227	,05071	21,602	2574	,000
ORINOQUIA	Pair 1	Efectividad Comprensión Lectora - Efectividad Lenguaje								

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

Aquí se puede observar que el valor del nivel crítico es pequeño (0,000) y aunado esto al hecho de que el intervalo de las diferencias siempre es positivo para todas las regiones (Amazonía, Centro Oriente, Costa Atlántica, Occidente y Orinoquía), se puede rechazar la hipótesis de igualdad de medias y, por tanto, se puede concluir que el porcentaje de efectividad máxima (Saber PRO) medio es significativamente mayor que el porcentaje de efectividad máxima (Saber 11) medio. De esta manera se muestra una influencia positiva del proceso educativo adelantado.

### 3.6.3.2. LA PRUEBA DE WILCOXON

La tabla 11 ofrece algunos estadísticos descriptivos para las dos variables seleccionadas: el número de casos válidos en ambas variables, la media, la desviación típica, el valor más pequeño, el más grande y los cuartiles. Aquí se puede apreciar que el mínimo porcentaje de efectividad máxima alcanzado por un estudiante se obtuvo en el componente “Lenguaje” (0,17) de la prueba Saber 11, tanto en la región Occidente como en la región Centro Oriente.

Tabla 11. Número de casos válidos en ambas variables, media, desviación típica, valor más pequeño, valor más grande y cuartiles por regiones Corpes para los componentes “Comprensión lectora” y “Lenguaje”

		Descriptive Statistics							
CORPES		N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
							25th	50th (Median)	75th
AMAZONIA	Efectividad Comprensión Lectora	1164	,7964	,06796	,48	1,08	,7586	,7984	,8402
	Efectividad Lenguaje	1164	,7132	,09804	,37	1,12	,6438	,7120	,7744
CENTRO ORIENTE	Efectividad Comprensión Lectora	90197	,7993	,07118	,40	1,20	,7573	,8038	,8460
	Efectividad Lenguaje	90197	,7706	,10353	,17	1,32	,7058	,7729	,8363
COSTA ATLANTICA	Efectividad Comprensión Lectora	28080	,7915	,07190	,45	1,17	,7504	,7957	,8386
	Efectividad Lenguaje	28080	,7454	,10452	,29	1,41	,6737	,7434	,8160
OCCIDENTE	Efectividad Comprensión Lectora	52229	,8007	,07168	,44	1,17	,7579	,8061	,8482
	Efectividad Lenguaje	52229	,7586	,10378	,17	1,32	,6879	,7594	,8254
ORINOQUIA	Efectividad Comprensión Lectora	2575	,7954	,07242	,44	1,18	,7547	,7981	,8402
	Efectividad Lenguaje	2575	,7489	,10076	,29	1,07	,6814	,7453	,8208

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

En función del cuartil 2 (mediana) también se evidencia una situación para la Amazonía, donde la mitad de los estudiantes obtiene un valor de porcentaje de efectividad inferior a 0,7120 en el componente “Lenguaje” de la prueba Saber 11; mientras que en la región Occidente esta misma medida se encuentra en 0,76, exponiendo de esta manera niveles apropiados de desarrollo educativo.

Como se puede apreciar, de igual manera las medianas de los porcentajes de efectividad en el componente “Comprensión lectora” de la prueba Saber PRO son ligeramente mayores a las obtenidas en el componente “Lenguaje” de la prueba Saber 11, lo que reafirma el mejoramiento con respecto a referentes de calidad estatales.

La tabla 12 ofrece el número, la media y la suma de los rangos negativos y de los rangos positivos. Las notas al pie de la tabla permiten conocer el significado de los rangos positivos y negativos. También ofrece el número de empates (casos que no son incluidos en el análisis) y el número total de sujetos. Se aprecia que existen mayores ocasiones en las cuales el %efecsABERPRO es mayor que el %efecsABER11, situación que en los hallazgos iniciales se tuvo en consideración a través de la proporción de estudiantes que igualan o superan su desempeño relativo.

Tabla 12. Número, media, suma de rangos negativos y rangos positivos, número de empates y número total de sujetos por regiones Corpes para los componentes “Comprensión lectora” y “Lenguaje”

**Ranks**

CORPES			N	Mean Rank	Sum of Ranks
AMAZONIA	Efectividad Lenguaje - Efectividad Comprensión Lectora	Negative Ranks	923 <sup>a</sup>	636,22	587232,50
		Positive Ranks	240 <sup>b</sup>	373,47	89633,50
		Ties	1 <sup>c</sup>		
		Total	1164		
CENTRO ORIENTE	Efectividad Lenguaje - Efectividad Comprensión Lectora	Negative Ranks	54646 <sup>a</sup>	48085,99	2627707279
		Positive Ranks	35496 <sup>b</sup>	40430,69	1435127875
		Ties	55 <sup>c</sup>		
		Total	90197		
COSTA ATLANTICA	Efectividad Lenguaje - Efectividad Comprensión Lectora	Negative Ranks	18691 <sup>a</sup>	15208,93	284270096,00
		Positive Ranks	9374 <sup>b</sup>	11688,29	109566049,00
		Ties	15 <sup>c</sup>		
		Total	28080		
OCCIDENTE	Efectividad Lenguaje - Efectividad Comprensión Lectora	Negative Ranks	33847 <sup>a</sup>	28349,60	959549067,00
		Positive Ranks	18364 <sup>b</sup>	21970,77	403471299,00
		Ties	18 <sup>c</sup>		
		Total	52229		
ORINOQUIA	Efectividad Lenguaje - Efectividad Comprensión Lectora	Negative Ranks	1708 <sup>a</sup>	1411,81	2411374,50
		Positive Ranks	866 <sup>b</sup>	1042,32	902650,50
		Ties	1 <sup>c</sup>		
		Total	2575		

a. Efectividad Lenguaje < Efectividad Comprensión Lectora

b. Efectividad Lenguaje > Efectividad Comprensión Lectora

c. Efectividad Lenguaje = Efectividad Comprensión Lectora

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

Por su parte, la tabla 13 muestra el estadístico de Wilcoxon (Z) y su nivel crítico bilateral (sig. asintót. bilateral). Puesto que el valor del nivel crítico (0,000 para todas las regiones Corpes) es menor que 0,05, se rechaza la hipótesis de igualdad de promedios y, por tanto, se puede concluir que las variables comparadas difieren significativamente, al mostrar una vez más la influencia del proceso formativo.



Tabla 13. Estadístico de Wilcoxon (Z) y su nivel crítico bilateral (sig. asintót. bilateral) por regiones Corpes para los componentes “Comprensión lectora” y “Lenguaje”

Test Statistics <sup>a</sup>		
CORPES		Efectividad Lenguaje - Efectividad Comprensión Lectora
AMAZONIA	Z	-21,717 <sup>a</sup>
	Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
CENTRO ORIENTE	Z	-76,323 <sup>a</sup>
	Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
COSTA ATLANTICA	Z	-64,358 <sup>a</sup>
	Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
OCCIDENTE	Z	-80,732 <sup>a</sup>
	Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
ORINOQUIA	Z	-20,005 <sup>a</sup>
	Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

### 3.6.3.3. LA PRUEBA DE SIGNOS

La tabla 14 permite apreciar el estadístico Z (pues el tamaño muestral es mayor de 25) y su correspondiente nivel crítico bilateral (sig. asintót. bilateral). Debido a que el valor del nivel crítico (0,000) es menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis de igualdad de promedios y, por tanto, se puede concluir que difieren las variables comparadas (rendimiento en el componente “Comprensión lectora” y rendimiento en el componente “Lenguaje”).

Tabla 14. Estadístico Z y su correspondiente nivel crítico bilateral (sig. asintót. bilateral) por regiones Corpes para los componentes “Comprensión lectora” y “Lenguaje”

**Test Statistics<sup>a</sup>**

CORPES		Efectividad Lenguaje - Efectividad Comprensión Lectora
AMAZONIA	Z	-19,998
	Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
CENTRO ORIENTE	Z	-63,780
	Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
COSTA ATLANTICA	Z	-55,609
	Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
OCCIDENTE	Z	-67,756
	Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
ORINOQUIA	Z	-16,576
	Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Sign Test

Fuente: elaboración propia, utilizando la base de datos (2010b) y el repositorio digital del Icfes (2010c).

Finalmente, vale la pena resaltar que este análisis solamente toma en cuenta los signos de las diferencias, mas no su magnitud; en ese sentido, las dos pruebas aplicadas son mucho más robustas cuando existe una medición en términos de los rangos contemplados por las diferencias.

## EN RESUMEN

Este libro presentó una propuesta metodológica que permitiese estimar la diferencia entre los desempeños relativos de los estudiantes antes de un proceso formativo universitario y después de este, tomando como referente el Examen para el Ingreso a la Educación Superior (Saber 11) y el Examen de Estado de Calidad de la Educación Superior (Saber PRO), haciendo un análisis comparativo por regiones de planificación del Corpes (Acosta-Medina, 2001; Isáziga-David y Gabalán-Coello, 2014; Isáziga-David et al., 2014).

En las regiones Corpes analizadas se observó un notable mejoramiento del porcentaje de efectividad máxima antes de la formación universitaria y después ( $\%efecSABERPRO$  fue superior a  $\%efecSABER11$ ).

De la misma manera, se llegó a la conclusión de que no existe una asociación muy fuerte entre los porcentajes antes y después, situación que podría considerarse adecuada en un proceso de intervención educativa, pues de alguna manera los estudiantes no “cargan con un destino académico” y las instituciones a través de sus programas podrían generar valor agregado en sus desempeños en el contexto que los rodea, incorporando, lógicamente, un beneficio social intrínseco (Laosum et al., 2016).

Cuando se realizan pruebas estadísticas para determinar si se podría considerar un progreso significativo en los porcentajes antes del proceso formativo y después de este en las pruebas empleadas se llegó a la conclusión de que los porcentajes de efectividad demuestran diferencias significativas y, por tanto, la posición relativa en la prueba Saber PRO es significativamente mejor a la que tenían antes de ingresar a la formación universitaria (prueba Saber 11).

Para finalizar, vale la pena resaltar que lo planteado en este libro se encuentra en construcción continua, buscando estrategias que permitan miradas de los procesos formativos desde una perspectiva integral (y con proyección), pues día tras día se constituyen en una importante fuente de análisis de los procesos de mejoramiento adelantados en las instituciones de educación superior (Isáziga-David y Gabalán-Coello, 2014; Isáziga-David et al., 2014), máxime si algunos elementos asociados a las pruebas han cambiado y la ventana de observación para un estudio posterior puede ser más reciente. Incluso, se podría pensar en un estudio futuro más profundo por departamentos y programas (en sus diferentes niveles de formación).

## GLOSARIO

**Calidad de la educación:** Calificativo no homogéneo que se le asigna al proceso educativo (de enseñanza-aprendizaje) cuando este cumple de manera satisfactoria con una serie de variables que apuntan a medir y evaluar su efectividad, teniendo en cuenta parámetros como políticas, gestión, investigación, infraestructura, currículo, inversión, formación docente, entre otros, en procura de que determinado establecimiento o función educativa cuente con las condiciones dignas para el desarrollo óptimo del proceso formativo.

**Competencia:** Se define como la capacidad de hacer en contexto. Es la forma de determinar si el discente puede hacer lo que le solicitan el programa de formación, la sociedad y la empresa.

**Comprensión lectora (como componente de prueba censal):** Componente base de las pruebas censales, cuyo nombre varía dependiendo de la prueba, que se encarga de medir la capacidad de un estudiante en materia de comprensión de lectura de textos, con experiencia o sin esta en el tema tratado, en la que se busca que demuestre sus competencias en interpretación, aprendizaje y toma de postura crítica, a partir de la inferencia de conceptos, el relacionamiento de información y el complemento de ideas implícitas y explícitas. En este caso, la denominación corresponde a la prueba Saber PRO.

**Desempeño formativo:** Resultado esperado de un proceso de formación por competencias.

**Evaluación de competencias:** Proceso metodológico, sistemático y documentado que permite al evaluador (docente, Estado, agencia de evaluación, entre otros), determinar el alcance de las competencias de la población objeto de análisis.

**Evaluación en educación:** Proceso de la educación tendiente a mejorar la calidad educativa, que se encarga de medir, operacionalizar y regular la prestación del servicio educativo. Con ello se permite valorar su avance y resultados a partir de evidencias concretas que garanticen una educación pertinente, efectiva y significativa para el estudiante, así como relevante para la sociedad, propendiendo al fortalecimiento y consolidación de los aprendizajes, el cumplimiento de los objetivos o propósitos del proceso formativo y la congruencia entre saberes y desempeños.

**Intervención educativa:** Es un proceso asociado con la educación, involucra una serie de elementos, como programas, proyectos, estrategias o modelo. Es un proceso que intenta fortalecer el proceso educativo (especialmente centrado en el estudiante), a partir de distintas variables de desempeño y contexto, las cuales tienen absoluta relación con

el seguimiento y supervisión de la formación y su evaluación, involucrando un foco hacia una actividad o dificultad particular y una duración en el tiempo con una revisión periódica definida.

**Lenguaje (como componente de prueba censal):** Componente base de las pruebas censales, cuyo nombre varía dependiendo de la prueba. Se encarga de medir el desarrollo de las capacidades comunicativas, fundamentales del individuo, procurando que identifique y comprenda determinado contexto, expresión o manifestación discursiva, de tal forma que demuestre competencia en su interpretación, argumentación y conceptualización, así como reconocimiento de las intenciones que subyacen al discurso. En este caso, la denominación corresponde a la prueba Saber 11.

**Porcentaje de efectividad máxima:** Relación existente entre el puntaje obtenido por un estudiante o grupos de estudiantes en una determinada prueba y el máximo alcanzable para ese estudiante o grupos de estudiantes en la misma prueba, multiplicado por cien.

**Proceso formativo:** Proceso metodológico, sistemático y documentado, que le permite a la institución formadora de cualquier nivel y carácter definir los aprendizajes de los discentes, alineado con su proyecto educativo.

108 **Prueba censal:** Se refiere a exámenes que se aplican de manera generalizada a una población objeto de estudio. En este caso, los exámenes estatales se catalogan como pruebas censales, por cuanto pueden considerarse para desarrollar análisis descriptivos, pero también inferencia estadística. Estas pruebas gozan de propiedades de validez, confiabilidad y generalización; por lo tanto, se utilizan para trazar, medir y ajustar lineamientos en términos de política pública a nivel educativo.

**Prueba dependiente o pareada:** Se realiza teniendo en cuenta mediciones para los mismos individuos antes de un proceso de intervención y después de este. Estas mediciones son los resultados en los exámenes de Estado, Saber 11 y Saber PRO, y el proceso de intervención se lleva a cabo en el proceso formativo a nivel de educación superior.

**Prueba de los signos:** Prueba estadística no paramétrica (no tiene como supuesto la distribución normal de los datos analizados) que se emplea comúnmente para analizar datos de diseños con medidas repetitivas. Permite contrastar la hipótesis de igualdad entre dos medianas poblacionales, sustentada en las propiedades nominales de los datos.

**Prueba de Wilcoxon:** Prueba estadística no paramétrica (no tiene como supuesto la distribución normal de los datos analizados) que se emplea comúnmente para analizar

datos de diseños con medidas repetitivas. Permite contrastar la hipótesis de igualdad entre dos medianas poblacionales, sustentada en las propiedades ordinales de los datos.

**Prueba Saber 11:** Prueba realizada a los estudiantes de grado 11, por parte del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes), que intenta medir las competencias alcanzadas por los discentes que han alcanzado la culminación de sus estudios de bachillerato.

**Prueba Saber PRO:** Prueba realizada a los estudiantes que han finalizado su formación técnica profesional, tecnológica o universitaria, por parte del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes), en competencias generales y específicas, dependiendo del nivel de formación y área de conocimiento.

**Prueba t para muestras relacionadas:** Prueba estadística que permite contrastar hipótesis referidas a la diferencia entre dos medias relacionadas. En este sentido, es necesario que se cumpla el supuesto de normalidad de los datos y que las muestras permitan observaciones sobre el mismo elemento o individuo, o bajo el cumplimiento de ciertas características que establecen el carácter de relación entre las muestras.

**Regiones Corpes:** Los consejos regionales de planificación económica y social (Corpes) constituyen una organización administrativa de carácter regional, creada mediante la Ley 76 de 1985 como una división del territorio colombiano, cuyo propósito consistía en la planificación del desarrollo y la inversión en temas económicos y sociales.

**Valor agregado en educación:** Es la diferencia que hace una universidad en la educación de un individuo. Representa el aumento en las habilidades y el conocimiento de los estudiantes durante su permanencia en la universidad. Como tal, es específico del estudiante.

**Variable de contexto:** En el campo de la educación, se trata de una característica asociada al ambiente cultural, social y personal del estudiante o sujeto de análisis, la cual es consustancial al entorno en que este se desenvuelve y que afecta, de alguna manera, su desempeño.

**Variable de desempeño:** En el campo de la educación, se trata de una característica asociada con el proceso formativo, con una importante injerencia en el desempeño del estudiante. Sirve para indicar o estimar lo que este ha aprendido, susceptible de ser interpretada según objetivos o propósitos preestablecidos.



## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta-Medina, A. D. (2001). *Regiones administrativas de planeación*. [http://www.sogeocol.edu.co/documentos/reg\\_activas.pdf](http://www.sogeocol.edu.co/documentos/reg_activas.pdf)
- Acosta-Medina, A. D. (2013). Colombia: Escenario de las desigualdades. *Tendencias. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas*, 14(1), 9-35.
- Alves, M. G. (2016). O regresso de licenciados ao ensino superior: Entre a inserção profissional e a educação ao longo da vida. *Revista Brasileira de Educação*, 21(64), 101-120.
- Amat, O. (2000). *E.V.A.: Valor económico agregado*. Norma.
- Arias-Vivanco, G. E. (2018). La lectura crítica como estrategia para el desarrollo del pensamiento lógico. *Boletín Virtual*, 7(1), 86-94.
- Arnau, J. y Bono, R. (2008). Estudios longitudinales: Modelos de diseño y análisis. *Escritos de Psicología*, 2(1), 32-41.
- Barón, J. D. (2010). *Apuntes de clase Maestría en Economía* [documento sin publicar]. Universidad Autónoma de Occidente.
- Barón-Ortegón, B. A. (2018). Distribución do ingreso rural en Colombia e línea de pobreza: 2004-2014. *Revista Galega de Economía*, 27(2), 99-112.
- Barros, R. M. A. y Moreira, J. A. (2013). Autoconceito global em estudantes do ensino superior: um estudo comparativo entre iniciantes e finalistas. *Psicologia em Revista*, 19(2), 232-249.
- Bogoya, J. D. y Bogoya, J. M. (2013). An academic value-added mathematical model for higher education in Colombia. *Ingeniería e Investigación*, 33(2), 76-81.
- Bogoya, J. D., Bogoya, J. M. y Peñuela, A. J. (2017). Valor agregado en educación superior: Mínimos cuadrados ordinarios y regresión cuantílica para un caso colombiano. *Ingeniería e Investigación*, 37(3), 30-36.
- Bravo-Sanzana, M., Salvo, S., Mieres, M., Mansilla, J. y Hederich, C. (2017). Perfiles de desempeño académico: La importancia de las expectativas familiares. *Perfiles Latinoamericanos*, 25(50), 361-386. <https://doi.org/10.18504/pl2550-016-2017>
- Cassandra, M. G. (2018). *Value-added and growth models in education research*. Springer International Publishing.
- Castaño-Ríos, C. E. y Arias-Pérez, J. E. (2014). Análisis del desempeño financiero por regiones de Colombia 2009-2012: Un enfoque de evaluación de competitividad territorial. *Apuntes del Cenes*, 33(58), 189-216.



- Centro de Investigación y Educación Popular. (2017). *Despojar y desplazar: Estrategia para el desarrollo de la Orinoquía*. <http://humanidadvigente.net/wp-content/uploads/2017/12/DESPOJAR-Y-DESPLAZAR-DIGITAL-DIC-6.pdf>
- Chará-Ordóñez, W. D., Castillo-Garcés, A. y López-Martínez, J. C. (2018). Entre la pobreza y la producción agropecuaria: Población rural dispersa en Colombia, 2016. *Antropología y Sociología: Virajes*, 20(1), 113-127.
- Congreso de la República de Colombia. (1994, 8 de febrero). *Ley 115 de 1994*, por la cual se expide la ley general de educación. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-85906_archivo_pdf.pdf)
- Congreso de la República de Colombia. (2009, 13 de julio). *Ley 1324 de 2009*, por la cual se fijan parámetros y criterios para organizar el sistema de evaluación de resultados de la calidad de la educación... [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-210697\\_archivo\\_pdf\\_ley\\_1324.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-210697_archivo_pdf_ley_1324.pdf)
- Departamento Nacional de Planeación. (2015). *Diagnóstico de la pobreza rural: Colombia 2010-2014*. Autor, Dirección de Desarrollo Rural Sostenible, Subdirección de Producción y Desarrollo Rural.
- Donald, W. E., Ashleigh, M. J. y Baruch, Y. (2018). Students' perceptions of education and employability. *Career Development International*, 23(5), 513-540.
- Fogarty, M. (s.f.). *A history of value theory*. [https://www.tcd.ie/Economics/assets/pdf/SER/1996/Martin\\_Fogarty.html](https://www.tcd.ie/Economics/assets/pdf/SER/1996/Martin_Fogarty.html)
- Franco-Gallego, J. H. (2019). Educación superior en Colombia: Relación entre valor agregado estudiantil y remuneraciones. *Educación y Educadores*, 22(1), 25-50.
- Froemel, J. E. (2003). Evaluación de la calidad de la educación con equidad: El modelo de valor agregado. *Persona y Sociedad*, 17(1), 165-178.
- Gabalán-Coello, J. y Vásquez-Rizo, F. E. (2016). Saber 11 y rendimiento universitario: un análisis del progreso en el plan de estudios. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 27(53), 105-131.
- Gabalán-Coello, J. y Vásquez-Rizo, F. E. (2019). Noción de calidad profesoral desde la percepción estudiantil. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (57), 24-39.
- Galvis, L. A. y Bonilla Mejía, L. (2011). *Desigualdades en la distribución del nivel educativo de los docentes en Colombia*. Banco de la República. <http://www.banrep.gov.co/documentos/publicaciones/regional/documentos/DTSER-151.pdf>
- Galvis, L. A. y Meisel Roca, A. (2010). *Persistencia de las desigualdades regionales en Colombia: Un análisis espacial*. Banco de la República. <http://www.banrep.gov.co/documentos/publicaciones/regional/documentos/DTSER-120.pdf>

- Galvis-Aponte, L. A., Moyano-Támara, L. M. y Alba-Fajardo, C. A. (2016). *La persistencia de la pobreza en el Pacífico colombiano y sus factores asociados*. Banco de la República. [https://www.banrep.gov.co/docum/Lectura\\_finanzas/pdf/dtser\\_238.pdf](https://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtser_238.pdf)
- Gasparotto, G. S., Szeremeta, T. P., Vagetti, G. C., Stoltz, T. y Oliveira, V. (2018). O autoconceito de estudantes de ensino médio e sua relação com desempenho acadêmico: Uma revisão sistemática. *Revista Portuguesa de Educação*, 31(1), 21-37.
- García-Barrera, A. (2015). Importancia de la competencia argumentativa en el ámbito educativo: una propuesta para su enseñanza a través del role playing online. *RED. Revista de Educación a Distancia*, (45), 1-20.
- Gaviria, A. y Barrientos, J. H. (2001). *Determinantes de la calidad de la educación en Colombia*. Fedesarrollo. <http://hdl.handle.net/11445/1249>
- Gelman, J. (2018). La historia de la desigualdad en el largo plazo, entre la política y el mercado: A propósito de Peter Lindert and Jeffrey Williamson (2016). *Boletín del Instituto de Historia Argentina y Americana Dr. Emilio Ravignani*, (48), 154-173.
- Goldschmidt, P. (2006). *De estratificación a crecimiento y modelos de valor agregado: Conectando investigación y práctica*. Seminario Internacional: Medición de Aprendizajes y Valor Agregado en el Sistema Escolar, 18 y 19 de octubre de 2006. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
- Hannum, E., Ishida, H., Park, H. y Tam, T. (2019). Education in East Asian societies: Postwar expansion and the evolution of inequality. *Annual Review of Sociology*, 45(1), 625-647.
- Hanushek, E. y Woessmann, L. (2007). *The role of education quality for economic growth*. <http://ssrn.com/abstract=960379>
- Hanushek, E. y Woessmann, L. (2009). *Poor student learning explains the Latin American growth puzzle*. <http://www.voxeu.org/index.php?q=node/3869>
- Institute of Advanced Legal Studies. (1998). *Encuesta Internacional de Alfabetización de Adultos: Chile*.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes). (2010a). *Saber PRO: Examen de Estado de la Calidad de la Educación Superior. Qué se evalúa y cómo se presentan los resultados*. [http://www.icfes.gov.co/index.php?option=com\\_content&task=view&id=568&Itemid=1061](http://www.icfes.gov.co/index.php?option=com_content&task=view&id=568&Itemid=1061)
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes). (2010b). *Base de datos SB11-SBPRO-CRUCÉ*.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes). (2010c). *Repositorio*

*digital del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación.*

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes). (2011a). *Exámenes de Estado de calidad de la educación superior Saber PRO Resultados del periodo 2005-2009*. [http://www.icfes.gov.cohttps://www.icfes.gov.co/documents/20143/238004/Examenes %20de %20estado %20de %20calidad %20educacion %20Saber %20Pro %20Resultados %20periodo %202005 %202009.pdf](http://www.icfes.gov.cohttps://www.icfes.gov.co/documents/20143/238004/Examenes%20de%20estado%20de%20calidad%20educacion%20Saber%20Pro%20Resultados%20periodo%202005%202009.pdf)

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes). (2011b). *Saber PRO: Definición y objetivos*. [http://www.icfes.gov.co/index.php?option=com\\_content&task=view&id=351&Itemid=445](http://www.icfes.gov.co/index.php?option=com_content&task=view&id=351&Itemid=445)

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes). (2011c). *Saber PRO: Población evaluada*. [http://www.icfes.gov.co/index.php?option=com\\_content&task=view&id=421&Itemid=542](http://www.icfes.gov.co/index.php?option=com_content&task=view&id=421&Itemid=542)

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes). (2013). *Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación: Alineación del examen Saber 11*. [https://www.icfes.gov.co/documents/20143/193784/Alineacion %20examen %20Saber %2011.pdf](https://www.icfes.gov.co/documents/20143/193784/Alineacion%20examen%20Saber%2011.pdf)

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes). (2015). *Guía para la interpretación del reporte de resultados en Saber PRO: Medidas de aporte relativo y otros indicadores de calidad de las instituciones de educación superior*. <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/aporteRelativoInstituciones/pdfs/guia.pdf>

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes). (2019). *Valor agregado y aporte relativo*. <https://www.icfes.gov.co/valor-agregado>

Ioan, G. (2017, 19 de mayo). *A short history of value theory*. The 12<sup>th</sup> Edition of The International Conference European Integration Realities and Perspectives, Danubius University, Galati, Rumania.

Isáziga-David, C. H. y Gabalán-Coello, J. (2014). *La intervención académica en la construcción de una sociedad con calidad: Aproximación a través del análisis del valor agregado en el diferencial Saber 11-Saber PRO por regiones* Corpes. <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/234156/>



