

Relación entre el desempeño académico y las dificultades de aprendizaje derivadas de la estructura y funcionamiento cerebral en los estudiantes de grado 10 de la IE Alfonso Jaramillo Gutiérrez de la ciudad de Pereira, Colombia

Proyecto de investigación

Elaborado por:

Juliana García Cardona
Código: 42139362

Especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo.

Asesor:


Mg. Jhon Jairo Peña Guerra

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN - ECEDU

Pereira, Nov de 2019

ESPECIALIZACIONES - ECEDU

Bogotá, D.C., marzo de 2020



Resumen analítico especializado (RAE) Diligenciar hasta donde se pueda por el momento	
Título	Relación entre el desempeño académico y las dificultades de aprendizaje derivadas de la estructura y funcionamiento cerebral en los estudiantes de grado 10 de la IE Alfonso Jaramillo Gutiérrez de la ciudad de Pereira, Colombia
Modalidad de Trabajo de grado	Proyecto de investigación
Línea de investigación	Argumentación pedagogía y aprendizaje. Se indaga acerca de la relación existente entre el desempeño académico y los diferentes tipos de dominancias cerebrales planteados por la teoría Cibernética social desarrollada por Waldemar de Gregory.
Autores	Juliana García Cardona. Código: 42139362
Institución	Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Fecha	1/2/2020
Palabras claves	Desempeño académico, estilos de aprendizaje, teoría del cerebro triádico, dominancias cerebrales, proceso de enseñanza-aprendizaje, didáctica de la matemática.
Descripción.	Este documento presenta los resultados del trabajo de grado realizado en la modalidad de proyecto de investigación bajo la asesoría de Mg. Jhon Jairo Peña Guerra , inscrito en la línea de investigación de Argumentación, pedagogía y aprendizaje de la ECEDU, se emplea una metodología cuantitativa empírico analítica. La muestra se define con los estudiantes de grado 10 de la IE Alfonso Jaramillo Gutiérrez de la ciudad de Pereira, Risaralda cuya finalidad es establecer la relación entre el funcionamiento cerebral (Proporcionalidad o desproporcionalidad) planteada por Waldemar de Gregori en su teoría cibernética social y el desempeño académico en el área de matemáticas así como establecer también

	<p>estrategias de enseñanza que permitan realizar la medición en los cambios de estos desempeños académicos para esto se realizó una selección de grupos colaborativos e implementación de TIC.</p>
<p>Fuentes</p>	<p>Para el desarrollo de la investigación se utilizaron las siguientes fuentes principales:</p> <p>Arias, A., Edmundo, Q., & Sandoval, J. (2009). -Colombia- Relación entre la proporcionalidad cerebral triádica y el rendimiento académico de los estudiantes.</p> <p>Bunderson, C. V., & D, P. (1986). the Validity of the Herrmann Brain Dominance Instrument. <i>Research Management</i>, 1–40.</p> <p>De Gregori, W. (n.d.). <i>MANIFIESTO DE LA PROPORCIONALIDAD INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS</i>. Retrieved from http://www.globaltrinity.net/espanhol/manifiesto/manifiesto.htm</p> <p>De Gregori, W. (1999). EN BUSCA DE UNA NUEVA NOOLOGÍA. <i>Estudios Pedagógicos</i>, 25, 71–82.</p> <p>Franco Lesmes, L. E., Rodríguez Gómez, E. J., Forero Becerra, L. G., Naranjo Espitia, A., & Rodríguez Buitrago, L. E. (2012). Aplicación de la cibernética social para el mejoramiento académico en básica secundaria. <i>Revista Iberoamericana de Educación</i>, 60(2), 2. https://doi.org/10.35362/rie6021315</p> <p>Gardner, H. (2005). Una Versión mejorada. In <i>Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica</i> (p. 309).</p> <p>Goleman, D. (2008). <i>Inteligencia Emocional</i> (segunda ed). España: Kairós.</p> <p>Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). <i>El aprendizaje cooperativo en el aula</i>.</p> <p>Londoño Z, C. A., & Vásquez V, O. R. (2015). <i>Aplicación de la</i></p>

	<p><i>Cibernética Social Proporcionalista a favor del Rendimiento Académico</i>. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004</p> <p>Ministerio de Educación Nacional. (2006). <i>Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Revolución educativa</i>. Retrieved from file:///C:/Users/marym_000/Pictures/estandares basicos.pdf</p> <p>Newman, J. D., & Harris, J. C. (2009). The scientific contributions of Paul D. MacLean (1913-2007). <i>Journal of Nervous and Mental Disease</i>, 197(1), 3–5. https://doi.org/10.1097/NMD.0b013e31818ec5d9</p> <p>Suarez G, C. (2015). En torno al origen de la teoría sociocultural . La Zona de Desarrollo Próximo en la vida de Vigotsk y, (October).</p>
<p>Contenidos</p>	<p>Las partes que componen este documento son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Portada • RAE • Índice General • Índice de tablas y figuras. • Introducción • Justificación • Definición del problema • Objetivos • Marco Referencial • Marco teórico • Aspectos metodológicos • Resultados • Discusión • Conclusiones y recomendaciones • Referencias • Anexos.

<p>Metodología</p>	<p>Metodología cuantitativa empirico analítica con diseño descriptivo Etapas de la investigación:</p> <p>Etapas 1: Aplicación del test revelador del cociente mental triádico planteado en la teoría de Waldemar de Gregori.</p> <p>Etapas 2: Aplicación de simulacros realizados por empresa externa a la IE, con esto se realiza la medición de la variable desempeño académico.</p> <p>Etapas 3: Se aplica la estrategia de grupos colaborativos conformados por el docente, dando lugar a la recolección de la información del segundo y tercer simulacro de pruebas SABER realizada por la Institución.</p> <p>Fase 4: En esta fase se realiza la relación de las variables, análisis de los datos y se presentan y discuten de los resultados.</p>
<p>Conclusiones</p>	<p>Los estudiantes vinculados al proceso de investigación tuvieron claridad acerca del proceso de diagnóstico a nivel individual reconociéndose cada uno en las clasificaciones otorgadas por el test revelador del cociente mental triádico.</p> <p>Los desempeños globales y de matemáticas presentan un incremento del simulacro 1 al simulacro 2, lo que se puede explicar por la utilización de técnicas de estudio adecuadas de acuerdo al tipo de dominancia cerebral y a la estrategia aplicada.</p> <p>La mayoría de estudiantes del grupo estudiado tienen dominancia cerebral derecha, teniendo en cuenta las características particulares de este tipo de dominancia los estudiantes aprenden mejor haciendo asociaciones, utilizando expresiones artísticas y creativas.</p> <p>El comportamiento de las líneas de tendencia de desempeño global y desempeño en matemáticas son muy similares para el grupo de estudiantes</p>



con proporción cerebral, de aquí puede inferirse que al incrementar el desempeño en el área de matemáticas se presentará un incremento en el desempeño global.

Luego de la aplicación de la estrategia de grupos colaborativos la tendencia de los desempeños cambia ampliándose la diferencia entre el desempeño en matemáticas y el desempeño global en los estudiantes que presentan proporcionalidad cerebral. Esto se debe a que la estrategia se aplicó en el área específica de matemáticas.

Los estudiantes que presentan conflicto cerebral presentan un cambio significativo en los desempeños de matemáticas con respecto a los desempeños globales mostrándose un incremento en los primeros.

La competencia en la que se evidenció el incremento más significativo fue la competencia interpretativa al observar las puntuaciones del test como las dominancias cerebrales.

De igual manera la componente que presentó un incremento significativo fue la componente aleatoria en las clasificaciones realizadas.

Los estudiantes manifestaron luego de la aplicación de la estrategia de grupos colaborativos un cambio en el ambiente de aula propiciador de motivación hacia el aprendizaje y una mejor actitud por parte de ellos hacia el área de matemáticas.



El presente estudio es de carácter descriptivo sin embargo se evidencian las posibilidades de la experimentación con las propuestas de la teoría en mayor profundidad y en otras áreas del conocimiento.

<p>Referencias bibliográficas</p>	<p>Arias, A., Edmundo, Q., & Sandoval, J. (2009). -Colombia- Relación entre la proporcionalidad cerebral triádica y el rendimiento académico de los estudiantes.</p> <p>Bunderson, C. V., & D, P. (1986). the Validity of the Herrmann Brain Dominance Instrument. <i>Research Management</i>, 1–40.</p> <p>De Gregori, W. (n.d.). <i>MANIFIESTO DE LA PROPORCIONALIDAD INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS</i>. Retrieved from http://www.globaltrinity.net/espanhol/manifiesto/manifiesto.htm</p> <p>De Gregori, W. (1999). EN BUSCA DE UNA NUEVA NOOLOGÍA. <i>Estudios Pedagógicos</i>, 25, 71–82.</p> <p>Franco Lesmes, L. E., Rodríguez Gómez, E. J., Forero Becerra, L. G., Naranjo Espitia, A., & Rodríguez Buitrago, L. E. (2012). Aplicación de la cibernética social para el mejoramiento académico en básica secundaria. <i>Revista Iberoamericana de Educación</i>, 60(2), 2. https://doi.org/10.35362/rie6021315</p> <p>Gallego Gil, D. J., & Nevot Luna, A. (2008). Los estilos de aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, <i>19</i>(1), 95–112.</p> <p>Gardner, H. (2005). Una Versión mejorada. In <i>Inteligencias multiples. La teoría en la práctica</i> (p. 309).</p> <p>Goleman, D. (2008). <i>Inteligencia Emocional</i> (segunda ed). España: Kairós.</p> <p>I.E Alfonso Jaramillo Gutierrez. (2017). Estructura Del Plan De Estudios.</p> <p>ICFES. (2019). Guía de orientación Saber 11. 2019-1.</p>
--	---



Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*.

Londoño Z, C. A., & Vásquez V, O. R. (2015). *Aplicación de la Cibernética Social Proporcionalista a favor del Rendimiento Académico*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Los tres editores. (2019). Informe General. <https://doi.org/10.3917/ridp.741.0053>

MEN. (2016). PROGRAMAS PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS Dirección de calidad de la educación preescolar, básica y media. *Revolución Educativa*.

Ministerio de Educación, N. (2017). Enfoque de Educación Inclusiva en la actualización pedagógica de los educadores, 16. Retrieved from http://web.usbmed.edu.co/usbmed/CURSO_DOCENTE/GUIA_CONCEPTUAL/ANEXO13_EDUCACION_INCLUSIVA.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. *Revolución educativa*. Retrieved from file:///C:/Users/marym_000/Pictures/estandares basicos.pdf

Newman, J. D., & Harris, J. C. (2009). The scientific contributions of Paul D. MacLean (1913-2007). *Journal of Nervous and Mental Disease*, 197(1), 3–5. <https://doi.org/10.1097/NMD.0b013e31818ec5d9>

OCDE. (2016). *La educación en Colombia* *Education in Colombia Educación en Colombia*. Retrieved from http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf

Parra Pineda, D. M. (2003). Manual De Estrategias De Enseñanza / Aprendizaje. *Servicio Nacional de Aprendizaje*, 1–120.

Salas, R. E. (2008). Referencia Bibliográfica, 2008.

Sandovalín Guallasamín, E. M. (2011). *PROPUESTA METODOLÓGICA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA DE LOS*





	<p><i>NIÑOS, NIÑAS Y JÓVENES DE LA ESCUELA “MARÍA AUGUSTA URRUTIA” - COLEGIO - CARDENAL SPÍNOLA.</i></p> <p>Suarez G, C. (2015). En torno al origen de la teoría sociocultural . La Zona de Desarrollo Próximo en la vida de Vigotsk y, (October).</p> <p>Wakefield, M. (2013). Pautas sobre el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), (2011), 1–36.</p>
--	---





CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	16
JUSTIFICACIÓN.....	18
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	21
OBJETIVOS.....	27
Objetivo general.....	27
Objetivos específicos.....	27
MARCO REFERENCIAL.....	28
Antecedentes.....	28
MARCO TEÓRICO.....	34
Cerebro triádico.....	37
Desempeño académico.....	41
ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	43
Enfoque.....	43
Diseño de la investigación.....	43
Etapas.....	44
Técnicas e instrumentos.....	45
Población o muestra	45
Delimitación del estudio	45
RESULTADOS.....	46
Aplicación del TEST revelador del cociente mental triádico.....	48
Puntuaciones.....	48
Puntuaciones por tipo de cerebro.....	49





Cerebro izquierdo	49
Cerebro Central	50
Cerebro Derecho	51
Puntuaciones en los tres cerebros.	52
Proporcionalidad, desproporcionalidad o conflicto	53
Dominancia cerebral.	54
Dominancia y subdominancia cerebral.....	55
Desempeño académico.....	57
Simulacro 1	58
Conformación de grupos colaborativos.	64
Simulacro 2	65
Análisis estadístico descriptivo de las variables desempeño académico y dominancia cerebral.	72
Desempeño académico y promedios en test RCMT.	72
CONCLUSIONES.....	116
RECOMENDACIONES	118
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	119





INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Inventario de procesos básicos del educando.(De Gregori, 1999)	38
Ilustración 2. Distribución porcentual por género. Elaboración propia	47
Ilustración 3.Puntuaciones cerebro izquierdo. Elaboración propia.	50
Ilustración 4. Puntuaciones en Cerebro Central. Elaboración propia.....	51
Ilustración 5. Puntuaciones Cerebro Derecho. Elaboración propia.....	52
Ilustración 6. Puntuaciones por tipo de cerebro. Elaboración propia.....	53
Ilustración 7. Proporcionalidad, desproporcionalidad y conflicto. Elaboración propia	54
Ilustración 8. Dominancia Cerebral. Elaboración propia.	55
Ilustración 9. Dominancia y subdominancia. Elaboración propia.....	57
Ilustración 10. Desempeños globales Evaluación diagnóstica. Elaboración propia.....	59
Ilustración 11. Cambio de escala puntaje global. Elaboración propia.....	60
Ilustración 12. Desempeño en matemáticas por nivel. Elaboración propia.....	61
Ilustración 13. Desempeño en matemáticas cambio de escala. Elaboración propia.....	62
Ilustración 14.Desempeño por competencias. Elaboración propia.....	62
Ilustración 15.Desempeño por componentes. Elaboración propia.	64
Ilustración 16. Desempeño Global simulacro 2. Elaboración propia	66
Ilustración 17. Desempeño Global Simulacro 2.....	67
Ilustración 18. Desempeño matemáticas simulacro 2. Elaboración propia.	68
Ilustración 19. Desempeño matemáticas simulacro 2, cambio niveles de medida. Elaboración propia.....	69
Ilustración 20.Desempeño por competencias simulacro 2. Elaboración propia.....	69
Ilustración 21. Desempeño por componentes simulacro 2. Elaboración propia	70
Ilustración 22. Puntuaciones Vs Desempeño global cerebro izquierdo	73
Ilustración 23. Puntuaciones Vs desempeño global Cerebro izquierdo simulacro 2. Elaboración propia.....	74
Ilustración 24. Puntuaciones Vs desempeño global cerebro central simulacro 1. Elaboración propia.....	75
Ilustración 25. Puntuaciones Vs desempeño global cerebro central simulacro 2. Elaboración propia.....	76





Ilustración 26. Puntuaciones vs desempeño global cerebro derecho simulacro 1	77
Ilustración 27. Puntuaciones Vs desempeño global simulacro 2. Elaboración propia.	78
Ilustración 28. Puntuaciones Vs desempeño en matemáticas cerebro izquierdo simulacro 1. Elaboración propia.....	79
Ilustración 29. Puntuaciones Vs desempeño en matemáticas cerebro izquierdo simulacro 2. Elaboración propia.....	80
Ilustración 30. Puntuaciones Vs desempeño en matemáticas cerebro central simulacro 1. Elaboración propia.....	81
Ilustración 31. Puntuaciones Vs desempeño en matemáticas cerebro central simulacro 2. Elaboración propia.....	82
Ilustración 32. Puntuaciones Vs desempeño en matemáticas cerebro derecho simulacro 1. Elaboración propia.....	83
Ilustración 33. Puntuaciones Vs desempeño en matemáticas cerebro derecho simulacro 2. Elaboración propia.....	84
Ilustración 34. Proporcionalidad Vs desempeño global Simulacro 1. Elaboración propia	85
Ilustración 35. Proporcionalidad vs desempeño global simulacro 2. Elaboración propia.....	86
Ilustración 36. Proporcionalidad vs desempeño en matemáticas simulacro 1. Elaboración propia	87
Ilustración 37. Proporcionalidad Vs desempeño en matemáticas simulacro 2. Elaboración propia	88
Ilustración 38. Proporcionalidad Vs desempeños simulacro 1. Elaboración propia.	89
Ilustración 39. Proporcionalidad Vs desempeños simulacro 2. Elaboración propia.	90
Ilustración 40. Desproporcionalidad Vs desempeños simulacro 1. Elaboración propia.	90
Ilustración 41. Proporcionalidad Vs desempeños simulacro 2. Elaboración propia.	91
Ilustración 42. Conflicto Vs desempeños simulacro 1. Elaboración propia.....	92
Ilustración 43. Conflicto Vs desempeños simulacro 2. Elaboración propia.....	93
Ilustración 44. Proporcionalidad Vs desempeños por competencias simulacro 1. Elaboración propia	93
Ilustración 45. Proporcionalidad Vs desempeño por competencias simulacro 2. Elaboración propia	94
Ilustración 46. Desproporcionalidad Vs desempeño por competencias simulacro 1. Elaboración propia	95





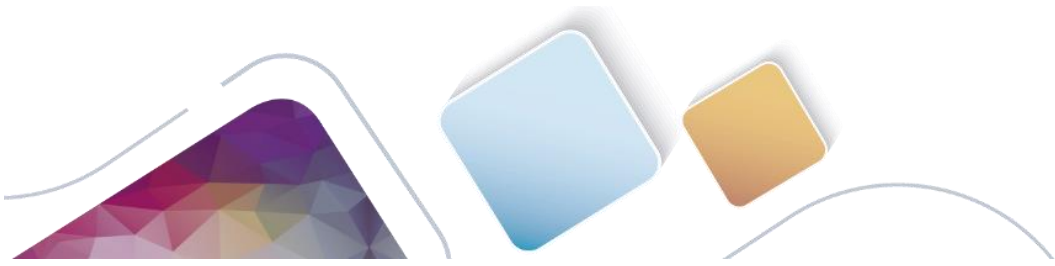
Ilustración 47. Desproporcionalidad Vs desempeño por competencias simulacro 2. Elaboración propia.....	96
Ilustración 48. Conflicto Vs desempeño por competencias simulacro 1. Elaboración propia	97
Ilustración 49. Conflicto Vs desempeño por competencias simulacro 2. Elaboración propia	97
Ilustración 50.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 51. Proporcionalidad vs componentes simulacro 1. Elaboración propia.....	98
Ilustración 52. Proporcionalidad vs componentes simulacro 2. Elaboración propia.....	99
Ilustración 53. Desproporcionalidad vs componentes simulacro 1. Elaboración propia.....	100
Ilustración 54. Desproporcionalidad Vs componentes simulacro 2. Elaboración propia.....	100
Ilustración 55. Conflicto Vs componentes simulacro 1. Elaboración propia	101
Ilustración 56. Conflicto Vs componentes simulacro 2. Elaboración propia	102
Ilustración 57. Dominancia Vs desempeño global simulacro 1. Elaboración propia.....	103
Ilustración 58. Dominancia Vs desempeño global simulacro 2. Elaboración propia.....	103
Ilustración 59. Dominancia Vs Desempeño en matemáticas simulacro 1.....	104
Ilustración 60. Dominancia Vs desempeño en matemáticas simulacro 2. Elaboración propia ...	105
Ilustración 61. Dominancia Vs desempeño en interpretación simulacro 1. Elaboración propia.	106
Ilustración 62. Dominancia Vs desempeño en interpretación simulacro 2. Elaboración propia.	106
Ilustración 63. Dominancia Vs desempeño en formulación simulacro 1. Elaboración propia....	108
Ilustración 64. Dominancia Vs desempeño en formulación simulacro 2. Elaboración propia....	108
Ilustración 65. Dominancia Vs desempeño en Razonamiento simulacro 1. Elaboración propia	109
Ilustración 66. Dominancia Vs desempeño en Razonamiento simulacro 3. Elaboración propia	109
Ilustración 67. Dominancia Vs componente numérico simulacro 1, Elaboración propia	111
Ilustración 68. Dominancia Vs componente numérico simulacro 2. Elaboración propia	111
Ilustración 69. Dominancia Vs componente geométrico simulacro 1. Elaboración propia	112
Ilustración 70. Dominancia Vs componente geométrico simulacro 2. Elaboración propia	113
Ilustración 71. Dominancia Vs componente aleatorio simulacro 1. Elaboración propia	114
Ilustración 72. Dominancia Vs componente aleatorio simulacro 2. Elaboración propia	114





INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación por género. Elaboración propia	47
Tabla 2. Puntuaciones en Cerebro Izquierdo. Elaboración propia	49
Tabla 3. Puntuaciones en cerebro Central. Elaboración propia.....	50
Tabla 4. Puntuaciones Cerebro Central. Elaboración propia.....	51
Tabla 5. Puntuaciones en los tres cerebros. Elaboración propia	52
Tabla 6. Proporcionalidad, desproporcionalidad y conflicto. Elaboración propia	53
Tabla 7. Dominancia Cerebral. Elaboración propia	54
Tabla 8. Dominancias y subdominancias. Elaboración propia.....	56
Tabla 9. Puntajes globales y desempeños.(Los tres editores, 2019, p. 1).....	58
Tabla 10. Cambio de escala puntaje global. Elaboración propia.....	59
Tabla 11. Nivel de desempeño prueba de matemáticas.(ICFES, 2019, p. 26)	60
Tabla 12. Cambio de escala puntaje matemáticas. Elaboración propia.....	61
Tabla 13. Nivel de desempeño global. (ICFES, 2019)	65
Tabla 14. Cambio de niveles de desempeño global. Elaboración propia.	66
Tabla 15. Desempeño en matemáticas simulacro 2. (ICFES, 2019)	67
Tabla 16. Cambio de nivel de medición desempeño en matemáticas simulacro 2. Elaboración propia.....	68
Tabla 17. Comparativos desempeños. Elaboración propia.....	71






INTRODUCCIÓN

La presente investigación surge de la observación de los bajos desempeños en el área de matemáticas presentados por los estudiantes de la IE Alfonso Jaramillo Gutiérrez de la ciudad de Pereira evidenciados en los resultados de pruebas SABER y simulacros internos.

Para analizar esta problemática se hace necesario observar factores que inciden en los procesos de aprendizaje de los estudiantes de la Institución Educativa a partir de la identificación de la dominancia cerebral expuesta en la teoría tricerebral planteada por Waldemar De Gregori, (De Gregori, 1999) que permite conocer la proporcionalidad entre los cerebros de un individuo con el propósito de buscar estrategias para mejorar el desempeño académico, fortaleciendo los procesos mentales con deficiencia.

Por lo anterior se indagó sobre los posibles factores que inciden en el desempeño académico en el área de matemáticas a estudiantes de grado decimo, a través de la aplicación del instrumento Revelador del Cociente Mental Tríadico (RCMT) que mide tres procesos mentales: Lógico, operativo y creativo

Los resultados obtenidos al aplicar el instrumento se contrastaron principalmente con la variable desempeño académico obtenida de los resultados de los simulacros de pruebas **SABER**





realizados en la institución educativa, posterior al primer simulacro se utiliza la estrategia de conformar grupos colaborativos con la presencia de las tres dominancias cerebrales planteadas en la teoría para recolectar nuevamente información en los dos simulacros siguientes y comparar con la variable de desempeño académico, los contenidos de la asignatura se presentaron de la misma manera a todos los grupos colaborativos incorporando a su vez el uso de las TIC que es un recurso disponible en la Institución Educativa.

Finalmente se realiza un análisis entre el desempeño académico de los estudiantes y las dificultades de aprendizaje derivadas de la estructura cerebral, con el objeto de proponer algunas alternativas de orientación curricular que permitan fortalecer los procesos de aprendizaje en el área de matemáticas.

Tanto para los estudiantes como para la institución educativa conocer los procesos mentales predominantes, puede desembocar en la toma de acciones de dónde y cómo intervenir educacionalmente no solo para superar dificultades en un área específica sino también para tomar decisiones en cuanto a las metas en el corto, mediano y largo plazo de los estudiantes.





JUSTIFICACIÓN

Conocer las formas en que los individuos realizan sus procesos de aprendizaje ha sido un campo de estudio arduo para la ciencia, donde han proliferado diferentes paradigmas, entre ellos la Cibernética Social planteada por Waldemar De Gregory, que proporciona diversas herramientas para desarrollar el potencial que habita en los cerebros de los seres humanos a partir de la articulación de tres procesos mentales básicos: pensar, sentir y actuar.

En esta medida, la presente investigación pretende aportar a la Institución Educativa la posibilidad de utilizar estrategias de aprendizaje integradoras, que permitan la inclusión de las diferencias individuales de los estudiantes dentro del aula, a través del trabajo en equipo ligado al aprendizaje colaborativo, en el cual los estudiantes trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás, no solo en el área de matemáticas sino en diferentes áreas del conocimiento, incorporando también prácticas que permitan transversalizar los contenidos posibilitando la aprehensión del conocimiento y el fortalecimiento de la enseñanza y aprendizaje.

Ahora bien, el **desempeño** escolar se toma como un indicador que determina la forma de asimilar el conocimiento y relacionarlo con la proporción o desproporción obtenida al aplicar el





test, esto nos permitirá observar si existen cambios en ese **desempeño** al adoptar integrar los resultados del mismo dentro de la conformación de los grupos colaborativos.

El presente estudio no solo aporta al conocimiento sobre el estilo de aprendizaje de los estudiantes, sino que también contribuye al fortalecimiento de diferentes aspectos, en la medida que es un paradigma integral:

Aporte personal: Los estudiantes pueden tener conciencia de las técnicas, estrategias y formas de aprendizaje que más se adaptan a su tipo de dominancia cerebral, fomentando en ellos elementos el aprendizaje autónomo y la autoregulación, de igual manera la interacción con pares que tienen otras dominancias cerebrales permite el desarrollo de la creatividad al momento de abordar situaciones problema.

Aporte familiar: Favorece procesos de aprendizaje autónomo que disminuyen la frustración en los estudiantes y acudientes disminuyendo los efectos psicológicos que esto genera al interior del núcleo familiar.

Institucional: Se dispone de una herramienta que permite a través de la implementación de diferentes estrategias mejorar el desempeño de los estudiantes, mejorando también los resultados de los mismos en pruebas internas y externas y motivando a su vez procesos de innovación e investigación al interior de la institución.





Docente: Aporta al docente estrategias didácticas en su área respectiva que mejoren en general el proceso de enseñanza y aprendizaje.





PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La crisis sociopolítica del país, está asociada a la crisis de la educación, marcada por el surgimiento de nuevas problemáticas sociales que requieren soluciones de manera inmediata y transformadoras, “la transición de Colombia hacia la paz y hacia niveles más altos de desarrollo depende de muchos factores, pero ninguno será más importante para el futuro del país que su capacidad para construir un sistema educativo sólido” (OCDE, 2016, p. 20)

Pese a lo anterior, aun en muchas Instituciones Educativas se continúa implementando modelos de enseñanza tradicionales, ofreciendo un conocimiento mecánico reducido a los contenidos, a la memorización y a la repetición sin tener en cuenta las adversidades a las que realmente se enfrenta el estudiante en su vida cotidiana. Diferentes inteligencias y habilidades proliferan en las Instituciones Educativas y sin embargo, se termina por homogenizar los estudiantes en el proceso de la enseñanza.(Parra Pineda, 2003, p. 5)

En la actualidad se vienen generando nuevas políticas y reformas educativas que ponen de manifiesto el interés por una Educación incluyente que integre la diversidad, hasta el momento el manejo de la inclusión en las instituciones se ha realizado de manera segmentada, clasificando





los estudiantes en diferentes categorías de discapacidad y talentos, dividiendo las estrategias pedagógicas de acuerdo a la necesidad educativa. (Ministerio de Educación, 2017, p. 4)

Con el objetivo de converger prácticas de enseñanza que incluya a todos los estudiantes se ha pretendido implementar el Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) con la finalidad de permitir que el proceso de aprendizaje dentro de las aulas sea más flexible e integral y todos los estudiantes con o sin discapacidad puedan acceder a ellos.

El DUA tiene su origen en las investigaciones llevadas a cabo por este centro en la década de 1990. Sus fundadores, David H. Rose (neuropsicólogo del desarrollo) y Anne Meyer (experta en educación, psicología clínica y diseño gráfico), junto con los demás componentes del equipo de investigación, han diseñado un marco de aplicación del DUA en el aula cimentado en un marco teórico que recoge los últimos avances en neurociencia aplicada al aprendizaje, investigación educativa, y tecnologías y medios digitales. (Wakefield, 2013, p. 8)

Es así, como en la diversidad del aprendizaje emergen los estudios de las neurociencias y se ofrece importancia a la estructura del cerebro y su funcionamiento. Los avances neurocientíficos han planteado teorías alternativas a la visión monádica y diádica del cerebro. Si bien todas las





personas compartimos una estructura similar en lo relativo a las regiones cerebrales especializadas en determinadas tareas, nos diferenciamos en las zonas implicadas que se activan simultáneamente en las tareas de aprendizaje. Esta variabilidad cerebral determina los diferentes modos en que los estudiantes acceden al aprendizaje, las múltiples maneras en que expresan lo que saben y las diversas formas de implicar la motivación en sus aprendizajes.

Las investigaciones en el campo de la educación sobre la comprensión de la estructura y funcionamiento del cerebro, han permitido al docente generar estrategias de aprendizaje-enseñanza más significativas, así como también habilidades en el estudiante para aprender.

Los descubrimientos neurocientíficos de las últimas décadas motivan a los docentes a mejorar el desempeño académico de sus estudiantes, especialmente de aquellos que presentan dificultades en el aprendizaje, por medio de nuevas técnicas y procedimientos de enseñanza.

En esta investigación pretendemos aportar a la relación Educación- Neurociencias explorando sobre la implicación que tiene la **Teoría cibernética social proporcionalista** en el **desempeño académico de las matemáticas** de un grupo de estudiantes de grado decimo, buscando la posibilidad de reconocer las diferencias y proporcionalidad de los cerebros de cada uno para implementar estrategias de enseñanza más incluyentes como los grupos colaborativos, donde las diferencias no excluyan sino que por el contrario enriquezcan y complementen los procesos de





aprendizaje, puesto que para mejorar la calidad del proceso educativo no basta solo con determinar la forma cómo aprenden los estudiantes, sino que el docente conozca también los distintos procesos de aprendizaje y, de esta manera, diversifique el estilo de enseñanza.

Igualmente, el proyecto educativo institucional (PEI) de la Institución educativa Alfonso Jaramillo Gutiérrez está enmarcado dentro de las políticas nacionales e incluye como finalidad de enseñanza de las matemáticas los siguientes apartados:

1. Motivar en los niños, niñas y jóvenes el desarrollo del pensamiento crítico, resolución de problemas y desarrollo del pensamiento lógico-matemático, que le permitan al estudiante pasar de lo concreto a lo abstracto, integrando el área con los proyectos institucionales de bilingüismo y plan lector encaminados a la transformación del proyecto de vida de los estudiantes.
2. Fomentar en los estudiantes el espíritu colaborativo, propositivo y crítico para enfrentar situaciones problémicas de su cotidianidad.
3. Contribuir desde la educación matemática a la formación en valores democráticos, que proporcione a los estudiantes herramientas con las cuales puedan participar en discusiones, tomar decisiones de manera autónoma y desarrollar acciones que colectivamente puedan transformar la sociedad.






4. Utilizar las TIC en la enseñanza de la matemática para proveer un aprendizaje dinámico e interactivo que permita la visualización y solución de situaciones problemáticas, incrementando el desarrollo de las destrezas y habilidades de los alumnos, así como la motivación hacia el aprendizaje generando estas herramientas la exploración de nuevas formas de conocimiento. (I.E Alfonso Jaramillo Gutierrez, 2017, p. 2)

Sin embargo, en la práctica estos factores se ven afectados por el contexto particular de los estudiantes y por las falencias en la implementación de estrategias efectivas de enseñanza y aprendizaje que permitan un aprendizaje significativo para los estudiantes, que los conduzca al logro de sus objetivos de aprendizaje en el corto mediano y largo plazo y adicional a esto resultados satisfactorios tanto en las pruebas internas de la institución como en pruebas nacionales externas, estas últimas ligadas a el desarrollo del proyecto de vida de los estudiantes en cuanto permiten el ingreso a la educación superior de los mismos.

Al considerar estas problemáticas y sus posibles efectos se presenta la siguiente pregunta de investigación. ¿Cuál es la relación existente entre la **dominancia cerebral** y el **desempeño**





académico en el área de matemáticas de los estudiantes de grado 10 de la IE Alfonso Jaramillo Gutiérrez?






OBJETIVOS

Objetivo general

Establecer una relación entre el **desempeño académico** de los estudiantes de grado 10 de la IE Alfonso Jaramillo Gutiérrez en el área de matemáticas derivadas de la **dominancia cerebral** de los mismo.

Objetivos específicos

- ✓ Evidenciar los resultados en el desempeño académico de los estudiantes de grado 10 obtenidos de los simulacros de pruebas **SABER**
 - ✓ Caracterizar el tipo de dominancia cerebral de los estudiantes de grado 10 de la IE Alfonso Jaramillo Gutiérrez utilizando el test revelador del cociente mental triádico.
 - ✓ Analizar las variables **desempeño académico** y **dominancia cerebral** en la población objeto del estudio.
- 



MARCO REFERENCIAL

Antecedentes

A nivel internacional, nacional y local se han encontrado investigaciones que parten de la teoría cibernética social planteada por Waldemar de Gregori e integran el estudio de los estilos de aprendizaje para analizar variables como desempeños académicos, deserción escolar, genero, edad entre otros. En la Universidad Politécnica de Madrid los autores (Gallego Gil & Nevot Luna, 2008) realizaron un estudio denominado “ Los estilos de aprendizaje y la enseñanza de la matemática” en donde se analiza la influencia en los estilos de aprendizaje en diferentes Instituciones educativas tanto públicas como privadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Igualmente, los autores propusieron un plan de acción que permitió identificar los aspectos que generaban bloqueos en el aprendizaje, los conceptos que se utilizaron en la investigación son Estilo Activo, teórico, reflexivo y pragmático, considerados importantes como base en el proceso de aprendizaje y enseñanza mostrado su variación en los grados de básica y media. En la investigación no se aborda la teoría cibernética social, pero si se parte de los estilos de aprendizaje para la transformación de las prácticas docentes, el estudio partió de la premisa de que es el estudiante el centro del proceso educativo y que la “enseñanza





debe adaptarse al alumno” y no al contrario, buscando la independencia o autorregulación por parte de los estudiantes en este proceso, así como identificar sus potencialidades y carencias, individualizando al estudiante. También el estudio observó la existencia de diferencias significativas entre los estilos de aprendizaje entre los estudiantes de colegios públicos y colegios privados a lo que se concluyó que estas diferencias no son relevantes. El estudio finalizó en una caracterización de los estilos de aprendizaje de los estudiantes con el posterior desarrollo de una propuesta de aula para la enseñanza de la matemática que incluía estos estilos.

En el presente trabajo de investigación a su vez se pretende encontrar en las diferencias en los estilos de aprendizaje de los estudiantes enmarcados en la teoría propuesta por Waldemar de Gregori la posibilidad de aplicar unas estrategias de enseñanza y aprendizaje que permitan mejorar los desempeños académicos de los estudiantes en el área de matemáticas y en otras áreas del conocimiento.

Continuando en el contexto internacional en Quito Ecuador se realizó un trabajo de investigación denominado “ Propuesta metodológica para mejorar el aprendizaje de la matemática de los niños, niñas y jóvenes de la escuela “María Augusta Urrutia”- colegio - Cardenal Spínola” por (Sandovalín Guallasamín, 2011) con el objetivo de analizar las causas del bajo rendimiento escolar y poco interés en el área de matemáticas en la escuela el trabajo de





investigación ahondó en algunos factores como el miedo hacia la asignatura o maestros. Se utiliza el RCMT para conocer las dominancias cerebrales en los estudiantes y de esta manera se conformaron grupos de trabajo donde se encontraban las tres dominancias el central para coordinar, el izquierdo para cuestionar y analizar y el derecho para la creatividad e integración del equipo de trabajo. Se planteó de esta manera el uso de la dominancia cerebral para realizar una diferenciación en los estudiantes que permitió respetar sus particularidades y realizar un acompañamiento en el logro de los objetivos de los estudiantes.

Como parte de los resultados obtenidos se observó que los estudiantes manifestaron que en la mayoría de los casos el bajo desempeño se debía a la falta de atención, este factor está relacionado con las estrategias de enseñanza en la medida que no genera interés por parte de los estudiantes y hay falta de comprensión en los contenidos propuestos.

Parte de las conclusiones del trabajo de investigación incluyen la importancia del desarrollo del pensamiento lógico crítico en el estudiante que le permita abordar situaciones cotidianas de una manera creativa y analítica, la formación de este pensamiento lógico crítico partiendo de la necesidad de transformar las prácticas de los docentes en el aula más allá de la repetición de procesos o transmisión de contenidos. Este hecho se traduce en la modificación de la planeación ya que esta debe ser coherente con los objetivos planteados y aunque la propuesta metodológica





involucra a padres, estudiantes y docentes de manera particular depende del tiempo, esfuerzo y preparación del maestro.

El presente trabajo de investigación aborda las dominancias cerebrales de los estudiantes como causa de los desempeños académicos y pretende relacionar estas dos variables para intervenir desde las estrategias de enseñanza y aprendizaje.

A nivel nacional también se han encontrado diferentes trabajos de investigación que proponen la teoría de la cibernética social en diferentes áreas del conocimiento en la Universidad de Envigado Antioquia se realizó la investigación denominada “Relación entre la proporcionalidad cerebral triádica y el rendimiento de los estudiantes”, por (Arias, Edmundo, & Sandoval, 2009), el objetivo general de dicha investigación fue indagar por la relación entre el rendimiento académico y los procesos cerebrales triádicos en un grupo de estudiantes de primer semestre en dos programas académicos diferentes de la facultad de ciencias empresariales de la Institución Universitaria de Envigado, ya que se observó bajo rendimiento académico en los mismos, así como un nivel alto de deserción de los programas.

Los aportes de la investigación están enmarcados dentro de cuatro categorías, la personal de los estudiantes, la familiar, institucional y el ejercicio docente. Desde lo personal le aportó al estudiante en el autoconocimiento de sus procesos cerebrales que permitiera escoger métodos de





estudio que fuesen efectivos en su proceso de formación esto impacta también en lo familiar pues evitaría la deserción escolar con las consecuencias psicológicas y económicas que conlleva. Para las instituciones educativas proporciona herramientas para los procesos de selección y acompañamiento a los estudiantes aportando en la prevención de la deserción escolar. A los docentes aporta información para implementar una transformación en la práctica y estrategias aplicadas dentro del aula.

La presente investigación aporta en la caracterización de los estudiantes en otro nivel educativo en este caso la media en grado 10, sin embargo, se aborda en ambas la discusión del desempeño académico de los estudiantes a partir de las dominancias cerebrales planteadas por la teoría cibernética social.

En el contexto local se han realizado de igual manera proyectos de investigación tendientes a relacionar las dos variables en cuestión, es así como en la Institución Educativa Suroriental de la ciudad de Pereira se desarrolló el trabajo denominado “Aplicación de la Cibernética Social Proporcionalista a favor del rendimiento académico” por parte de los autores (Londoño Z & Vásquez V, 2015), el trabajo de investigación arrojó como resultados generales que el trabajo colaborativo con enfoque de la Cibernética social proporcionalista es una estrategia didáctica válida para el mejoramiento del desempeño académico de los estudiantes, se presenta también en





el estudio la comparación de las dominancias cerebrales con la variable género que en el presente estudio se plantea, pero se propone como una recomendación para investigaciones futuras.






MARCO TEÓRICO

En este capítulo se abordan referentes teóricos con diferentes posturas frente a la estructura del cerebro humano, así como las teorías que han buscado entender el funcionamiento del mismo y la relación en la interacción social y específicamente la relación con el proceso de enseñanza aprendizaje, de igual manera la influencia que tiene este funcionamiento cerebral en la relación docente estudiante en el aula de clase. El presente trabajo de investigación se centra en el paradigma de la Cibernética social proporcionalista planteada por Waldemar De Gregori.

Durante la primera mitad del siglo XX emerge el interés por investigar sobre el aprendizaje principalmente desde la teoría conductista, la cual ejerció una fuerte influencia en las prácticas de enseñanza de los docentes; posteriormente en los años 60 y 70 surgieron nuevas corrientes que estudiaron el aprendizaje desde una orientación cognitiva, donde la preocupación se centró en los procesos mentales, su funcionamiento y la posibilidad de los individuos en transformar su realidad, este nuevo enfoque permitió el auge que tiene en la actualidad la relación entre las neurociencias y la educación, denominada “neuroeducación”.

Los años 90 fueron la década del cerebro, de las investigaciones y experiencias, como la electrofisiología, la neuroquímica, las neurociencias, la psicología del





aprendizaje, del constructivismo piagetiano y vigostkyano, fue la época de las ciencias de la cognición, de la “ciberciencia” o desarrollo de la inteligencia artificial, etc.(De Gregori, 1999, p. 71)

Desde estas nuevas concepciones se aborda la comprensión diferenciada de la información y la precepción del entorno, para explorar estas diferencias nacen teorías que buscan explicar los estilos cerebrales de cada individuo, esto permite identificar las diversas formas que tiene cada persona para adaptarse y convivir en su entorno, de esto dependerá como percibe, piensa decide y se comporta.

Existe un primer paradigma que considera el cerebro como una sola entidad, el pensamiento, inteligencia o razón, de este paradigma monádico se desprende el test del cociente intelectual y en este se han basado los currículos escolares. (De Gregori, 1999, p. 72)

También existe un paradigma diádico en donde se plantea la existencia de dos hemisferios cerebrales que se han presentado bajo nombres antagónicos como son cerebro/alma, cuerpo/espíritu, objeto/sujeto y otras, a esto se han sumado planteamientos de inteligencias múltiples, aunque esta teoría pluraliza el concepto tradicional de inteligencia presentando siete tipos diferentes de ella se sigue manteniendo el concepto monádico pues como lo plantea su





autor “Cada inteligencia debe poseer una operación nuclear identificable o un conjunto de operaciones” (Gardner, 2005, p. 4), es decir, cada inteligencia es en sí una manera de concebir la realidad apartada de las otras inteligencias, no se observa ninguna interrelación entre las mismas.

De igual manera Daniel Goleman en su libro “La inteligencia emocional” plantea un test que si se observa en sustitución del test de cociente intelectual sería un planteamiento monádico, en cambio sí se observa en contraposición del mismo pasaría a ser una concepción diádica. (De Gregori, 1999, p. 72)

El modelo cerebral Tri-uno fue elaborado por Paul D. Maclean en 1988, el cual se usó para explicar cómo ha ido evolucionando el cerebro en el tiempo. El autor lo presenta como una estructura modular evolucionada e interconectada en tres niveles: el cerebro reptilico que fue el primero en desarrollarse, es el encargado de la supervivencia y está guiado por el instinto; el Sistema Límbico que ha sido el segundo en desarrollarse y está relacionado con las emociones; según (Goleman, 2008) es conocido también como cerebro emocional, que asegura la adaptación del individuo al medio social. Además, el sistema límbico también cumple la función de servir de conexión entre el cerebro reptilico y el neocórtex; finalmente el Neocórtex que representa la parte más evolucionada del cerebro y está encargada de todo el pensamiento de orden superior, responsable de la parte racional del individuo. (Newman & Harris, 2009)





El modelo cerebral de Ned Hermann busca determinar las preferencias en el funcionamiento mental y relacionarlo con los estilos de pensamiento y aprendizaje, estas predilecciones realizan una selección de la información que recibe el individuo basada en su estilo cerebral. Para determinar los estilos de pensamiento Hermann diseñó un instrumento conocido como el *Herrmann Brain Dominance Instrument (HBDI)*, el cual consta de 120 preguntas y arroja como resultado el orden relativo de dominancia de pensamiento; además, características para aprender, comunicarse y tomar decisiones. El resultado del instrumento arroja las preferencias según los cuatro cuadrantes (A, B, C, D) que tienen características particulares. Una persona con dominancia del cuadrante A es lógica-analítica, en cambio si tiene dominancia en el cuadrante B, será un administrador-planificador; si el predominante es el cuadrante C como característica principal el individuo es emocional y para el cuadrante D, la persona tendrá un enfoque más artístico y creativo.(Bunderson & D, 1986)

Cerebro triádico

Basado en la teoría cerebral de MacLean, Waldemar De Gregori (De Gregori, n.d.) plantea el cerebro como una estructura triádica, es decir, un sistema que funciona a través de tres unidades operacionales: el cerebro izquierdo, el central y el derecho.

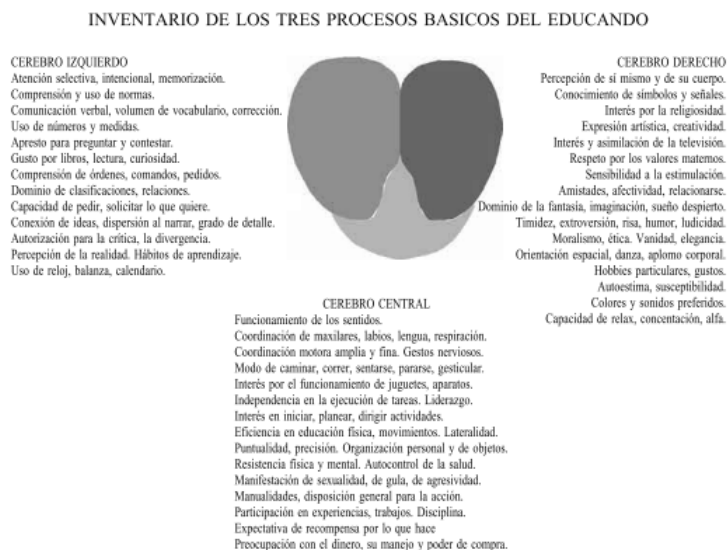




Waldemar de Gregori retoma las teorías de Sperry, quien planteo la existencia de dos hemisferios y caracteriza las funciones específicas de cada uno y los planteamientos de Paul McLean, Alexander Luria y Mauro Torres.

Para fines educacionales el autor propone una lista de funciones para cada una de las divisiones cerebrales.

Ilustración 1. Inventario de procesos básicos del educando. (De Gregori, 1999)



De Gregori establece un instrumento para realizar la medición de los procesos mentales, que es conocido como el Revelador del Cociente Mental Trídico (RCMT) (De Gregory, 1999); que





permite conocer cuál cerebro (Central, Izquierdo o Derecho) presenta dominancia sobre los otros dos.

Según la escala que maneja el test, las puntuaciones fluctúan entre 9 a 45 puntos lo que determina la dominancia, subdominancia y apoyo cerebral en una escala numérica de mayor a menor respectivamente.

El paradigma de la configuración triadica del cerebro está enfocado en la manera de articular las funciones de los mismos en un ciclo que llama su autor Ciclo cibernético social o ciclo “gubernativo social” en donde el cerebro se autorregula y gobierna mientras exista proporción cerebral e interrelación entre las funciones de los tres cerebros.

El Test arroja tres resultados al totalizar cada columna, nos indica si existe proporcionalidad cuando los resultados entre los tres procesos mentales se mantienen entre 1 y 8, desproporcionalidad cuando la diferencia entre alguno de los procesos es superior a 8 y conflicto cuando un par de procesos tienen la misma puntuación.

Según De Gregory, cuando alguien tiene el cerebro central dominante es una persona práctica, operativa, con éxito en el trabajo, en los negocios y es líder de acción. Si el subdominante del cerebro central es el izquierdo, el individuo es líder y calculadora; pero si el subdominante fuera el derecho, sería líder humanista, populista, emocional.






Cuando un ser humano tiene el cerebro dominante derecho; es sensible, afectuosa, creativa y soñadora. Cuando el subdominante del cerebro derecho es el central, el sujeto es sensible y práctica, sueña, pero tiene los pies sobre la tierra; si el subdominante del cerebro creativo es el izquierdo, la persona está lejos de la realidad, tiene mucha cultura racional y humanista, pero no empresarial o comercial.

Cuando tiene el cerebro dominante izquierdo, es un pensador y un intelectual. Cuando el subdominante de cerebro lógico es el central, la persona actúa conscientemente y razona en función de la sobrevivencia; si el subdominante del cerebro lógico fuera el cerebro derecho, la persona es teórica y distraída.

En el contexto educativo estas clasificaciones tienen aplicación en la relación docente y estudiantes en el aula y a su vez en la interrelación de los estudiantes entre sí, permitiendo el autoconocimiento y la potenciación de las tres funciones cerebrales encaminado a el desarrollo de diferentes competencias que le permitan afrontar las situaciones educativas y las situaciones de su entorno particular.






Desempeño académico

El desempeño académico en esta investigación se referencia desde las competencias evaluadas en las pruebas SABER. Las competencias son definidas por el MEN como “el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes que desarrollan las personas y que les permiten comprender, interactuar y comprender el mundo en el que viven.”(MEN, 2016, p. 10)

En cuanto a las competencias evaluadas específicamente en el área de matemáticas éstas se desarrollan en escenarios de aprendizaje significativo que posibilitan la capacidad de abstracción y resolución de problemáticas cada vez más complejas.

Las competencias que evalúa la prueba y que se tuvieron en cuenta en esta investigación son: i) Interpretación y representación ii) formulación y ejecución iii) Argumentación.(ICFES, 2019, p. 19)

Ahora bien, para analizar el desarrollo de las competencias a profundidad se debe considerar el contexto intraescolar y extraescolar al que están expuestos los estudiantes tal como cita Carlos Suárez “con la descripción de la Zona de Desarrollo Próximo en la vida de Vigostky... se intenta poner énfasis en que el contexto social y cultural no es un decorado en la vida de las personas, sino parte de la explicación de su propio desarrollo.”(Suarez G, 2015, p. 2).





En consecuencia, podemos afirmar que existen diversos factores asociados al desempeño académico que van más allá de lo operativo en los centros educativos, se centra entonces el desempeño académico en el área de matemáticas asociado a las dificultades de aprendizaje de las estudiantes derivadas del funcionamiento cerebral de los mismos.

Para la observación y medición de dichas competencias se utilizó la estrategia de grupos colaborativos, “el aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás” (Johnson, Johnson, & Holubec, 1999, p. 3).





ASPECTOS METODOLÓGICOS


Enfoque

El enfoque de la investigación realizada en la Institución Educativa Alfonso Jaramillo Gutiérrez es cuantitativo empírico analítico pues mide la relación existente entre el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas y la aplicación de la teoría cibernética social proporcionalista. La metodología a usar es cuantitativa iniciando con la aplicación de un simulacro de pruebas SABER y posteriormente la aplicación del TEST del revelador del cociente mental triádico en un grupo experimental.

En el grupo experimental se realiza una intervención utilizando la estrategia de grupos colaborativos que se denominaran en este trabajo equilibrados, es decir con la presencia de las tres dominancias cerebrales.

Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es descriptivo en tanto que se utilizan los resultados de simulacros y el test RCMT y se realiza un tratamiento estadístico de los mismos para posterior a esto hallar las relaciones existentes entre estas dos variables y describir dichas relaciones.





Etapas

La investigación se realizó en 4 etapas:

Etapas 1: Se realiza la respectiva revisión bibliográfica relacionada con el problema de investigación en las fuentes documentales seleccionadas, se aplica el test Revelador del Cociente Mental Triádico a los estudiantes.

Etapas 2: Se aplica la evaluación diagnóstica y se recoge la información correspondiente a los desempeños académicos en el área de matemáticas.

Etapas 3: Se realiza la intervención en el grupo experimental aplicando la estrategia de grupos colaborativos, estos grupos colaborativos se conforman con la presencia de las tres dominancias cerebrales. En esta etapa se realizan dos nuevos simulacros de pruebas saber en donde nuevamente se analizan los desempeños en el área de matemáticas.

Etapas 4: En esta etapa se contrastan las variables de **desempeño académico y dominancia cerebral** y de esta manera se analizan los hallazgos y se realiza el planteamiento de las recomendaciones y conclusiones.





Técnicas e instrumentos.

1. Test Revelador del Cociente Triádico para jóvenes: Tiene como propósito revelar la dominancia y subdominancia tricerebral que tienen los y las estudiantes del grupo a intervenir.
2. Simulacros externos aplicados en la Institución educativa

Población o muestra

Estudiantes del grado 10 C de la Institución Educativa Alfonso Jaramillo Gutiérrez. Para la realización de este proyecto se toma una muestra exhaustiva o censo, es decir se tiene en cuenta toda la población.

Delimitación del estudio

Espacial. La IE se encuentra ubicada en la ciudad de Pereira en el barrio Corales.

Demográfica: La población consta de 52 estudiantes de ambos sexos con un rango de edad entre 16 y 18 años que viven en nivel socio económico medio bajo.

Temporal: El estudio se realiza entre los meses de Febrero y diciembre de 2019.





RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos en las etapas 1, 2 Y 3 de la investigación, estos resultados se exponen en la secuencia de objetivos específicos.

Se presenta entonces la clasificación de la muestra a partir de tablas de distribución porcentual obtenidas por variable con la correspondiente descripción del comportamiento de la muestra para después analizar e interpretar la información obtenida.

El tratamiento de la información permite la organización, interpretación y construcción conceptual de lo hallado en el transcurso del trabajo tanto con los instrumentos aplicados como en el trabajo realizado en el aula de clase. Los datos son usados con fines académicos. Para constancia de esto y garantizar la legalidad en el manejo de datos y fotos, se entrega el formato al derecho de la imagen a los niños y jóvenes que participan de la investigación.

También se presenta el análisis estadístico descriptivo y relacional de las variables estudiadas.

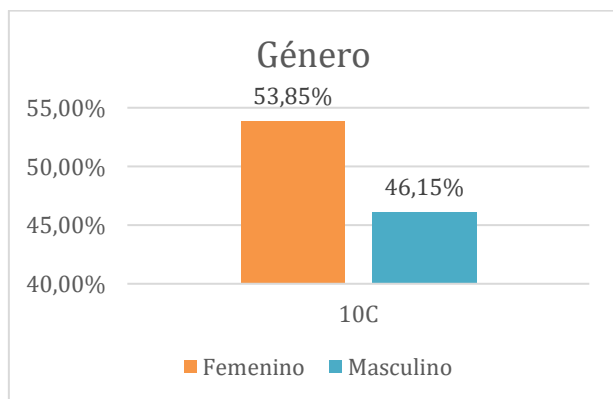


El grupo 10C está conformado por 26 estudiantes distribuidos por género como se muestra a continuación.

Tabla 1. Clasificación por género. Elaboración propia

Género	Porcentaje
Masculino	46,15%
Femenino	53,85%
Total general	100%

Ilustración 2. Distribución porcentual por género. Elaboración propia





Se observa que hay un mayor porcentaje de personas de género femenino en el grupo, sin embargo, ambos valores son muy cercanos.


Aplicación del TEST revelador del cociente mental triádico.

El test es diseñado por Waldemar de Gregori, se administra de manera individual, tiene una duración aproximada de 20 minutos, su finalidad es diagnosticar las características, manifestaciones y niveles de desarrollo del cerebro triádico.

Es un cuestionario diferente para niños, jóvenes y adultos, teniendo en cuenta la edad de los estudiantes del grupo de estudio se aplicó el test para jóvenes. (Ver Anexo 1), el cuestionario está conformado por 27 preguntas a la que cada estudiante puede responder entre 1 y 5, de acuerdo a que tanto se identifica con la afirmación presentada, siendo 1 el nivel mínimo y 5 el máximo. Cada puntuación se contesta en una de tres columnas identificadas con triángulo (Cerebro izquierdo), cuadrado (Cerebro central) y círculo (Cerebro derecho). Posterior a esto se totalizan las 3 columnas correspondientes y con estos datos se realiza la clasificación.

Puntuaciones





El promedio normal o bueno debe estar entre 28 y 35 puntos, por debajo de 28 es débil siendo 9 el mínimo y por encima de 35 es muy bueno.

Cuando el puntaje se encuentra por debajo de 28 se trata de una excepcionalidad negativa y cuando se encuentra por encima de 35 se trata de una excepcionalidad positiva.

Puntuaciones por tipo de cerebro

Cerebro izquierdo

Tabla 2. Puntuaciones en Cerebro Izquierdo. Elaboración propia

Nivel de puntuación	Porcentaje
Bajo (Inferior a 28 puntos)	34,62%
Promedio (entre 28 y 35 puntos)	53,85%
Alto (Superior a 35 puntos)	11,54%
Total general	100%


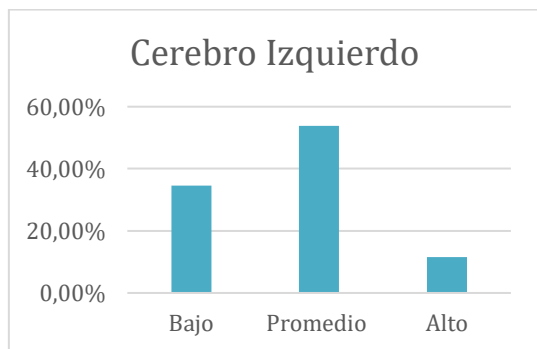




Ilustración 3. Puntuaciones cerebro izquierdo. Elaboración propia.



Se observa que la mayoría de estudiantes tienen puntuaciones dentro del promedio, aunque un porcentaje importante de los mismos están por debajo del mismo.

Cerebro Central

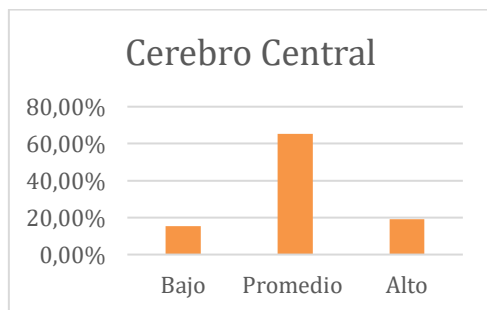
Tabla 3. Puntuaciones en cerebro Central. Elaboración propia

Puntuación	Porcentaje
Bajo (Inferior a 28 puntos)	15,38%
Promedio (entre 28 y 35 puntos)	65,38%
Alto (Superior a 35 puntos)	19,23%
Total general	100%





Ilustración 4. Puntuaciones en Cerebro Central. Elaboración propia



Se observa que la mayoría de los estudiantes se encuentran dentro del promedio con algunos por debajo del mismo y un porcentaje también por encima del promedio.

Cerebro Derecho

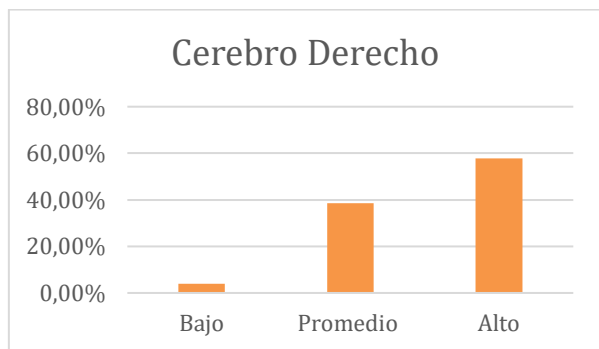
Tabla 4. Puntuaciones Cerebro Central. Elaboración propia

Puntuación	Porcentaje
Bajo (Inferior a 28 puntos)	3,85%
Promedio (Entre 28 y 35 puntos)	38,46%
Alto (Superior a 35 puntos)	57,69%
Total general	100%





Ilustración 5. Puntuaciones Cerebro Derecho. Elaboración propia.



La mayoría de estudiantes tiene puntuaciones en el promedio o por encima del mismo en el cerebro derecho, con algunos casos por debajo del promedio.

Puntuaciones en los tres cerebros.

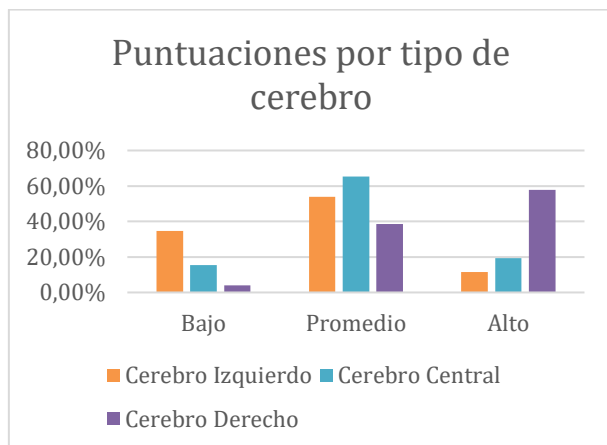
Tabla 5. Puntuaciones en los tres cerebros. Elaboración propia

Tipo de cerebro	Bajo	Promedio	Alto
Cerebro Izquierdo	34,62%	53,85%	11,54%
Cerebro Central	15,38%	65,38%	19,23%
Cerebro Derecho	3,85%	38,46%	57,69%
Total General		100%	





Ilustración 6. Puntuaciones por tipo de cerebro. Elaboración propia



El cerebro con mayor porcentaje de estudiantes con puntuación bajo es el izquierdo, así mismo el cerebro con mayor número de estudiantes con puntuaciones altas es el cerebro derecho.

Proporcionalidad, desproporcionalidad o conflicto

Tabla 6. Proporcionalidad, desproporcionalidad y conflicto. Elaboración propia

Diferencia en puntuaciones	Porcentaje
Proporcionalidad	65,38%
Desproporcionalidad	19,23%
Conflicto	15,38%



Total General	100%
---------------	------

Ilustración 7. Proporcionalidad, desproporcionalidad y conflicto. Elaboración propia



La mayoría de estudiantes presentan proporcionalidad cerebral con algunos casos de conflicto (3) y otros casos en desproporción (5).

Dominancia cerebral.

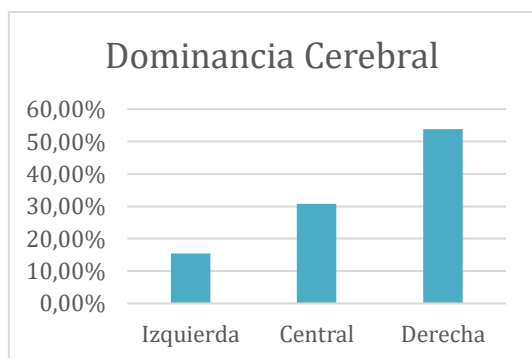
Tabla 7. Dominancia Cerebral. Elaboración propia

Dominancia	% estudiantes
Izquierda	15,38%
Central	30,77%
Derecha	53,85%



Total General 100%

Ilustración 8. Dominancia Cerebral. Elaboración propia.



La mayoría de estuantes tienen dominancia cerebral derecha, seguido de la dominancia central y por último dominancia izquierda que es el porcentaje más bajo. De esta manera puede caracterizarse el grupo como de dominancia derecha, las características a nivel educativo de esta dominancia están enmarcadas en la creatividad, la percepción de si mismo, el reconocimiento de símbolos e imágenes entre otros. (De Gregori, 1999, p. 75)

Dominancia y subdominancia cerebral





Tabla 8. Dominancias y subdominancias. Elaboración propia.

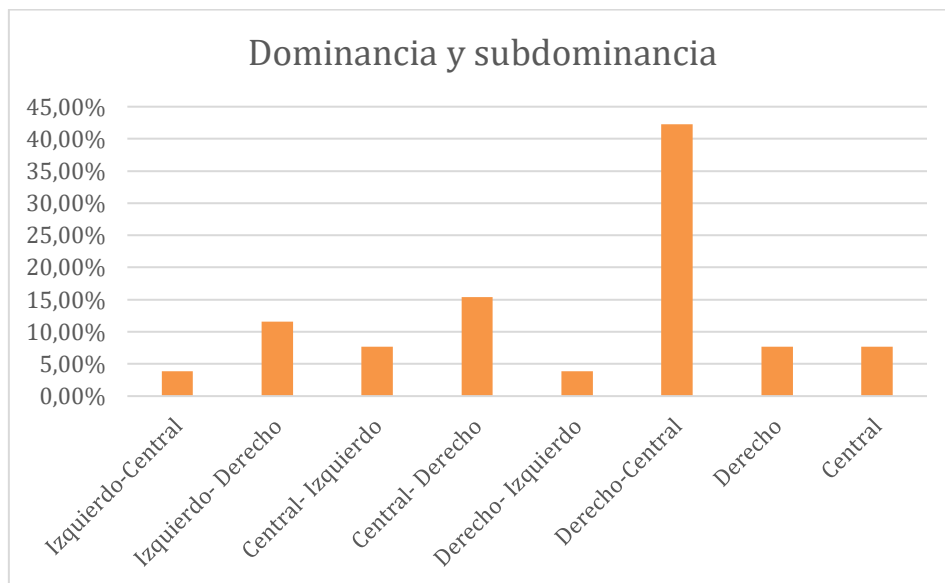
Dominancia-Subdominancia	% estudiantes
Izquierdo-Central	3,85%
Izquierdo-Derecho	11,54%
Central- Izquierdo	7,69%
Central- Derecho	15,38%
Derecho-Izquierdo	3,85%
Derecho-Central	42,31%
Derecho	7,69%
Central	7,69%

En la tabla se presentan los estudiantes que tienen conflicto entre dos tipos de cerebro (Iguales puntuaciones) sin dominancia. Es decir, el puntaje que es diferente a los otros dos se presenta como dominancia.





Ilustración 9. Dominancia y subdominancia. Elaboración propia.



La combinación de dominancia y subdominancia con mayor porcentaje es Derecho-Central.

Desempeño académico

La medida de esta variable se toma de los simulacros realizados por la Institución Educativa, se presentan los resultados de la evaluación inicial discriminados los puntajes globales, los desempeños en el área de matemáticas, los desempeños por competencias y el desempeño en razonamiento cuantitativo.





Simulacro 1

Desempeño Global

La escala para la medición de los desempeños globales se presenta a continuación.

Tabla 9. Puntajes globales y desempeños. (Los tres editores, 2019, p. 1)

Valoración cualitativa	Puntaje mínimo	Puntaje Máximo
Insuficiente	100	221
Mínimo	222	325
Satisfactorio	326	437
Avanzado	438	500


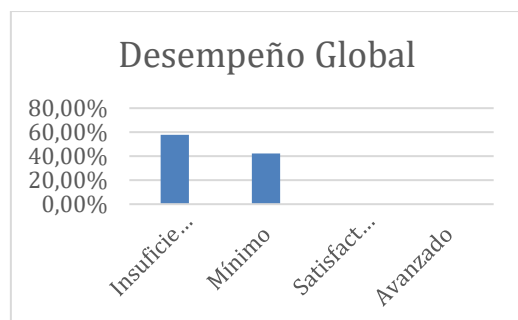


Ilustración 10. Desempeños globales Evaluación diagnóstica. Elaboración propia.

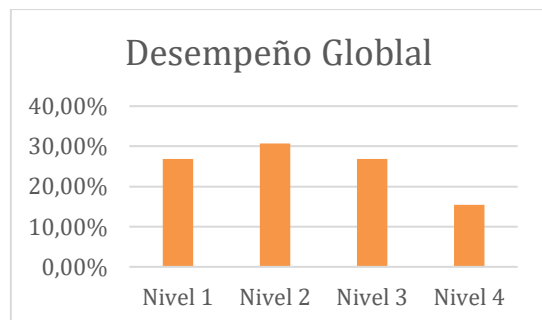


Para observar de manera más detallada los puntajes globales se realizó un cambio en la agrupación de los resultados teniendo en cuenta los valores mínimos y máximos obtenidos en la evaluación diagnóstica como se muestra a continuación.

Tabla 10. Cambio de escala puntaje global. Elaboración propia.

Valoración cualitativa	Puntaje mínimo	Puntaje Máximo
Nivel 1	160	196
Nivel 2	196,01	232,01
Nivel 3	232,02	268,02
Nivel 4	268,03	304,03
Nivel 5	304,04	500

Ilustración 11. Cambio de escala puntaje global. Elaboración propia



Desempeño en el área de matemáticas

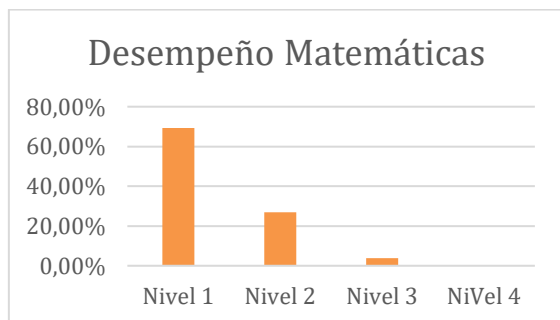
La escala de medición del desempeño en el área de matemáticas es la siguiente:

Tabla 11. Nivel de desempeño prueba de matemáticas. (ICFES, 2019, p. 26)

Nivel	Lim inferior	Lim superior
Nivel 1	0	35
Nivel 2	36	50
Nivel 3	51	70
Nivel 4	71	100



Ilustración 12. Desempeño en matemáticas por nivel. Elaboración propia.



Se observa que la mayoría de los desempeños se encuentran en el nivel 1, no hay estudiantes en el nivel 4.

Al igual que con los puntajes globales se realiza un cambio en los intervalos de medición para analizar y contrastar de una manera más exhaustiva la información, la nueva escala es la siguiente:

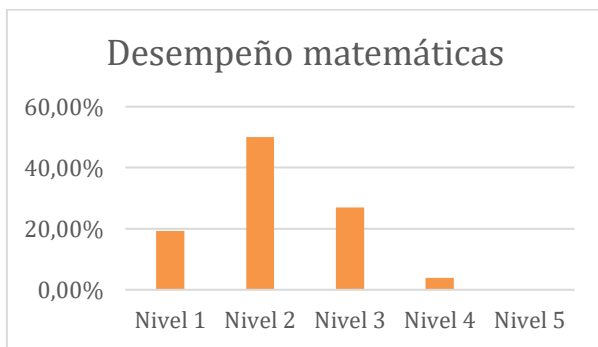
Tabla 12. Cambio de escala puntaje matemáticas. Elaboración propia.

Nivel	Lim inferior	Lim superior
Nivel 1	17	26
Nivel 2	27	36
Nivel 3	37	46
Nivel 4	46	55
Nivel 5	56	100





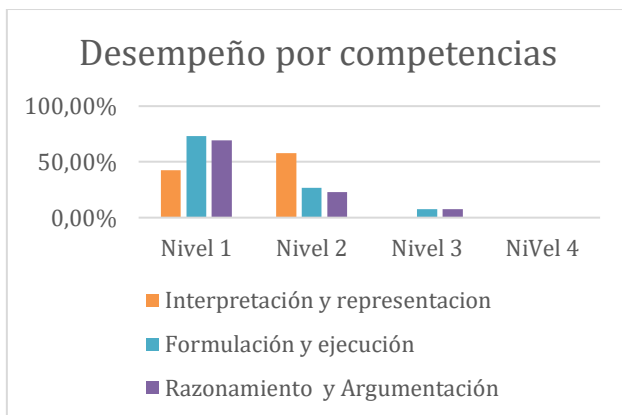
Ilustración 13. Desempeño en matemáticas cambio de escala. Elaboración propia.



La mayoría de estudiantes se encuentran en el nivel 2 y 3 de esta medición.

Desempeño por competencias en el área de matemáticas

Ilustración 14. Desempeño por competencias. Elaboración propia





Se observa que los estudiantes del grupo se encuentran en los niveles más bajos la competencia interpretativa, la mayoría en nivel mínimo.

La mayoría de estudiantes se encuentra en la competencia de formulación y ejecución en el desempeño nivel 1 y no se encuentra ningún estudiante en el nivel superior.

En la competencia de Razonamiento y argumentación el mayor porcentaje de estudiantes se encuentra en el nivel 1 y no se observan estudiantes en el nivel 4.

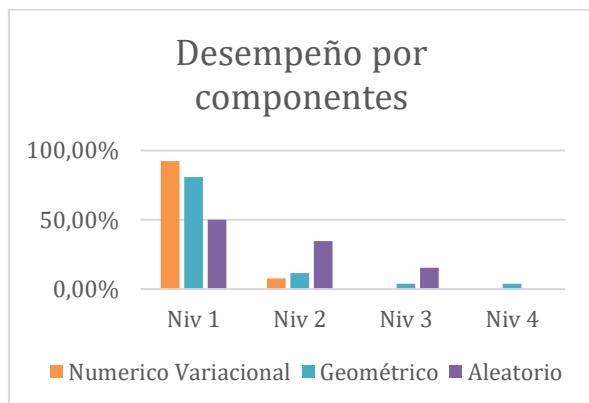
La siguiente gráfica muestra un consolidado de los desempeños por competencias del grupo.

Desempeño por componentes





Ilustración 15. Desempeño por componentes. Elaboración propia.



Se observa que en el componente numérico variacional los estudiantes están en los niveles 1 y 2 de desempeño, la mayoría de estos en nivel 1.

En el componente geométrico métrico no se observan estudiantes en el nivel superior y están la mayoría en el nivel 1, con algunos en el nivel 3.

En el componente aleatorio la mayoría de estudiantes están en el nivel 1 de desempeño con algunos de ellos en el nivel 3 y 4.

Conformación de grupos colaborativos.





La conformación de los grupos colaborativos se realizó teniendo en cuenta las dominancias cerebrales de los estudiantes, de manera que en cada grupo hubiera representación de las tres dominancias izquierda, central y derecha.

Posterior a la conformación de los grupos colaborativos y el trabajo en los mismos durante un semestre se realizaron dos simulacros, los datos de estos se presentan a continuación.

Simulacro 2

Desempeño Global

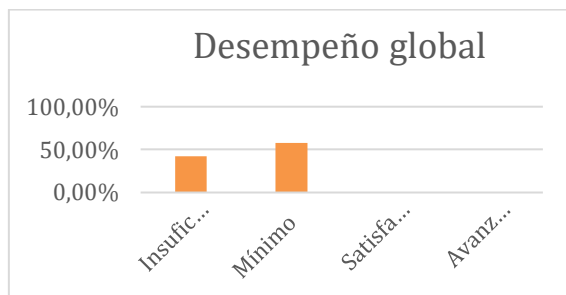
Tabla 13. Nivel de desempeño global. (ICFES, 2019)

Valoración cualitativa	Puntaje mínimo	Puntaje Máximo
Insuficiente	100	221
Mínimo	222	325
Satisfactorio	326	437
Avanzado	438	500





Ilustración 16. Desempeño Global simulacro 2. Elaboración propia



Los estudiantes en el segundo simulacro se encuentran todos en los niveles insuficiente y mínimo. Para observar los datos en más detalle se utilizan los cambios de niveles de medición adaptados en el primer simulacro. Los siguientes datos son los obtenidos al cambiar los niveles de medición.

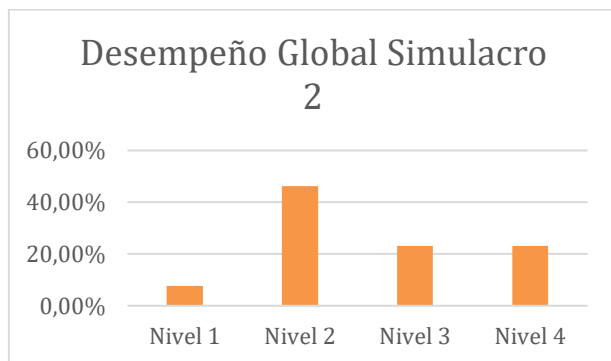
Tabla 14. Cambio de niveles de desempeño global. Elaboración propia.

Valoración cualitativa	Puntaje mínimo	Puntaje Máximo
Nivel 1	160	196
Nivel 2	196,01	232,01
Nivel 3	232,02	268,02
Nivel 4	268,03	304,03
Nivel 5	304,04	500





Ilustración 17. Desempeño Global Simulacro 2



Se observa que la mayoría de los estudiantes se encuentra en el nivel 2 y hay un porcentaje considerable en los niveles 3 y 4.

Desempeño en matemáticas Simulacro 2.

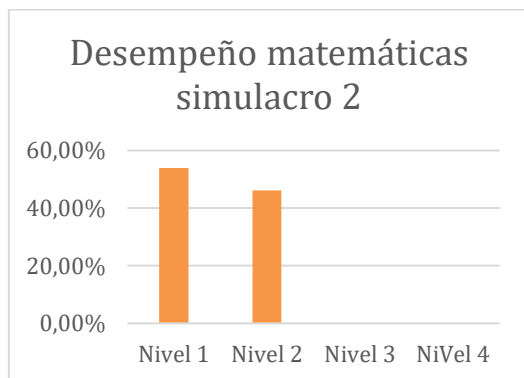
Tabla 15. Desempeño en matemáticas simulacro 2. (ICFES, 2019)

Nivel	Lim inferior	Lim superior
Nivel 1	0	35
Nivel 2	36	50
Nivel 3	51	70
Nivel 4	71	100





Ilustración 18. Desempeño matemáticas simulacro 2. Elaboración propia.



Los estudiantes se encuentran dentro de los niveles 1 y 2 de desempeño en el área de matemáticas, al igual que en el primer simulacro se realizó un cambio en los niveles de medición para observar con más detalle los datos.

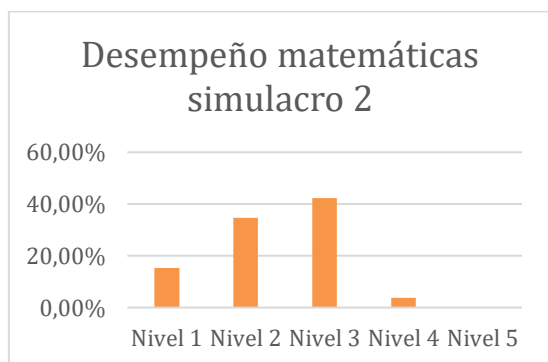
Tabla 16. Cambio de nivel de medición desempeño en matemáticas simulacro 2. Elaboración propia.

Nivel	Lim inferior	Lim superior
Nivel 1	17	26
Nivel 2	27	36
Nivel 3	37	46
Nivel 4	46	55
Nivel 5	56	100



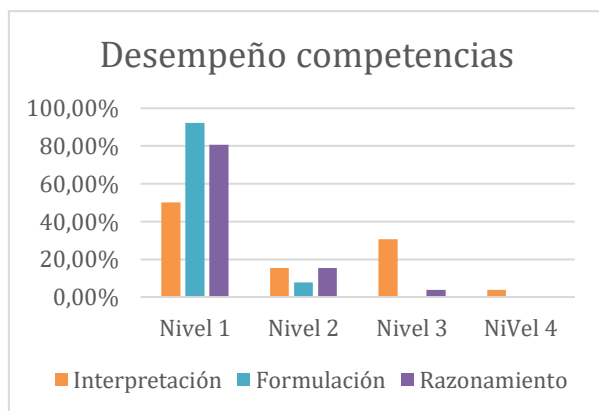


Ilustración 19. Desempeño matemáticas simulacro 2, cambio niveles de medida. Elaboración propia



Desempeño por competencias simulacro 2.

Ilustración 20. Desempeño por competencias simulacro 2. Elaboración propia



Se observa que la mayoría de estudiantes se encuentran en el nivel 1 de desempeño en la competencia de interpretación, sin embargo, se observa presencia de estudiantes en los niveles 2, 3 y 4.



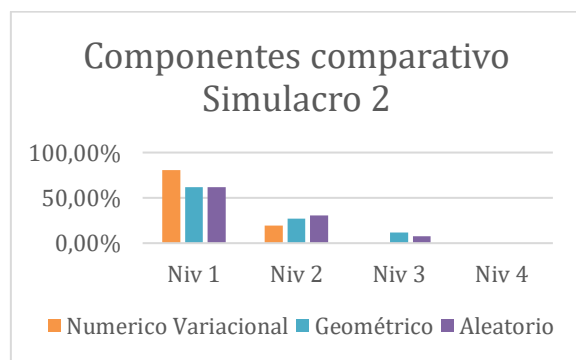


No se observan estudiantes en los niveles 3 y 4 de desempeño en la competencia formulación y ejecución con la mayoría de estudiantes en el nivel 1.

No se observan estudiantes en el nivel 4 de desempeño, la mayoría se encuentra en el nivel 1, con algunos estudiantes en nivel 2 y 3 en la competencia de argumentación.

Desempeño por componentes.

Ilustración 21. Desempeño por componentes simulacro 2. Elaboración propia



Se observa que en el componente numérico variacional los estudiantes están en los niveles 1 y 2 de desempeño, la mayoría de estos en nivel 1.

En el componente geométrico métrico no se observan estudiantes en el nivel superior y están la mayoría en el nivel 1, con algunos en el nivel 3.





En el componente aleatorio la mayoría de estudiantes están en el nivel 1 de desempeño con algunos de ellos en el nivel 2 y 3.

Se presenta a continuación un comparativo en los desempeños en el primer y segundo simulacro para observar las diferencias en los mismos.

Tabla 17. Comparativos desempeños. Elaboración propia

Desempeños/Simulacro	Promedio	% Desempeño
Simulacro 1.	223,05	44,61%
Simulacro 2	238,01	47,60%
Simulacro 1	33,00	33,00%
Simulacro 2	34,69	34,69%

Se puede observar un incremento en los desempeños tanto global como en matemáticas, esto puede explicarse desde dos perspectivas, la primera es que la aplicación de técnicas de estudio por parte de los estudiantes de acuerdo a sus dominancias cerebrales genera un incremento de los desempeños. También con el apoyo de los grupos colaborativos el grupo atraviesa por la zona de desarrollo potencial, es decir el grupo muestra las habilidades que van a ser desarrolladas con apoyo de los grupos colaborativos. (Franco Lesmes, Rodríguez Gómez, Forero Becerra, Naranjo Espitia, & Rodríguez Buitrago, 2012, p. 11)





Análisis estadístico descriptivo de las variables desempeño académico y dominancia cerebral.

Hasta ahora se han analizado las variables de manera independiente, en el presente apartado se presenta el análisis descriptivo haciendo una relación de las variables en estudio, se inicia este capítulo con la relación de las variables desempeño académico obtenido en el primer simulacro y las dominancias cerebrales de los estudiantes, posteriormente se presentan los resultados de la aplicación de la estrategia de grupos colaborativos y los resultados en los 2 simulacros siguientes.

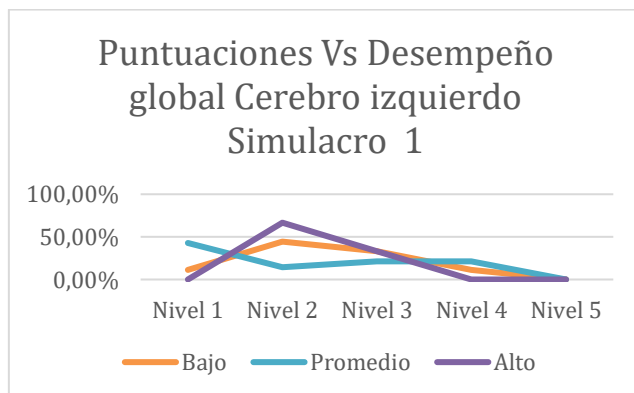
Desempeño académico y promedios en test RCMT.

Puntuaciones en test Vs Desempeño Global





Ilustración 22. Puntuaciones Vs Desempeño global cerebro izquierdo

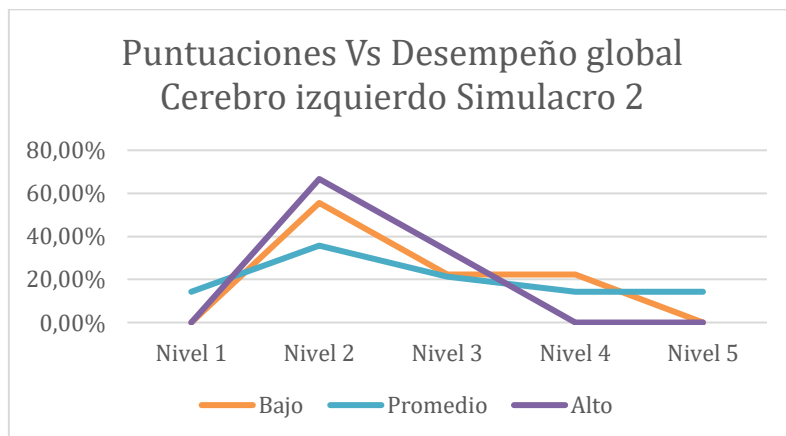


Los desempeños de los estudiantes que tienen puntuaciones bajas en el cerebro izquierdo se encuentran la mayoría en niveles de desempeño medio, los que tienen puntuaciones promedio se encuentran distribuidos en los 4 niveles de desempeño con un porcentaje importante en niveles de 3 a 5 lo que confirmaría la teoría.

Los estudiantes que tienen puntuaciones altas en el test están entre los niveles 2 y 3.



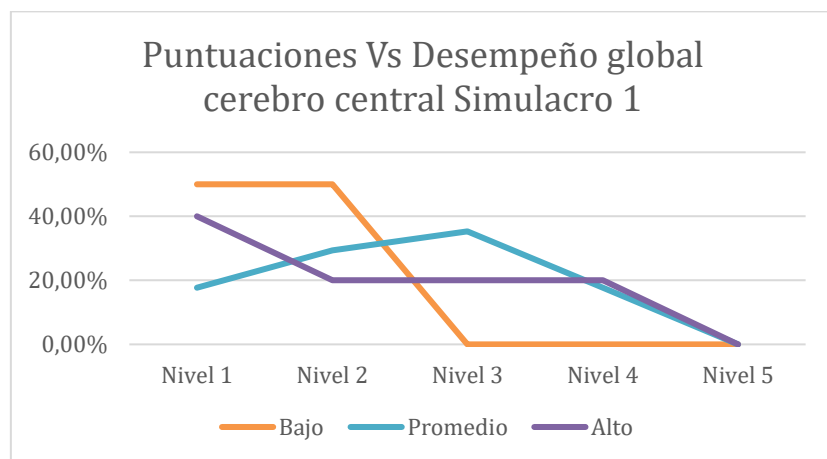
Ilustración 23. Puntuaciones Vs desempeño global Cerebro izquierdo simulacro 2. Elaboración propia



En el segundo simulacro las tendencias de las tres puntuaciones baja, media y alta tienden a homogenizarse. Los estudiantes con puntuaciones bajas migran a los niveles 2 y 4, los estudiantes con puntuaciones promedio tienen el mismo comportamiento mientras los estudiantes que tienen puntuaciones altas se mantienen en los niveles de desempeño iniciales.



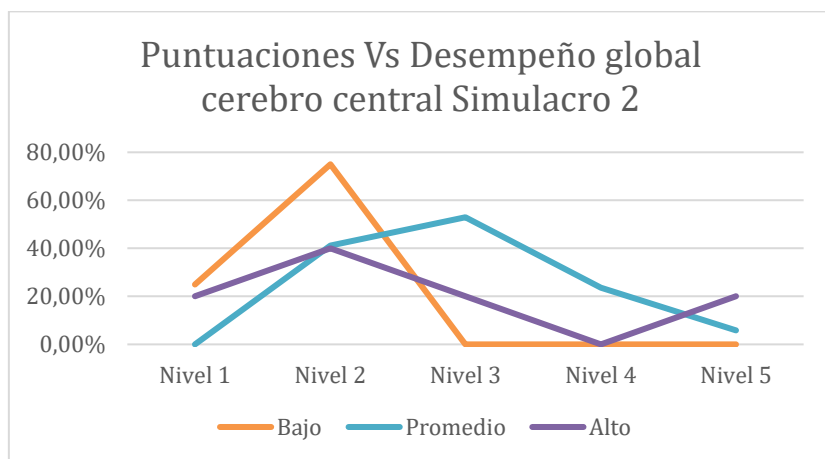
Ilustración 24. Puntuaciones Vs desempeño global cerebro central simulacro 1. Elaboración propia



Los estudiantes que tienen puntuaciones bajas en el cerebro central se encuentran en los niveles de desempeño 1 y 2 sin presencia en los niveles superiores, los estudiantes que tienen puntuaciones dentro del promedio se encuentran en su mayoría en el nivel 3. Los estudiantes que tienen puntuaciones superiores en el cerebro central se encuentran la mayoría en el nivel 1 de desempeño con presencia por igual en desempeños 2, 3 y 4.



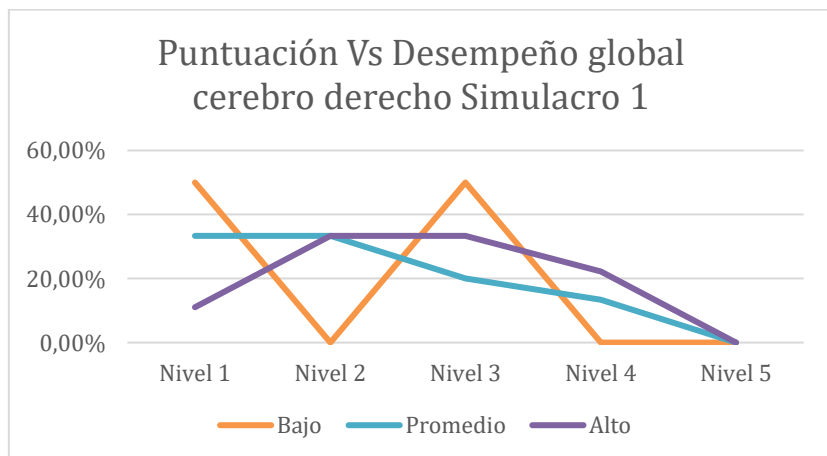
Ilustración 25. Puntuaciones Vs desempeño global cerebro central simulacro 2. Elaboración propia



Los estudiantes con puntuaciones bajas se encuentran en los niveles 1 y 2, los estudiantes con puntuación promedio se encuentran en su mayoría con presencia en el nivel 3 y los estudiantes con niveles altos de desempeño la mayoría se encuentran en el nivel 2.



Ilustración 26. Puntuaciones vs desempeño global cerebro derecho simulacro 1

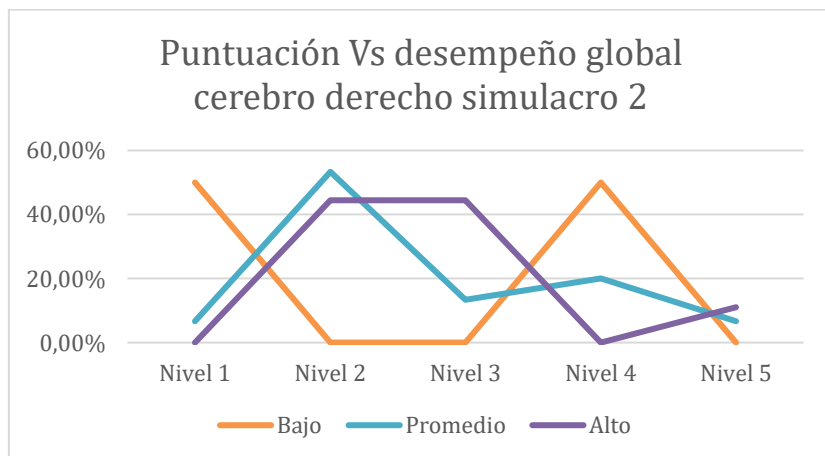


Los estudiantes con puntuaciones bajas se encuentran en los niveles 1 y 3 mientras que los estudiantes que tienen puntuaciones promedio se encuentran en niveles 1 y 2 en su mayoría, los estudiantes con puntuaciones altas se encuentran en los niveles 2 y 3.





Ilustración 27. Puntuaciones Vs desempeño global simulacro 2. Elaboración propia.

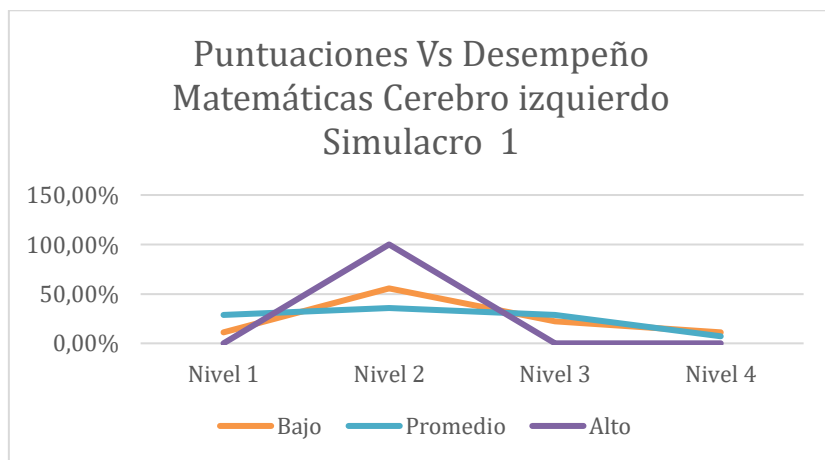


Los estudiantes con desempeño bajo se encuentran en los niveles 1 y 4 mientras que los estudiantes con puntuaciones promedio se encuentran en su mayoría en el nivel 2 y los estudiantes con puntajes altos se encuentran en los niveles 2 y 3.



Puntuaciones en test Vs Desempeño en matemáticas

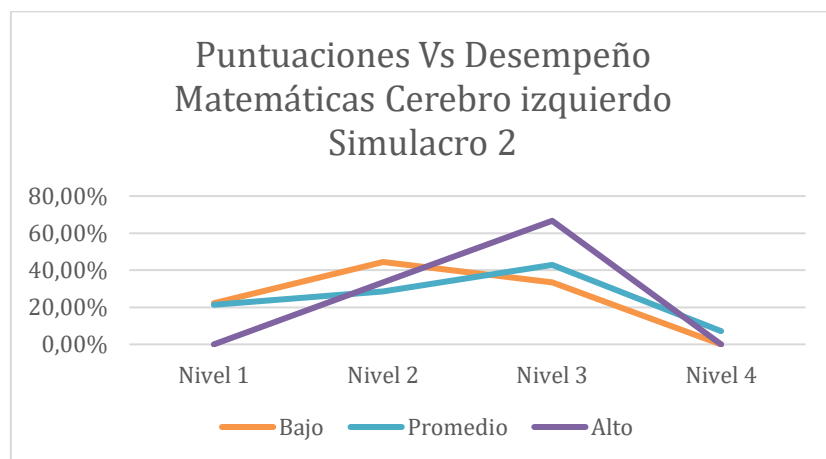
Ilustración 28. Puntuaciones Vs desempeño en matemáticas cerebro izquierdo simulacro 1. Elaboración propia



Los estudiantes con bajas puntuaciones en el cerebro izquierdo se encuentran ubicados en su mayoría en el nivel de desempeño 2 al igual que los estudiantes que tienen puntuaciones por encima del promedio. Los estudiantes que están dentro del promedio están en los niveles 1, 2 y 3 de manera casi equivalente.



Ilustración 29. Puntuaciones Vs desempeño en matemáticas cerebro izquierdo simulacro 2. Elaboración propia.

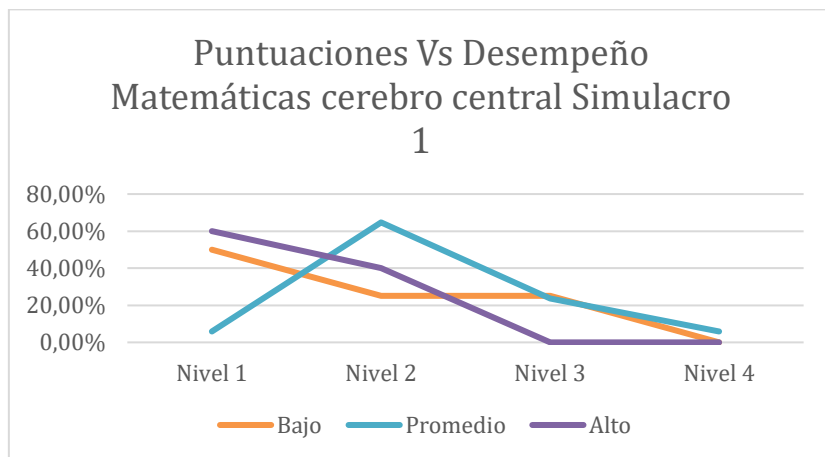


Los estudiantes con puntuaciones bajas se encuentran en el nivel 2, con igual porcentaje en nivel 1 y 3, los estudiantes que tienen puntuaciones promedio se encuentran en el nivel 3 al igual que los estudiantes que tienen puntuaciones altas en el cerebro izquierdo.





Ilustración 30. Puntuaciones Vs desempeño en matemáticas cerebro central simulacro 1. Elaboración propia.

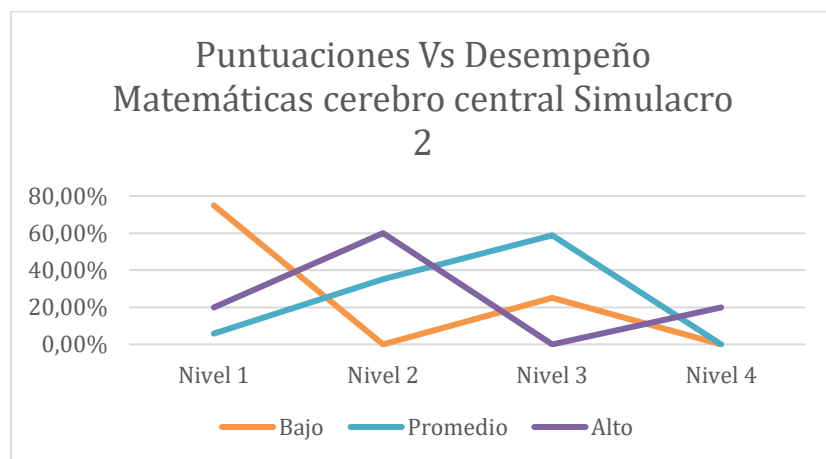


La mayoría de estudiantes con puntuación baja se encuentran en el nivel 1 de desempeño en matemáticas, los estudiantes con puntuaciones promedio se encuentran en el nivel 2 en su mayoría y los estudiantes con puntuaciones altas se encuentran en su mayoría en el nivel 1 de desempeño.





Ilustración 31. Puntuaciones Vs desempeño en matemáticas cerebro central simulacro 2. Elaboración propia.



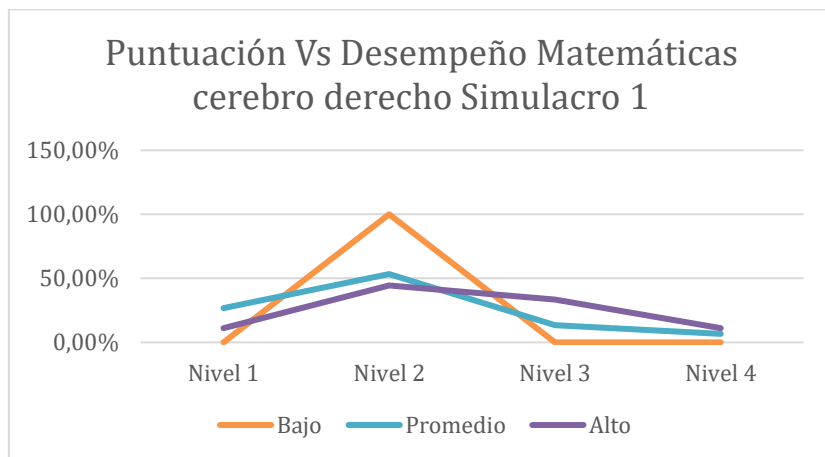
Los estudiantes con puntuaciones bajas se encuentran en su mayoría en el nivel 1 de desempeño, los estudiantes que tienen puntuaciones promedio se encuentran en nivel 3 en su mayoría y los estudiantes con puntuaciones altas se encuentran en nivel 2 en su mayoría.

Esto puede explicarse teniendo en cuenta que el porcentaje más alto de estudiantes con puntuaciones por debajo del promedio está en el cerebro izquierdo que está estrechamente relacionado con la manera tradicional de enseñanza de las matemáticas y las funciones lógico matemáticas que comanda el cerebro izquierdo. (De Gregori, 1999, p. 75)





Ilustración 32. Puntuaciones Vs desempeño en matemáticas cerebro derecho simulacro 1. Elaboración propia.

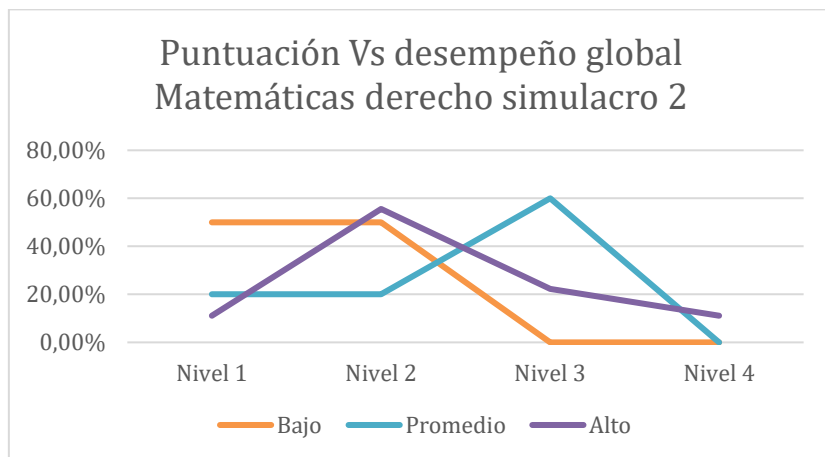


Los estudiantes con puntuaciones bajas se encuentran en nivel de desempeño 2 mientras que los estudiantes con puntuaciones promedio se encuentran en desempeños nivel 2 en su mayoría, los estudiantes con puntuaciones altas se encuentran entre los niveles 2 y 3.





Ilustración 33. Puntuaciones Vs desempeño en matemáticas cerebro derecho simulacro 2. Elaboración propia.



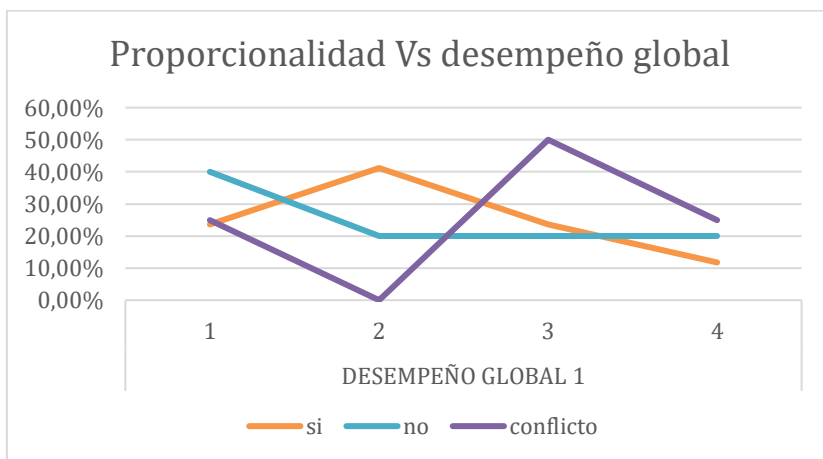
Los estudiantes con puntuaciones bajas se encuentran en los niveles 1 y 2 de desempeño, los estudiantes con puntuaciones promedio se encuentran en el nivel 3 en su mayoría y los estudiantes con puntuaciones altas se encuentran en nivel 2 de desempeño.





Proporcionalidad Vs Desempeño Global y matemáticas

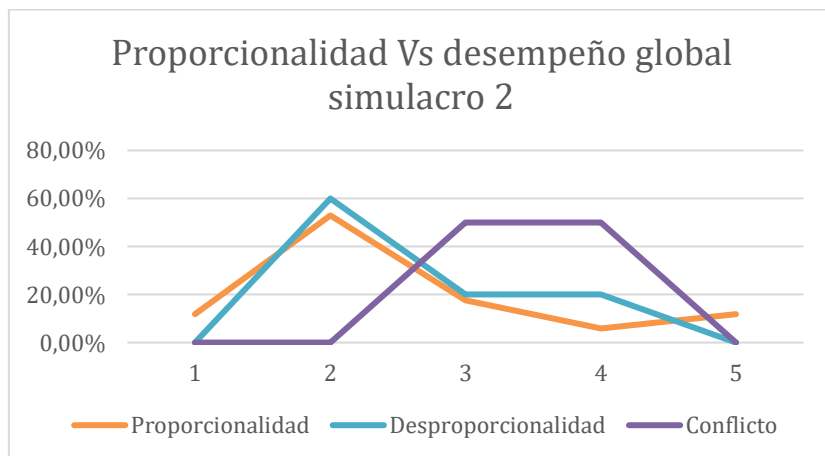
Ilustración 34. Proporcionalidad Vs desempeño global Simulacro 1. Elaboración propia



Se puede deducir de la gráfica que los estudiantes que tienen proporcionalidad cerebral se encuentran en su mayoría en el nivel de desempeño 2 que equivale al desempeño medio, la mayoría de estudiantes que tienen desproporción se encuentran en el nivel 1 (insuficiente) y los estudiantes con conflicto se encuentran en su mayoría en desempeño 3 (Satisfactorio) y 4 (Avanzado).

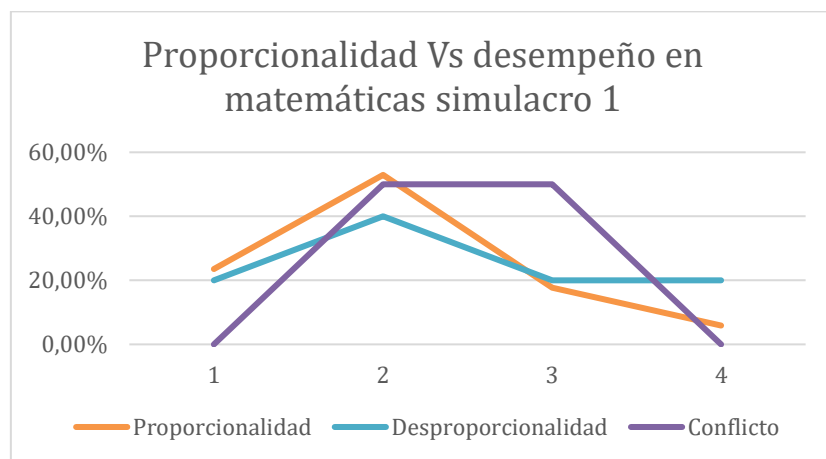


Ilustración 35. Proporcionalidad vs desempeño global simulacro 2. Elaboración propia



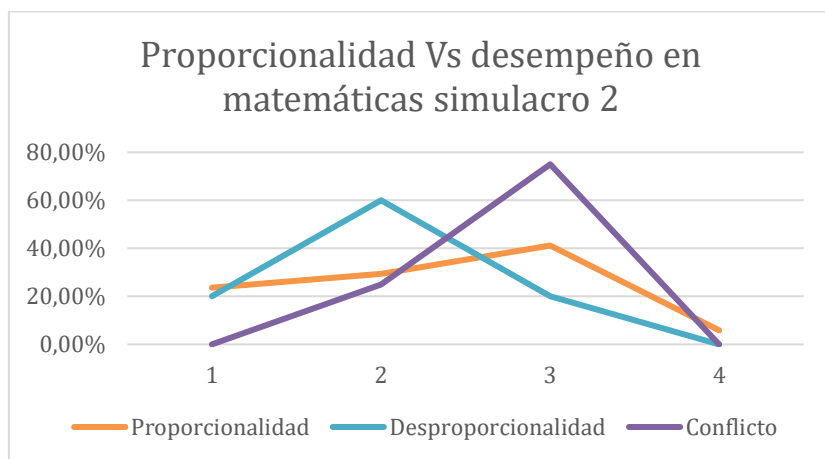
Se puede deducir de la gráfica que los estudiantes que tienen proporcionalidad cerebral se encuentran en su mayoría en el nivel de desempeño 2 que equivale al desempeño medio, la mayoría de estudiantes que tienen desproporción se encuentran también en este nivel y los estudiantes con conflicto se encuentran en su mayoría en desempeño 3 (Satisfactorio) y 4 (Avanzado).

Ilustración 36. Proporcionalidad vs desempeño en matemáticas simulacro 1. Elaboración propia



Se puede deducir de la gráfica que los estudiantes que tienen proporcionalidad cerebral se encuentran en su mayoría en el nivel de desempeño 2 que equivale al desempeño medio, la mayoría de estudiantes que tienen desproporción se encuentran en este mismo nivel de desempeño y los estudiantes con conflicto se encuentran en su mayoría en desempeño 2 (Medio) y 3 (Satisfactorio).

Ilustración 37. Proporcionalidad Vs desempeño en matemáticas simulacro 2. Elaboración propia

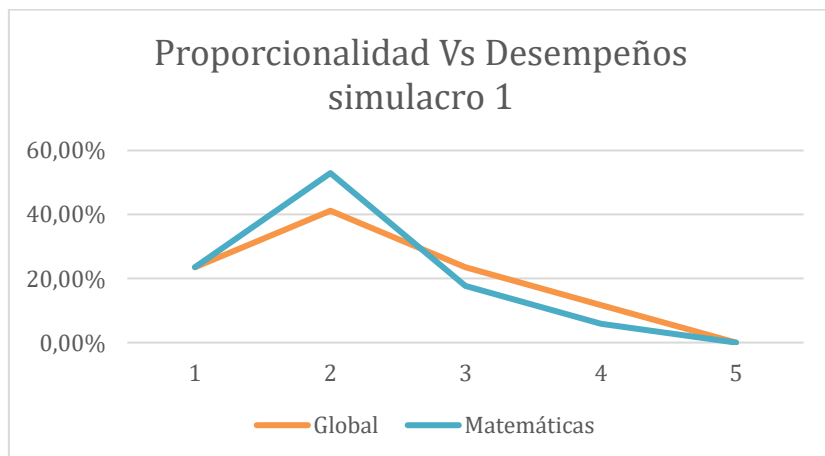


Se puede deducir de la gráfica que los estudiantes que tienen proporcionalidad cerebral se encuentran en su mayoría en el nivel de desempeño 3 (Avanzado), la mayoría de estudiantes que tienen desproporción se encuentran en el nivel de desempeño medio y los estudiantes con conflicto se encuentran en su mayoría en desempeño 3 (Medio).

Se presenta en las gráficas a continuación el comparativo entre las proporcionalidades y los desempeños globales y de matemáticas en los dos simulacros realizados.



Ilustración 38. Proporcionalidad Vs desempeños simulacro 1. Elaboración propia.

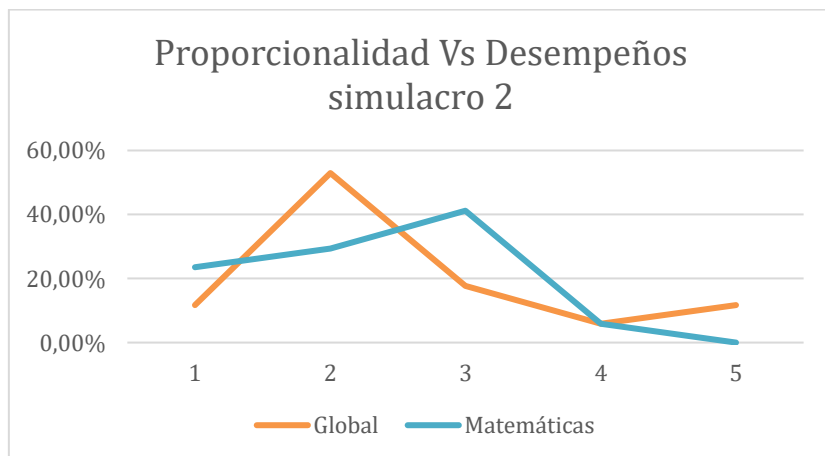


Las líneas de tendencia de ambos desempeños son similares, es decir tienen un comportamiento similar, por lo que podría deducirse que para el grupo en estudio el desempeño en el área de matemáticas es muy similar al comportamiento del desempeño en el simulacro global. Siendo superiores los desempeños de matemáticas.



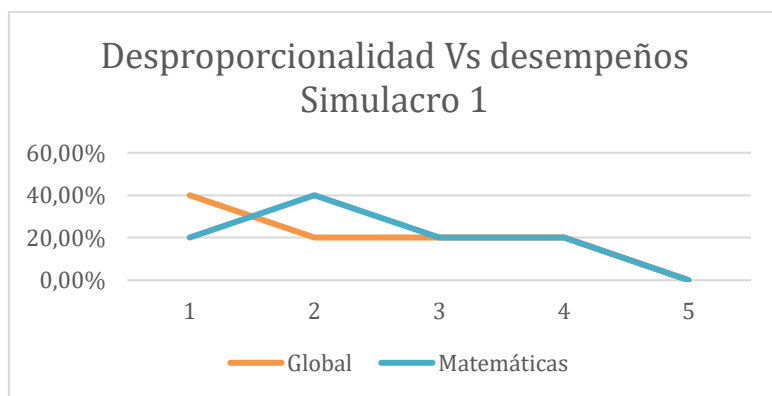


Ilustración 39. Proporcionalidad Vs desempeños simulacro 2. Elaboración propia.



La línea de tendencia en el desempeño en matemáticas cambia con respecto a la del simulacro 1 presentándose desempeños superiores en el nivel 3 con respecto al global.

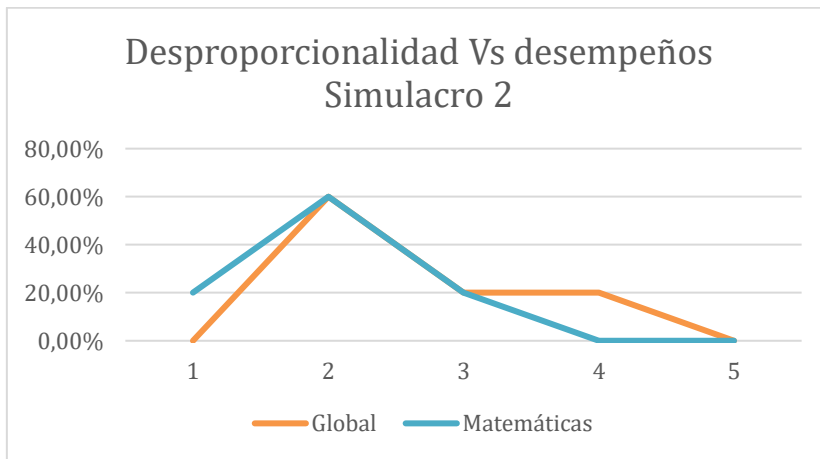
Ilustración 40. Desproporcionalidad Vs desempeños simulacro 1. Elaboración propia.





En los estudiantes que presentan desproporcionalidad se presenta un desempeño superior en el área de matemáticas que en el desempeño global en el nivel 1 y 2 e igual desempeño en los niveles 3 y 4.

Ilustración 41. Proporcionalidad Vs desempeños simulacro 2. Elaboración propia.

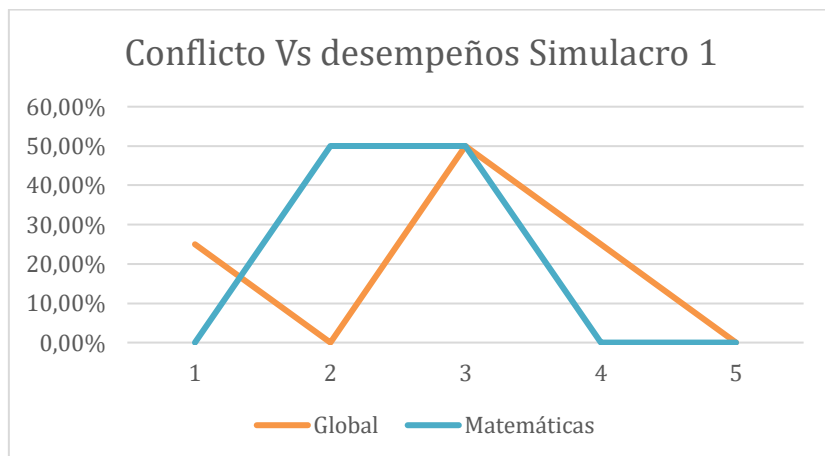


Los estudiantes con desproporcionalidad cerebral presentan mejores desempeños globales en el segundo simulacro que en el área de matemáticas.





Ilustración 42. Conflicto Vs desempeños simulacro 1. Elaboración propia.

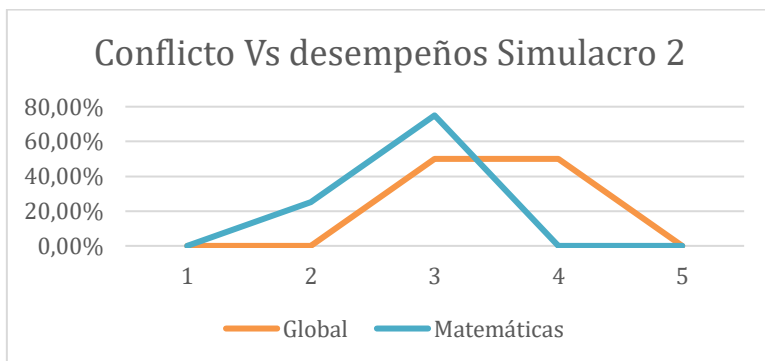


En los estudiantes que presentan conflicto cerebral los desempeños globales son superiores a los desempeños en matemáticas.



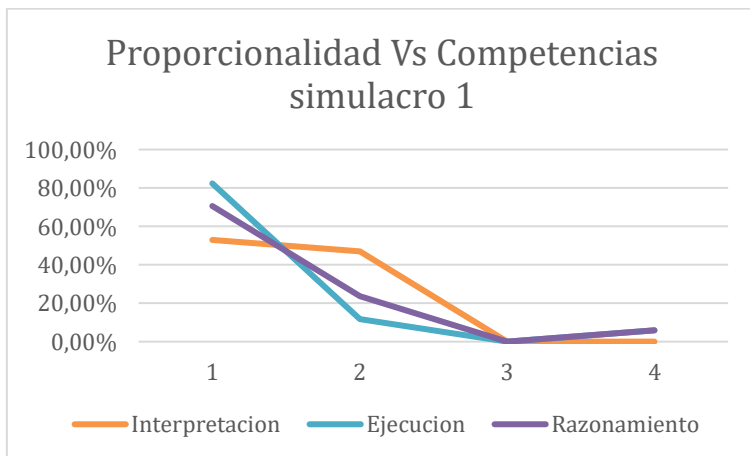


Ilustración 43. Conflicto Vs desempeños simulacro 2. Elaboración propia



En el segundo simulacro se observa que los estudiantes con conflicto obtienen mejores desempeños en el área de matemáticas que en los desempeños globales.

Ilustración 44. Proporcionalidad Vs desempeños por competencias simulacro 1. Elaboración propia

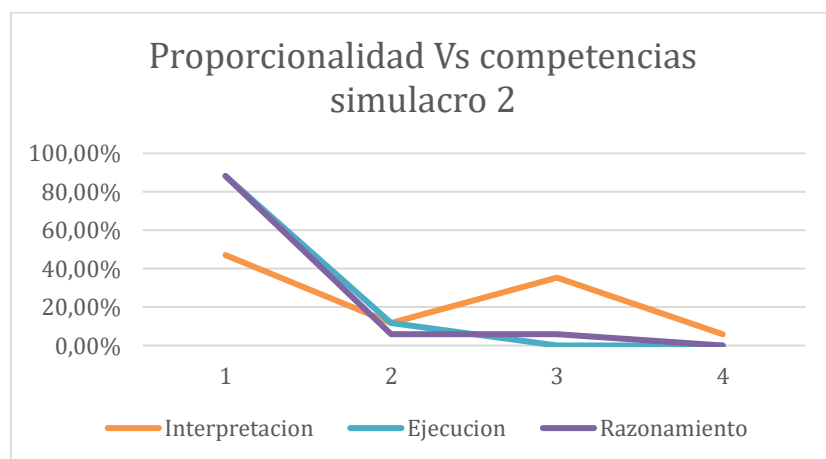




Se observa en los estudiantes con dominancia cerebral que tienen un desempeño más alto en la competencia de interpretación que en las otras competencias.

En el segundo simulacro se observa que esta tendencia se mantiene, aunque las competencias de razonamiento y ejecución disminuyen los desempeños.

Ilustración 45. Proporcionalidad Vs desempeño por competencias simulacro 2. Elaboración propia



La competencia Interpretación y representación es la más favorecida con las estrategias aplicadas en los estudiantes que presentan proporcionalidad, se observa un aumento en el desempeño en esta competencia mientras una disminución en el desempeño de las otras dos competencias formulación y razonamiento.



Ilustración 46. Desproporcionalidad Vs desempeño por competencias simulacro 1. Elaboración propia

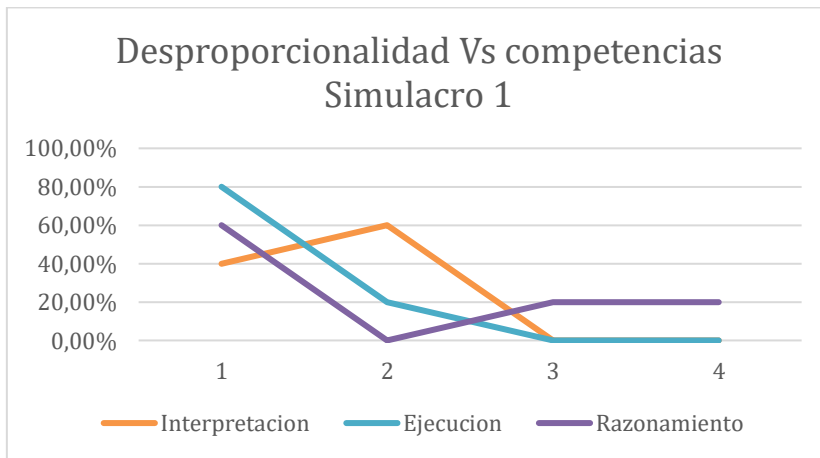
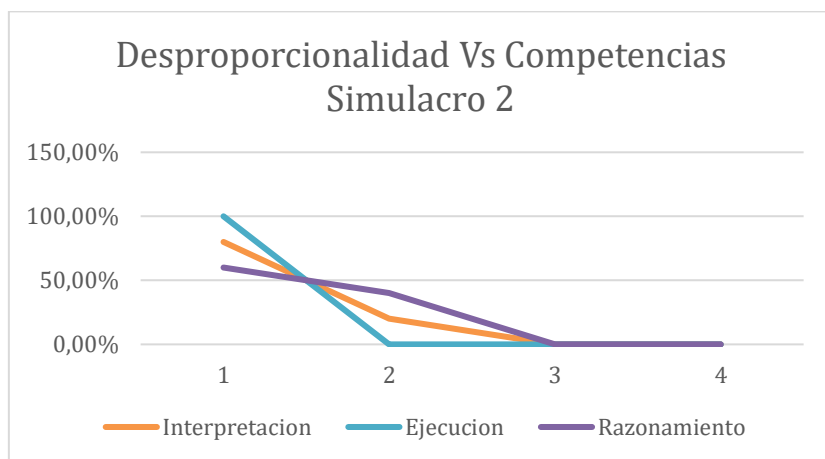




Ilustración 47. Desproporcionalidad Vs desempeño por competencias simulacro 2. Elaboración propia



A diferencia de los estudiantes con proporcionalidad en este grupo se observa un pequeño incremento en el desempeño en la competencia razonamiento y argumentación con disminución en las otras dos competencias.





Ilustración 48. Conflicto Vs desempeño por competencias simulacro 1. Elaboración propia

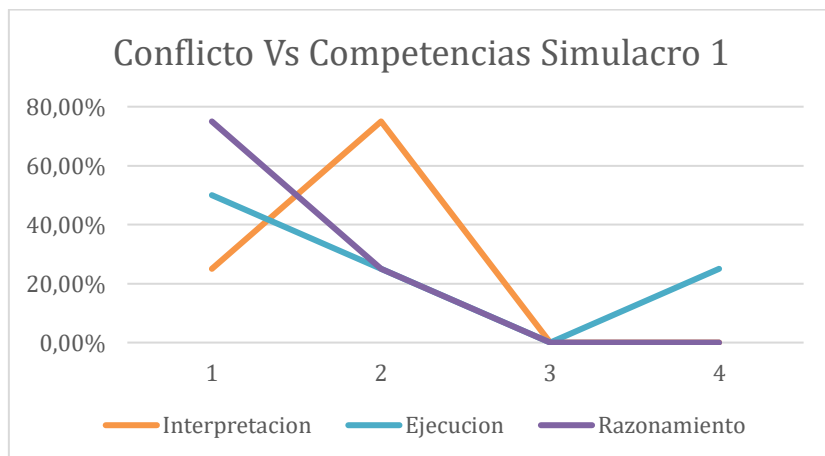
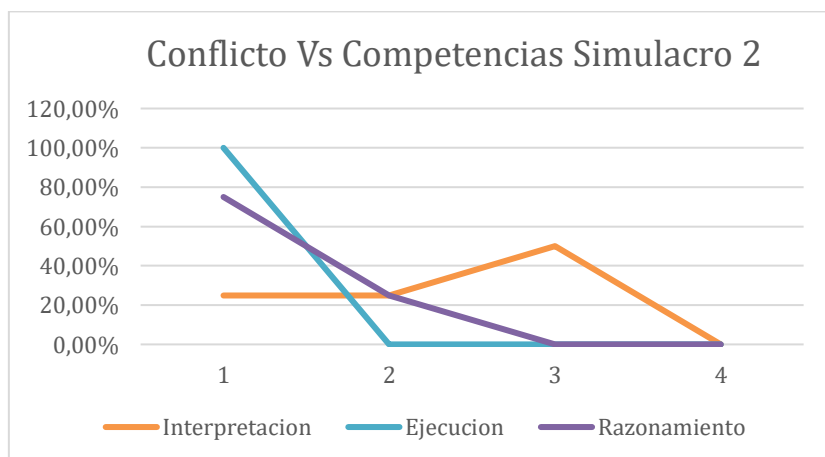


Ilustración 49. Conflicto Vs desempeño por competencias simulacro 2. Elaboración propia



El desempeño por competencias en los estudiantes con conflicto presenta un comportamiento similar a los estudiantes con proporcionalidad.





Lo observado en el desempeño por competencias evidencia la necesidad de realizar una intervención con enfoque en las mismas dentro de las estrategias pedagógicas a implementar para esto el ministerio de educación nacional cuenta con los estándares básicos de competencias que ilustran sobre la importancia del desarrollo del pensamiento matemático por competencias y lo definen como un aprendizaje significativo y comprensivo. (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p. 49)

Ilustración 50. Proporcionalidad vs componentes simulacro 1. Elaboración propia

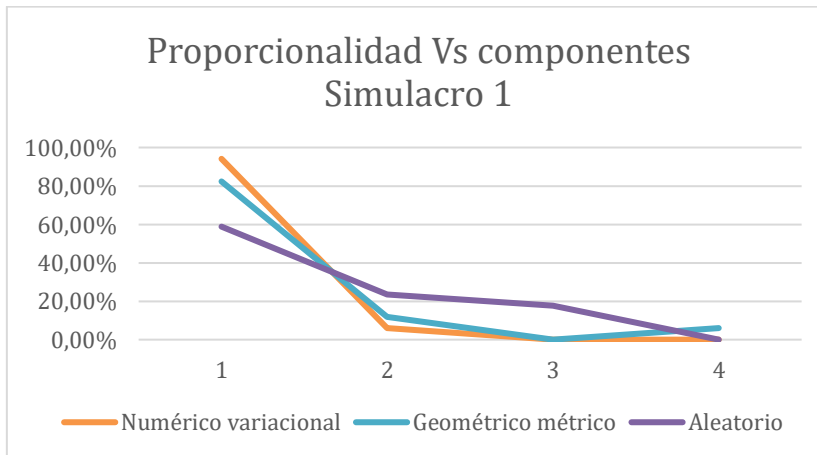
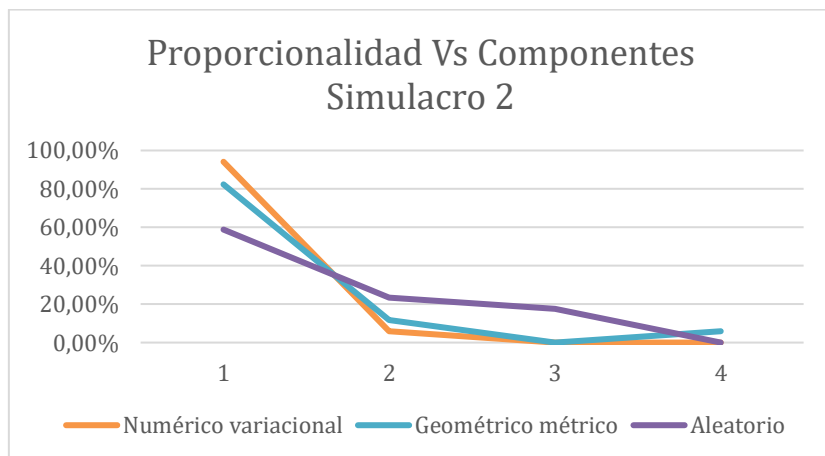




Ilustración 51. Proporcionalidad vs componentes simulacro 2. Elaboración propia.



En lo observado en los desempeños por componentes, el componente aleatorio es el que presenta los desempeños más altos en ambos simulacros, esto puede tener su origen en la modificación del plan de área de matemáticas dándole la misma importancia a los componentes geométrico métrico y aleatorio que al del componente numérico variacional, y a su vez a la importancia de integrar los tres componentes en cada periodo académico. (I.E Alfonso Jaramillo Gutierrez, 2017, p. 9)





Ilustración 52. Desproporcionalidad vs componentes simulacro 1. Elaboración propia.

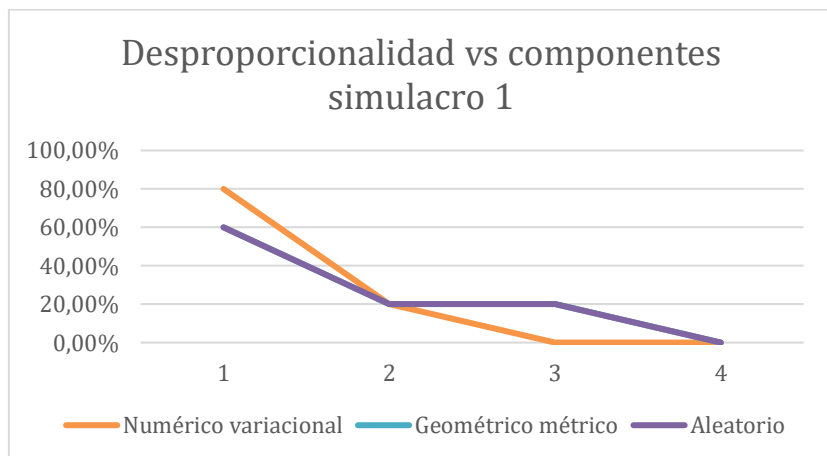
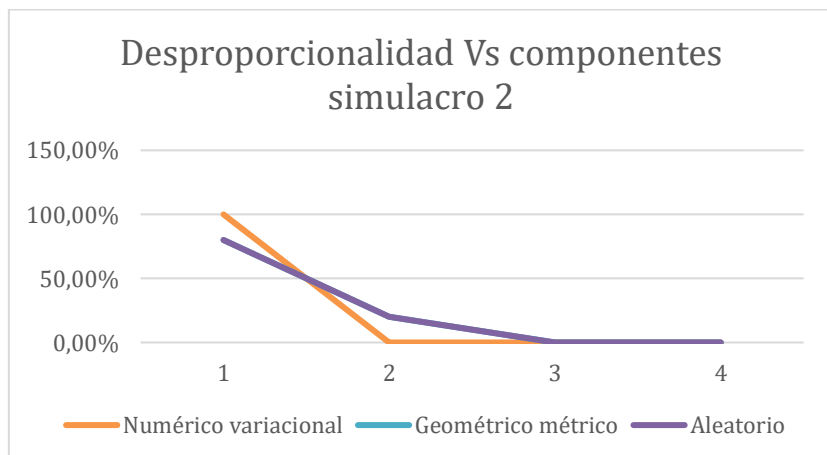


Ilustración 53. Desproporcionalidad Vs componentes simulacro 2. Elaboración propia





Los estudiantes con desproporcionalidad también presentan el mismo comportamiento en los componentes como el componente aleatorio como el que tienen mejores desempeños en ambos simulacros.

Ilustración 54. Conflicto Vs componentes simulacro 1. Elaboración propia

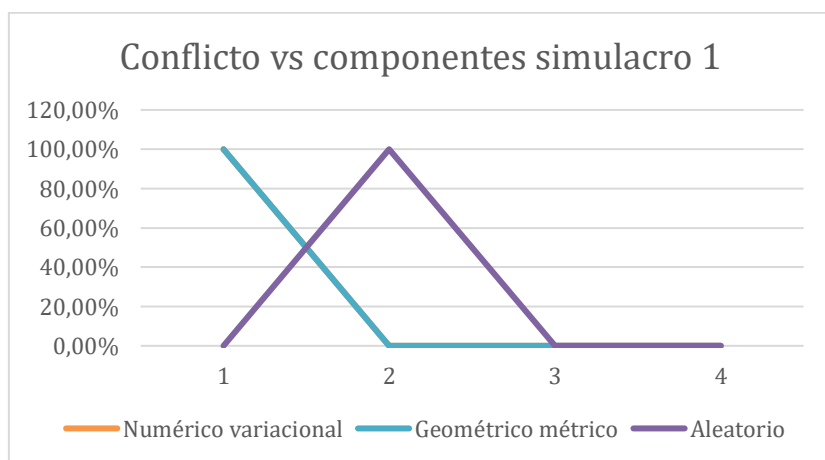
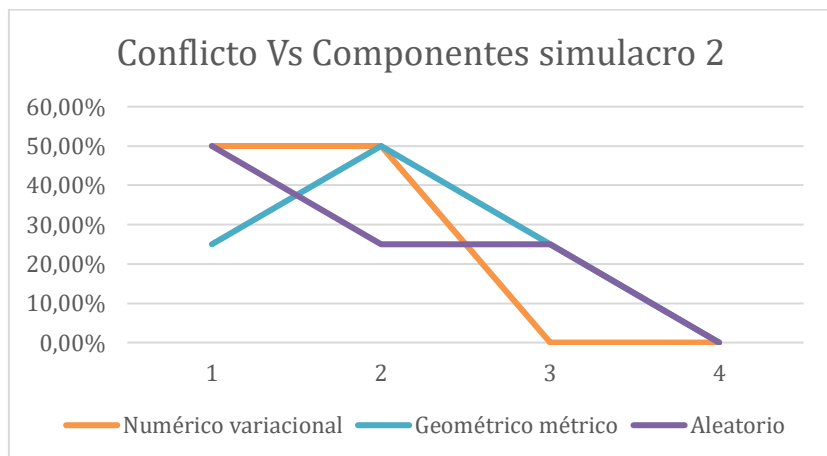




Ilustración 55. Conflicto Vs componentes simulacro 2. Elaboración propia



Al igual que los estudiantes con proporcionalidad y desproporcionalidad, los estudiantes con conflicto presentan sus desempeños más altos en el componente aleatorio por las razones expuestas anteriormente.





Ilustración 56. Dominancia Vs desempeño global simulacro 1. Elaboración propia

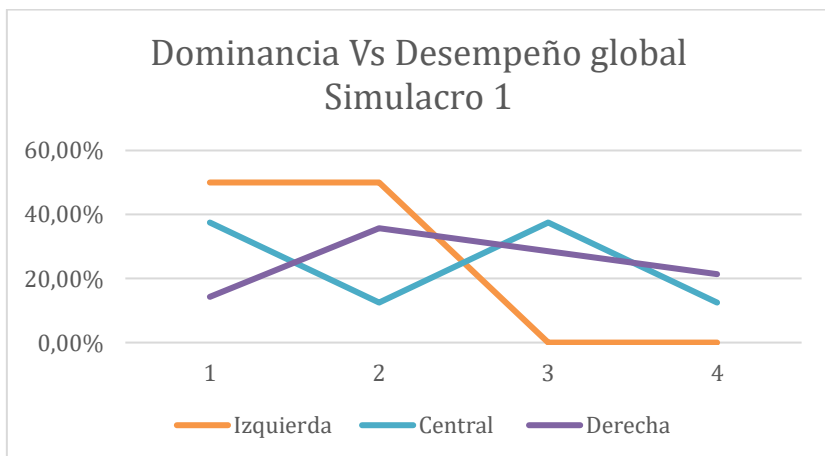
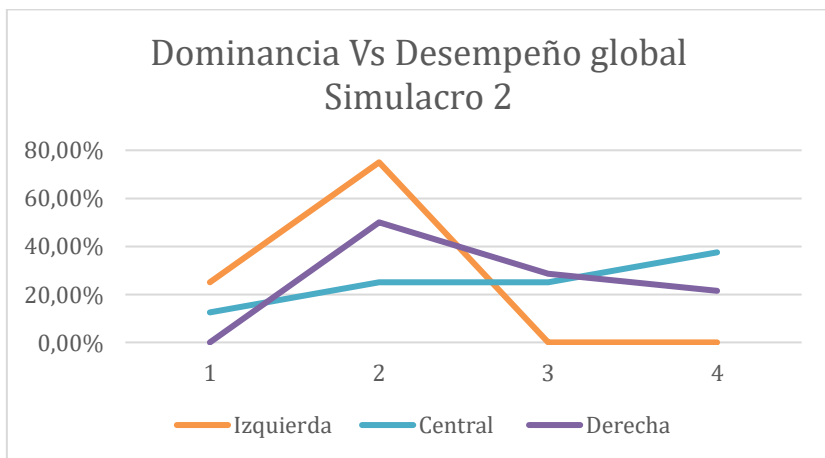


Ilustración 57. Dominancia Vs desempeño global simulacro 2. Elaboración propia.





En las tres dominancias se presentó un incremento en los desempeños globales siendo el incremento más bajo el de los estudiantes con dominancia cerebral izquierda y con un incremento similar en los estudiantes con dominancia central y derecha.

Ilustración 58. Dominancia Vs Desempeño en matemáticas simulacro 1

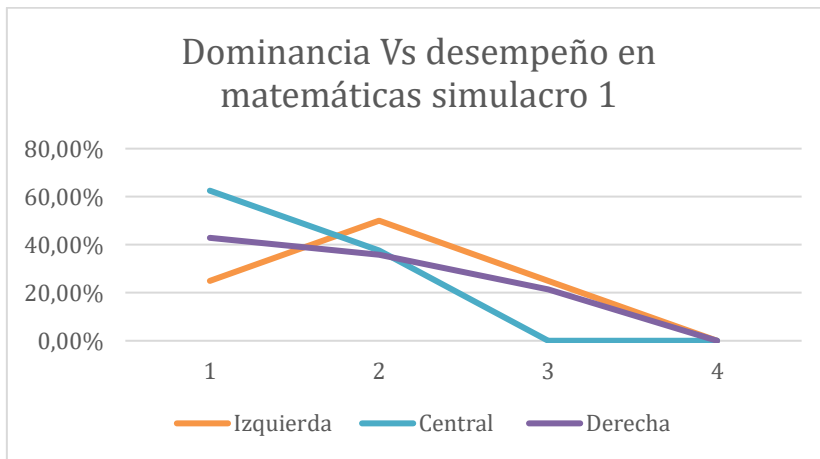
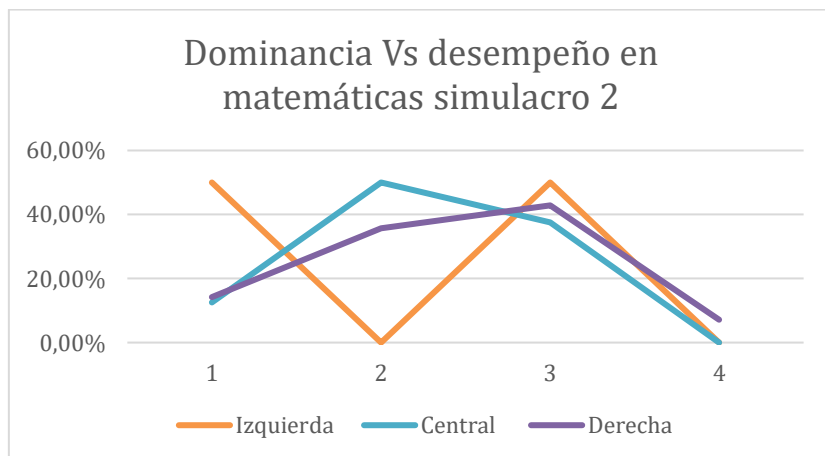




Ilustración 59. Dominancia Vs desempeño en matemáticas simulacro 2. Elaboración propia



En los desempeños en matemáticas se presentaron incrementos en los desempeños en los estudiantes con dominancias cerebrales izquierda y derecha y no se evidenció incremento en la dominancia central, esto puede atribuirse a la estrategia de grupos colaborativos que se implementó y la necesidad de atender los casos en que no hubo mejorías en el proceso realizar una caracterización más detallada de los procesos cognitivos de los estudiantes y sus falencias en el aprendizaje para atender de manera personalizada estos casos.





Ilustración 60. Dominancia Vs desempeño en interpretación simulacro 1. Elaboración propia

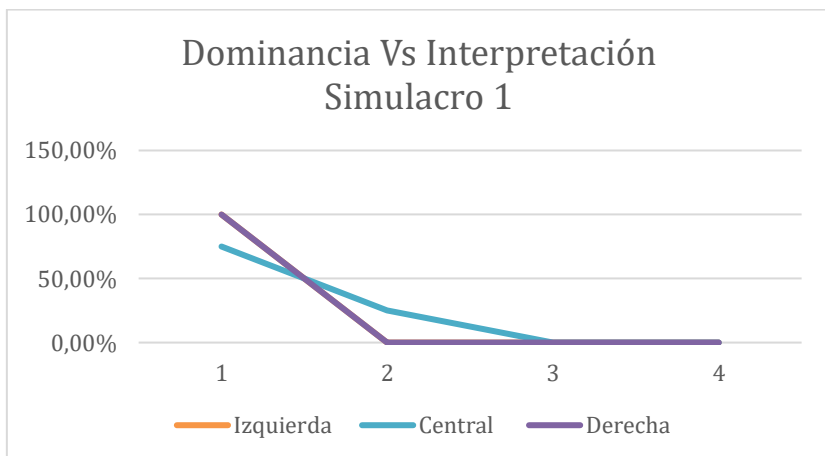
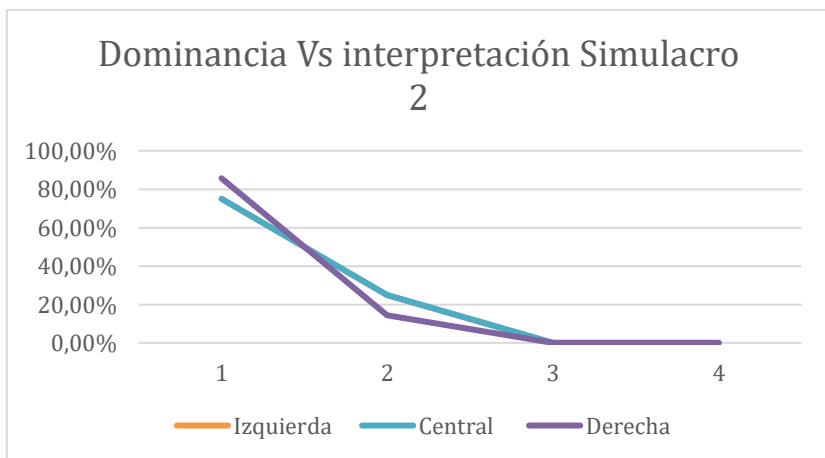


Ilustración 61. Dominancia Vs desempeño en interpretación simulacro 2. Elaboración propia





En la competencia interpretativa los estudiantes en las tres dominancias incrementaron su desempeño de un simulacro a otro, presentándose los incrementos más significativos en los estudiantes con dominancia central y derecha y un pequeño incremento en los estudiantes con dominancia izquierda.





Ilustración 62. Dominancia Vs desempeño en formulación simulacro 1. Elaboración propia

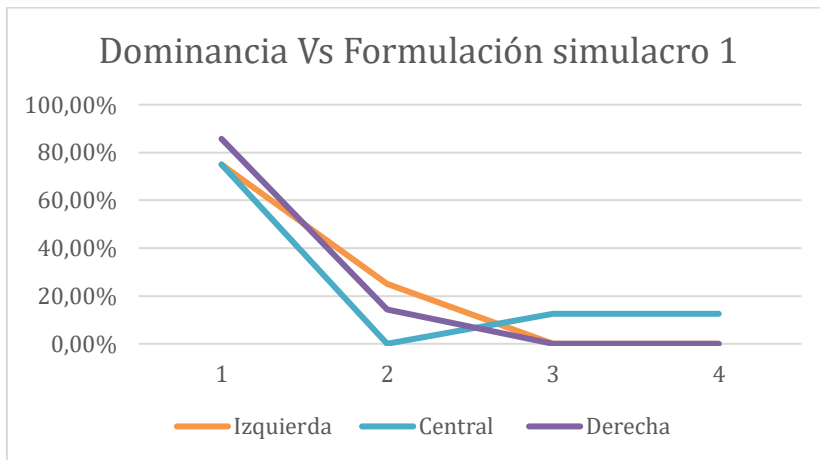
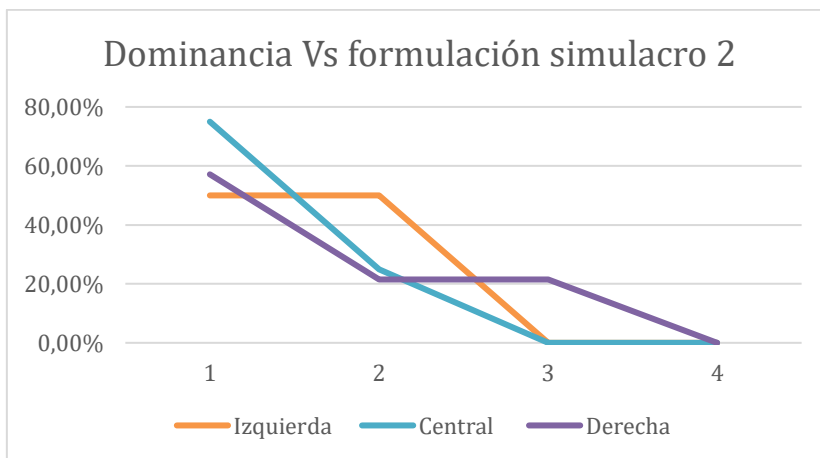


Ilustración 63. Dominancia Vs desempeño en formulación simulacro 2. Elaboración propia



En la competencia de formulación solo los estudiantes con dominancia izquierda presentaron un incremento mientras los estudiantes con dominancias central y derecha presentaron desempeños inferiores en el segundo simulacro con respecto al primero.





Ilustración 64. Dominancia Vs desempeño en Razonamiento simulacro 1. Elaboración propia

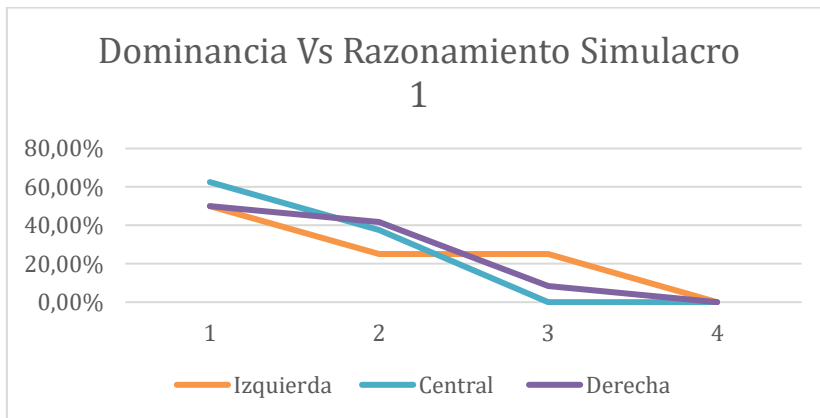
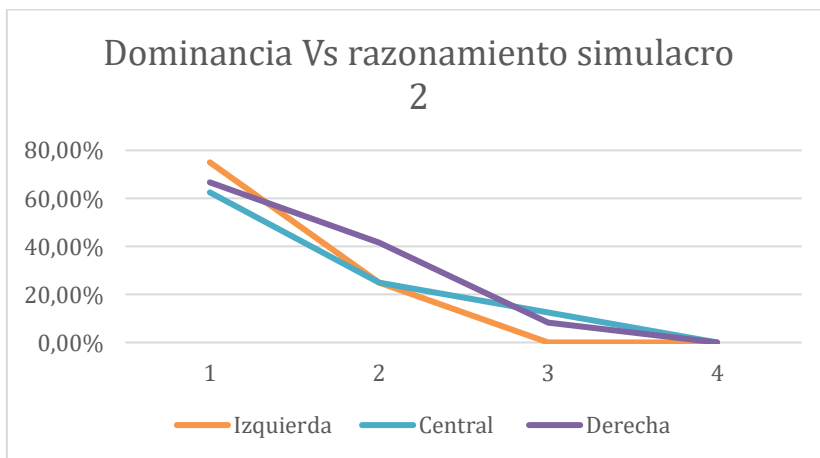


Ilustración 65. Dominancia Vs desempeño en Razonamiento simulacro 3. Elaboración propia





En la componente de argumentación y razonamiento se presentó un pequeño incremento en los estudiantes con dominancia cerebral derecha mientras en los otros dos grupos se presentaron desempeños inferiores con respecto al primer simulacro.

Para entender los cambios de un simulacro a otro es importante conocer a fondo el trabajo en los grupos colaborativos y la manera en que se abordaron las problemáticas que permitió por un lado que se incrementaran los desempeños en unas competencias, pero disminuyera el desempeño en otras.



Ilustración 66. Dominancia Vs componente numérico simulacro 1, Elaboración propia

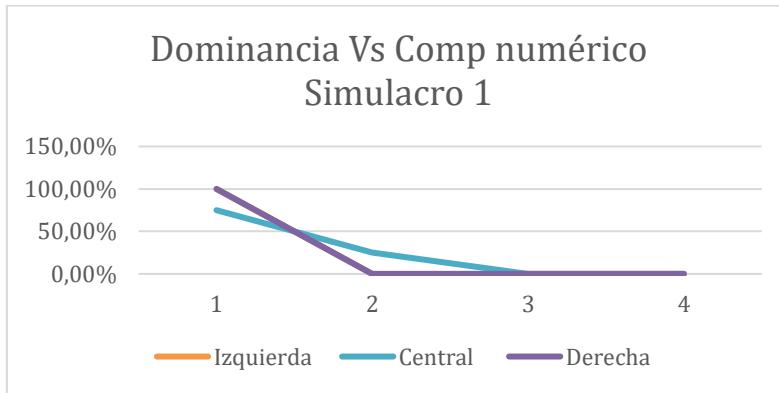
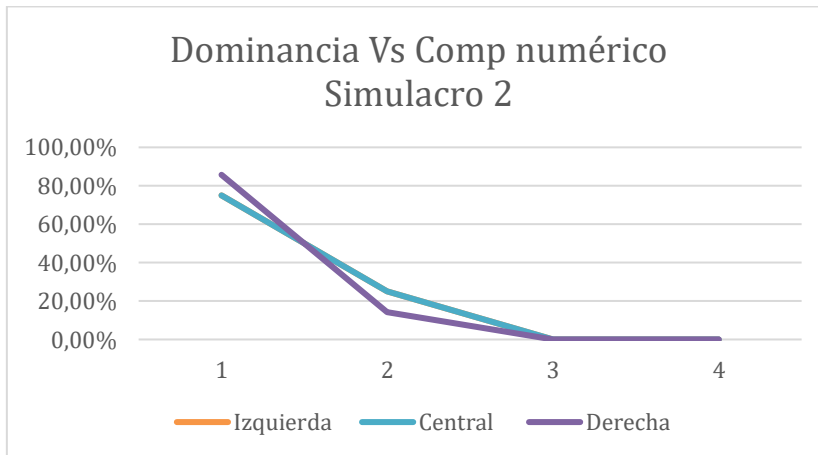


Ilustración 67. Dominancia Vs componente numérico simulacro 2. Elaboración propia





Los desempeños en el componente numérico se incrementaron en los tres grupos de dominancias cerebrales de un simulacro con respecto a otro, siendo el incremento más significativo el presentado en la dominancia izquierda.

Ilustración 68. Dominancia Vs componente geométrico simulacro 1. Elaboración propia

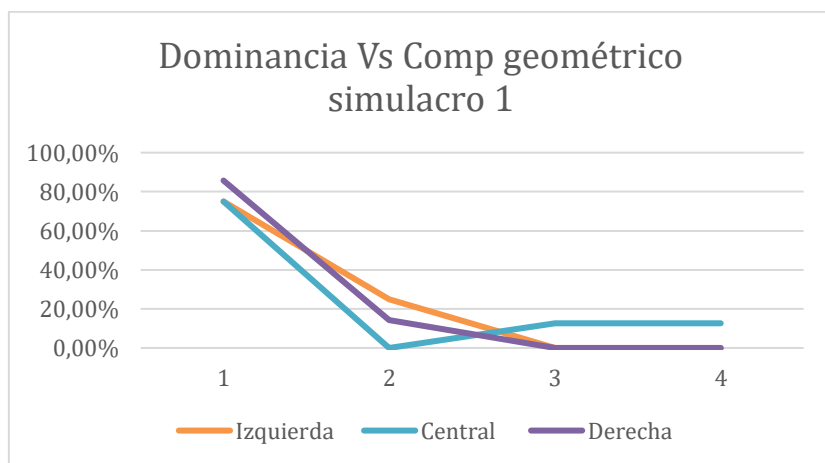
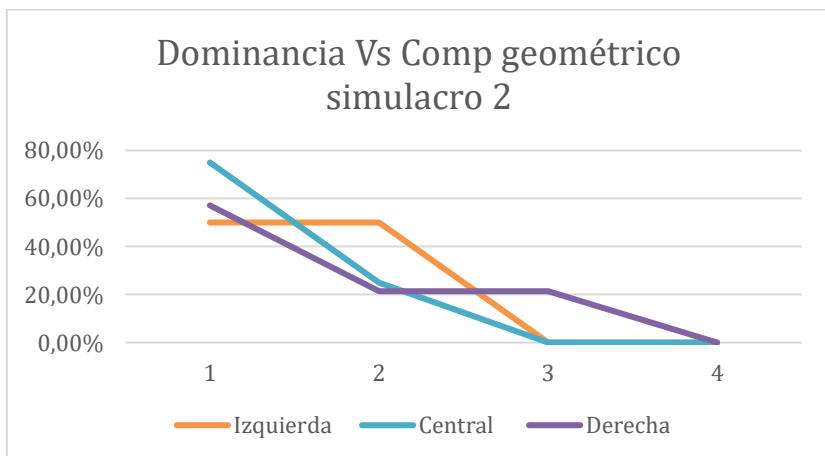




Ilustración 69. Dominancia Vs componente geométrico simulacro 2. Elaboración propia



El desempeño en el componente geométrico métrico presenta variaciones positivas en las dominancias izquierdas y derechas y un decremento en la dominancia central.





Ilustración 70. Dominancia Vs componente aleatorio simulacro 1. Elaboración propia

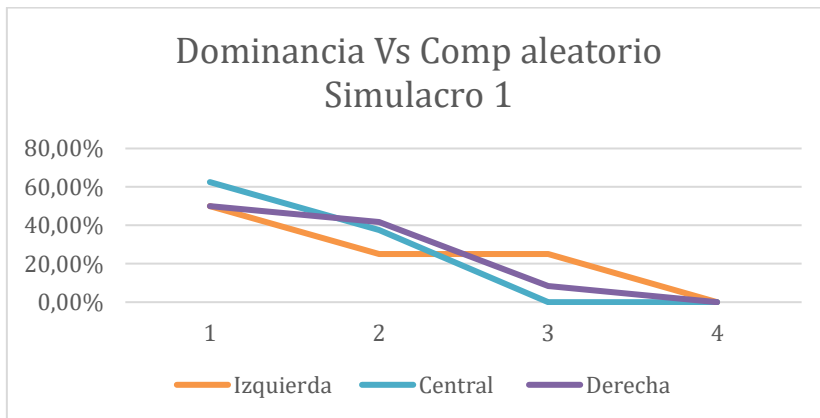
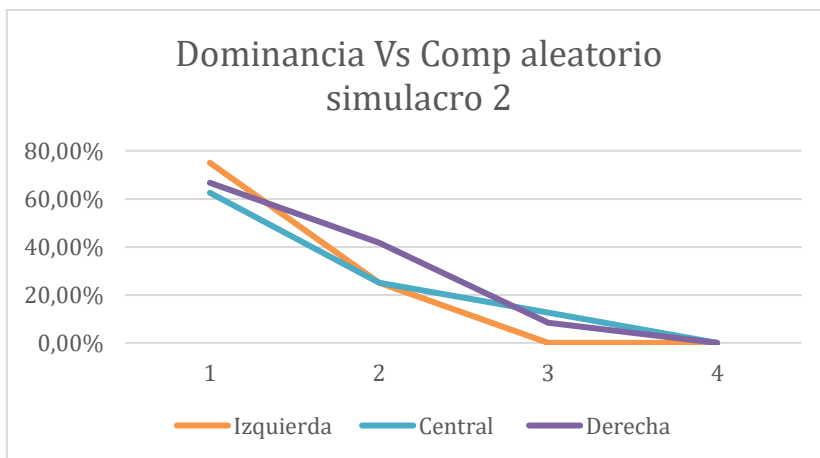


Ilustración 71. Dominancia Vs componente aleatorio simulacro 2. Elaboración propia



Al contrario del componente geométrico en el componente aleatorio se presenta un incremento en la dominancia central y decrementos en las dominancias izquierda y derecha.






Los resultados obtenidos evidencian la necesidad de profundizar en la implementación de la teoría y los procesos de cada tipo de dominancia cerebral encaminados al autoconocimiento de los estudiantes que genere la autogestión del conocimiento, así como la conformación de grupos colaborativos que potencien las habilidades asociadas a cada tipo de cerebro.

Para los estudiantes que conformaron el grupo experimental existió una diferencia significativa en el ambiente dentro del aula y los procesos de aprendizaje realizados, situación que generó motivación e interés en las actividades propuestas, así como unos productos creativos, novedosos y satisfactorios para los mismos.





CONCLUSIONES

- Los estudiantes vinculados al proceso de investigación tuvieron claridad acerca del proceso de diagnóstico a nivel individual reconociéndose cada uno en las clasificaciones otorgadas por el test revelador del cociente mental triádico.
 - Los desempeños globales y de matemáticas presentan un incremento del simulacro 1 al simulacro 2, lo que se puede explicar por la utilización de técnicas de estudio adecuadas de acuerdo al tipo de dominancia cerebral y a la estrategia aplicada.
 - La mayoría de estudiantes del grupo estudiado tienen dominancia cerebral derecha, teniendo en cuenta las características particulares de este tipo de dominancia los estudiantes aprenden mejor haciendo asociaciones, utilizando expresiones artísticas y creativas.
 - El comportamiento de las líneas de tendencia de desempeño global y desempeño en matemáticas son muy similares para el grupo de estudiantes con proporción cerebral, de aquí puede inferirse que al incrementar el desempeño en el área de matemáticas se presentará un incremento en el desempeño global.
 - Luego de la aplicación de la estrategia de grupos colaborativos la tendencia de los desempeños cambia ampliándose la diferencia entre el desempeño en matemáticas
- 




y el desempeño global en los estudiantes que presentan proporcionalidad cerebral. Esto se debe a que la estrategia se aplicó en el área específica de matemáticas.

- Los estudiantes que presentan conflicto cerebral presentan un cambio significativo en los desempeños de matemáticas con respecto a los desempeños globales mostrándose un incremento en los primeros.
- La competencia en la que se evidenció el incremento más significativo fue la competencia interpretativa al observar las puntuaciones del test como las dominancias cerebrales.
- De igual manera la componente que presentó un incremento significativo fue la componente aleatoria en las clasificaciones realizadas.
- Los estudiantes manifestaron luego de la aplicación de la estrategia de grupos colaborativos un cambio en el ambiente de aula propiciador de motivación hacia el aprendizaje y una mejor actitud por parte de ellos hacia el área de matemáticas.
- El presente estudio es de carácter descriptivo sin embargo se evidencian las posibilidades de la experimentación con las propuestas de la teoría en mayor profundidad y en otras áreas del conocimiento.







RECOMENDACIONES

- Orientar estrategias a la luz de la teoría de Waldemar de Gregori desde otras áreas del conocimiento podría desembocar en la mejora de los desempeños académicos globales de los estudiantes.
 - Ampliar la aplicación de la teoría para realizar matrices en los niveles de desarrollo cerebrales de cada dominancia permitiría avanzar a la modificación curricular enfatizando en los problemas de aprendizaje de los estudiantes.
 - Implementar el uso consciente por parte de los estudiantes de estrategias de aprendizaje que permitan equilibrar y potenciar los procesos tricerebrales.
 - Indagar y operar en las causas de los conflictos cerebrales presentados por algunos estudiantes que les permitan el uso equilibrado y proporcional de las características de los tres cerebros.
 - Implementar un enfoque por competencias a la luz de la teoría que permita evidenciar y superar las dificultades de aprendizaje de los estudiantes.
 - Atender de manera individual los casos especiales que se evidencien en el proceso para hallar las causas de esos casos e implementar estrategias específicas para estos estudiantes.
- 



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, A., Edmundo, Q., & Sandoval, J. (2009). -Colombia- Relación entre la proporcionalidad cerebral triádica y el rendimiento académico de los estudiantes.
- Bunderson, C. V., & D, P. (1986). the Validity of the Herrmann Brain Dominance Instrument. *Research Management*, 1–40.
- De Gregori, W. (n.d.). *MANIFIESTO DE LA PROPORCIONALIDAD INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS*. Retrieved from <http://www.globaltriumity.net/espanhol/manifiesto/manifiesto.htm>
- De Gregori, W. (1999). EN BUSCA DE UNA NUEVA NOOLOGÍA. *Estudios Pedagógicos*, 25, 71–82.
- Franco Lesmes, L. E., Rodríguez Gómez, E. J., Forero Becerra, L. G., Naranjo Espitia, A., & Rodríguez Buitrago, L. E. (2012). Aplicación de la cibernética social para el mejoramiento académico en básica secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, 60(2), 2. <https://doi.org/10.35362/rie6021315>
- Gallego Gil, D. J., & Nevot Luna, A. (2008). Los estilos de aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, 19(1), 95–112.
- Gardner, H. (2005). Una Versión mejorada. In *Inteligencias multiples. La teoría en la práctica* (p. 309).
- Goleman, D. (2008). *Inteligencia Emocional* (segunda ed). España: Kairós.
- I.E Alfonso Jaramillo Gutierrez. (2017). Estructura Del Plan De Estudios.
- ICFES. (2019). Guía de orientación Saber 11. 2019-1.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*.
- Londoño Z, C. A., & Vásquez V, O. R. (2015). *Aplicación de la Cibernética Social Proporcionalista a favor del Rendimiento Académico*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Los tres editores. (2019). Informe General. <https://doi.org/10.3917/ridp.741.0053>
- 



MEN. (2016). PROGRAMAS PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS Dirección de calidad de la educación preescolar, básica y media. *Revolución Educativa*.

Ministerio de Educación, N. (2017). Enfoque de Educación Inclusiva en la actualización pedagógica de los educadores, 16. Retrieved from http://web.usbmed.edu.co/usbmed/CURSO_DOCENTE/GUIA_CONCEPTUAL/ANEXO13_EDUCACION_INCLUSIVA.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. *Revolución educativa*. Retrieved from file:///C:/Users/marym_000/Pictures/estandares basicos.pdf

Newman, J. D., & Harris, J. C. (2009). The scientific contributions of Paul D. MacLean (1913-2007). *Journal of Nervous and Mental Disease*, 197(1), 3–5. <https://doi.org/10.1097/NMD.0b013e31818ec5d9>

OCDE. (2016). *La educación en Colombia* *ucation in Colombia Educación en Colombia*. Retrieved from http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf

Parra Pineda, D. M. (2003). Manual De Estrategias De Enseñanza / Aprendizaje. *Servicio Nacional de Aprendizaje*, 1–120.

Sandovalín Guallasamín, E. M. (2011). *PROPUESTA METODOLÓGICA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA DE LOS NIÑOS, NIÑAS Y JÓVENES DE LA ESCUELA “MARÍA AUGUSTA URRUTIA”- COLEGIO - CARDENAL SPÍNOLA*.

Suarez G, C. (2015). En torno al origen de la teoría sociocultural . La Zona de Desarrollo Próximo en la vida de Vigotsk y, (October).

Wakefield, M. (2013). Pautas sobre el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), (2011), 1–36.



ANEXO 1

RCMT - REVELADOR DEL COCIENTE MENTAL TRIADICO

Este test facilita la identidad del cerebro dominante en cada uno de nosotros y por ende Evalúese con notas de 1(mínimo) hasta 5 (máximo) según el grado de identificación que tenga con cada uno de los planteamientos siguientes: (escriba su calificación dentro cada una de los colores que indicar una figura geométrica)

1	Averiguo siempre los detalles de un boleto, una factura tan pronto como la reciba	Yellow		
2	En mi cuarto siempre hay orden y me gusta mantener cada cosa en su lugar		Red	
3	Creo que mi cuerpo, mi energía son parte de un todo mayor, de alguna fuerza superior invisible y eterna			Green
4	Ando alegre, con optimismo y entusiasmo, risa facil y buen humor			Green
5	En una discusión doy buenas explicaciones, presento buenos argumentos y se rebatir	Yellow		
6	Me sucede que frente a un problema se me ocurren ideas luminosas o inspiraciones repentinas			Green
7	Mis relaciones afectivas las llevo con romanticismo, con mucha pasión y entrega			Green
8	En comunicación, se y tengo lo suficiente para convencer a los demás facilmente	Yellow		
9	Al hablar, miro a los ojos a las personas y me acompaño con gestos de cabeza, de manos y de cuerpo			Green
10	Soy capaz de ponerme en el lugar de otra persona, de imaginar la situación que ella vive y de sentirme como ella se siente			Green
11	Frente a un problema me acuerdo de hacer un listado de aspectos a favor y otro en contra buscando que mis decisiones sean mas realistas	Yellow		
12	Al informar sobre algo lo hago con todos los detalles posibles	Yellow		
13	Cuando hago compras, trueques o negocios se sacar ventajas facilmente		Red	



ANEXO 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES

Yo, mayor de edad, madre, padre, acudiente o representante legal del o (la) estudiante , (hemos) sido informado(s) que: mi acudido será incluido como sujeto de investigación en el proyecto denominado: **Relación entre el desempeño académico y las dificultades de aprendizaje derivadas de la estructura y funcionamiento cerebral en los estudiantes de grado 10 de la IE Alfonso Jaramillo Gutiérrez de la ciudad de Pereira, Colombia** y por lo tanto, existe la posibilidad de que en ella, puedan aparecer referencias textuales, imágenes y videos de nuestros hijos durante la realización de las actividades escolares, dentro y fuera de ella.

Luego de haber sido informado(s) sobre las condiciones de la participación de mi (nuestro) hijo(a) en la investigación, resuelto todas las inquietudes y comprendido en su totalidad la información sobre la intención que tiene dicha investigación, entiendo (entendemos) que:

- La participación de mi (nuestro) hijo(a) no tendrá repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso.
- La participación de mi (nuestro) hijo(a), no generará ningún gasto, ni recibirá la institución remuneración alguna por su participación.
- No habrá ninguna sanción para mí (nuestro) hijo(a) en caso de que **NO** autoricemos su participación.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria.

DOY O (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO, A TRAVÉS DE NUESTRA FIRMA.

Lugar y Fecha: Pereira Febrero 14 de 2019



