

**Estudio de Caso Instrumental sobre el Pensamiento Algorítmico en
Estudiantes de Grado 11: Análisis y Recomendaciones para su
fomento en el Centro Integral José María Córdoba**

Diego Nicolas Junco Chaparro
Jhojan Adrian Ochoa Robelto

Universidad Pedagógica Nacional.
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Electrónica

**Estudio de Caso Instrumental sobre el Pensamiento Algorítmico en
Estudiantes de Grado 11: Análisis y Recomendaciones para su
fomento en el Centro Integral José María Córdoba**

Jhojan Adrian Ochoa Robelto
Diego Nicolas Junco Chaparro

Trabajo de grado como requisito para optar por el título de
Licenciado en Electrónica

Directora:

Claudia Yanneth Rodríguez Cordero

BOGOTÁ D.C. 2024

Agradecimientos

A nuestros seres queridos, cuyo amor y apoyo incondicional han sido el pilar sobre el que hemos construido nuestra educación y nuestros logros.

A nuestros compañeros de estudio, cuya colaboración y apoyo han sido indispensables en la realización de este proyecto. Sus perspectivas y habilidades complementarias han enriquecido nuestro trabajo conjunto, y su dedicación y profesionalismo han sido ejemplares. Agradecemos profundamente su compromiso y su amistad, que han sido esenciales en este camino.

Por sobre todas las cosas a Dios y a nuestros maestros, cuyo conocimiento y dedicación nos han guiado a lo largo de este proceso. Su paciencia, sabiduría y entusiasmo por la enseñanza nos han inspirado a alcanzar nuevas alturas y a nunca dejar de aprender. Su influencia ha sido crucial en nuestro desarrollo académico y profesional.

Contenido

Agradecimientos	3
Tablas	5
Anexos	7
Ilustraciones	8
Abstract	9
Introducción	11
I. Capítulo	13
Planteamiento del problema.....	13
Justificación.	14
Antecedentes	16
II. Capítulo	24
Estudio de Caso.....	24
Tipos de estudio de caso.	27
Estudio de caso Instrumental.	32
Pensamiento algorítmico.....	34
Habilidades de Pensamiento algorítmico.....	46
Niveles de Pensamiento algorítmico.....	49
III Capítulo	68
Desarrollo de la Investigación.	68
IV Capítulo	75
Análisis de resultados.	77
4.2 Resumen de Retroalimentación por Estudiante	79
V Capítulo	84
Conclusiones.....	84
Tablas de caracterización de preguntas.....	90
Ilustraciones	149
Anexos	162
Referencias.....	2

Tablas

Tabla 1 . Tabla de frecuencia “Estudio de caso”	28
Tabla 2. Tabla de Frecuencia Pensamiento algorítmico.	34
Tabla 3. CSV datos de formulario	62
Tabla 4. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 1.....	65
Tabla 5. presentación de resultados.	75
Tabla 6. Resultados generales de los estudiantes por niveles de P.A.	78
Tabla 7. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 2.....	90
Tabla 8. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 3.....	91
Tabla 9. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 4.....	92
Tabla 10. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 5.....	93
Tabla 11. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 6.....	94
Tabla 12. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 7.....	95
Tabla 13. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 8.....	96
Tabla 14. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 9.....	97
Tabla 15. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 10.....	98
Tabla 16. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 11.....	98
Tabla 17. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 12.....	100
Tabla 18. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 13.....	101
Tabla 19. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 14.....	102
Tabla 20. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 15.....	103
Tabla 21. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 16.....	104
Tabla 22. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 17.....	105
Tabla 23. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 18.....	106
Tabla 24. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 19.....	106
Tabla 25. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 20.....	108
Tabla 26. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 21.....	109
Tabla 27. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 22.....	110
Tabla 28. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 23.....	111
Tabla 29. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 24.....	112
Tabla 30. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 25.....	113
Tabla 31. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 1.	113
Tabla 32. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 2.	115
Tabla 33. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 3.	116
Tabla 34. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 4.	118
Tabla 35. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 5.	119
Tabla 36. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 6.	120
Tabla 37. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 7.	121
Tabla 38. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 8.	123
Tabla 39. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 9.	124
Tabla 40. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 10.	125

Tabla 41. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 11.	127
Tabla 42. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 12.	128
Tabla 43. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 13.	130
Tabla 44. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 14.	131
Tabla 45. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 15.	133
Tabla 46. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 16.	134
Tabla 47. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 17.	135
Tabla 48. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 18.	136
Tabla 49. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 19.	137
Tabla 50. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 20.	139
Tabla 51. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 21.	140
Tabla 52. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 22.	141
Tabla 53. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 23.	142
Tabla 54. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 24.	144
Tabla 55. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 24.	145
Tabla 56. Resultado de Rstudio por estudiante.....	147
Tabla 57. Resultado de Rstudio por estudiante.....	148
Tabla 58. clasificación general de todos los estudiantes por nivel por nivel.....	148

Anexos

Anexo 1 Carta de aceptación del docente.....	162
Anexo 2 Caracterización a través de la percepción.....	163
Anexo 3 Consentimiento informado.....	164
Anexo 4 Cuadernillo de preguntas.....	165
Anexo 5 Cuadernillo de Respuestas.....	175
Anexo 6 Infografía estudio de caso.....	192
Anexo 7 Infografía pensamiento algorítmico.....	193
Anexo 8 Infografía metodología Rachs y Rstudio.....	194
Anexo 9 Infografía metodología Rachs y Rstudio.....	194
Anexo 10 Informe resultado general.....	1

Ilustraciones

Ilustración 1. Gráfico de dificultad para el ítem 1.	66
Ilustración 2. ESTUDIO DE CASO Y PRUEBA PILOTO	69
Ilustración 3. INFOGRAFIA TEORIA DE RESPUESTA AL ITEM Y MODELO RASH.....	71
Ilustración 4. Infografía niveles de pensamiento algorítmico.....	74
Ilustración 5. Infografía Resultados generales.....	81
Ilustración 6. infografía, Resultados individual por estudiante.	83
Ilustración 7. Nivel de pensamiento algorítmico torta porcentual.....	149
Ilustración 8. Nivel de pensamiento algorítmico torta porcentual.....	150
Ilustración 9. Curva de dificultad Ítem 2.	150
Ilustración 10. Curva de dificultad Ítem 3.	150
Ilustración 11. Curva de dificultad Ítem 4.	151
Ilustración 12. Curva de dificultad Ítem 5.	151
Ilustración 13. Curva de dificultad Ítem 6.	152
Ilustración 14. Curva de dificultad Ítem 7.	152
Ilustración 15. Curva de dificultad Ítem 8.	153
Ilustración 16. Curva de dificultad Ítem 9.	153
Ilustración 17. Curva de dificultad Ítem 10.	154
Ilustración 18. Curva de dificultad Ítem 11.	154
Ilustración 19. Curva de dificultad Ítem 12.	155
Ilustración 20. Curva de dificultad Ítem 13.....	155
Ilustración 21. Curva de dificultad Ítem 14.	156
Ilustración 22. Curva de dificultad Ítem 15.....	156
Ilustración 23. Curva de dificultad Ítem 16.	157
Ilustración 24. Curva de dificultad Ítem 17.	157
Ilustración 25. Curva de dificultad Ítem 18.	158
Ilustración 26. Curva de dificultad Ítem 19.	158
Ilustración 27. Curva de dificultad Ítem 20.	159
Ilustración 28. Curva de dificultad Ítem 21.	159
Ilustración 29. Curva de dificultad Ítem 22.....	160
Ilustración 30. Curva de dificultad Ítem 23.	160
Ilustración 31. Curva de dificultad Ítem 6.	161

Abstract

The inadequate development of algorithmic thinking skills among 11th grade students poses a significant challenge in the field of technology education. This study aims to identify the underlying causes of this underperformance and propose strategies to enhance these skills within the academic setting. By analyzing student performance, the study seeks to provide practical guidance and recommendations for educators, contributing to the development of essential 21st-century skills. The research is grounded in the importance of algorithmic thinking and the cultivation of problem-solving abilities in contemporary education.

A mixed methodology approach is employed, combining quantitative and qualitative analyses to evaluate student performance in competencies such as logical reasoning and algorithmic comprehension, as well as to explore the underlying causes of underperformance. The study highlights the need to strengthen the development of algorithmic thinking within the technology curriculum. Based on the findings, practical recommendations are offered for educators, including the design of instructional resources and the adaptation of the curriculum to foster the learning of these essential skills.

Palabras Clave: Pensamiento algorítmico, Estudio de caso, Programación, Icfes, Estudio cualitativo, Resolución de problemas, Razonamiento lógico, Modelo Rasch, Teoría de Respuesta al ítem, Objetividad específica.

El bajo desarrollo de habilidades de pensamiento algorítmico en estudiantes de grado 11 representa un desafío significativo en el área de tecnología. Este estudio busca identificar las causas de este bajo rendimiento y proponer estrategias para mejorar dichas habilidades dentro del espacio académico. Se analiza el rendimiento de los estudiantes y se busca proporcionar orientación y recomendaciones prácticas para educadores, contribuyendo al desarrollo de habilidades esenciales del siglo XXI.

La investigación se basa en la importancia del pensamiento algorítmico y el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en la educación actual.

Este trabajo emplea una metodología mixta que combina análisis cuantitativo y cualitativo para evaluar el rendimiento de los estudiantes en competencias como el razonamiento lógico y la comprensión de algoritmos, así como busca explorar las causas subyacentes al bajo rendimiento en estos temas.

El estudio evidencia la necesidad de fortalecer el desarrollo del pensamiento algorítmico en el currículo de tecnología. A partir de los resultados, se ofrecen recomendaciones prácticas para educadores, incluyendo el diseño de recursos y la adaptación del plan de estudios para fomentar el aprendizaje de estas habilidades esenciales.

Introducción

Uno de los enfoques para la educación del siglo veintiuno está en el razonamiento algorítmico, el cual se considera un aspecto fundamental en la era tecnológica actual. La capacidad de utilizar la tecnología y comprender sus fundamentos resulta crucial en el progreso académico de los alumnos, preparándolos eficazmente para abordar las demandas planteadas en la actualidad.

Para comprender de manera efectiva esta reciente orientación educativa, es vital tener en cuenta las orientaciones presentadas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) alineadas con el Plan Decenal de Educación (2016-2026) que nos aportan los elementos necesarios para iniciar nuestra investigación.

Dentro de este documento, se hace hincapié en la preparación completa del individuo, estimulando el emprendimiento, la convivencia, la innovación, la investigación y el progreso científico (MEN, 2016). A partir de estas demandas que se realiza una revisión bibliográfica y sistemática para llevar a cabo el estudio de caso instrumental como método de investigación.

Desde el inicio de las practicas se propone analizar las habilidades de pensamiento algorítmico en estudiantes de grado once del Colegio José maría Córdoba.

Realizamos una revisión documental enfocada al estudio de caso instrumental y el pensamiento algorítmico mediante tablas de frecuencia en donde se destaca el estudio de caso como la mejor forma de evidenciar el desarrollo de habilidades de pensamiento algorítmico, con la finalidad de aportar a la institución educativa en donde se realiza esta

investigación de la mano con la docente titular quien facilitó los espacios propicios para pilotar y ejecutar pruebas que nos ayudaron a evidenciar la particularidad del fenómeno.

La implementación de esta metodología de investigación nos lleva a desarrollar nuevas habilidades (Soft Skills) con el propósito de implementar el modelo RASH usando RSTUDIO. Al final se entregaron los informes personalizados a los estudiantes y un informe adicional a la docente titular en donde se presentan los resultados y las sugerencias positivas y por mejorar.

I. Capítulo

Planteamiento del problema.

"La falta de atención al pensamiento algorítmico durante la educación secundaria puede tener consecuencias significativas en la preparación de los estudiantes para las carreras del siglo XXI" (Andrés P., 2019). En un mundo donde la comprensión de los algoritmos es crucial en numerosos aspectos de la vida cotidiana, es fundamental reconocer la importancia de desarrollar activamente estas habilidades en los estudiantes.

Aunque el pensamiento algorítmico se ha destacado como un componente crucial en la educación moderna, existe un déficit notable en el desarrollo explícito de estas habilidades en el entorno educativo actual (OCDE., 2019). Estudios recientes han examinado la relevancia del pensamiento algorítmico en el currículo escolar y su impacto en la preparación de los estudiantes para campos académicos y profesionales que requieren una sólida comprensión de los algoritmos.

Debido a esto, se vuelve esencial suministrar recursos que faciliten esta transición hacia la integración de estrategias que fomenten el pensamiento algorítmico siguiendo las pautas establecidas por el Ministerio de Educación Nacional (MENI, 2008) y las exigencias actuales del siglo XXI. Llevar a cabo estas metodologías puede generar un impacto importante en la habilidad de los alumnos para hacer frente a los retos tecnológicos y las variaciones en las demandas laborales. Analizar cómo las prácticas

educativas están abordando esta transición hacia la incorporación de enfoques que promuevan el desarrollo del pensamiento algorítmico, en línea con las demandas del Ministerio de Educación Nacional (MEN) y las necesidades del siglo XXI es fundamental para identificar áreas de mejora y diseñar estrategias efectivas que preparen a los estudiantes para el futuro.

Justificación.

El **pensamiento algorítmico** se considera una **habilidad fundamental**, ya que no solo ayuda en la comprensión de conceptos computacionales, sino que también fortalece **el razonamiento lógico, la resolución de problemas y el pensamiento crítico**. Estas competencias son valoradas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Min Tic) de Colombia como destrezas esenciales para el siglo XXI. Ambas entidades resaltan la importancia de integrar competencias de programación y pensamiento algorítmico en el plan de estudios para preparar a los estudiantes ante los desafíos de un entorno cada vez más tecnológico y digitalizado.

Al enfocarse en las habilidades de pensamiento algorítmico de los estudiantes de grado 11 y emplear metodologías avanzadas de análisis, como RStudio y el modelo Rasch, este estudio se alinea con las directrices del MEN y MinTic. Busca ofrecer una perspectiva sobre cómo los estudiantes están desarrollando estas habilidades y qué se

puede hacer para mejorar su enseñanza y aprendizaje en el colegio José María Córdoba de Bogotá.

Esta investigación es un inicio para entender y mejorar la educación en el desarrollo del pensamiento algorítmico en Colombia impulsa la educación de los alumnos, capacitándolos como individuos dispuestos para afrontar los desafíos contemporáneos del siglo XXI.

Objetivos

Objetivo General

Analizar las habilidades de pensamiento algorítmico en estudiantes de grado 11 mediante un estudio de caso instrumental y proponer recomendaciones para el diseño de actividades y recursos educativos que fomenten el desarrollo del pensamiento algorítmico.

Objetivos específicos

1. Identificar las dimensiones fundamentales del pensamiento algorítmico relevantes para los estudiantes de grado 11, a partir de una revisión exhaustiva de la literatura y marcos teóricos existentes.
2. Diseñar y validar un instrumento de evaluación confiable y válido para medir las habilidades de pensamiento algorítmico de los estudiantes de grado 11.

3. Aplicar el instrumento de evaluación a una muestra representativa de estudiantes de grado 11, con el fin de recopilar datos relevantes sobre sus habilidades de pensamiento algorítmico.
4. Identificar fortalezas y área de mejora en las habilidades de pensamiento algorítmico de los estudiantes de grado 11, a partir del análisis de datos.
5. Proponer recomendaciones específicas para el diseño de actividades y recursos educativos que fomenten el desarrollo del pensamiento algorítmico en los estudiantes de grado 11, basadas en las fortalezas y área de mejoras identificadas.

Antecedentes

Para explorar la literatura multidisciplinaria sobre la **interacción entre el pensamiento algorítmico y la resolución de problemas**, se adoptó un enfoque sistemático para identificar, evaluar y sintetizar la información académica disponible sobre el pensamiento algorítmico, con el objetivo de derivar conclusiones sólidas respaldadas por la mejor evidencia disponible.

Durante la revisión inicial de la literatura, se analizó un estudio publicado en el **Acta Latinoamericana de Matemática Educativa**, titulado "Pensamiento algorítmico, tecnología y aprendizaje de la matemática numérica" .(Pérez et al. 2022) En este trabajo realizado por la universidad de Antioquia y publicado como una revisión sistemática en torno al pensamiento algorítmico; se resalta la importancia de la Matemática Numérica en

la investigación de métodos eficaces de cálculo para resolver problemas con precisión, haciendo hincapié en el uso de algoritmos que detallan los procedimientos de cálculo. Se destaca que la eficacia de estos algoritmos está relacionada con la rapidez con la que se obtiene una solución precisa. Sin embargo, se señala que el aprendizaje de estos conceptos puede enfrentar dificultades, como la falta de desarrollo del pensamiento algorítmico entre los estudiantes y una comprensión imprecisa del concepto de convergencia, que es fundamental para entender cómo un algoritmo, a través de iteraciones sucesivas, se aproxima cada vez más a una solución exacta.

El estudio también aborda cómo la **aplicación de tecnología** puede mitigar estas dificultades. La demanda de investigar métodos eficaces de cálculo, especialmente aproximados, en la resolución de problemas ingenieriles complejos, junto con la capacidad de estimar y limitar el error en dichas aproximaciones, ha conducido a que la Matemática Numérica sea una de las áreas pioneras en aprovechar los avances tecnológicos.

Se resalta que la falta de desarrollo adecuado del pensamiento algorítmico en el aprendizaje de la Matemática Numérica representa uno de los principales desafíos, junto con una comprensión difusa del concepto de convergencia (Pérez et al. 2022). Se menciona que el uso de computadoras y calculadoras con capacidades gráficas, de programación y de edición de texto permite la ejecución paso a paso de los procesos

iterativos, lo que facilita la comprensión del proceso de convergencia e incluso posibilita trabajar en situaciones donde la convergencia no es evidente.

En el trabajo de grado titulado "El pensamiento algorítmico como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en el contexto de la educación básica secundaria", se muestra un estudio cuantitativo cuasiexperimental. Este método implica la recolección de datos numéricos y la comparación de distintos grupos en términos de sus niveles de competencia en pensamiento algorítmico. Basándose en estos datos, los autores utilizan un modelo de regresión lineal múltiple para investigar la capacidad predictiva de las habilidades de pensamiento algorítmico sobre las capacidades de resolución de problemas.

El análisis de un modelo de regresión lineal múltiple es una herramienta matemática que ayuda a encontrar una relación entre diferentes variables. En este caso, y según la revista electrónica de investigación educativa de Madrid, se evidencia si las habilidades de pensamiento algorítmico pueden predecir o influir en las habilidades de resolución de problemas.

Los autores cuando realizaron este análisis obtuvieron información valiosa sobre cómo estas habilidades se relacionan entre sí. El análisis de este estudio se realiza con dos grupos, uno de control y otro de experimentación, además de un software diseñado por ellos que determina la incidencia de las habilidades de pensamiento algorítmico en la

resolución de problemas. Los resultados destacados de este trabajo indican que la intervención aplicada tuvo efectos estadísticamente significativos en las habilidades de resolución de problemas en los grupos experimentales y una desmejora en el grupo de control (Roman et al. 2019)

El trabajo concluye que incentivar al estudiante mediante el pensamiento algorítmico y las habilidades referentes como descomposición, abstracción y Algoritmización incide significativamente en el desarrollo de habilidades en los estudiantes para la resolución de problemas. Sin embargo, no se ha demuestra una relación concluyente entre las habilidades de pensamiento algorítmico y las habilidades de resolución de problemas. Por lo tanto, esta investigación propuso llevar a cabo una intervención didáctica para determinar dicha relación, que hasta ahora se considera teórica (Roman et al. 2019).

Como un aporte a este primer análisis, podemos incluir un segundo trabajo de grado, “utilización del software scratch (s4a) y hardware Arduino como mediadores en procesos educativos para promover el pensamiento algorítmico”.

El trabajo presenta el diseño metodológico, consiste en las técnicas, instrumentos y herramientas utilizadas para recopilar información. Se detalla la muestra de la población en dos grupos de muestra predefinidos, es decir que no son aleatorios lo cual les permitió comparar los resultados obtenidos de una población. Se explican las

características demográficas de los participantes y cómo se seleccionaron para el estudio. Se usan dos muestras y se aplican diferentes herramientas, una utilizando Scratch y Arduino, con un grupo de control. Ambos grupos hacen una prueba inicial y una prueba final para analizar los cambios en cada grupo y comparar sus diferencias. Se elaboran guías de trabajo para desarrollar el pensamiento algorítmico en ambas poblaciones.(Bonilla et al., 2014)

Finalmente, se realizó un análisis de los datos recopilados utilizando los instrumentos de recolección, y se comparan los resultados entre las dos poblaciones. **Se concluye** que el uso de herramientas como Scratch y Arduino desarrolla el pensamiento algorítmico en los cuatro niveles propuestos. Además, se observa que la utilización de otras herramientas no produce resultados tan significativos como las mencionadas anteriormente. **Se destaca la importancia de un trabajo continuo** para lograr el desarrollo del pensamiento algorítmico, evitando la inasistencia.

El trabajo define el pensamiento algorítmico en cuatro niveles y señala que su desarrollo mejora la capacidad de producción escrita de los estudiantes. Se resalta el potencial de las herramientas tecnológicas como Scratch y Arduino para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas.

En la literatura internacional acerca de la relación entre el pensamiento algorítmico y la resolución de problemas, se consultó **el estudio pedagógico**

“Experiencias Prácticas con el Uso del Lenguaje de Programación Scratch para Desarrollar el Pensamiento Algorítmico de Estudiantes en Chile”.

El objetivo principal de este trabajo es presentar los resultados de experimentos de enseñanza y aprendizaje del uso de un lenguaje de programación orientado a objetos llamado Scratch. Estos experimentos se realizaron con estudiantes de un colegio en las ciudades de Viña del Mar y Linares, Chile. Los resultados mostraron el **potencial efectivo de Scratch en el desarrollo del pensamiento lógico y algorítmico en estudiantes de enseñanza media**. El trabajo describe las propiedades principales del lenguaje de programación Scratch y destaca sus **ventajas frente a los lenguajes tradicionales** para desarrollar el pensamiento lógico y algorítmico. También se menciona la importancia de realizar ensayos con la herramienta Scratch y su interfaz para llevar a cabo los experimentos.(Vidal et al., 2015)

Se discute que es una meta educativa presentar alternativas didácticas para estimular el desarrollo del pensamiento lógico y algorítmico en niños y estudiantes. Aunque el aprendizaje de los lenguajes de programación tradicionales puede complicarse por las reglas sintácticas y semánticas, existen lenguajes animados como Scratch y Alice que facilitan el aprendizaje mediante elementos multimedia y reducen las dificultades de acceso. (Vidal et al., 2015)

El trabajo presenta un experimento de enseñanza-aprendizaje y aplicación de Scratch con estudiantes chilenos, para verificar la viabilidad de estimular el pensamiento lógico y algorítmico con esta herramienta.

El trabajo se compone en tres secciones:

1) análisis lógico algorítmico y Scratch, donde se conceptualiza el pensamiento algorítmico y se describen los elementos clave de Scratch.

2) algoritmos y educación, donde se destaca la importancia del pensamiento algorítmico en los currículos educativos y se presenta el juego como estrategia de enseñanza.

3) aplicación y resultados, donde se describe el experimento realizado con estudiantes y se analizan los resultados obtenidos.

De otro lado, una investigación realizada en la universidad de Sevilla en España, titulada “Desarrollo del pensamiento algorítmico con el apoyo de objetos de aprendizaje generativos”, En este estudio de investigación, se aborda el desafío del desarrollo del pensamiento algorítmico en estudiantes de nuevo ingreso en la carrera de ingeniería en sistemas computacionales.(Guerrero et al, 2016)

Para ello se utilizan objetos de aprendizaje generativos como herramienta para fomentar este desarrollo. El enfoque metodológico utilizado es cuantitativo, con un diseño cuasi-experimental que involucra la aplicación de (pre-test) y (post-test). Los

resultados obtenidos indican que el uso de objetos de aprendizaje generativos tuvo un impacto relevante en el desarrollo del pensamiento algorítmico de los estudiantes.

El estudio destaca que, en los últimos años, la sociedad ha experimentado una transformación tecnológica significativa debido a la aparición de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Estas tecnologías han cambiado la forma de vida y las costumbres, y se consideran herramientas poderosas y flexibles para el aprendizaje. Se menciona que los estudiantes se familiarizan cada vez más con los recursos de aprendizaje digitales, ya que ofrecen contenido individualizado, acceso flexible, actualización fácil de la información, evaluaciones en línea, estadísticas de uso y herramientas administrativas.

Se resalta que las TIC han tenido un efecto transformador e innovador en el campo de la educación, creando una diferencia entre la educación tradicional y la educación basada en tecnología. Además, se menciona que las TIC permiten a profesores y estudiantes acceder a información que no está fácilmente disponible en los libros de texto y fomentan el trabajo colaborativo a distancia, en el contexto de la educación superior, se ha observado una incorporación cada vez mayor de las TIC, lo que ha permitido experimentar con su uso para mejorar la enseñanza, el aprendizaje, la evaluación y desarrollar nuevas técnicas

En el ámbito educativo, se mencionan los objetos de aprendizaje como una forma de integrar las tecnologías de la información. Estos objetos están adquiriendo mayor

relevancia en las instituciones educativas y se consideran herramientas efectivas para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

II. Capítulo

MARCO TEÓRICO

Estudio de Caso

Un estudio de caso es una metodología de investigación que implica un análisis detallado y profundo de un caso particular, que puede ser una persona, un grupo, una institución, un evento o cualquier otra entidad. Esta aproximación pretende comprender, describir y contextualizar fenómenos específicos.

Tomando como referencia al autor Robert Yin que emerge como una Ilustración destacada en la investigación con estudio de casos, siendo una referencia esencial para aquellos que emplean esta metodología de investigación.(Robert Yin., 2009)

En sus planteamientos, Yin destaca que el estudio de casos constituye una investigación empírica que examina un fenómeno contemporáneo en su contexto de vida real, especialmente cuando las fronteras entre el fenómeno y su entorno no son claramente evidentes. **Esta forma de investigación aborda de manera efectiva situaciones distintivas en las que existen más variables de interés** que datos observacionales y, en consecuencia, se apoya en diversas fuentes de evidencia. **La**

triangulación de datos se convierte en un aspecto fundamental, y la investigación se beneficia del desarrollo previo de proposiciones teóricas que orientan la recopilación y el análisis de datos. (Robert Yin, 2009)

En la actualidad científica, las investigaciones de estudio de caso inician con un caso que guía el proceso investigativo y que al abordarse desde su área específica se plantean maneras de ahondar dentro del caso particular implicando las partes implicando este proceso, ya que la obtención de datos siempre se realiza mediante observación directa o métodos etnográficos.

Es fundamental distinguir entre generalidad interna y externa, como señala Yin (2009). La primera se refiere a la posibilidad de generalizar una conclusión dentro del caso considerado. Por ejemplo, si la unidad de análisis es un grupo, las conclusiones deben aplicarse a la totalidad del grupo. En este caso, **la validez descriptiva, interpretativa y teórica de las conclusiones depende completamente de su generalización interna al grupo en su conjunto**. Por otro lado, la **generalidad externa** se refiere a la posibilidad de extrapolar las conclusiones obtenidas en el análisis de un caso hacia fuera del caso examinado.(Maxwell, 2012) .

En la aplicación de estudios de caso para grupos de personas tal como señala Maxwell, se suelen utilizar métodos etnográficos ya que es ampliamente usado en la antropología social y cultural puesto que se basa en la observación participante y la

entrevista dirigida, siendo un punto de partida el llevar a cabo la investigación en el lugar donde se producen los acontecimientos que desean estudiar.

Es el estudio de caso uno de los mejores métodos para analizar la realidad de una situación según señalan (Grover & Pea, 2013), ya que en los casos que se necesita explicar relaciones causales complejas, realizar descripciones de perfil detallado, generar teorías, acoger posturas exploratorias de origen teórico, analizar procesos de cambio longitudinales, estudiar un fenómeno complejo o incierto; resulta especialmente pertinente ya que ofrece un amplio repositorio de herramientas que se adaptan a la necesidad del investigador que está aplicando este método de investigación.

Dentro de la investigación académica, las funciones que ligan al estudio de caso pueden variar según los objetivos del investigador. Según (Robert Yin, 2009) se pueden distinguir **tres finalidades específicas** para las cuales se emplean los estudios de caso. **En primer lugar**, los estudios descriptivos de caso se concentran en la **descripción tácita** del fenómeno, ya sea un proceso o un evento, con el único objetivo de abordar preguntas fundamentales relacionadas con el “qué”, “quién”, “dónde” y “Cómo” (Robert Yin., 2009). **En segundo lugar** y no menos importante, los estudios de **caso explicativos** en donde se busca profundizar en la investigación y explicar las características del fenómeno mediante la exploración de sus interrelaciones y respondiendo a las preguntas de “como” y “por qué”. **En tercer** y último lugar, los **estudios exploratorios** donde los casos se

aplican para investigar campos de investigación nuevos, especialmente cuando el investigador tiene pocos antecedentes o marcos establecidos para explicar el fenómeno localizado.

Tipos de estudio de caso.

Según (Robert Yin, 2009), se distinguen tres tipos de diseño para los estudios de caso. Estos incluyen diseños para un solo caso, considerado como una sola unidad de análisis; diseños para un solo caso con subunidades de análisis dentro del caso; y diseños para múltiples casos, donde cada uno se aborda de manera holística, además de diseños para múltiples casos con subunidades en cada caso.

Según nuestra revisión bibliográfica (*ver Tabla 1. Tabla de Frecuencia Estudio de Caso Instrumental.*) en la mayoría de los estudios de casos, se recomienda utilizar una **combinación de técnicas** para recopilar información, como cuestionarios, revisión de documentos y la colaboración de expertos en el sector estudiado ya que el estudio de caso abarca una diversidad de fuentes y técnicas de recopilación de información. Se recogen datos descriptivos a través de entrevistas, notas de campo, observaciones, grabaciones de vídeo, encuestas, pruebas y documentos.

Tabla 1 . Tabla de frecuencia “Estudio de caso”

AUTOR	DEFINICION ENCONTRADA	METODOLOGIA ENCONTRADA
<p>MULTIPLE CASE STUDY ANALYSIS(Stake Robert E., 2006)</p>	<p>Según Stake, El estudio de caso instrumental es un diseño de investigación de estudio de caso el cual selecciona un caso o unidad de análisis para examinar en detalle. Según el autor, el caso seleccionado suele ser representativo de un conjunto más amplio de casos similares. el objetivo principal es usar esta muestra representativa es el de obtener información y desarrollar una comprensión más profunda de un fenómeno o una relación causal específica (Stake Robert E., 2006)</p>	<p>Según el autor se presentan 5 pasos claves para poder desarrollar un estudio de caso. 1- ESTRUCTURA CONCEPTUAL: Se formulan los temas, en base en ello se estudia la evolución de las preguntas temáticas, se plantean preguntas informativas generales y preguntas para recoger datos clasificados. 2- INFORMACION: se busca mostrar la importancia que tiene la comprensión de las relaciones que surge en un estudio de caso. Según el autor es en este punto donde se realiza una interpretación del fenómeno a estudiar según la bibliografía existente. 3- ORGANIZACION DE DATOS: Según el autor en este paso se realiza la recolección de datos, se tramitan el acceso y los permisos, la descripción de contextos, entrevistas y revisión de documentos. 4- INTEPRETACIÓN: según el autor se debe lograr interpretar las relaciones que se observan en diferentes situaciones. 5- TRIANGULACIÓN DE DATOS: 1. observar y comparar. 2. puntos de observación variados. 3. presentar las observaciones a un grupo de investigadores. 4. Triangulación metodológica.</p>

<p>LA ENSEÑANZA DE LAS LEYES PONDERALES DESDE UN ENFOQUE HISTORICO-EPISTEMOLOGICO. (Silena Tapia Maturana, 2013)</p>	<p>Dentro de esta investigación Maturana se refiere al estudio de caso instrumental como una herramienta, lo define como un recurso para investigar y comprender las contribuciones en un enfoque histórico y epistemológico en el proceso de modelización de las leyes ponderales de la química, es decir; es un tipo de estudio de caso que se usa para indagar sobre aspectos generales de un caso particular, sin pretender generalizaciones. en este tipo de estudio de caso, se pretende comprender un caso particular en particular en profundidad, pero con el objetivo de obtener información para analizar los otros casos.</p>	<p>Según el autor y en términos de su investigación, se deben seguir los siguientes pasos para la aplicación del estudio de caso instrumental: 1-DEFINIR EL PROBLEMA: se debe poner en contexto y a raíz de ello se deben definir los objetivos del estudio.2-SELECCION DE CASO: se debe seleccionar los casos o el caso específico para el estudio.3- RECOPIRAR INFORMACIÓN: se debe recolectar la mayor cantidad de información usando entrevistas, observaciones, documentos, etc. 4- ANALIZAR INFORMACION: Se debe identificar patrones, tendencias y relaciones relevantes para la investigación. 5-INTERPRETACION: se analizan los resultados obtenidos con los instrumentos de investigación diseñados para la investigación.</p>
<p>EL ESTUDIO DE CASO COMO METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN: TEORÍA, MECANISMOS CAUSALES, VALIDACIÓN.(Enrique Yacuzzi, 2005)</p>	<p>El Autor se refiere al diseño de estudio de caso instrumental como el grupo social, individuo, proceso, institucional o evento específico que es investigado detalladamente como un medio para comprender y explicar una problemática general y sus posibles soluciones a través de una investigación formal (enrique Y, 2005). Dentro de este trabajo se implementa el diseño de estudio de caso instrumental como una unidad de análisis para obtener inferencias válidas y conocimiento sobre las relaciones causales y complejas de la realidad externa.(Enrique Yacuzzi, 2005)</p>	<p>El proceso de investigación encontrado en este trabajo consta de tres pasos principalmente: EN EL PRIMER PASO: se establecen los objetivos del estudio, se realiza el diseño de la investigación y se estructura el trabajo. (Enrique. Y. 2005) Se debe determinar si el objetivo es la predicción, generación de teorías, interpretación de significados o una guía para la acción. EL SEGUNDO PASO: Se prepara la recolección de datos y se recopila evidencia de todas las fuentes relacionadas con el caso. TERCER PASO: se analizan las evidencias del caso. La forma de vincular los datos con las proposiciones es variada y los criterios de interpretación de los hallazgos deben ser acordes con el estudio del fenómeno. (Robert Yin., 2009)</p>
<p>FORMACION PROFECIONAL EN AMBIENTES DE E-LEARNING, UN ESTUDIO DE CASO SOBRE EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN UN CURSO DE POSGRADO VIRTUAL.(Fernández-Robles et al., 2019)</p>	<p>Según resalta el autor, El estudio de caso instrumental se define como una herramienta para explorar a profundidad un fenómeno complejo, contemporáneo y único desde múltiples fuentes de datos o perspectivas con el fin de dar cuenta del mismo en su entorno real.</p>	<p>Dentro de su metodología, el autor utiliza diferentes fuentes de recolección de datos para el diseño de este trabajo. Dentro de estas se usaron cuestionarios digitales, formularios físicos y encuestas. <El estudio de caso instrumental se desarrolla siguiendo las siguientes fases: 1-FASE: Evaluación diagnóstica. 2- FASE: documentación y revisión bibliográfica. 3-FASE: detección de necesidades de aprendizaje. 4- FASE: diseño de instrumentos y prototipo. 5- FASE: Socialización de los resultados obtenidos y evaluación.(Fernández-Robles et al.,</p>

<p>ESTUDIO DE CASO INSTRUMENTAL: EL CONOCIMIENTO DEL FORMADOR DE MAESTROS EN LA ETAPA DE FORMACION INICIAL, EN RELACION CON LA ENSEÑANZA DE LA DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS. (María Isabel Pascual Martín, 2021)</p>	<p>Según el autor y el desarrollo de su investigación el estudio de caso instrumental se define como una metodología de investigación para comprender y caracterizar el conocimiento matemático y didáctico que moviliza el formador de maestros durante la enseñanza del contenido de la formación inicial y durante sus reflexiones sobre la enseñanza. (María Isabel Pascual Martín, 2021)</p>	<p>La metodología encontrada dentro de este trabajo de investigación se centra en los siguientes pasos de acción:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- ELECCION DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: donde se selecciona el estudio de caso como el diseño de investigación adecuado para el estudio 2- DESCRIPCIÓN DEL CASO: Se reconocen los espacios de investigación y aplicación de los mismos. 3- CONTEXTO: Se describe el contexto de la formación inicial de maestros de educación primaria, incluyendo la distribución de créditos y las diferentes asignaturas que componen el plan de estudios. 4- LA ASIGNATURA: Se focaliza en el área "didáctica de las matemáticas para la educación primaria III." ya que el estudio exige focalizarse en el área de mayor beneficio para evidenciar el fenómeno. 5- EL INFORMATE: Es un instrumento de investigación donde se selecciona un caso particular para focalizar el estudio de caso instrumental y los instrumentos de recolección de datos.
--	---	---

Nota: Las citas presentadas son resultado de la revisión documental y pertenecen a su autor(es), Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Según la clasificación propuesta por (Robert Yin, 2009) , los estudios de caso se dividen en tres tipos: estudio **de caso intrínseco**, estudio **de caso instrumental** y estudio de caso

colectivo. En el primero, el interés surge del propio caso, que es investigado debido a su atractivo inherente. En el segundo, se seleccionan uno o varios casos para responder preguntas de investigación específicas en otros campos. Por último, en el estudio de caso colectivo, se analizan varios casos con el objetivo de interpretarlos conjuntamente.

Dentro de este trabajo de investigación, **se utilizará el estudio de caso instrumental** ya que se realiza la investigación utilizando un recurso de acceso a la información y el contexto que se analiza, es decir; el sustento de la investigación.

Este trabajo es nuestro principal referente para el planteamiento y desarrollo del diseño de estudio de caso, ya que proporciona las pautas necesarias para ejecutar un estudio de caso instrumental con un número significativo de estudiantes. A partir de nuestra revisión bibliográfica, hemos elaborado este esquema de ejecución, dado que la mayoría de las investigaciones que emplean el estudio de caso instrumental describen una serie de pasos para su aplicación. (Coronado, 2019) nos da la siguiente estructura.

1. Contextualización del escenario.
2. Definición de las dimensiones para constituir el caso
3. Definición del caso
4. Caracterización, muestreo y aplicación de los instrumentos.
5. Contraste entre el dato obtenido y el caso.
6. Reporte de hallazgos.

Estudio de caso Instrumental.

Dentro de las definiciones que se pueden encontrar de Stake, el estudio de caso instrumental es un diseño de estudio de caso en donde se selecciona un caso específico o una unidad de análisis para examinar en detalle los casos seleccionados. Por lo general el estudio de este conjunto de casos busca obtener información y desarrollar una comprensión más profunda del fenómeno o una relación causal específica. (Grover & Pea, 2013).

Según la tabla presentada anteriormente (*Tabla 1. Tabla de Frecuencia Estudio de Caso Instrumental.*) referente al “estudio de caso instrumental” podemos resaltar el trabajo de Maturana, en donde se refiere al estudio de caso instrumental como el uso de una unidad didáctica como una herramienta o recurso para investigar y comprender las contribuciones de un enfoque histórico y epistemológico en el proceso de modelización de las leyes ponderales de la química, así como las dificultades que encuentran los estudiantes en el aprendizaje de estas leyes (Silena Tapia Maturana, 2013). El autor de este trabajo se refiere a que el estudio de caso instrumental se usa para indagar sobre aspectos generales de un caso particular, sin generalizaciones, ya que busca comprender un caso particular en profundidad, pero para obtener información útil para otros casos similares como el del que se trabajó en esta investigación.

Tal como se vio en el segundo ítem de nuestra tabla de frecuencia Ver (*Tabla 1. Tabla de Frecuencia Estudio de Caso Instrumental.*), se aprecia que el estudio de caso

instrumental implica examinar y caracterizar a un grupo social o individuo para abordar una problemática general y ofrecer posibles soluciones mediante una investigación formal. Este trabajo muestra cómo se utilizó el estudio de caso instrumental para explicar resultados empíricos mediante el análisis de mecanismos causales y que estos son factores estables e independientes que relacionan causas con efectos bajo ciertas condiciones.

El método del caso está vinculado a la teoría, y una respuesta a una pregunta del tipo "**por qué**" o "**cómo**", y encierra un mecanismo causal. El caso permite indagar detalladamente en este mecanismo, con mayor profundidad que los estudios estadísticos. En cuanto a la metodología específica para llevar a cabo un estudio de caso, esta puede variar dependiendo del enfoque y los objetivos de la investigación. Un estudio de caso implica la selección cuidadosa de un caso relevante para la investigación, la recopilación de datos a través de diversas fuentes (como entrevistas, observación, documentos, etc.), el análisis detallado y profundo de los datos y la presentación de los resultados en un informe detallado.

Según (Robert Yin., 2009), un estudio instrumental combina métodos cualitativos y cuantitativos. Los investigadores recopilan datos a través de diversas técnicas como entrevistas, observaciones, análisis de documentos y análisis de datos cuantitativos para poder sustentar una hipótesis planteada, o abordar preguntas de investigación que se hayan planteado.

Esto nos lleva a **plantearnos la metodología de investigación**, donde proponemos el uso de software para analizar los datos que usaremos en nuestro trabajo, el estudio de caso instrumental en últimas es útil cuando se busca una **comprensión detallada de un fenómeno específico o cuando se pretende examinar una relación causal específica dentro de un contexto determinado**. Para nuestros propósitos y según (Velasco Ramírez, 2020) investigamos el desarrollo de pensamiento algorítmico y su relación causal principalmente en el área de matemáticas.

Pensamiento algorítmico

Para poder estudiar las habilidades de pensamiento algorítmico y su desarrollo en las prácticas educativas realizadas a lo largo del 2023, analizamos el concepto de pensamiento algorítmico y las habilidades encontradas en trabajos de investigación recientes. Nuestros hallazgos se presentan a continuación por medio de una tabla de frecuencia:

Tabla 2. Tabla de Frecuencia Pensamiento algorítmico.

TABLA DE FRECUENCIA PENSAMIENTO ALGORITMICO

AUTOR	DEFINICION DE PENSAMIENTO ALGORITMICO	HABILIDADES DE PENSAMIENTO ALGORITMICO
<p>Coloquio interinstitucional de doctorados en educación Segunda y tercera versiones.(Carlos et al., 2021)</p>	<p>Según el autor el pensamiento algorítmico se define como el proceso de establecer una serie de pasos lógicos y sistemática para resolver un problema. Esto implica descomponer el problema en subproblemas más pequeños, identificar patrones y regularidades, abstraer información relevante, establecer relaciones entre diferentes elementos, planificar y ejecutar una secuencia de pasos lógicos, y evaluar la solución obtenida.</p>	<p>Según el autor las habilidades de pensamiento algorítmico que fueron definidas y evaluadas referentes al pensamiento algorítmico dentro de este trabajo, son: 1-DECOMPOSICION DE PROBLEMAS: es la capacidad de dividir un problema complejo en subproblemas más pequeños y manejables. 2-IDENTIFICACION DE PATRONES Y REGULARIDADES: Esta es la habilidad para reconocer estructuras repetitivas o tendencias en los datos o en las estructuras de un programa. 3- ABSTRACCION DE INFORMACION: Esta es una habilidad que encierra la capacidad de extraer los aspectos esenciales y relevantes de un problema o conjunto de datos, dejando de lado los detalles innecesarios para resolverlo de manera más eficiente.4- ESTABLECIMIENTO DE RELACIONES ENTRE ELEMENTOS: Esta habilidad encierra la capacidad de comprender las interacciones y conexiones entre diferentes elementos del problema. 5-PLANIFICACION Y EJECUCION DE PASOS LÓGICOS: capacidad para diseñar y seguir una secuencia ordenada de pasos lógicos que conduzcan a la solución del problema. 6-EVALUACION DE LA SOLUCIÓN: Habilidad para analizar y valorar críticamente la solución encontrada.(Carlos et al., 2021)</p>

El pensamiento algorítmico como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en el contexto de la educación básica y secundaria.(Pinzón Pérez et al., 2023)

Según el autor el texto el pensamiento algorítmico es una habilidad cognitiva que permite la resolución de problemas a través de la creación y ejecución de algoritmos, es decir, es una serie de pasos ordenados que permiten llegar a una solución. También se refiere a la capacidad de pensar en términos de secuencias y reglas, ejecutando o creando un algoritmo.

Las habilidades de pensamiento algorítmico que se mencionan y son objeto de estudio den otro de esta investigación se encuentran: 1- CAPACIDAD DE PENSAR EN TÉRMINOS DE SECUENCIAS Y REGLAS: Esta habilidad encierra la habilidad de organizar y estructurar ideas, acciones o pasos en un orden lógico y secuencial para alcanzad un objetivo. 2-EJECUCION O CREACION DE ALGORITMOS: esta habilidad encierra la capacidad de llevar a cabo algoritmos existentes o diseñar nuevos algoritmos para resolver problemas. 3. DESCOMPOSICION: Esta habilidad implica en dividir un problema complejo en partes más pequeñas y manejables. 4- ABSTRACCION: implica identificar los aspectos clave de un problema y simplificarlo al omitir detalles irrelevantes, lo que permite centrarse en los conceptos fundamentales y los patrones o subyacentes. 5- ALGORITMIZACION: esta habilidad encierra la capacidad de convertir un problema en una secuencia lógica de pasos o instrucciones bien definidas estableciendo un orden y reglas precisas para resolverlo.(Pinzón Pérez et al., 2023)

Nota: Las citas presentadas son resultado de la revisión documental y pertenecen a su autor(es), Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Estudio pedagógico: "Experiencias prácticas con el uso del lenguaje de programación Scratch para desarrollar el pensamiento algorítmico"(Vidal et al., 2015).

El autor define el pensamiento algorítmico como un conjunto de habilidades que le ayudan al estudiante a pasar de un problema a un programa o itinerario de su solución, lo que implica la capacidad de definir y enunciar con claridad un problema.

Las habilidades de Pensamiento algorítmico que se trabajan y son objeto de estudio dentro de este trabajo son las siguientes: 1- DEFINICION Y ENUNCIADO CLARO DEL PROBLEMA: la capacidad de comprender y comunicar claramente el problema que se está tratando de resolver. Reconocer los requisitos y restricciones del problema. 2- DESCOMPOSICION: La capacidad de

dividir un problema complejo en subproblemas más queremos y manejables. 3- DESCRIPCION DE UNA SOLUCION: Encierra la capacidad de describir una solución al problema en un conjunto de pasos claros y ordenados. 4- CAPACIDAD DE ANALISIS Y RESOLUCION DE PROBLEMAS: implica a la habilidad de buscar patrones, evaluar eficiencia de las soluciones propuestas y tomar decisiones sobre cuál es la mejor forma de solucionar un problema.(Vidal et al., 2015)

Actividades de aula con Scratch que favorecen el pensamiento algorítmico.(Juan Carlos López García, 2014)

El autor de este trabajo Define el Pensamiento algorítmico como un conjunto de habilidades que están bien conectadas a la construcción y comprensión de algoritmos.

Según el autor las habilidades de pensamiento algorítmico que fueron definidas y evaluadas referentes al pensamiento algorítmico dentro de este trabajo, son:1- ANALIZAR PROBLEMAS DADOS, 2- ESPECIFICAR UN PROBLEMA DE MANERA PRECISA, 3- ENCONTRAR LAS ACCIONES BASICAS, 4-CONTRUCCION DE ALGORITMOS, 5- PENSAMIENTO SECUENCIAL, 6- EFICIENCIA DE UN ALGORITMO.(Juan Carlos López García, 2014)

DIAGRAMAS NASSI-SHNEIDERMAN Y DIAGRAMAS DE FLUJO COMO TÉCNICAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ALGORÍTMICO.(Mauricio Molina Monguí Luis Leonardo Orjuela Preciado, 2018)

según el autor se refiere a la capacidad de los estudiantes de quinto grado de primaria para desarrollar y aplicar algoritmos. Un algoritmo es un conjunto ordenado de pasos o reglas definidas que resuelven un problema o realizan una tarea específica. En este proyecto de grado, se buscó fomentar el pensamiento algorítmico en los estudiantes, lo que implica enseñarles a pensar de manera lógica y secuencial al diseñar y seguir algoritmos.

Las habilidades de pensamiento algorítmico que se trabajaron dentro de esta investigación son las siguientes: 1-ANALISIS DE PROBLEMAS: La capacidad de analizar un problema dado y comprender su naturaleza y requisitos.2- ESPECIFICACION PRECISA: La habilidad de formular y enunciar claramente un problema, identificando sus elementos clave y estableciendo requisitos específicos. 3- DESCOMPOSICION: La capacidad de descomponer un problema complejo en problemas más pequeños y manejables, facilitando su resolución. 4- CONSTRUCCION DE ALGORITMOS: La habilidad para construir algoritmos que describan una secuencia de pasos ordenados y sin

ambigüedades para resolver un problema específico.5- PENSAMIENTO LÓGICO: El pensamiento algorítmico implica un enfoque lógico y estructurado para abordar problemas y encontrar soluciones eficientes.(Mauricio Molina Monguí Luis Leonardo Orjuela Preciado, 2018)

Entorno Blended - Learning para la enseñanza programación computacional orientada al fortalecimiento del pensamiento algorítmico (Javier Gutiérrez Bohórquez, 2017)

según señala el autor se puede entender como la capacidad de los estudiantes de segundo año de secundaria para comprender, diseñar y aplicar algoritmos en la solución de problemas. Implica la habilidad de pensar de manera lógica y secuencial, desarrollando procesos mentales estructurados para abordar situaciones problemáticas. La propuesta de actividades con Scratch se presenta como una estrategia pedagógica destinada a cultivar estas habilidades algorítmicas, con el objetivo de mejorar la capacidad

Las habilidades de pensamiento algorítmico que fueron halladas en este trabajo de investigación, son las siguientes:1- RESOLUCION DE PROBLEMAS: Se menciona que el uso de la programación y la algoritmia computacional permiten la solución de problemas de cualquier índole, incluyendo problemáticas de la vida cotidiana.2-DISEÑO E IMPLEMENTACION DE ALTERNATIVAS: Se menciona que el uso de la programación y la algoritmia computacional permiten la solución de problemas de cualquier índole, incluyendo problemáticas de la vida cotidiana.3- DESARROLLO DE ALGORITMOS: El

general de resolución de problemas de los estudiantes.

texto destaca el proceso de diseño, codificación, depuración y mantenimiento de algoritmos como parte fundamental de la programación computacional. 4-PENSAMIENTO ESTRUCTURADO Y SECUENCIAL: El pensamiento algorítmico implica organizar de manera lógica y ordenada una secuencia de pasos para llegar a una solución, utilizando un enfoque procedimental y secuencial. 5-PENSAMIENTO ABSTRACTO: El pensamiento algorítmico involucra la capacidad de abstraer problemas y encontrar patrones generales, lo que facilita la reutilización de soluciones en diferentes contextos. (Javier Gutiérrez Bohórquez, 2017)

Nota: Las citas presentadas son resultado de la revisión documental y pertenecen a su autor(es), Todos los derechos reservados. Definición de Pensamiento algorítmico, Selección de Habilidades. **Fuente:** Elaboración propia.

Un primer acercamiento hacia el concepto del pensamiento algorítmico nos lo brinda el **trabajo de Echeverría**, en donde se menciona que el P.A. puede definirse como el proceso de establecer una serie de pasos lógicos y sistemáticos para resolver un problema, en donde implica descomponer el problema en subproblemas más pequeños, además el estudiante debe identificar patrones y regularidades, abstraer información

relevante, establecer relaciones entre diferentes elementos, planificar y ejecutar una secuencia de pasos lógicos, y evaluar la solución obtenida. Las habilidades que se asocia al P.A y que son objeto de investigación dentro de este trabajo son presentadas a continuación:

1. *Descomposición de problemas*: Capacidad para dividir un problema complejo en subproblemas más pequeños y manejables, lo que facilita su resolución paso a paso.
2. *Identificación de patrones y regularidades*: Habilidad para reconocer estructuras repetitivas o tendencias en los datos o en la estructura del problema, lo que ayuda a generalizar soluciones y aplicarlas a situaciones similares.
3. *Abstracción de información relevante*: Capacidad para extraer los aspectos esenciales y relevantes de un problema o conjunto de datos, dejando de lado los detalles innecesarios para resolverlo de manera más eficiente.
4. *Establecimiento de relaciones entre elementos*: Habilidad para comprender las interacciones y conexiones entre diferentes elementos del problema, lo que permite desarrollar soluciones coherentes y efectivas.

5. *Planificación y ejecución de pasos lógicos*: Capacidad para diseñar y seguir una secuencia ordenada de pasos lógicos que conduzcan a la solución del problema, asegurando una ejecución eficiente y precisa.

6. *Evaluación de la solución obtenida*: Habilidad para analizar y valorar críticamente la solución encontrada, verificando si cumple con los requisitos y objetivos del problema, y si es eficiente y precisa.

En este trabajo (*Item 1, Tabla 2, Tabla de frecuencia pensamiento algorítmico*) se define el pensamiento algorítmico como la capacidad de razonar de manera lógica y sistemática para resolver problemas.

Como una **segunda apreciación** acerca de la definición de P.A; ver (*Item 2, Tabla 2. Tabla de frecuencia Pensamiento Algorítmico*). tomamos **el trabajo de Pérez y Gonzales**, donde el pensamiento algorítmico es una habilidad cognitiva que permite la resolución de problemas a través de la creación y ejecución de algoritmos, es decir, de una serie de pasos ordenados que permiten llegar a una solución. El menciona que el pensamiento algorítmico se refiere a la capacidad de pensar en términos de secuencias y reglas, ejecutando o creando un algoritmo. El pensamiento algorítmico tiene como base el término algoritmo y se refiere a la creación de un algoritmo como abstracción de un

proceso en pasos ordenados y que, como solución a un problema, puede automatizarse (Pérez & Palacio, 2022)

Dentro del trabajo de Pérez y Gonzales se definen algunas habilidades de P.A. que son evaluadas y estudiadas dentro del trabajo de investigación en donde incluyen:

1. *Capacidad de pensar en términos de secuencias y reglas:* Implica la habilidad de organizar y estructurar ideas, acciones o pasos en un orden lógico y secuencial para alcanzar un objetivo.
2. *Ejecución o creación de algoritmos:* Se refiere a la capacidad de llevar a cabo algoritmos existentes o diseñar nuevos algoritmos para resolver problemas.
3. *Descomposición:* Consiste en dividir un problema complejo en partes más pequeñas y manejables, lo que facilita su resolución al abordar cada parte por separado.
4. *Abstracción:* Implica identificar los aspectos clave de un problema y simplificarlo al omitir detalles irrelevantes, lo que permite centrarse en los conceptos fundamentales y los patrones subyacentes.

5. *Algoritmización*: Consiste en convertir un problema en una secuencia lógica de pasos o instrucciones bien definidos, estableciendo el orden y las reglas precisas para resolverlo.

El trabajo de investigación también destaca que el pensamiento algorítmico tiene aportes cognitivos importantes, especialmente en el campo de las matemáticas, y su aplicación en situaciones problemáticas de la vida real. Además, menciona que estas habilidades pueden desarrollarse a través de actividades basadas en situaciones reales no estructuradas, lo que permite a los estudiantes practicar y aplicar el pensamiento algorítmico en contextos prácticos.

Como una **tercera apreciación** acerca del concepto que encierra el P.A., presentamos el trabajo de **Bonilla y Rodríguez**, donde se define el P.A. como un proceso mental en el que se utiliza un razonamiento coherente para llegar a una conclusión, permitiendo a la persona organizar ideas, eventos, fenómenos y conceptos, este proceso se hace considerando normas que exijan un orden lógico. Además, se menciona que el pensamiento algorítmico se puede definir en 4 niveles los cuales contemplan **identificación de elementos**, herramientas y variables, identificación y desagregación de problemas, procesos de secuenciación y jerarquización y finalmente optimización de soluciones" (Bonilla y Rodríguez, 2014).

Según el trabajo de Bonilla y Rodríguez, el P.A. implica el desarrollo de habilidades específicas para resolver problemas cotidianos. Estas habilidades de P.A. se pueden desglosar en los siguientes Ítem:

- 1- *Identificación de elementos, herramientas y variables:* Consiste en la capacidad de reconocer los componentes clave de un problema y entender cómo interactúan entre sí. Esto implica identificar las variables relevantes y las herramientas necesarias para abordar el problema.
- 2- *Identificación y desagregación de problemas:* Implica la habilidad de analizar un problema complejo y descomponerlo en partes más pequeñas y manejables. Esto facilita la comprensión del problema en su totalidad y permite abordar cada parte de manera individual.
- 3- *Procesos de secuenciación y jerarquización:* Se refiere a la capacidad de organizar y estructurar los pasos necesarios para resolver un problema en una secuencia lógica. Esto implica establecer un orden adecuado y asignar prioridades a los pasos para lograr una solución efectiva.
- 4- *Optimización de soluciones:* Implica la capacidad de mejorar y perfeccionar las soluciones propuestas. Esto implica evaluar la eficiencia de los pasos y buscar formas de optimizarlos para lograr una solución más eficaz o mejorar el rendimiento general del algoritmo.

El documento también menciona que el uso de herramientas tecnológicas como Scratch y Arduino brinda oportunidades para que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento algorítmico al resolver problemas cotidianos utilizando estas herramientas. Además, se destaca que el desarrollo del pensamiento algorítmico mejora la capacidad de producción escrita de los estudiantes, ya que les permite organizar y estructurar ideas de manera coherente y argumentada en textos escritos.

Estas tres apreciaciones son las más importantes para resaltar dentro de nuestra revisión bibliográfica al respecto del P.A. ver (Tabla 2. Tabla de frecuencia Pensamiento Algorítmico) en donde podemos apreciar y concluir que el P.A. es la capacidad cognitiva que permite a una persona abordar y resolver problemas de manera sistemática y lógica mediante la creación y ejecución de algoritmos. Se trata de un proceso mental que implica el descomponer problemas complejos en partes más pequeñas y manejables, identificar patrones y regularidades, abstraer información relevante donde se establecen relaciones entre elementos, planificar y ejecutar una secuencia ordenada de pasos lógicos y evaluar críticamente la solución obtenida. El pensamiento algorítmico capacita al estudiante para pensar de manera estructurada y secuencial, facilitando resolver problemas de forma efectiva en diversas situaciones usando los artefactos tecnológicos.

Habilidades de Pensamiento algorítmico.

Las habilidades representan capacidades cognitivas fundamentales que se desarrollan progresivamente mediante la adquisición de conocimientos y destrezas en el contexto educativo.

En el ámbito del pensamiento algorítmico, estas habilidades se entrelazan para potenciar el pensamiento crítico y estratégico de los estudiantes: la identificación del problema, el análisis, la descomposición, el pensamiento lógico, la abstracción y la resolución de problemas son habilidades clave que se combinan para abordar desafíos complejos de manera efectiva. A medida que los estudiantes avanzan en su aprendizaje, adquieren y aplican estas habilidades con mayor profundidad y complejidad, alcanzando niveles superiores de competencia en la resolución de problemas y la aplicación efectiva de algoritmos.

Al comprender en detalle cada una de estas habilidades, podremos identificar cómo se entrelazan y se potencian entre sí, generando un P.A. más sólido y eficaz en los estudiantes. Estas habilidades están interconectadas, y su desarrollo contribuye al pensamiento crítico y estratégico de los estudiantes, permitiéndoles enfrentar desafíos complejos de manera efectiva.

Se presentan las habilidades clave que serán el enfoque central de nuestro trabajo de investigación estas habilidades fueron el resultado de la búsqueda bibliográfica realizada en la (*Tabla 2. Tabla de frecuencia Pensamiento Algorítmico*). Cada habilidad

se define de manera específica, resaltando sus aspectos fundamentales y su relevancia en el contexto del pensamiento algorítmico y la resolución de problemas. Estas habilidades representan capacidades cognitivas esenciales que se desarrollan progresivamente a través de la adquisición de conocimientos y destrezas en el ámbito educativo.

1. *Identificación del problema.*: Capacidad para reconocer y comprender los componentes clave de un problema y entender cómo interactúan entre sí. Implica identificar las variables relevantes y las herramientas necesarias para abordar el problema. Esta habilidad es fundamental para la resolución efectiva del problema, ya que permite comprender y definir claramente el problema que se está tratando de resolver.
2. *Análisis del problema*: Habilidad para descomponer un problema complejo en partes más pequeñas y manejables. Al descomponer un problema en partes más pequeñas, se facilita la comprensión y la resolución efectiva del problema. Al desglosar el problema, es necesario razonar de manera estructurada y coherente para abordar cada parte de manera individual.
3. *Descomposición de problemas*: La descomposición de problemas se refiere a la competencia para dividir un problema complejo en subproblemas más pequeños y manejables. Al descomponer un problema, se facilita la comprensión y permite abordar cada parte de

manera individual. Al descomponer un problema, se pueden identificar patrones y regularidades útiles para encontrar soluciones efectivas.

4. *Pensamiento Lógico*: El pensamiento lógico implica un razonamiento coherente y estructurado en el contexto de la resolución de problemas algorítmicos. Implica utilizar inferencias y seguir un razonamiento lógico para tomar decisiones fundamentadas. Esta habilidad se vincula con la habilidad de manejo del concepto, ya que implica organizar ideas y pasos en un orden secuencial para alcanzar un objetivo.
5. *Abstracción de información*.: La abstracción se refiere a la capacidad para generalizar conceptos clave a partir de situaciones específicas. Implica identificar patrones o estructuras comunes que puedan aplicarse a diferentes problemas y situaciones. Implica identificar patrones o estructuras comunes.
6. *Resolución de problemas*: La resolución de problemas es el proceso de encontrar soluciones efectivas y eficientes a un problema. Implica descomponer un problema en partes más pequeñas, identificar patrones, abstraer información relevante, establecer relaciones y ejecutar una secuencia lógica de pasos. Implica aplicar conceptos clave en la resolución de problemas específicos.

Una vez que hemos definido cada habilidad del pensamiento algorítmico, nuestro siguiente paso es establecer los niveles progresivos que relacionen coherentemente estas habilidades. Esta estructura jerárquica nos permitirá crear un marco claro y completo que guiará nuestra investigación y nos proporcionará una base sólida para analizar el nivel de pensamiento algorítmico de cada estudiante.

Los niveles progresivos del pensamiento algorítmico estarán diseñados de manera que cada nivel se construya sobre las habilidades del nivel anterior, lo que reflejará un aumento en la complejidad y el dominio de estas habilidades a medida que los estudiantes avanzan en su aprendizaje.

Niveles de Pensamiento algorítmico

Para poder clasificar de manera adecuada para que se pueda estudiar de manera cualitativa el P.A. Es de resaltar que las siguientes competencias están ligadas a cada habilidad de P.A que fue definida como producto de la revisión bibliográfica y sistemática, estos indicadores de desempeño son esenciales para definir nuestros niveles de P.A. y son presentadas a continuación:

Descomposición de problemas:

1. Capacidad para identificar los elementos clave en un problema complejo y dividirlo en subproblemas más manejables.

2. Habilidad para organizar los subproblemas en una estructura lógica que facilite su resolución.
3. Habilidad para explicar claramente el proceso de descomposición y cómo los subproblemas están relacionados con el problema original.
4. Capacidad para anticipar posibles dificultades en la descomposición y proponer soluciones alternativas.

Identificación de patrones y regularidades:

1. Capacidad para reconocer patrones numéricos, geométricos, o secuenciales en datos o eventos.
2. Habilidad para prever el próximo elemento en una secuencia o patrón basado en la observación de los patrones anteriores.
3. Habilidad para identificar regularidades en datos no estructurados y utilizarlas para obtener información significativa.
4. Capacidad para describir la naturaleza y características de los patrones identificados y su relevancia para la resolución del problema.

Abstracción de información relevante:

1. Capacidad para identificar los datos, hechos o detalles más importantes en un conjunto de información.
2. Habilidad para filtrar información no relevante o redundante, centrándose en lo que es esencial para resolver el problema.
3. Habilidad para sintetizar y representar la información relevante de manera clara y concisa.
4. Capacidad para justificar la elección de la información relevante y explicar cómo contribuye a la solución del problema.

Establecimiento de relaciones entre elementos:

1. Capacidad para identificar conexiones y relaciones entre diferentes elementos o conceptos del problema.
2. Habilidad para explicar cómo las relaciones entre elementos influyen en la resolución del problema.
3. Habilidad para representar gráficamente las relaciones entre elementos utilizando diagramas, mapas conceptuales u otras herramientas.

4. Capacidad para identificar relaciones causales y predecir cómo cambios en un elemento afectarán otros elementos del problema.

Planificación y ejecución de pasos lógicos:

1. Capacidad para elaborar una estrategia clara y organizada para resolver un problema.
2. Habilidad para secuenciar los pasos de manera lógica y establecer un orden adecuado para abordar el problema.
3. Habilidad para seguir la secuencia de pasos planificada y ajustarla según sea necesario durante la ejecución.
4. Capacidad para explicar y justificar cada paso de manera coherente y lógica.

Evaluación de la solución obtenida:

1. Capacidad para verificar si la solución obtenida es coherente con el enunciado del problema.
2. Habilidad para identificar posibles errores o inconsistencias en la solución y corregirlos si es necesario.
3. Habilidad para evaluar la eficacia de la solución en términos de eficiencia y precisión.

4. Capacidad para reflexionar sobre el proceso de resolución y proponer mejoras o alternativas para futuros problemas similares.

Estos indicadores de desempeño permiten evaluar el grado de dominio de cada habilidad en los estudiantes y proporcionan información valiosa sobre Habilidad de P.A.

Nuestra mayor intención detrás de clasificar las habilidades de pensamiento algorítmico en base a su complejidad para el estudiante es el poder hacer uso de Software para el análisis de datos y allí obtener mejores precisiones acerca del desarrollo de pensamiento algorítmico.

Definición de Niveles de Pensamiento Algorítmico.

Nivel de Pensamiento Algorítmico I.

En el primer nivel de habilidades, es esencial contar con la capacidad de identificar y comprender los elementos clave de un problema en el contexto de las matemáticas. Esto implica reconocer las variables cruciales y las herramientas necesarias para abordar el problema de manera efectiva, siendo un aspecto fundamental para lograr una resolución exitosa. Además, se destaca la destreza para descomponer problemas complejos en partes más manejables, facilitando la comprensión y la solución del problema. Esta capacidad se alinea con la habilidad de descomposición según los estándares del Icfes, que consiste en dividir un problema en partes manejables, y se

relaciona con la habilidad de pensamiento lógico, ya que, al desglosar el problema, es necesario razonar de manera estructurada y coherente para abordar cada componente de manera individual.

En cuanto a la competencia de interpretación y representación, esta se refiere a la habilidad de comprender y transformar la información presentada en diversos formatos, como tablas, gráficas, conjuntos de datos y diagramas, específicamente en el contexto de las matemáticas según los lineamientos del Icfes para el área. (ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023).

Implica la destreza para utilizar estas representaciones de manera coherente, extrayendo información relevante para establecer relaciones matemáticas, identificar tendencias y patrones. El desarrollo de esta competencia busca que los estudiantes utilicen consistentemente registros simbólicos, naturales y gráficos en situaciones relacionadas con las matemáticas, alineándose con los procesos de comunicación, representación y razonamiento definidos en los estándares básicos de competencias del Icfes. (ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023)

Nivel de Pensamiento Algorítmico II.

En el segundo nivel de habilidad, Es fundamental que el estudiante establezca claramente los objetivos o resultados que se desean alcanzar al enfrentar un problema, ya

que establecer metas claras proporciona dirección y propósito en el proceso de resolución. Además, se resalta la habilidad de identificar a las partes interesadas o afectadas por el problema, reconociendo su impacto e interés, lo cual es crucial para considerar diversas perspectivas y necesidades en la búsqueda de soluciones. Asimismo, se hace hincapié en la destreza de identificar patrones, tendencias o relaciones entre los elementos del problema, ya que descubrir conexiones relevantes puede revelar soluciones potenciales. Otra competencia clave en este nivel es la capacidad de evaluar cuidadosamente la información relevante disponible, tomando en cuenta datos y hechos para respaldar decisiones informadas, y la habilidad de descartar información no pertinente, evitando distracciones en la solución del problema.

En lo que respecta a la **formulación y ejecución**, esta competencia está vinculada con la capacidad de plantear y diseñar estrategias para resolver problemas, tanto matemáticos como aquellos que pueden surgir en la vida cotidiana y sean susceptibles de un tratamiento matemático. También se relaciona con la destreza para seleccionar y verificar la pertinencia de soluciones propuestas y estrategias desde diferentes perspectivas. Se espera que los estudiantes desarrollen estrategias respaldadas en herramientas matemáticas, propongan rutas para la solución de problemas, sigan estrategias dadas y resuelvan las situaciones planteadas. Esta competencia evalúa procesos como la formulación, tratamiento y resolución de problemas, la comparación y

ejercitación de procedimientos, y el proceso de modelación, todos descritos en los estándares del Icfes. (ICFES & Ministerio De Educación nacional, 2023)

Nivel de Pensamiento Algorítmico III.

En el tercer nivel de habilidades, se destaca la competencia relacionada con la capacidad del estudiante para descomponer problemas complejos en partes más manejables. Este enfoque estructurado en la resolución de problemas implica simplificar la comprensión del problema y facilitar su solución. La habilidad de descomponer un problema es crítica, ya que implica que el estudiante pueda explicar la relevancia o importancia del problema en el contexto dado. Además, se espera que el estudiante formule preguntas específicas que guíen el proceso de resolución y sea capaz de identificar posibles causas y efectos del problema.

En cuanto a la formulación y ejecución, se espera que el estudiante, con el desarrollo de esta competencia, diseñe estrategias respaldadas en herramientas matemáticas, proponga y determine rutas posibles para la solución de problemas, siga estrategias proporcionadas para encontrar soluciones y, finalmente, resuelva las situaciones propuestas. Esta competencia evalúa procesos clave, como la formulación, tratamiento y resolución de problemas, la formulación, comparación y ejercitación de

procedimientos, y el proceso de modelación, todos ellos descritos en los estándares básicos de competencias del Icfes. (ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023)

Nivel de Pensamiento algorítmico IV.

En el cuarto nivel de habilidades, se destaca la competencia que aborda la capacidad de resolver problemas que requieren interpretar información de eventos dependientes y realizar transformaciones de datos, incluyendo operaciones complejas como cálculos de porcentajes. Además, implica la habilidad para resolver problemas mediante la construcción de representaciones auxiliares, como gráficos o fórmulas, como paso intermedio para llegar a una solución. Se espera que el individuo modele información dada en diferentes formatos, ya sea en lenguaje natural, tablas o representaciones geométricas, utilizando lenguaje algebraico y aplicando manipulaciones algebraicas o aritméticas. Esta competencia se extiende a la capacidad de modelar fenómenos variacionales utilizando lenguaje simbólico o gráficas.

En cuanto a la argumentación, esta competencia se relaciona con la capacidad para validar o refutar conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en diversas situaciones. Se espera que el estudiante justifique la aceptación o el rechazo de afirmaciones, interpretaciones y estrategias de solución basado en propiedades, resultados o verbalizando procedimientos matemáticos. Cabe destacar que esta competencia también se relaciona con los procesos de razonamiento y la

modelación definidos en los estándares básicos de competencias del Icfes. (ICFES & Ministerio De Educación nacional, 2023)

Teoría de Respuesta al ítem.

La Teoría de Respuesta al Ítem (TRI) emerge como un pilar fundamental en la evaluación de habilidades en cualquier área del conocimiento, proporcionando un marco teórico robusto y preciso para medir el nivel de competencia individual. La TRI no solo asegura la comparabilidad de resultados entre distintos individuos y contextos, sino que también permite una evaluación detallada de las fortalezas y debilidades de los estudiantes, fundamentales para el diseño de intervenciones educativas efectivas. (Andrés P., 2019)

Se evidenció que, al diseñar pruebas basadas en la TRI, se pueden desarrollar **instrumentos de evaluación más efectivos**, brindando retroalimentación educativa más significativa a los estudiantes y fomentando así un proceso de aprendizaje más enfocado y personalizado.

Por estas razones, **se ha seleccionado la Teoría de Respuesta al Ítem como el enfoque metodológico para la creación de un instrumento de evaluación que permita**

medir el pensamiento algorítmico en estudiantes, considerando su relación con las matemáticas. Según (Vásquez, 2021) esta teoría se ha aplicado durante muchos años en la validación de pruebas de estado en Latinoamérica ,el ICFES en Colombia se usan modelos de análisis Test psicométricos utilizando la teoría de respuesta ítem y soportando con el modelo Rasch para el pilotaje y la construcción de sus pruebas clasificando las habilidades en áreas específicas en niveles para su calificación sirviendo como un modelo sólido para la construcción de exámenes que evalúan habilidades específicas con precisión (Pardo Adames, 2001).

Luego de resaltar la importancia de construir instrumentos de evaluación que sean válidos y proporcionen una evaluación objetiva de las habilidades que se desean evaluar (Hambleton, 1991), se ha optado por trabajar con el modelo de Rasch.

El Modelo de Rasch presenta ventajas significativas tanto a nivel interpretativo como práctico en el análisis y construcción de pruebas educativas. Estas ventajas han contribuido a su popularidad tanto en programas de pruebas internacionales como en programas nacionales de evaluación educativa que utilizan pruebas estandarizadas. Específicamente, los beneficios del Modelo de Rasch pueden aplicarse a una variedad de pruebas, como las **pruebas PISA**, pruebas de diagnóstico y pruebas de **certificación** (como las pruebas de Bachillerato ICFES). Una de las ventajas clave del modelo de Rasch es **que proporciona una estimación del error** para cada puntuación estimada en la construcción de cada ítem. Esto permite la creación de pruebas de mayor calidad, ya que

se disponen de herramientas objetivas para adaptar las pruebas a los propósitos de interés y a las poblaciones a las que van dirigidas. (Vásquez, 2021)

Se ha identificado a la biblioteca TAM como una herramienta esencial para la implementación efectiva del modelo de Rasch en el análisis de datos de respuesta al ítem. Esta biblioteca proporciona funciones y métodos específicos para cargar datos, ajustar modelos de Rasch y analizar los resultados de manera detallada. (Vásquez, 2021) Su uso facilita la aplicación práctica de la Teoría de Respuesta al Ítem, permitiendo aprovechar al máximo los beneficios de este enfoque metodológico.

Para la implementación de Rasch combinado con la teoría de respuesta al ítem, se ha observado que se utiliza la biblioteca TAM, un **paquete en RStudio** diseñado para llevar a cabo análisis basados en modelos de respuesta al ítem (MRI), como el modelo de Rasch, el cual es fundamental en el campo de la psicometría y la evaluación educativa. Esta biblioteca proporciona herramientas para calibrar ítems, estimar habilidades de los evaluados y realizar diversos análisis relacionados con la teoría de respuesta al ítem (TRI). (Vásquez, 2021)

La librería TAM implementa algoritmos y métodos estadísticos específicamente diseñados para el análisis de datos basados en la teoría de respuesta al ítem. En particular,

TAM facilita la aplicación del modelo de Rasch, uno de los modelos más utilizados en MRI.

Para el pilotaje de la prueba diseñada para evaluar los niveles de pensamiento algorítmico en estudiantes de grado once, se utilizó la biblioteca TAM en R. Esta prueba está destinada a evaluar las habilidades necesarias en matemáticas según los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional y el ICFES, que describen las competencias específicas que deben poseer los estudiantes en esta materia y cómo se evalúan.

Se empleó la biblioteca TAM para cargar las respuestas del grupo de grado, las cuales fueron recopiladas mediante un formulario de Google y almacenadas en un documento CSV(*Ver Tabla 3, Csv datos de formulario*).

Tabla 3. CSV datos de formulario

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23
1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0
2	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
3	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
4	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
5	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
6	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
7	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
8	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
9	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0
10	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
11	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
12	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
13	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0
14	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
15	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
16	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
17	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
18	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0
19	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0
20	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
21	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
22	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
23	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
24	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
25	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23
1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0
2	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
3	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
4	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
5	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
6	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
7	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
8	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
9	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0
10	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
11	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
12	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
13	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0
14	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
15	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
16	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
17	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
18	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0
19	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0
20	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
21	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
22	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
23	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
24	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
25	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0

Nota: Formato generado con las respuestas en formato CSV, usando Google forms y la librería TAM. **Fuente:** Elaboración propia.

Posteriormente, se procedió a la limpieza de los datos, extrayendo tanto el ID del estudiante como las respuestas proporcionadas por cada uno. Además, se introdujo una clave de respuestas que contenía las soluciones correctas para cada pregunta. A continuación, se muestra la ficha específica para la pregunta 1.

Extracto del cuadernillo de preguntas.

Pregunta 1:

Enunciado: La tabla se ve de la siguiente manera:

Día	Temperatura (°C)
Lunes	18
Martes	22
Miércoles	19
Jueves	17
Viernes	20
Sábado	24
Domingo	23

Calcula el promedio de las temperaturas durante esa semana.

Opciones de respuesta:

- A) 20.5°C
- B) 19.5°C.
- C) 21.5°C.
- D) 22.5°C.

Respuesta correcta: A)20.5°C.

Caracterización de la Pregunta 1:

Tabla 4. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 1.

Pregunta 1: Calcula el promedio de las temperaturas durante esa semana.

REFERENTE. ICFCES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
Interpretación y representación Esta competencia se relaciona con la habilidad para comprender y transformar la información presentada en formatos distintos como tablas, gráficas, conjuntos de datos, diagramas, esquemas, etcétera, así como la capacidad de utilizar estas representaciones para extraer información relevante que permita, entre otras cosas, establecer relaciones matemáticas e identificar tendencias y patrones. Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante utilice coherentemente registros como el simbólico, el natural, el gráfico y todos aquellos que se dan en situaciones que involucran las matemáticas. Esta competencia se relaciona con el proceso de comunicación, representación y razonamiento, definidos en los estándares básicos de competencias.	Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos. Da cuenta de las características básicas de la información presentada en diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas. Transforma la representación de una o más piezas de información.	Nivel 1 Capacidad para reconocer y comprender los componentes clave de un problema y entender cómo interactúan entre sí. Implica identificar las variables relevantes y las herramientas necesarias para abordar el problema. Esta habilidad es fundamental para la resolución efectiva del problema, ya que permite comprender y definir claramente el problema que se está tratando de resolver. Habilidad para descomponer un problema complejo en partes más pequeñas y manejables. Al descomponer un problema en partes más pequeñas, se facilita la comprensión y la resolución efectiva del problema. Esta habilidad se vincula con la habilidad de descomposición según Hadini, ya que implica dividir un problema en partes manejables. También se relaciona con el concepto de habilidad según Hadini de pensamiento lógico, ya que al desglosar el problema, es necesario razonar de manera estructurada y coherente para abordar cada parte de manera individual.	Reconoce y define claramente el problema presentado en un contexto dado. Diferencia entre los aspectos principales y secundarios del problema. Desglosa el problema en componentes más pequeños para su análisis detallado.	a) 20.5°C	Positiva: El estudiante logra calcular y promedia las temperaturas durante la semana, reconociendo claramente el problema identificando la información dada y desglosa aspectos principales en componentes más pequeños para su análisis detallado Por mejorar: Se sugiere enfocarse en mejorar la capacidad de interpretar datos, particularmente cuando se trata de información presentada en tablas. Practicar la identificación de tendencias y patrones en los datos contribuirá a una comprensión más profunda de los problemas subyacentes. Considere realizar ejercicios específicos diseñados para perfeccionar las habilidades de análisis de situaciones con información dispersa, permitiendo la identificación de factores clave y sus relaciones.

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2(ICFCES & Ministro De Educación nacional, 2023). Caracterización de Preguntas. Pregunta 1. **Fuente:** Elaboración propia.

Una vez que los datos estuvieron preparados, se llevó a cabo una transformación de las respuestas. Se asignó el valor de 1 a las respuestas correctas y el valor de 0 a las incorrectas, preparándolas así para su análisis mediante el modelo de Rasch.

Utilizando la biblioteca TAM de R Studio, se aplicó el modelo de Rasch a los datos limpios. Esto permitió un análisis detallado de la dificultad de cada ítem de la prueba. Se compararon los resultados obtenidos con las expectativas previas respecto a la dificultad de las preguntas. A continuación, mostramos el gráfico generado para la pregunta 1.

Ilustración 1. Gráfico de dificultad para el ítem 1.

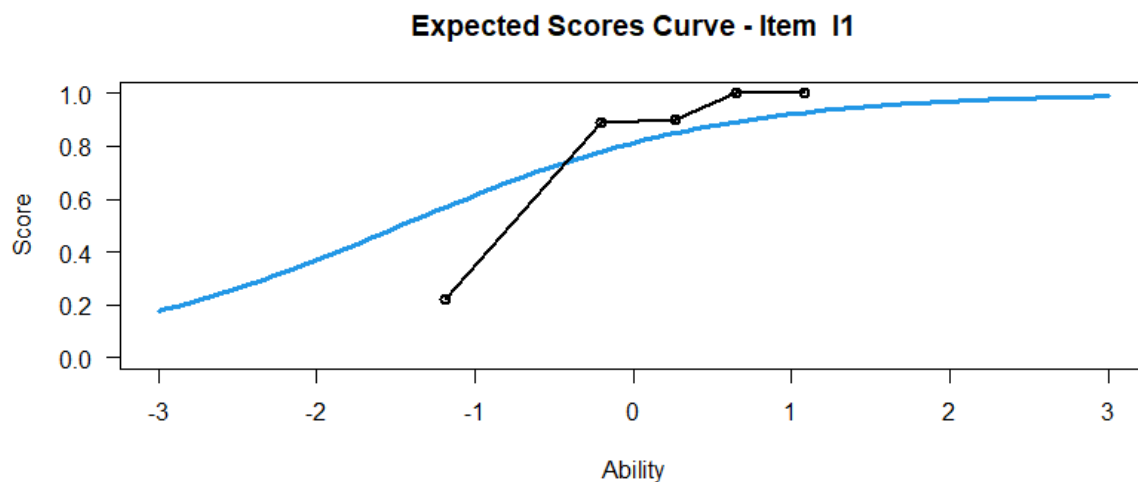


Ilustración Curva de pregunta 1 nivel de la pregunta según TAM, generada por Rstudio. (Fuente propia).

Después del pilotaje de las preguntas y el análisis realizado mediante la aplicación del modelo de Rasch en R Studio se procedió a la aplicación de la prueba con el grupo de grado 11, el cual era diferente al grupo del pilotaje. Una vez que la prueba había sido pilotada y se realizaron los ajustes necesarios, se llevó a cabo su aplicación, se diseñó tanto una cartilla impresa como una versión online en un formulario de Google, la prueba se realizó aprovechando la disponibilidad de recursos tecnológicos.

Para la calificación de las pruebas, se utilizó R Studio, aprovechando la experiencia adquirida durante el pilotaje. Se diseñó un código que permitía calificar las preguntas, determinar el nivel de pensamiento algorítmico de cada estudiante según su desempeño **y proporcionar retroalimentación individualizada**, ya sea positiva o negativa, en función de las respuestas correctas o incorrectas que hubiera dado en la prueba. Estas recomendaciones fueron diseñadas teniendo en cuenta la competencia y el nivel de dificultad de cada pregunta, según los criterios del ICFES y la elaboración personal. Este enfoque permitió realizar la calificación de manera automatizada y proporcionar una retroalimentación individualizada a cada estudiante, lo que facilitó un proceso de evaluación más eficiente y efectivo.

III Capítulo

3.METODOLOGIA DE INVESTIGACION.

Desarrollo de la Investigación.

Estudio de caso

El estudio de caso instrumental se utiliza en la investigación cualitativa para obtener una comprensión profunda de un fenómeno específico. Este enfoque permite una exploración detallada de un caso individual y ofrece una plataforma para iluminar cuestiones más amplias o teorías a través del estudio intensivo de ese caso específico.

La elección de un estudio de caso instrumental es relevante para la investigación, ya que permite centrarse en un caso específico con la intención de obtener una comprensión más general. Este enfoque es esencial para abordar las complejidades y matices del tema de estudio, permitiendo una inmersión en los detalles y contextos que definen el caso.

El estudio se basa en un marco metodológico riguroso, donde la selección del caso es intencionada, elegida por su capacidad de proporcionar una comprensión más profunda del fenómeno en estudio. Este enfoque permite explorar el 'cómo' y el 'por qué' de los eventos y circunstancias dentro del caso, y extraer lecciones y aplicaciones para situaciones similares. Así, el estudio de caso instrumental se convierte en una herramienta

poderosa en la investigación, abriendo nuevas vías de conocimiento y comprensión. Ver

(Ilustración 2. Infografía ESTUDIO DE CASO Y PRUEBA PILOTO). En esta infografía

se muestra el concepto y explicación del estudio de caso en este trabajo de investigación.

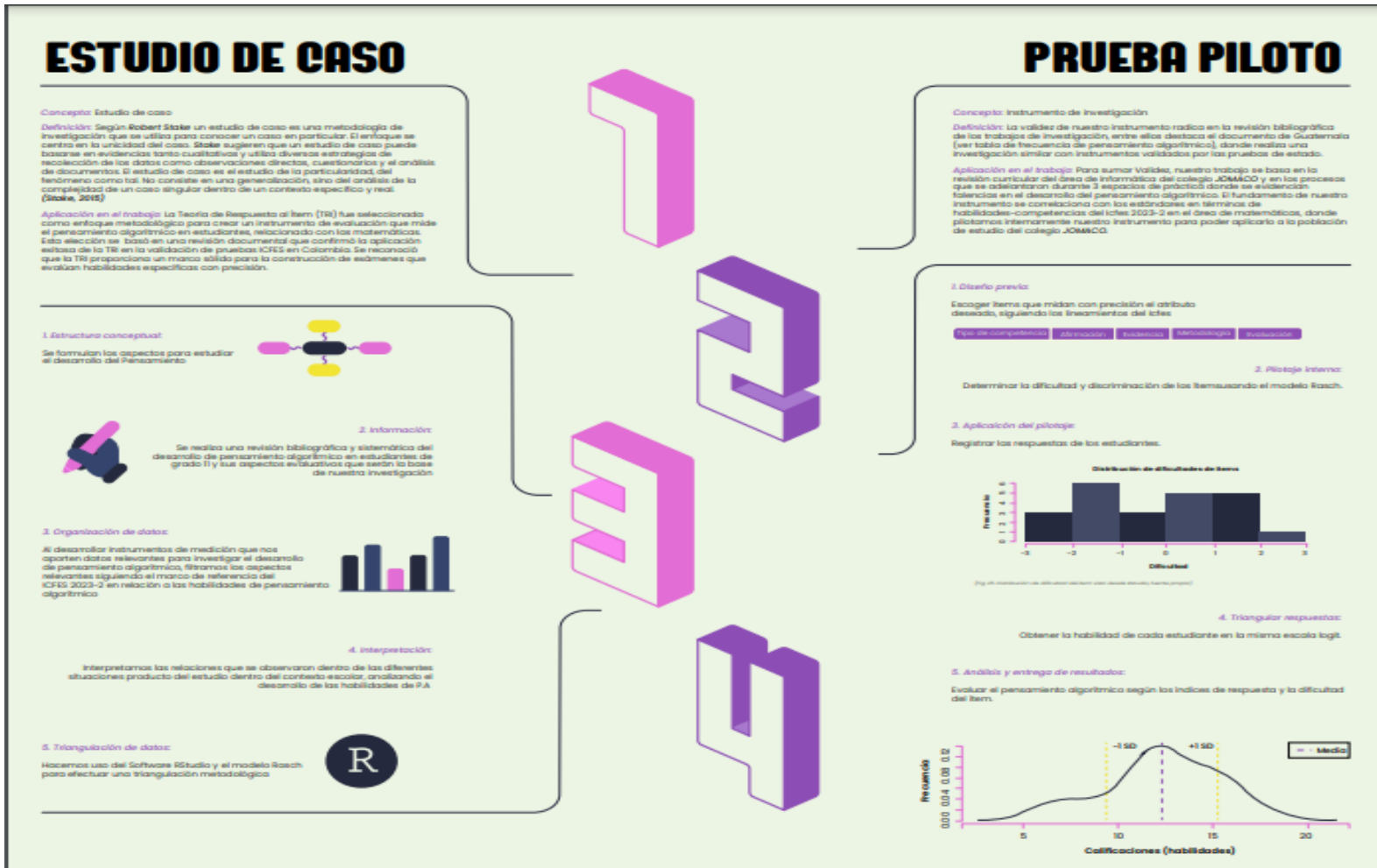


Ilustración 2. ESTUDIO DE CASO Y PRUEBA PILOTO

Teoría de respuesta al ítem y Rasch

La Teoría de Respuesta al Ítem (TRI) es un enfoque estadístico utilizado en la evaluación educativa para medir habilidades individuales. En este trabajo, la TRI se seleccionó como enfoque metodológico para crear un instrumento de evaluación que mide el pensamiento algorítmico en estudiantes (*ver Ilustración 3: Infografía Teoría de Respuesta al Ítem y Modelo Rasch*).

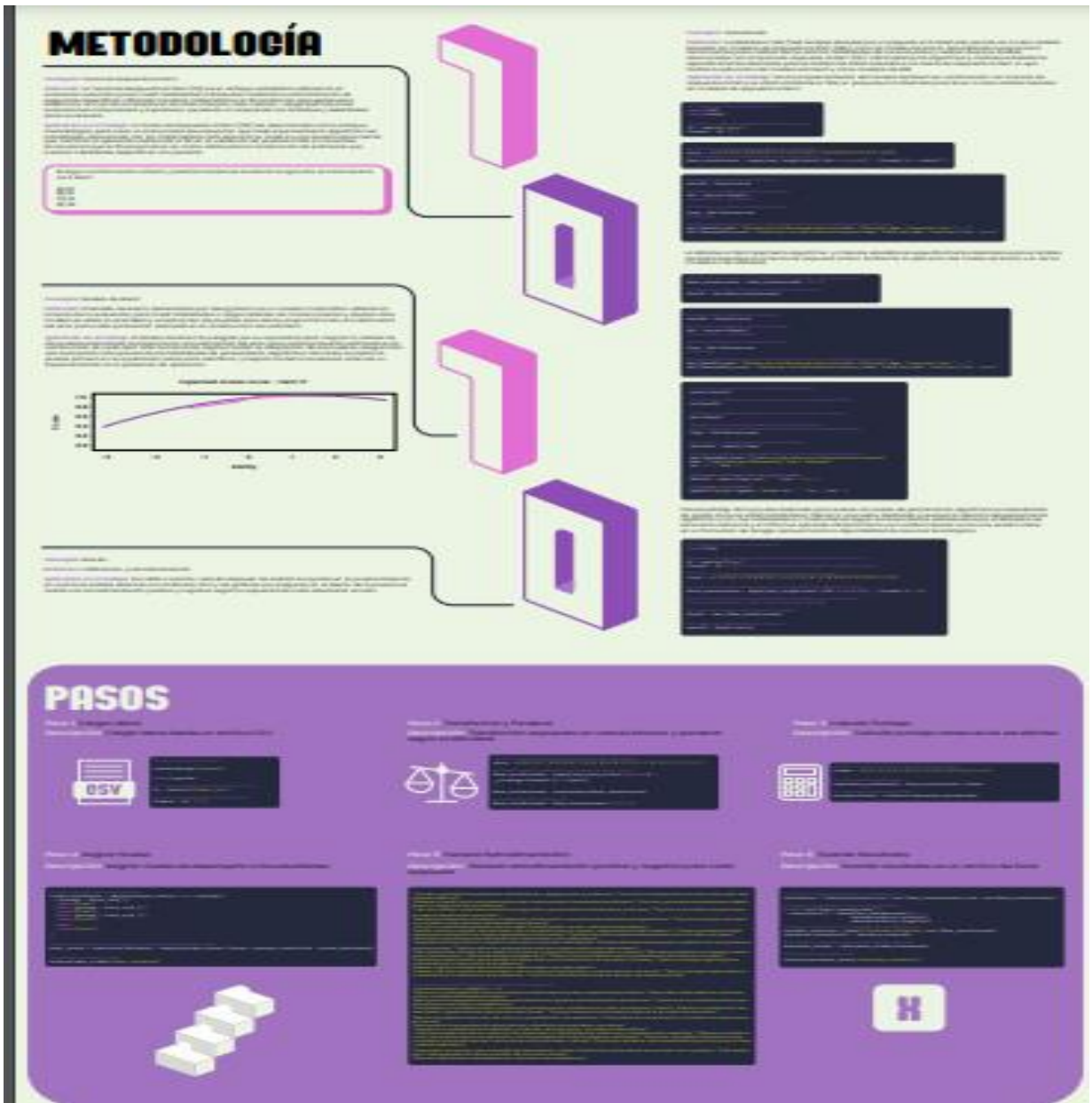


Ilustración 3 INFOGRAFIA TEORIA DE RESPUESTA AL ITEM Y MODELO RASH

El Modelo de Rasch, un modelo matemático utilizado en la teoría de la evaluación fue elegido por su capacidad para mejorar la calidad de las pruebas educativas. Este modelo proporciona una estimación del error para cada puntuación estimada en la construcción de cada ítem, facilitando así la adaptación de las pruebas y asegurando una evaluación más precisa de las habilidades de pensamiento algorítmico.

Para la implementación del modelo de Rasch en combinación con la TRI, se utilizó la biblioteca TAM, un paquete en R diseñado para llevar a cabo análisis basados en modelos de respuesta al ítem. Esta biblioteca proporciona herramientas para calibrar ítems, estimar habilidades de los evaluados y realizar diversos análisis relacionados con la TRI (*ver Ilustración 3: Infografía Teoría de Respuesta al Ítem y Modelo Rasch*).

Precisiones sobre la prueba piloto

El estudio de caso es una metodología de investigación utilizada para conocer un caso en particular, centrándose en su unicidad. En este trabajo, se seleccionó la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI) como enfoque metodológico para crear un instrumento de evaluación que mide el pensamiento algorítmico en estudiantes de grado 11.

La validez del instrumento de investigación radica en la construcción de una prueba basada en la revisión curricular del área de informática del colegio JOMACO y su previo pilotaje utilizando el análisis psicométrico fundamentado por la teoría de respuesta al ítem y el modelo Rasch aplicándolo con la librería TAM de R Studio. El fundamento

del instrumento se correlaciona con los estándares en términos de habilidades-competencias del Icfes 2023-2 en el área de matemáticas (ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023).

Niveles de pensamiento algorítmico.

El pensamiento algorítmico se destaca como una habilidad cognitiva fundamental en la educación actual, especialmente en la resolución de problemas y en habilidades para el siglo XXI. Después de una revisión bibliográfica (*ver Tabla 2: Tabla de Frecuencia Pensamiento Algorítmico*), se llegó a la conclusión de que para desarrollar el pensamiento algorítmico se tiene un proceso mental que implica establecer pasos lógicos y sistemáticos para resolver un problema, incluyendo la descomposición de este, la identificación de patrones y la abstracción de información relevante.

Dentro de nuestra investigación, definimos las habilidades de pensamiento algorítmico en relación con el marco de referencia del ICFES 2023-2 y su vinculación con las habilidades y competencias evaluadas en el área de matemáticas. A partir de esta definición, evaluamos las habilidades cruciales en los procesos de resolución de problemas, identificando cuatro niveles definidos por nosotros mismos, los cuales son el resultado de una revisión bibliográfica y una conclusión propia de esta revisión bibliográfica.(ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023) (*ver Ilustración 4: Infografía Pensamiento Algorítmico*).

PENSAMIENTO ALGORÍTMICO

Concepto: Pensamiento algorítmico

Definición: Según lo encontrado dentro de nuestra Tabla de Frecuencia (ver tabla de frecuencia pensamiento algorítmico) se define como una forma de razonamiento matemático necesario para comprender, probar, mejorar y diseñar algoritmos. Los algoritmos son procedimientos rutinarios, precisos y sistemáticos que conducen a una conclusión. (Khevevi y Castellanos, 2021)

Aplicación en el trabajo: Dentro de nuestra investigación Definimos las habilidades de pensamiento algorítmico con marco de referencia de ICRA9 2020-2 y su relación entre las habilidades y competencias evaluadas en el área de matemáticas. A partir de esta definición evaluamos las habilidades cruciales en los procesos de resolución de problemas estudiando se identifican cuatro niveles definidos por nosotros y que son producto de la revisión bibliográfica y sistemática del marco de referencia (ver tabla de frecuencia Pensamiento algorítmico)

CONTRASTE

Identificación del problema	Comprender y transformar la información cuantitativa y cualitativa presentada en diferentes formatos, como gráficas, tablas y esquemas. Traduciendo cualquier acción de una o más partes de información.	Una cuestión de los conceptos básicos básicos, sea la información presentada en diferentes formatos como gráficas, tablas y esquemas. Traduciendo cualquier acción de una o más partes de información.
Formulación y representación	Formar un problema que involucre información cuantitativa, planear e implementar estrategias que lleven a soluciones matemáticas.	Diseñar planes para la solución de problemas que involucre información cuantitativa e información. Escribir un plan de solución para un problema que involucre información cuantitativa e información.
Organización	Analizar procedimientos y estrategias matemáticas, utilizarlos para dar solución a problemas.	Plantear afirmaciones que sustenten o refuten una interpretación de los datos. Establecer la validez y preferencia de una solución presentada en un problema dado.

TOMADO DE: (Fuente de identificación Soler 01 2022-1)

Habilidades de pensamiento algorítmico

Identificación del problema	Reconocer y comprender de los componentes clave de un problema, incluyendo la identificación de variables relevantes y herramientas necesarias para abordarlo.
Análisis del problema	Capacidad de descomponer un problema complejo en partes más simples, requiere un razonamiento estructurado para volver cada parte del problema individualmente.
Descomposición de problemas	Capacidad de dividir un problema complejo en subproblemas más pequeños y manejables, facilitando su comprensión y resolución individual.
Pensamiento lógico	Razonamiento coherente y estructurado, utilizado para tomar decisiones fundamentadas en el contexto de problemas algorítmicos.
Abstracción	Capacidad para generalizar conceptos clave a partir de situaciones específicas, identificando patrones o estructuras comunes aplicables a diferentes problemas y situaciones.
Resolución de problemas	Habilidad de encontrar soluciones creativas y eficientes a un problema, combinando habilidades como reconocimiento, abstracción, pensamiento lógico, y manejo del concepto.

Creación propia

NIVELES

Habilidad:

- Pensamiento lógico
- Descomposición de problemas
- Identificación del problema
- Análisis de problema
- Resolución de Problema

Identificadores:

1. El estudiante puede evaluar críticamente la información relevante y descartar lo que no lo es.
2. El estudiante puede formular preguntas específicas para delinear los aspectos clave del problema.
3. El estudiante puede contextualizar el problema y explicar su relevancia en el entorno actual.
4. El estudiante puede identificar causas y efectos potenciales del problema y su impacto en diferentes ámbitos.
5. El estudiante puede implementar la solución de manera efectiva, siguiendo una secuencia lógica de pasos.
6. El estudiante puede analizar y comunicar los resultados de la solución, destacando la eficacia y las lecciones aprendidas.

Habilidad:

- Pensamiento lógico
- Descomposición de problemas
- Identificación del problema
- Análisis de problema

Identificadores:

1. El estudiante puede explicar por qué el problema es relevante o importante en el contexto dado.
2. El estudiante puede formular preguntas específicas que guíen el proceso de resolución del problema.
3. El estudiante puede identificar posibles causas y efectos del problema.
4. El estudiante puede considerar diferentes perspectivas y enfoques para abordar el problema.

Habilidad:

- Pensamiento lógico
- Descomposición de problemas
- Identificación del problema
- Análisis de problema

Identificadores:

1. El estudiante puede delinear los objetivos o resultados deseados al abordar el problema.
2. El estudiante puede identificar las partes interrelacionadas o afectadas por el problema.
3. El estudiante puede identificar patrones, tendencias o relaciones entre los elementos del problema.
4. El estudiante puede evaluar la información relevante y descartar información no pertinente.

Habilidad:

- Identificación del problema
- Análisis de problema

Identificadores:

1. El estudiante puede reconocer y definir claramente el problema presentado en un contexto dado.
2. El estudiante puede diferenciar entre los aspectos principales y secundarios del problema.
3. El estudiante puede desglosar el problema en componentes más pequeños para su análisis detallado.

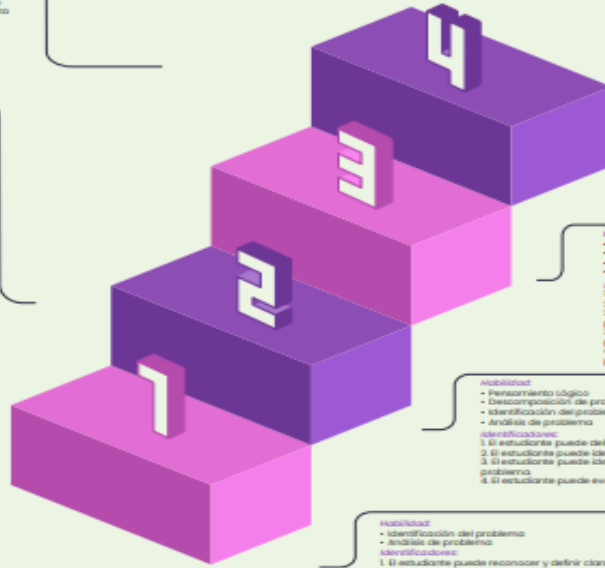


Ilustración 4. Infografía niveles de pensamiento algorítmico.

IV Capítulo.

PRESENTACION DE RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados mediante el uso de la siguiente tabla:

Tabla 5. presentación de resultados.

RESULTADOS		
OBJETIVO	ANEXO REFERENTE	JUSTIFICACION
Identificar las dimensiones fundamentales del pensamiento algorítmico relevantes para los estudiantes de grado 11, a partir de una revisión exhaustiva de la literatura y marcos teóricos existentes.	<ul style="list-style-type: none">• Ilustración 2. Infografía PENSAMIENTO ALGORITMICO• Tabla 2 Frecuencia Pensamiento Algorítmico.	Se realiza un análisis de los resultados obtenidos en la tabla de frecuencia realizada dentro de la revisión bibliográfica, a partir de nuestros hallazgos y premisas para evaluar el desarrollo del pensamiento algorítmico en estudiantes de grado ONCE
Diseñar y validar un instrumento de evaluación confiable y válido para medir las habilidades de pensamiento algorítmico	<ul style="list-style-type: none">• Ilustración 1. Infografía ESTUDIO DE CASO Y PRUEBA PILOTO.• Ilustración 2. Infografía PENSAMIENTO ALGORITMICO	Se realiza un análisis de los estándares propuestos por el ICFES 2023-2 en el área de matemáticas. Se proponen las Habilidades de pensamiento algorítmico siguiendo los estándares de las pruebas de estado colombianas. Clasificamos las

Nota: Tabla para la presentación de resultados. **Fuente:** Elaboración propia.

en estudiantes de grado 11.

- Ilustración 3. Infografía TEORIA DE RESPUESTA AL ITEM Y MODELO RASH Habilidades de Pensamiento Algorítmico. Diseñamos las preguntas según la Teoría de Respuesta al Ítem. Piloteamos la prueba con una muestra significativa de estudiantes.

Aplicar el instrumento de Evaluación con una muestra significativa de estudiantes de grado 11, con el fin de recopilar datos relevantes sobre sus habilidades de pensamiento algorítmico.

- Ilustración 1. Infografía ESTUDIO DE CASO Y PRUEBA PILOTO. Luego de piloteada la prueba, se realizan las correcciones pertinentes ante los ítems que presentan dificultades en su planteamiento. Se lleva a cabo de manera controlada la aplicación de la prueba después del proceso académico realizado dentro de la institución. Después de validar las pruebas utilizando RStudio y Rasch, y realizar los cambios en las preguntas, se aplica la prueba con la población objetivo y se califica, asignando retroalimentación utilizando RStudio.
- Tabla 3. Tabla de resultados generales generados por Estudio.
- Tabla 4. Tabla de clasificación de preguntas y su retroalimentación.

Identificar fortalezas y áreas de mejora en las habilidades de pensamiento algorítmico de los estudiantes de grado 11, a partir del

- Tabla.4 Tabla de currículo escolar AREA DE TECNOLOGIA JOMACO, Luego de ser aplicada la prueba y calificada mediante RStudio, se genera un documento en el cual se encuentran las retroalimentaciones individuales por ítem de cada estudiante, basadas en la tabla de clasificación de preguntas y
- Tabla 3
- Tabla de resultados generales generados por

Nota: Tabla para la presentación de resultados. **Fuente:** Elaboración propia.

análisis de datos.

- Estudio
 - Ilustración 3. Infografía TEORIA DE RESPUESTA AL ITEM,
 - Ilustración 4. Infografía INFORME GENERAL DE RESULTADOS
- retroalimentación. Esta tabla proporciona las fortalezas y los comentarios de mejora para los estudiantes de grado 11. Se generaron tres informes para llevar a cabo esta retroalimentación con los estudiantes y el docente líder del área. Estos informes incluyeron la tabla de resultados generales, una infografía individual de estudiantes y, por último, una infografía general.

Proponer recomendaciones específicas para el diseño de actividades y recursos educativos que fomenten el desarrollo del pensamiento algorítmico en los estudiantes de grado 11, basadas en las fortalezas y áreas de mejora identificadas.

- Tabla 3 Tabla de resultados generales generados por Estudio.
 - Ilustración 3. Infografía TEORIA DE RESPUESTA AL ITEM
 - Ilustración 4. Infografía INFORME GENERAL DE RESULTADOS
 - Ilustración 5. Infografía INFORME PERSONALIZADO POR ESTUDIANTE.
- Por medio de la tabla de resultados generales, se proponen para cada estudiante una serie de recomendaciones por cada ítem de la prueba que les permitan identificar su área de mejora y una recomendación para fortalecer esta habilidad. Para la docente del área, se generó un informe general que proporciona una vista estadística del nivel del pensamiento algorítmico en su grupo, junto con recomendaciones para fortalecer el nivel de pensamiento algorítmico de los estudiantes de grado 11.

Nota: Tabla para la presentación de resultados. **Fuente:** Elaboración propia.

Análisis de resultados.

Se presenta un resumen completo de los resultados obtenidos por los 24 estudiantes de grado 11 en una evaluación compuesta por 24 preguntas relacionadas con el pensamiento algorítmico. Cada estudiante ha sido categorizado en uno de los cuatro niveles de pensamiento, que abarcan desde el nivel 1 hasta el nivel 4, en función de su

desempeño en estas preguntas. Se destaca una preocupación significativa, ya que la gran mayoría de los estudiantes se encuentran ubicados en los niveles 1 y 2. Este patrón refleja una limitación en su comprensión conceptual y en sus habilidades de resolución de problemas algorítmicos en un contexto académico. Estos hallazgos subrayan la necesidad de abordar y fortalecer la base conceptual de los estudiantes, promoviendo un pensamiento algorítmico más sólido en los contextos educativos.

Tabla 6. Resultados generales de los estudiantes por niveles de P.A.

Estudiante	Puntaje	Nivel
1	29	Nivel 2
2	34	Nivel 2
3	25	Nivel 1
4	31	Nivel 2
5	36	Nivel 2
6	26	Nivel 2
7	27	Nivel 2
8	6	Nivel 1
9	39	Nivel 2
10	36	Nivel 2
11	36	Nivel 2
12	37	Nivel 2
13	41	Nivel 2
14	39	Nivel 2
15	32	Nivel 2
16	18	Nivel 1
17	34	Nivel 2
18	35	Nivel 2
19	36	Nivel 2
20	31	Nivel 2
21	40	Nivel 2
22	30	Nivel 2
23	27	Nivel 2
24	41	Nivel 2

Nota: Tabla para la presentación de resultados generada por RSTUDIO. **Fuente:** Elaboración propia.

4.2 Resumen de Retroalimentación por Estudiante

La implementación de evaluaciones retroalimentadas en este estudio, con el respaldo de RStudio, marca un avance significativo en la educación, como se evidenció en el contexto del pensamiento algorítmico. Sin embargo, esta herramienta puede ser aplicada de manera versátil para medir el nivel de competencia en cualquier materia educativa, enriqueciendo de manera integral el proceso de aprendizaje de los estudiantes. En el caso de los estudiantes de grado once, esta estrategia ha permitido identificar y abordar sus áreas de mejora en el pensamiento algorítmico de manera más efectiva.

La utilización de RStudio para llevar a cabo la evaluación proporcionó resultados precisos y contextualizados. Cada pregunta fue ponderada de acuerdo con su nivel de dificultad, asignando valores (1, 2, 3 o 4)(Ver Tabla 4. *Caracterización de pregunta 1*) en función de su complejidad. Esta metodología no solo evaluó la exactitud de las respuestas, sino que también analizó el nivel de pensamiento algorítmico involucrado en cada pregunta. La retroalimentación específica brindada a los estudiantes, basada en su desempeño, ofreció una visión clara de sus fortalezas y áreas de mejora, fomentando un aprendizaje más enfocado y eficiente.

El uso de RStudio en este contexto subraya la importancia de una educación basada en la evidencia, donde las respuestas y las retroalimentaciones no solo reflejan el conocimiento adquirido, sino también la aplicación de conceptos en entornos sociales y académicos. Esta metodología amplía las posibilidades de un aprendizaje más profundo y significativo, al tiempo que empodera a los estudiantes para que se involucren activamente en su propio proceso educativo.

En el siguiente cuadro (*Ilustración 5. Infografía resultados Generales*), se presenta el puntaje obtenido por cada estudiante, su nivel de pensamiento algorítmico correspondiente y una retroalimentación específica basada en su respuesta a cada ítem de la evaluación.

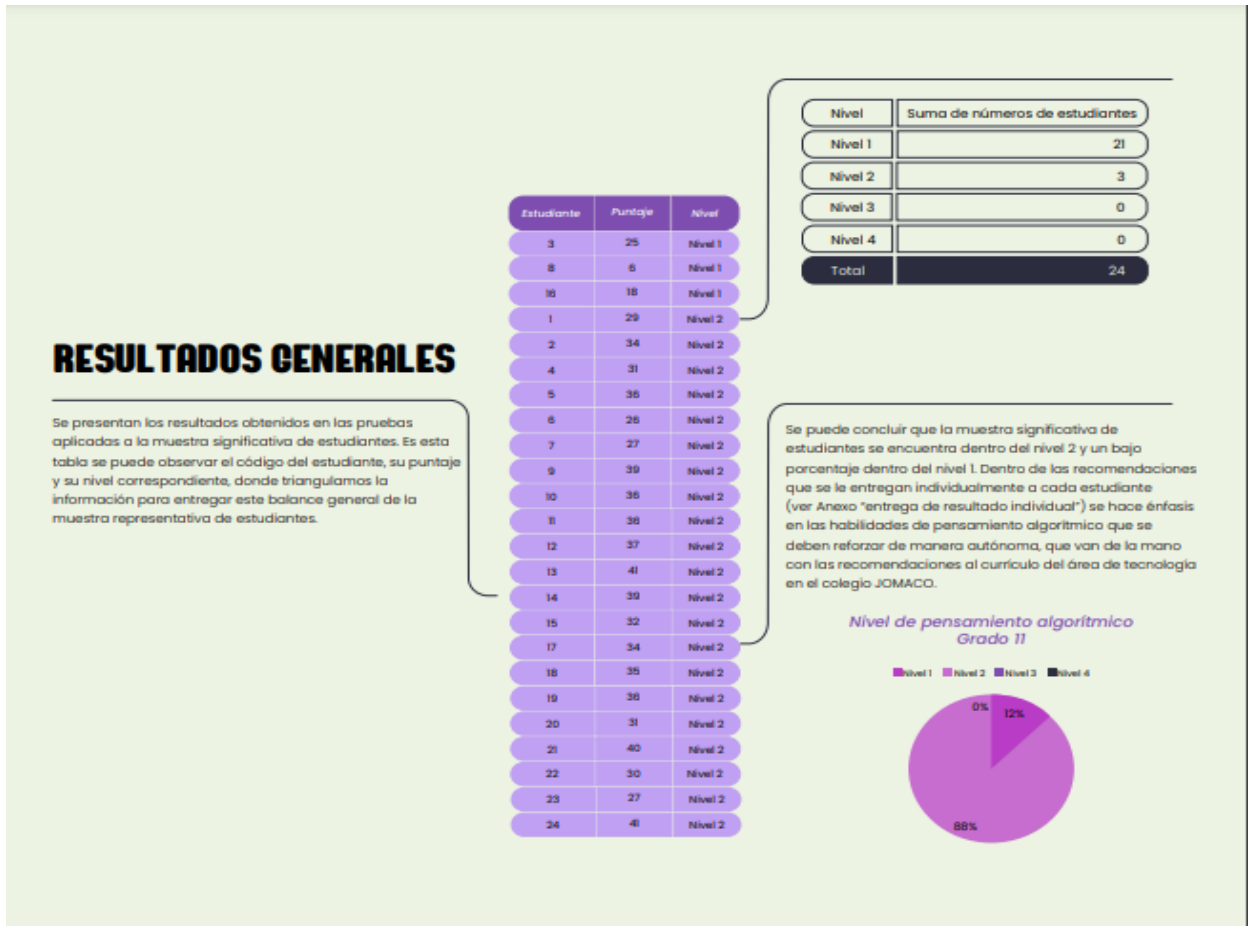


Ilustración 5. Infografía Resultados generales.

Este cuadro se convierte en una herramienta esencial para los estudiantes, ya que les permite no solo conocer su desempeño cuantitativo, sino también entender en detalle en qué áreas específicas necesitan mejorar y dónde han demostrado fortalezas.

Esta retroalimentación individualizada es un componente clave para el desarrollo del pensamiento algorítmico y el aprendizaje en general, ya que empodera a los

estudiantes para que se involucren activamente en su proceso educativo, aborden sus debilidades de manera específica y fortalezcan sus habilidades conceptuales de resolución de problemas. En última instancia, esta metodología no solo enriquece la evaluación, sino que también promueve un aprendizaje más efectivo y orientado a las necesidades individuales de cada estudiante, se diseñar un informe general del curso y un informe individual para los estudiantes que responda a que nivel de pensamiento algorítmico se encuentra cuáles son las habilidades que el estudiante debe reforzar de manera autónoma para que pueda mejorar en sus habilidades de P.A.(*ver Ilustración 6. Infografía personalizada por estudiante*)

INTRODUCCIÓN

A continuación encontrarás la descripción de cada nivel para que identifiques en cual de los 4 te encuentras

NIVEL 1

Identificación del problema

Análisis de problemas

NIVEL 2

Percepción lógica

Descomposición de problemas

Identificación del problema

NIVEL 3

Descomposición de problemas

Identificación del problema

Análisis de problemas

NIVEL 4

Descomposición de problemas

Identificación del problema

Análisis de problemas

Resolución de Problemas

Definición

- 1** El estudiante puede reconocer y definir claramente el problema presentado en un contexto dado.

 - El estudiante puede diferenciar entre los aspectos principales y secundarios del problema.
 - El estudiante puede desglosar el problema en componentes más pequeños para su análisis detallado.
- 2** El estudiante puede delinear los objetivos o resultados deseados al abordar el problema.

 - El estudiante puede identificar las partes interesadas o afectadas por el problema.
 - El estudiante puede identificar patrones, tendencias o relaciones entre los elementos del problema.
 - El estudiante puede evaluar la información relevante y descartar información no pertinente.
- 3** El estudiante puede explicar por qué el problema es relevante o importante en el contexto dado.

 - El estudiante puede formular preguntas específicas que guíen el proceso de resolución del problema.
 - El estudiante puede identificar posibles causas y efectos del problema.
 - El estudiante puede considerar diferentes perspectivas y enfoques para abordar el problema.
- 4** El estudiante puede evaluar críticamente la información relevante y descartar lo que no lo es.

 - El estudiante puede formular preguntas específicas para delinear los aspectos clave del problema.
 - El estudiante puede contextualizar el problema y explicar su relevancia en el entorno actual.
 - El estudiante puede identificar causas y efectos potenciales del problema y su impacto en diferentes áreas.
 - El estudiante puede implementar la solución de manera efectiva, siguiendo una secuencia lógica de pasos.
 - El estudiante puede analizar y comunicar los resultados de la solución, destacando la eficacia y las lecciones aprendidas.

ANÁLISIS DE CONOCIMIENTOS

Nombre:

Curso:

Fecha:

NIVEL 2

50%

¡Mala!!!

Queremos felicitarte por tu destacado desempeño en el nivel 2 de habilidades de resolución de problemas. Has logrado un puntaje sólido, lo cual es un reflejo de tus habilidades y esfuerzos en este campo. Permítenos ofrecerte una evaluación detallada de tu progreso hasta ahora.

Habilidad	Comentario
Identificación del problema	Has demostrado habilidad para reconocer y definir claramente los problemas presentados en diversos contextos. Esto es fundamental para abordar eficazmente los desafíos que se te presentan.
Descomposición de problemas	Tu capacidad para desglosar los problemas en componentes más pequeños para su análisis detallado es impresionante. Esto te permite abordar los problemas de manera estructurada y encontrar soluciones efectivas.
Percepción lógica	Has demostrado habilidades sólidas en el pensamiento lógico al analizar problemas y descubrir enfoques de resolución. Esto es un requisito crucial para la resolución efectiva de problemas en diversos contextos.
Análisis de problemas	Tu habilidad para analizar los componentes del problema de manera detallada es notable. Esto te permite comprender completamente la naturaleza del problema y encontrar soluciones viables.

Áreas de mejora:

- **Profundización en la identificación de Causas y Efectos:** Aunque has mostrado competencia en identificar causas y efectos potenciales de los problemas, siempre hay margen para una mayor profundización. Trabaja en explorar más a fondo las relaciones causa-efecto para comprender mejor la complejidad de los problemas.
- **Ampliar la Diversificación de Perspectivas:** Sigue buscando oportunidades para considerar una variedad más amplia de perspectivas al abordar los problemas. Esto puede enriquecer tu pensamiento y conducir a soluciones más innovadoras y efectivas.
- **Refinar la Formulación de Preguntas Específicas:** Continúa practicando la formulación de preguntas específicas que guíen el proceso de resolución del problema. Las preguntas precisas pueden ayudarte a profundizar aún más en la comprensión del problema y a encontrar soluciones más acertadas.

Has demostrado un excelente desempeño en el nivel 2 y has alcanzado un puntaje destacado. Sigue aprovechando sus fortalezas y trabajando en áreas de mejora para seguir creciendo en tu capacidad de resolución de problemas. ¡Sigue así y continúa con tu arduo trabajo!

Ilustración 6. infografía, Resultados individual por estudiante.

V Capítulo.

Conclusiones

La Licenciatura en Electrónica en su etapa de formación ofrece los saberes y aprendizajes necesarios para apropiarse de cualquier lenguaje de programación que se requiera en pro de la educación mediante procesos de gestión del auto aprendizaje del futuro profesional ; precisamente su énfasis en la investigación dentro del ámbito educativo combinado con nuestros intereses personales contribuyen para la construcción y transformación del conocimiento en procesos educativos usar la investigación que se ha presenta para gestionar los procesos evaluativos utilizando la tecnología (gestión de la información en procesos educativos).

Nuestra propia iniciativa nos ha impulsado a indagar sobre los métodos de investigación más efectivos, y dentro de una exhaustiva revisión documental se determinó que el estudio de caso; es la mejor opción para la investigación. Se plantea un estudio de caso instrumental siguiendo los lineamientos que propone STAKE como resultado de la tabla de frecuencia de estudio de caso y estudio de caso instrumental y el reconocimiento contextual del colegio JOMACO en los espacios de prácticas comprendidos desde el 2022-1 hasta el 2023-2 que permitieron el análisis de contexto y la interpretación de las necesidades que se pueden abordar para proponer mejoras educativas particularmente en el desarrollo del pensamiento algorítmico como lo es este caso.

Con nuestra coinvestigadora, la docente titular de las prácticas educativas, logramos consolidar esta investigación y ser testigos de cómo se puede implementar el desarrollo de la tecnología enfocada al proceso evaluativo.(Magda Ramirez & Centro Integral Jose Maria Cordoba, 2023) Específicamente, en la gestión de la información, lo que redundará en la eficiencia y eficacia para desarrollar procesos de evaluación individualizada que están demandando los colegios en el siglo XXI en Bogotá. Esto también profetiza un futuro emprendimiento para vincularnos a empresas de tecnología educativa aplicada a la evaluación. El desarrollo y la implementación del programa se facilitó ya que la docente titular es ingeniera de sistemas lo que permitió el diálogo fluido a nivel tecnológico lo que promoverá la institución en otros campos de conocimientos

Los resultados obtenidos facilitan a la maestra titular un proceso de actualización en herramientas digitales en educación, apoyando los procesos de desarrollo algorítmico para futuras aplicaciones. Hemos documentado estos resultados y aprendizajes en una carta dirigida a la maestra, accesible mediante el siguiente hipervínculo:

<https://drive.google.com/file/d/1MTDIYS-YyoozhHGqG30ILa2LmqMEWxFD/view?usp=sharing>

Las tecnologías que hoy se utilizan para el seguimiento de los aprendizajes de los estudiantes y el reporte de aspectos puntuales de dichos aprendizajes son vitales para la educación en Colombia, ya que con esto se busca desarrollar un correcto diagnóstico y seguimiento de desarrollo de habilidades en cualquier área que se requiera facilitando la realimentación para el desarrollo de planes de mejoramiento personalizados que permitan que los estudiantes se apropien de sus procesos formativos.

Dando cumplimiento al perfil profesional del estudiante de la licenciatura en electrónica de la universidad pedagógica nacional logramos llevar a cabo esta investigación, ya que esta demandó que desarrollemos gestión de nuestro autoaprendizaje para el análisis avanzado de data Science enfocado en la comprensión de la teoría de Rasch y su articulación para plantear un modelo evaluativo piloto utilizando el software RStudio mediante el desarrollo de micro credenciales por parte de ambos investigadores, complementando nuestras competencias profesionales que abren nuestras posibilidades de vinculación laboral al nivel de la industria educativa y de desarrollo de software en cualquier sector productivo y o de emprendimiento.

A continuación, se presentan las micro credenciales en cuestión:

Nicolas Junco.

R programming: análisis avanzado para Data Science:

<https://www.udemy.com/certificate/UC-6d8ee548-b986-4175-9d06-9c8ea7f5e2b8/>

Adrián Ochoa.

Análisis de datos:

<https://generaciontic.co/download-certificate/>

En términos de competencias del licenciado en electrónica, es crucial reconocer que nuestra formación nos brinda las capacidades necesarias para afrontar las demandas del siglo XXI. Como investigadores, hemos desarrollado habilidades que nos permiten llevar a cabo investigaciones de alta calidad, afrontando los retos que esta demande organizando los procesos de auto aprendizaje partiendo de las habilidades desarrolladas durante el transcurso de la carrera .La capacidad de manejar herramientas informáticas y recursos digitales es esencial para un trabajo eficiente. Además, hemos fomentado habilidades interculturales y adaptabilidad, lo que es vital para la comunicación efectiva, el trabajo en equipo y la resolución de problemas.

Nuestro perfil de egresado se ha fortalecido significativamente en el marco de las competencias del siglo XXI, desarrollando tanto habilidades tecnológicas como habilidades de desarrollo personal que van mas allá de los conocimientos específicos de la carrera. Estas competencias profesionales nos permiten aplicar el método científico en

diversas áreas de conocimiento, esto sirvió para proyectar elementos de emprendimiento a futuro, participando en sectores sociales y educativos.

Recomendaciones

Se recomienda seguir este trabajo de grado tomando en cuenta los aspectos principales relacionados con RStudio, Rasch y su aplicación en la construcción de evaluaciones que respondan a los niveles solicitados en las diferentes áreas del conocimiento por el Ministerio de Educación Nacional. Esto busca fortalecer los procesos evaluativos en cualquier área del conocimiento, permitiendo que el estudiante se apropie de su proceso formativo al identificar, mediante la evaluación retroalimentada, los aspectos a fortalecer.

la integración de la tecnología en la educación no se trata solo de utilizar herramientas digitales, sino de transformar la forma en que enseñamos y aprendemos. Al aplicar conceptos de pensamiento lógico y algorítmico en situaciones cotidianas, demostramos su relevancia práctica más allá del aula. Esto motiva a los estudiantes a evidenciar la utilidad real de lo que están aprendiendo y fomenta una comprensión más profunda y duradera de los conceptos fundamentales, promoviendo el desarrollo del pensamiento algorítmico.

Se recomienda a la institución en general la incorporación de la tecnología aplicada a la educación por que hoy es fundamental el seguimiento personalizado del desarrollo del pensamiento en los estudiantes en cualquier campo de conocimiento y el uso de esta herramienta mostro su potencia cuando fue socializada en el área de tecnología e informática de la institución por medio de realimentación por pregunta realizada en Rstudio que permitió que el estudiante evidenciara las acciones de mejoras específicas que debe resolver de manera autónoma, por otra parte el informe general entregado a la docente permitió un análisis del diagnostico de su grupos lo que puede incidir en ajustes a la malla curricular para logras mejores resultados de aprendizaje y bajarlos niveles de perdida académica

Tablas de caracterización de preguntas

Tabla 7. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 2

REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
Pregunta 2: Calcula el promedio de las temperaturas durante esa semana y determina cuántos días la temperatura estuvo por encima del promedio.					
<p>Argumentación:</p> <p>Esta competencia se relaciona con la capacidad para validar o refutar conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en diversas situaciones, siempre justificando el por qué o el cómo se llegó a estas, a través de ejemplos y contraejemplos, o señalando y reflexionando sobre inconsistencias presentes.</p> <p>Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante justifique la aceptación o el rechazo de afirmaciones, interpretaciones y estrategias de solución basado en propiedades, resultados o procedimientos matemáticos.</p> <p>Cabe indicar que esta competencia también se relaciona con los procesos de razonamiento y la modelación definidos en los estándares básicos de competencias.</p>	<p>Plantea afirmaciones que sustentan o refutan una interpretación dada a la información disponible en el marco de la solución de un problema.</p> <p>Argumenta a favor o en contra de un procedimiento para resolver un problema a la luz de criterios presentados o establecidos.</p> <p>Establece la validez o pertinencia de una solución propuesta a un problema dado.</p>	<p>Nivel 4</p> <p>Esta competencia abarca la capacidad de resolver problemas que requieren interpretar información de eventos dependientes y realizar transformaciones de datos, incluyendo operaciones complejas como cálculos de porcentajes. Además, implica la habilidad para resolver problemas al construir representaciones auxiliares, como gráficos o fórmulas, como paso intermedio para llegar a una solución. El individuo también puede modelar información dada en diferentes formatos, ya sea en lenguaje natural, tablas o representaciones geométricas, utilizando lenguaje algebraico y aplicando manipulaciones algebraicas o aritméticas. Esta competencia se extiende a la capacidad de modelar fenómenos variacionales utilizando lenguaje simbólico o gráficas.</p>	<p>Resuelve problemas que requieren interpretar información de eventos dependientes. Realiza transformaciones de subconjuntos de información que pueden requerir el uso de operaciones complejas (cálculos de porcentajes).</p> <p>Modela usando lenguaje algebraico información dada en lenguaje natural, tablas o representaciones geométricas. Manipula expresiones algebraicas o aritméticas haciendo uso de las propiedades de las operaciones. Modela fenómenos variacionales no explícitos haciendo uso de lenguaje simbólico o gráficas. Reconoce en diferentes formatos (árboles, listas o diagramas) el espacio muestral de un experimento aleatorio.</p> <p>Justifica si hay falta de información en una situación problema para tomar una decisión.</p>	<p>C) \$4.550.</p>	<p>Positiva: El estudiante logra calcular la cantidad total de dinero ahorrado por los tres amigos al final del período de tiempo según la gráfica dada. - Delinea objetivos o resultados deseados al abordar el problema.</p> <p>Por mejorar: se sugiere enfocarse en la lectura y la interpretación de datos, especialmente en situaciones que involucran información en tablas. Practicar la identificación de tendencias y patrones en los datos será beneficioso para una comprensión más completa de los problemas subyacentes. Se recomienda trabajar en ejercicios específicos que permitan mejorar las habilidades para analizar situaciones con información dispersa, identificando los factores clave y sus relaciones.</p>

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2(ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023).Caracterización de Preguntas. Pregunta 2. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 8. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 3.

Pregunta 3: ¿Según la gráfica, quién tenía más dinero ahorrado al final del período de tiempo?					
REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
<p>Interpretación y representación</p> <p>Esta competencia se relaciona con la habilidad para comprender y transformar la información presentada en formatos distintos como tablas, gráficas, conjuntos de datos, diagramas, esquemas, etcétera, así como la capacidad de utilizar estas representaciones para extraer información relevante que permita, entre otras cosas, establecer relaciones matemáticas e identificar tendencias y patrones. Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante utilice coherentemente registros como el simbólico, el natural, el gráfico y todos aquellos que se dan en situaciones que involucran las matemáticas. Esta competencia se relaciona con el proceso de comunicación, representación y razonamiento, definidos en los estándares básicos de competencias.</p>	<p>Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.</p> <p>Da cuenta de las características básicas de la información presentada en diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas.</p> <p>Transforma la representación de una o más piezas de información.</p>	<p>Nivel 1</p> <p>Capacidad para reconocer y comprender los componentes clave de un problema y entender cómo interactúan entre sí. Implica identificar las variables relevantes y las herramientas necesarias para abordar el problema. Esta habilidad es fundamental para la resolución efectiva del problema, ya que permite comprender y definir claramente el problema que se está tratando de resolver.</p> <p>Habilidad para descomponer un problema complejo en partes más pequeñas y manejables. Al descomponer un problema en partes más pequeñas, se facilita la comprensión y la resolución efectiva del problema. Esta habilidad se vincula con la habilidad de descomposición según Hadini, ya que implica dividir un problema en partes manejables. También se relaciona con el concepto de habilidad según Hadini de pensamiento lógico, ya que al desglosar el problema, es necesario razonar de manera estructurada y coherente para abordar cada parte de manera individual.</p>	<p>Reconoce y define claramente el problema presentado en un gráfico.</p> <p>Diferencia entre los aspectos principales y secundarios del problema.</p> <p>Desglosa el problema en componentes más pequeños para su análisis detallado.</p>	<p>B) María.</p>	<p>Positiva: El estudiante logra determinar quién tenía más dinero ahorrado al final del período de tiempo según la gráfica dada. - Reconoce claramente el problema presentado en la información dada.</p> <p>Por mejorar: Se identifica una oportunidad para perfeccionar aún más la habilidad de análisis. Para lograrlo, se sugiere profundizar en la interpretación de la información dada en la gráfica y explorar aspectos más allá de la simple identificación de quién tenía más dinero ahorrado. Esto puede incluir la capacidad de identificar tendencias, patrones y factores subyacentes en la información gráfica, lo que enriquecerá el análisis de situaciones similares en el futuro</p>

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2(ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023).Caracterización de Preguntas. Pregunta 3. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 9. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 4.

REFERENTE. ICES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
<p>Formulación y ejecución:</p> <p>Esta competencia se relaciona con la capacidad de plantear y diseñar estrategias que permitan solucionar problemas provenientes de diversos contextos, bien sean netamente matemáticos o bien sean aquellos que pueden surgir en la vida cotidiana, siempre que sean susceptibles de un tratamiento matemático. Se relaciona también con la habilidad o destreza para seleccionar y verificar la pertinencia de soluciones propuestas a determinados problemas y estrategias de solución desde diferentes puntos de vista.</p> <p>Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante diseñe estrategias apoyadas en herramientas matemáticas, proponga y determine rutas posibles para la solución de problemas, siga estrategias dadas para encontrar soluciones y, finalmente, resuelva las situaciones que se le propongan. Esta competencia evalúa el proceso de formulación, tratamiento y resolución de problemas; el proceso de formulación, comparación y ejercitación de procedimientos, y el proceso de modelación, todos descritos en los estándares básicos de competencias.</p>	<p>Diseña planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o Esquemática.</p> <p>Ejecuta un plan de solución para un problema que involucra información cuantitativa o Esquemática.</p> <p>Resuelve un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.</p>	<p>Nivel 2</p> <p>Delinea Objetivos o Resultados Deseados: Establecer metas claras al abordar el problema proporciona dirección y propósito en el proceso de resolución.</p> <p>Identifica Partes Interesadas o Afectadas: Reconocer a quienes impacta o interesa el problema es crucial para considerar diferentes perspectivas y necesidades.</p> <p>Identifica Patrones, Tendencias o Relaciones: Descubrir conexiones y tendencias relevantes entre los elementos del problema puede revelar soluciones potenciales.</p> <p>Evalúa la Información Relevante: Examinar cuidadosamente la información pertinente disponible, tomando en cuenta datos y hechos que respalden la toma de decisiones informadas.</p> <p>Descarta Información no Pertinente: Eliminar datos irrelevantes que no contribuyen a la solución del problema evita distracciones y enfoques poco eficientes.</p>	<p>Delinea objetivos o resultados deseados al abordar el problema.</p> <p>Identifica partes interesadas o afectadas por el problema.</p> <p>Identifica patrones, tendencias o relaciones entre los elementos del problema.</p> <p>Evalúa la información relevante y descarta información no pertinente.</p>	<p>A) Promedio 20.5°C; Días por encima del promedio : 3</p>	<p>Positiva: El estudiante logra calcular y promedia las temperaturas durante la semana, reconociendo claramente el problema identificando la información dada y desglosa aspectos principales en componentes más pequeños para su análisis detallado</p> <p>Por mejorar: Aunque el estudiante muestra habilidades para calcular y promediar las temperaturas de manera efectiva y reconoce claramente el problema al identificar la información proporcionada, se puede trabajar en la mejora de la presentación y la comunicación de los resultados. Se sugiere presentar los resultados de manera más estructurada y clara, de modo que el mensaje y las conclusiones sean más accesibles para el público. Además, se puede practicar la explicación de los componentes más pequeños del análisis en un lenguaje más sencillo y comprensible, lo que facilitará la comprensión de otros.</p>

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023- (ICES & Ministro De Educación nacional, 2023) 2.Caracterización de Preguntas. Pregunta 4. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 10. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 5.

Pregunta 5: Un agricultor está cultivando tres tipos de frutas en su huerto: manzanas, peras y uvas. Durante la temporada de cosecha, registra la cantidad de frutas recolectadas cada día. A continuación, se presenta la información sobre la cantidad de frutas recolectadas durante tres días consecutivos

REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
<p>Interpretación y representación</p> <p>Esta competencia se relaciona con la habilidad para comprender y transformar la información presentada en formatos distintos como tablas, gráficas, conjuntos de datos, diagramas, esquemas, etcétera, así como la capacidad de utilizar estas representaciones para extraer información relevante que permita, entre otras cosas, establecer relaciones matemáticas e identificar tendencias y patrones. Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante utilice coherentemente registros como el simbólico, el natural, el gráfico y todos aquellos que se dan en situaciones que involucran las matemáticas. Esta competencia se relaciona con el proceso de comunicación, representación y razonamiento, definidos en los estándares básicos de competencias.</p>	<p>Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.</p> <p>Da cuenta de las características básicas de la información presentada en diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas.</p> <p>Transforma la representación de una o más piezas de información.</p>	<p>Nivel 1</p> <p>Capacidad para reconocer y comprender los componentes clave de un problema y entender cómo interactúan entre sí. Implica identificar las variables relevantes y las herramientas necesarias para abordar el problema. Esta habilidad es fundamental para la resolución efectiva del problema, ya que permite comprender y definir claramente el problema que se está tratando de resolver.</p> <p>Habilidad para descomponer un problema complejo en partes más pequeñas y manejables. Al descomponer un problema en partes más pequeñas, se facilita la comprensión y la resolución efectiva del problema. Esta habilidad se vincula con la habilidad de descomposición según Hadini, ya que implica dividir un problema en partes manejables. También se relaciona con el concepto de habilidad según Hadini de pensamiento lógico, ya que al desglosar el problema, es necesario razonar de manera estructurada y coherente para abordar cada parte de manera individual.</p>	<p>Reconoce y define claramente el problema presentado en un contexto dado.</p> <p>Diferencia entre los aspectos principales y secundarios del problema.</p> <p>Desglosa el problema en componentes más pequeños para su análisis detallado.</p>	<p>B) 50%.</p>	<p>Positiva: El estudiante logra calcular cuántas manzanas recolectó el agricultor en total durante los tres días. - Reconoce claramente el problema presentado en la información dada</p> <p>Por mejorar: La oportunidad de mejora para identificación del problema y análisis del problema en situaciones de texto discontinuo que tienen tablas deben responder a la lectura de datos bajos altos y medios principalmente que pueden ser la base para observar los problemas primarios y secundarios de un problema</p>

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2(ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023).Caracterización de Preguntas. Pregunta 5. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 11. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 6.

Pregunta 6: ¿Según la información anterior sobre la cantidad de frutas en una cosecha cuál fue la cantidad promedio de peras recolectadas por día durante los tres días?

REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
<p>Formulación y ejecución:</p> <p>Esta competencia se relaciona con la capacidad de plantear y diseñar estrategias que permitan solucionar problemas provenientes de diversos contextos, bien sean netamente matemáticos o bien sean aquellos que pueden surgir en la vida cotidiana, siempre que sean susceptibles de un tratamiento matemático. Se relaciona también con la habilidad o destreza para seleccionar y verificar la pertinencia de soluciones propuestas a determinados problemas y estrategias de solución desde diferentes puntos de vista.</p> <p>Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante diseñe estrategias apoyadas en herramientas matemáticas, proponga y determine rutas posibles para la solución de problemas, siga estrategias dadas para encontrar soluciones y, finalmente, resuelva las situaciones que se le propongan. Esta competencia evalúa el proceso de formulación, tratamiento y resolución de problemas; el proceso de formulación, comparación y ejercitación de procedimientos, y el proceso de modelación, todos descritos en los estándares básicos de competencias.</p>	<p>Diseña planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o Esquemática.</p> <p>Ejecuta un plan de solución para un problema que involucra información cuantitativa o Esquemática.</p> <p>Resuelve un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.</p>	<p>Nivel 2</p> <p>Establece metas claras al abordar el problema proporciona dirección y propósito en el proceso de resolución.</p> <p>Reconoce a quienes impacta o interesa el problema es crucial para considerar diferentes perspectivas y necesidades.</p> <p>Descubre conexiones y tendencias relevantes entre los elementos del problema puede revelar soluciones potenciales.</p> <p>Examina cuidadosamente la información pertinente disponible, tomando en cuenta datos y hechos que respalden la toma de decisiones informadas.</p> <p>Descarta Información no Pertinente: Eliminar datos irrelevantes que no contribuyen a la solución del problema evita distracciones y enfoques poco eficientes.</p>	<p>Delinea objetivos o resultados deseados al abordar el problema.</p> <p>Identifica partes interesadas o afectadas por el problema.</p> <p>Identifica patrones, tendencias o relaciones entre los elementos del problema.</p> <p>Evalúa la información relevante y descarta información no pertinente.</p>	<p>B) 8.</p>	<p>Positiva: El estudiante logra calcular la cantidad promedio de peras recolectadas por día durante los tres días según la información dada. - Delinea objetivos o resultados deseados al abordar el problema. - Identifica patrones, tendencias o relaciones entre los elementos del problema. - Evalúa la información relevante y descartar información no pertinente.</p> <p>Por mejorar: Se sugiere prestar más atención a la presentación de los resultados y la explicación del proceso de cálculo. Trabajar en una comunicación más clara y estructurada puede ayudar a que los demás comprendan mejor el enfoque y las conclusiones del estudiante. Además, al compartir sus cálculos y metodología, otros podrán seguir el proceso de resolución del problema con mayor facilidad.</p>

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2(ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023).Caracterización de Preguntas. Pregunta 6. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 12. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 7.

Pregunta 7: Durante los tres días, ¿cuál fue el porcentaje de aumento en la cantidad de uvas recolectadas?

REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
<p>Argumentación:</p> <p>Esta competencia se relaciona con la capacidad para validar o refutar conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en diversas situaciones, siempre justificando el por qué o el cómo se llegó a estas, a través de ejemplos y contraejemplos, o señalando y reflexionando sobre inconsistencias presentes.</p> <p>Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante justifique la aceptación o el rechazo de afirmaciones, interpretaciones y estrategias de solución basado en propiedades, resultados o verbalizando procedimientos matemáticos.</p> <p>Cabe indicar que esta competencia también se relaciona con los procesos de razonamiento y la modelación definidos en los estándares básicos de competencias.</p>	<p>Plantea afirmaciones que sustentan o refutan una interpretación dada a la información disponible en el marco de la solución de un problema.</p> <p>Argumenta a favor o en contra de un procedimiento para resolver un problema a la luz de criterios presentados o establecidos.</p> <p>Establece la validez o pertinencia de una solución propuesta a un problema dado.</p>	<p>Nivel 4</p> <p>Esta competencia abarca la capacidad de resolver problemas que requieren interpretar información de eventos dependientes y realizar transformaciones de datos, incluyendo operaciones complejas como cálculos de porcentajes. Además, implica la habilidad para resolver problemas al construir representaciones auxiliares, como gráficos o fórmulas, como paso intermedio para llegar a una solución. El individuo también puede modelar información dada en diferentes formatos, ya sea en lenguaje natural, tablas o representaciones geométricas, utilizando lenguaje algebraico y aplicando manipulaciones algebraicas o aritméticas. Esta competencia se extiende a la capacidad de modelar fenómenos variacionales utilizando lenguaje simbólico o gráficas.</p>	<p>Resuelve problemas que requieren interpretar información de eventos dependientes. Realiza transformaciones de subconjuntos de información que pueden requerir el uso de operaciones complejas (cálculos de porcentajes).</p> <p>Modela usando lenguaje algebraico información dada en lenguaje natural, tablas o representaciones geométricas. Manipula expresiones algebraicas o aritméticas haciendo uso de las propiedades de las operaciones. Modela fenómenos variacionales no explícitos haciendo uso de lenguaje simbólico o gráficas. Reconoce en diferentes formatos (árboles, listas o diagramas) el espacio muestral de un experimento aleatorio.</p> <p>Justifica si hay falta de información en una situación problema para tomar una decisión.</p>	<p>B) 30</p>	<p>Positiva: El estudiante logra resolver problemas que requieren interpretar información de eventos dependientes. - Realiza transformaciones de subconjuntos de información que pueden requerir el uso de operaciones complejas. - Modela usando lenguaje algebraico información dada en lenguaje natural. - Manipula expresiones algebraicas y aritméticas haciendo uso de las propiedades de las operaciones.</p> <p>Por mejorar: Se sugiere enfocarse en la claridad y la estructuración al presentar el proceso de resolución de problemas. Proporcionar una explicación más detallada del razonamiento y las etapas involucradas en la resolución ayudará a otros a comprender mejor el enfoque y las estrategias utilizadas. También se recomienda practicar la representación visual de problemas, si corresponde, para mejorar la claridad de la modelación y la comunicación de soluciones.</p>

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2(ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023).Caracterización de Preguntas. Pregunta 7. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 13. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 8.

Pregunta 8: Un corredor está entrenando para una carrera de 10 kilómetros. Durante su entrenamiento, registra los tiempos que tarda en recorrer diferentes distancias. A continuación, se muestra una tabla con sus tiempos en minutos para recorrer distintas distancias

REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
<p>Formulación y ejecución:</p> <p>Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante diseñe estrategias apoyadas en herramientas matemáticas, proponga y determine rutas posibles para la solución de problemas, siga estrategias dadas para encontrar soluciones y, finalmente, resuelva las situaciones que se le propongan. Esta competencia evalúa el proceso de formulación, tratamiento y resolución de problemas; el proceso de formulación, comparación y ejercitación de procedimientos, y el proceso de modelación, todos descritos en los estándares básicos de competencias.</p>	<p>Diseña planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o Esquemática.</p> <p>Ejecuta un plan de solución para un problema que involucra información cuantitativa o Esquemática.</p> <p>Resuelve un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.</p>	<p>Nivel 3</p> <p>Esta competencia involucra la habilidad del estudiante para dividir problemas complejos en partes más manejables, permitiendo un enfoque estructurado en la resolución. Al descomponer un problema, se simplifica su comprensión y se facilita su resolución; es crítica en la resolución de problemas, ya que implica que el estudiante pueda explicar por qué el problema es relevante o importante en el contexto dado. El estudiante debe formular preguntas específicas que sirvan de guía en el proceso de resolución y ser capaz de identificar posibles causas y efectos del problema.</p>	<p>Explica por qué el problema es relevante o importante en el contexto dado.</p> <p>Formula preguntas específicas que guían el proceso de resolución del problema.</p> <p>Identifica posibles causas y efectos del problema.</p> <p>Considera diferentes perspectivas y enfoques para abordar el problema..</p>	<p>B) 8 km/h.</p>	<p>Positiva: El estudiante logra calcular el tiempo que tardó el corredor en recorrer 6 kilómetros y reconoce claramente el problema presentado en la información dada.</p> <p>Por mejorar: A pesar de que el estudiante logra calcular el tiempo que tardó el corredor en recorrer 6 kilómetros y reconoce claramente el problema presentado en la información dada, se puede trabajar en la mejora de la presentación de los resultados y el proceso de resolución. Para ello, se sugiere proporcionar una explicación más detallada de cómo se llegó al cálculo del tiempo. Esto no solo ayudará a otros a comprender mejor el enfoque utilizado, sino que también fomentará la transparencia y la comunicación efectiva en la resolución de problemas. Además, considera representar visualmente la información o los cálculos, si es relevante, para una presentación más clara y comprensible de la solución.</p>

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2(ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023).Caracterización de Preguntas. Pregunta 8. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 14. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 9.

Pregunta 9: ¿A qué velocidad promedio (en kilómetros por hora) corrió el corredor durante los 10 kilómetros?

REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
<p>Argumentación:</p> <p>Esta competencia se relaciona con la capacidad para validar o refutar conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en diversas situaciones, siempre justificando el por qué o el cómo se llegó a estas, a través de ejemplos y contraejemplos, o señalando y reflexionando sobre inconsistencias presentes.</p> <p>Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante justifique la aceptación o el rechazo de afirmaciones, interpretaciones y estrategias de solución basado en propiedades, resultados o verbalizando procedimientos matemáticos.</p> <p>Cabe indicar que esta competencia también se relaciona con los procesos de razonamiento y la modelación definidos en los estándares básicos de competencias.</p>	<p>Plantea afirmaciones que sustentan o refutar una interpretación dada a la información disponible en el marco de la solución de un problema.</p> <p>Argumenta a favor o en contra de un procedimiento para resolver un problema a la luz de criterios presentados o establecidos.</p> <p>Establece la validez o pertinencia de una solución propuesta a un problema dado.</p>	<p>Nivel 4</p> <p>Esta competencia abarca la capacidad de resolver problemas que requieren interpretar información de eventos dependientes y realizar transformaciones de datos, incluyendo operaciones complejas como cálculos de porcentajes. Además, implica la habilidad para resolver problemas al construir representaciones auxiliares, como gráficos o fórmulas, como paso intermedio para llegar a una solución. El individuo también puede modelar información dada en diferentes formatos, ya sea en lenguaje natural, tablas o representaciones geométricas, utilizando lenguaje algebraico y aplicando manipulaciones algebraicas o aritméticas. Esta competencia se extiende a la capacidad de modelar fenómenos variacionales utilizando lenguaje simbólico o gráficas.</p>	<p>Resuelve problemas que requieren interpretar información de eventos dependientes. Realiza transformaciones de subconjuntos de información que pueden requerir el uso de operaciones complejas (cálculos de porcentajes).</p> <p>Modela usando lenguaje algebraico información dada en lenguaje natural, tablas o representaciones geométricas. Manipula expresiones algebraicas o aritméticas haciendo uso de las propiedades de las operaciones. Modela fenómenos variacionales no explícitos haciendo uso de lenguaje simbólico o gráficas. Reconoce en diferentes formatos (árboles, listas o diagramas) el espacio muestral de un experimento aleatorio Justifica si hay falta de información en una situación problema para tomar una decisión.</p>	<p>c) 12 km/h.</p>	<p>Positiva: El estudiante logra calcular la velocidad promedio del corredor durante los 10 kilómetros. - Formula preguntas específicas que guían el proceso de resolución del problema. - Identifica posibles causas y efectos del problema. - Considera diferentes perspectivas y enfoques para abordar el problema.</p> <p>Por mejorar: Se sugiere enfocarse en la presentación de los resultados y el proceso de resolución. Proporcionar una explicación más detallada de cómo se llegó al cálculo de la velocidad promedio puede ayudar a otros a comprender mejor el enfoque utilizado. Además, considera la inclusión de visualizaciones o representaciones visuales, si corresponde, para facilitar la comprensión de la solución.</p>

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2(ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023).Caracterización de Preguntas. Pregunta 9. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 15. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 10.

Pregunta 10: El corredor desea mejorar su tiempo en la carrera de 10 kilómetros y está considerando diferentes estrategias de entrenamiento. Para lograr un tiempo objetivo de 50 minutos en la carrera, ¿cuál debería ser su velocidad promedio (en kilómetros por hora) durante todo el recorrido? ¿Qué recomendaciones podrías darle para lograr este objetivo?

REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
<p>Formulación y ejecución:</p> <p>Esta competencia se relaciona con la capacidad de plantear y diseñar estrategias que permitan solucionar problemas provenientes de diversos contextos, bien sean netamente matemáticos o bien sean aquellos que pueden surgir en la vida cotidiana, siempre que sean susceptibles de un tratamiento matemático. Se relaciona también con la habilidad o destreza para seleccionar y verificar la pertinencia de soluciones propuestas a determinados problemas y estrategias de solución desde diferentes puntos de vista.</p> <p>Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante diseñe estrategias apoyadas en herramientas matemáticas, proponga y determine rutas posibles para la solución de problemas, siga estrategias dadas para encontrar soluciones y, finalmente, resuelva las situaciones que se le propongan. Esta competencia evalúa el proceso de formulación, tratamiento y resolución de problemas; el proceso de formulación, comparación y ejercitación de procedimientos, y el proceso de modelación, todos descritos en los estándares básicos de competencias.</p>	<p>Diseña planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o Esquemática.</p> <p>Ejecuta un plan de solución para un problema que involucra información cuantitativa o Esquemática.</p> <p>Resuelve un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.</p>	<p>Nivel 2</p> <p>Establece metas claras al abordar el problema proporciona dirección y propósito en el proceso de resolución.</p> <p>Reconoce a quienes impacta o interesa el problema es crucial para considerar diferentes perspectivas y necesidades.</p> <p>Descubre conexiones y tendencias relevantes entre los elementos del problema puede revelar soluciones potenciales.</p> <p>Examina cuidadosamente la información pertinente disponible, tomando en cuenta datos y hechos que respalden la toma de decisiones informadas.</p> <p>Descarta Información no Pertinente: Eliminar datos irrelevantes que no contribuyen a la solución del problema evita distracciones y enfoques poco eficientes.</p>	<p>Delinea objetivos o resultados deseados al abordar el problema.</p> <p>Identifica partes interesadas o afectadas por el problema.</p> <p>Identifica patrones, tendencias o relaciones entre los elementos del problema.</p> <p>Evalúa la información relevante y descarta información no pertinente.</p>	<p>B) 4 rollos.</p>	<p>Positiva: El estudiante logra realizar cálculos simples relacionados con la superficie de un campo rectangular (Formulación y Ejecución) y para interpretar datos básicos de la pregunta (Interpretación y Representación)</p> <p>Por mejorar: Se sugiere mejorar la presentación de resultados y la comunicación del proceso de cálculo. Proporcionar una explicación más detallada del proceso y cómo se obtiene la respuesta ayudará a otros a comprender mejor el enfoque utilizado. También se recomienda considerar la posibilidad de utilizar representaciones visuales, si aplican, para hacer que la interpretación de datos sea más clara y accesible. Continuar desarrollando estas habilidades mejorará la capacidad del estudiante para resolver problemas y comunicar soluciones eficientemente.</p>

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2(ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023).Caracterización de Preguntas. Pregunta 10. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 16. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 11.

Pregunta 11: Un agricultor tiene un campo rectangular de 20 metros de largo y 10 metros de ancho. Quiere cercar todo el campo con alambre de púas para protegerlo del ganado. Si un rollo de alambre de púas contiene 50 metros de alambre, ¿cuántos rollos necesitará el agricultor para cercar todo el campo?

REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
<p>Argumentación:</p> <p>Esta competencia se relaciona con la capacidad para validar o refutar conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en diversas situaciones, siempre justificando el por qué o el cómo se llegó a estas, a través de ejemplos y contraejemplos, o señalando y reflexionando sobre inconsistencias presentes.</p> <p>Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante justifique la aceptación o el rechazo de afirmaciones, interpretaciones y estrategias de solución basado en propiedades, resultados o verbalizando procedimientos matemáticos.</p> <p>Cabe indicar que esta competencia también se relaciona con los procesos de razonamiento y la modelación definidos en los estándares básicos de competencias.</p>	<p>Plantea afirmaciones que sustentan o refutan una interpretación dada a la información disponible en el marco de la solución de un problema.</p> <p>Argumenta a favor o en contra de un procedimiento para resolver un problema a la luz de criterios presentados o establecidos.</p> <p>Establece la validez o pertinencia de una solución propuesta a un problema dado.</p>	<p>Nivel 4 Esta competencia abarca la capacidad de resolver problemas que requieren interpretar información de eventos dependientes y realizar transformaciones de datos, incluyendo operaciones complejas como cálculos de porcentajes. Además, implica la habilidad para resolver problemas al construir representaciones auxiliares, como gráficos o fórmulas, como paso intermedio para llegar a una solución. El individuo también puede modelar información dada en diferentes formatos, ya sea en lenguaje natural, tablas o representaciones geométricas, utilizando lenguaje algebraico y aplicando manipulaciones algebraicas o aritméticas. Esta competencia se extiende a la capacidad de modelar fenómenos variacionales utilizando lenguaje simbólico o gráficas.</p>	<p>Resuelve problemas que requieren interpretar información de eventos dependientes.</p> <p>Realiza transformaciones de subconjuntos de información que pueden requerir el uso de operaciones complejas (cálculos de porcentajes). Modela usando lenguaje algebraico información dada en lenguaje natural, tablas o representaciones geométricas.</p> <p>Manipular expresiones algebraicas y aritméticas haciendo uso de las propiedades de las operaciones.</p> <p>Modela fenómenos variacionales no explícitos haciendo uso de lenguaje simbólico o gráficas. Reconoce en diferentes formatos (árboles, listas o diagramas) el espacio muestral de un experimento aleatorio. Justifica si hay falta de información en una situación problema para tomar una decisión.</p>	<p>c) 8 paneles..</p>	<p>Positiva: El estudiante logra calcular realizar cálculos avanzados relacionados con la cantidad de paneles de vidrio necesarios para cubrir una estructura con forma de pirámide cuadrada (Formulación y Ejecución) y para interpretar información geométrica y de medidas en la pregunta</p> <p>Por mejorar: Se sugiere mejorar la presentación de resultados y la explicación del proceso de cálculo. Proporcionar una explicación más detallada ayudaría a otros a comprender el enfoque utilizado. Además, considera el uso de representaciones visuales si es relevante para mejorar la claridad. Continuar desarrollando estas habilidades mejorará la capacidad del estudiante para resolver problemas y comunicar soluciones de manera más efectiva.</p>

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2(ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023).Caracterización de Preguntas. Pregunta 11. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 17. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 12.

Pregunta 12: Un arquitecto está diseñando un techo con forma de pirámide cuadrada para una estructura especial. La base de la pirámide cuadrada tiene lados de 6 metros de longitud. El techo se construirá con paneles de vidrio triangular que encajarán en la forma de la pirámide. Cada panel de vidrio tiene forma triangular y una altura de 4 metros. ¿Cuántos de estos paneles de vidrio se necesitan para cubrir completamente el techo de la pirámide cuadrada?

REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
Interpretación y representación Esta competencia se relaciona con la habilidad para comprender y transformar la información presentada en formatos distintos como tablas, gráficas, conjuntos de datos, diagramas, esquemas, etcétera, así como la capacidad de utilizar estas representaciones para extraer información relevante que permita, entre otras cosas, establecer relaciones matemáticas e identificar tendencias y patrones. Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante utilice coherentemente registros como el simbólico, el natural, el gráfico y todos aquellos que se dan en situaciones que involucran las matemáticas. Esta competencia se relaciona con el proceso de comunicación, representación y razonamiento, definidos en los estándares básicos de competencias.	Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos. Da cuenta de las características básicas de la información presentada en diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas. Transforma la representación de una o más piezas de información.	Nivel 1 Capacidad para reconocer y comprender los componentes clave de un problema y entender cómo interactúan entre sí. Implica identificar las variables relevantes y las herramientas necesarias para abordar el problema. Esta habilidad es fundamental para la resolución efectiva del problema, ya que permite comprender y definir claramente el problema que se está tratando de resolver. Habilidad para descomponer un problema complejo en partes más pequeñas y manejables. Al descomponer un problema en partes más pequeñas, se facilita la comprensión y la resolución efectiva del problema. Esta habilidad se vincula con la habilidad de descomposición según Hadini, ya que implica dividir un problema en partes manejables. También se relaciona con el concepto de habilidad según Hadini de pensamiento lógico, ya que al desglosar el problema, es necesario razonar de manera estructurada y coherente para abordar cada parte de manera individual.	Reconoce y define claramente el problema presentado en un contexto dado. Diferencia entre los aspectos principales y secundarios del problema. Desglosa el problema en componentes más pequeños para su análisis detallado.	B) 6 parcelas.	Positiva: El estudiante logra realizar cálculos simples relacionados con la división de áreas. Por mejorar: Se sugiere que el estudiante continúe desarrollando sus habilidades de resolución de problemas y cálculos, especialmente en contextos más complejos y desafiantes. Esto contribuirá a un mayor desarrollo de su capacidad matemática y a la resolución eficaz de problemas más avanzados en el futuro.

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2(ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023).. Caracterización de Preguntas. Pregunta 12. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 18. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 13.

Pregunta 13: Un agricultor está planeando la siembra de un campo rectangular. El campo tiene una longitud de 50 metros y un ancho de 30 metros. Para maximizar la producción, decide dividir el campo en parcelas cuadradas iguales. ¿Cuál será el área de cada parcela cuadrada si el agricultor desea tener el mayor número de parcelas posibles?

REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
Formulación y ejecución: Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante diseñe estrategias apoyadas en herramientas matemáticas, proponga y determine rutas posibles para la solución de problemas, siga estrategias dadas para encontrar soluciones y, finalmente, resuelva las situaciones que se le propongan. Esta competencia evalúa el proceso de formulación, tratamiento y resolución de problemas; el proceso de formulación, comparación y ejercitación de procedimientos, y el proceso de modelación, todos descritos en los estándares básicos de competencias.	Diseña planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o esquemática. Ejecuta un plan de solución para un problema que involucra información cuantitativa o esquemática. Resuelve un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.	Nivel 3 Esta competencia involucra la habilidad del estudiante para dividir problemas complejos en partes más manejables, permitiendo un enfoque estructurado en la resolución. Al descomponer un problema, se simplifica su comprensión y se facilita su resolución; es crítica en la resolución de problemas, ya que implica que el estudiante pueda explicar por qué el problema es relevante o importante en el contexto dado. Debe formular preguntas específicas que sirvan de guía en el proceso de resolución y ser capaz de identificar posibles causas y efectos del problema.	Explica por qué el problema es relevante o importante en el contexto dado. Formula preguntas específicas que guían el proceso de resolución del problema. Identifica posibles causas y efectos del problema. Considera diferentes perspectivas y enfoques para abordar el problema..	A) 1500 m ² .	Positiva: El estudiante logra resolver un problema de optimización relacionado con la geometría y aplicar estrategias matemáticas avanzadas (Formulación y Ejecución) Por mejorar: Se sugiere mejorar la presentación de resultados y la comunicación del proceso. Proporcionar una explicación más detallada y, si es pertinente, utilizar representaciones visuales, puede facilitar la comprensión y la comunicación efectiva de soluciones matemáticas avanzadas. Continuar desarrollando estas habilidades fortalecerá la capacidad del estudiante para resolver problemas complejos y comunicar soluciones con claridad.

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2(ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023).Caracterización de Preguntas. Pregunta 13. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 19. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 14.

Pregunta 14: Un agricultor está planeando dividir su campo en parcelas rectangulares para cultivar diferentes tipos de vegetales. El campo tiene una forma rectangular con una longitud de 60 metros y un ancho de 40 metros. El agricultor quiere crear parcelas de igual tamaño y forma para cultivar zanahorias. Cada parcela debe tener una longitud y un ancho de 6 metros. Además, desea dejar un pasillo de 2 metros de ancho alrededor de cada parcela para facilitar el acceso.

REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
Formulación y ejecución: Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante diseñe estrategias apoyadas en herramientas matemáticas, proponga y determine rutas posibles para la solución de problemas, siga estrategias dadas para encontrar soluciones y, finalmente, resuelva las situaciones que se le propongan. Esta competencia evalúa el proceso de formulación, tratamiento y resolución de problemas; el proceso de formulación, comparación y ejercitación de procedimientos, y el proceso de modelación, todos descritos en los estándares básicos de competencias.	Diseña planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o esquemática. Ejecuta un plan de solución para un problema que involucra información cuantitativa o esquemática. Resuelve un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.	Nivel 3 Esta competencia involucra la habilidad del estudiante para dividir problemas complejos en partes más manejables, permitiendo un enfoque estructurado en la resolución. Al descomponer un problema, se simplifica su comprensión y se facilita su resolución; es crítica en la resolución de problemas, ya que implica que el estudiante pueda explicar por qué el problema es relevante o importante en el contexto dado. Debe formular preguntas específicas que sirvan de guía en el proceso de resolución y ser capaz de identificar posibles causas y efectos del problema.	Explica por qué el problema es relevante o importante en el contexto dado. Formula preguntas específicas que guían el proceso de resolución del problema. Identifica posibles causas y efectos del problema. Considera diferentes perspectivas y enfoques para abordar el problema..	B) Grupo B.	Positiva: El estudiante logra interpretar información presentada en un gráfico de barras y extraer conclusiones basadas en la comparación de datos Por mejorar: Se sugiere que el estudiante continúe practicando y desarrollando sus habilidades de interpretación de gráficos de barras. A medida que adquiera más experiencia, estará mejor preparado para realizar comparaciones y extraer conclusiones más sólidas basadas en datos gráficos. Esto contribuirá a una mayor competencia en la interpretación de información y la toma de decisiones informadas.

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2(ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023). Caracterización de Preguntas. Pregunta 14. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 20. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 15.

Pregunta 15: Según la pregunta anterior si, el agricultor decide plantar 150 zanahorias en cada parcela, ¿cuántas zanahorias en total tendrá después de la cosecha en todas las parcelas?

REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
<p>Formulación y ejecución:</p> <p>Esta competencia se relaciona con la capacidad de plantear y diseñar estrategias que permitan solucionar problemas provenientes de diversos contextos, bien sean netamente matemáticos o bien sean aquellos que pueden surgir en la vida cotidiana, siempre que sean susceptibles de un tratamiento matemático. Se relaciona también con la habilidad o destreza para seleccionar y verificar la pertinencia de soluciones propuestas a determinados problemas y estrategias de solución desde diferentes puntos de vista.</p> <p>Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante diseñe estrategias apoyadas en herramientas matemáticas, proponga y determine rutas posibles para la solución de problemas, siga estrategias dadas para encontrar soluciones y, finalmente, resuelva las situaciones que se le propongan. Esta competencia evalúa el proceso de formulación, tratamiento y resolución de problemas; el proceso de formulación, comparación y ejercitación de procedimientos, y el proceso de modelación, todos descritos en los estándares básicos de competencias.</p>	<p>Diseña planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o Esquemática.</p> <p>Ejecuta un plan de solución para un problema que involucra información cuantitativa o Esquemática.</p> <p>Resuelve un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.</p>	<p>Nivel 2</p> <p>Establece metas claras al abordar el problema proporciona dirección y propósito en el proceso de resolución.</p> <p>Reconoce a quienes impacta o interesa el problema es crucial para considerar diferentes perspectivas y necesidades.</p> <p>Descubre conexiones y tendencias relevantes entre los elementos del problema puede revelar soluciones potenciales.</p> <p>Examina cuidadosamente la información pertinente disponible, tomando en cuenta datos y hechos que respalden la toma de decisiones informadas.</p> <p>Descarta Información no Pertinente: Eliminar datos irrelevantes que no contribuyen a la solución del problema evita distracciones y enfoques poco eficientes.</p>	<p>Delinea objetivos o resultados deseados al abordar el problema.</p> <p>Identifica partes interesadas o afectadas por el problema.</p> <p>Identifica patrones, tendencias o relaciones entre los elementos del problema.</p> <p>Evalúa la información relevante y descarta información no pertinente.</p>	<p>C) 90.</p>	<p>Positiva: El estudiante logra leer información directa de un gráfico de barras y proporcionar una respuesta numérica.</p> <p>Por mejorar: El estudiante demuestra habilidades en la lectura directa de información de un gráfico de barras y en la provisión de respuestas numéricas. Para continuar mejorando, se sugiere que el estudiante explore situaciones más complejas y trabaje en la comprensión de datos más allá de la lectura directa. Esto incluye la capacidad de realizar análisis más profundos, como identificar tendencias, patrones y relaciones en los datos presentados en el gráfico, lo que contribuirá a un entendimiento más completo de la información gráfica.</p>

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2(ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023).Caracterización de Preguntas. Pregunta 15. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 21. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 16.

Pregunta 16: Basándote en el gráfico de barras, ¿qué grupo de estudiantes obtuvo un promedio más alto en el Examen 2?

REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
Interpretación y representación Esta competencia se relaciona con la habilidad para comprender y transformar la información presentada en formatos distintos como tablas, gráficas, conjuntos de datos, diagramas, esquemas, etcétera, así como la capacidad de utilizar estas representaciones para extraer información relevante que permita, entre otras cosas, establecer relaciones matemáticas e identificar tendencias y patrones. Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante utilice coherentemente registros como el simbólico, el natural, el gráfico y todos aquellos que se dan en situaciones que involucran las matemáticas. Esta competencia se relaciona con el proceso de comunicación, representación y razonamiento, definidos en los estándares básicos de competencias.	Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos. Da cuenta de las características básicas de la información presentada en diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas. Transforma la representación de una o más piezas de información.	Nivel 1 Capacidad para reconocer y comprender los componentes clave de un problema y entender cómo interactúan entre sí. Implica identificar las variables relevantes y las herramientas necesarias para abordar el problema. Esta habilidad es fundamental para la resolución efectiva del problema, ya que permite comprender y definir claramente el problema que se está tratando de resolver. Habilidad para descomponer un problema complejo en partes más pequeñas y manejables. Al descomponer un problema en partes más pequeñas, se facilita la comprensión y la resolución efectiva del problema. Esta habilidad se vincula con la habilidad de descomposición según Hadini, ya que implica dividir un problema en partes manejables. También se relaciona con el concepto de habilidad según Hadini de pensamiento lógico, ya que al desglosar el problema, es necesario razonar de manera estructurada y coherente para abordar cada parte de manera individual.	Reconoce y define claramente el problema presentado en un contexto dado. Diferencia entre los aspectos principales y secundarios del problema. Desglosa el problema en componentes más pequeños para su análisis detallado.	B) \$24.	Positiva: El estudiante logra realizar cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos (Formulación y Ejecución) Por mejorar: El estudiante muestra habilidades para realizar cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos en la formulación y ejecución. Para continuar mejorando, se puede enfocar en la comprensión y la aplicación de estrategias más avanzadas en situaciones de descuento, incluyendo el manejo de descuentos compuestos, porcentajes variables y otros escenarios más complejos. Esto contribuirá a un dominio más completo de conceptos matemáticos relacionados con descuentos y cálculos financieros.

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2(ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023).Pregunta 16. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 22. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 17.

Pregunta 17:Según la tabla anterior, ¿Cuál fue la calificación promedio del Grupo A en el Examen 3?

REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
<p>Formulación y ejecución:</p> <p>Esta competencia se relaciona con la capacidad de plantear y diseñar estrategias que permitan solucionar problemas provenientes de diversos contextos, bien sean netamente matemáticos o bien sean aquellos que pueden surgir en la vida cotidiana, siempre que sean susceptibles de un tratamiento matemático. Se relaciona también con la habilidad o destreza para seleccionar y verificar la pertinencia de soluciones propuestas a determinados problemas y estrategias de solución desde diferentes puntos de vista.</p> <p>Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante diseñe estrategias apoyadas en herramientas matemáticas, proponga y determine rutas posibles para la solución de problemas, siga estrategias dadas para encontrar soluciones y, finalmente, resuelva las situaciones que se le propongan. Esta competencia evalúa el proceso de formulación, tratamiento y resolución de problemas; el proceso de formulación, comparación y ejercitación de procedimientos, y el proceso de modelación, todos descritos en los estándares básicos de competencias.</p>	<p>Diseña planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o Esquemática.</p> <p>Ejecuta un plan de solución para un problema que involucra información cuantitativa o Esquemática.</p> <p>Resuelve un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.</p>	<p>Nivel 2</p> <p>Establece metas claras al abordar el problema proporciona dirección y propósito en el proceso de resolución.</p> <p>Reconoce a quienes impacta o interesa el problema es crucial para considerar diferentes perspectivas y necesidades.</p> <p>Descubre conexiones y tendencias relevantes entre los elementos del problema puede revelar soluciones potenciales.</p> <p>Examina cuidadosamente la información pertinente disponible, tomando en cuenta datos y hechos que respalden la toma de decisiones informadas.</p> <p>Descarta Información no Pertinente: Eliminar datos irrelevantes que no contribuyen a la solución del problema evita distracciones y enfoques poco eficientes.</p>	<p>Delinea objetivos o resultados deseados al abordar el problema.</p> <p>Identifica partes interesadas o afectadas por el problema.</p> <p>Identifica patrones, tendencias o relaciones entre los elementos del problema.</p> <p>Evalúa la información relevante y descarta información no pertinente.</p>	<p>C) 90.</p>	<p>Positiva: El estudiante logra leer información directa de un gráfico de barras y proporcionar una respuesta numérica.</p> <p>Por mejorar: El estudiante demuestra habilidades para leer información directa de un gráfico de barras y proporcionar respuestas numéricas. Para continuar mejorando, se puede trabajar en la interpretación de datos más allá de la lectura directa. Esto incluye la capacidad de realizar análisis más profundos, como identificar tendencias, patrones y relaciones en los datos presentados en el gráfico, lo que contribuirá a un entendimiento más completo de la información gráfica. Además, considerar la comunicación efectiva de las conclusiones basadas en los datos puede ser beneficioso para fortalecer las habilidades de análisis.</p>

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2(ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023).Caracterización de Preguntas. Pregunta 17. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 23. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 18

Pregunta 18: Has comenzado un proyecto de jardinería en tu patio trasero y estás plantando flores en filas. Cada fila debe tener la misma cantidad de flores y quieres asegurarte de que todo esté bien organizado. Tienes un total de 36 flores para plantar.
Según el enunciado anterior, ¿Cuántas flores debes plantar en cada fila para asegurarte de que todas las flores se utilicen y no queden sobrantes?

REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
<p>Argumentación:</p> <p>Esta competencia se relaciona con la capacidad para validar o refutar conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en diversas situaciones, siempre justificando el por qué o el cómo se llegó a estas, a través de ejemplos y contraejemplos, o señalando y reflexionando sobre inconsistencias presentes.</p> <p>Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante justifique la aceptación o el rechazo de afirmaciones, interpretaciones y estrategias de solución basado en propiedades, resultados o verbalizando procedimientos matemáticos.</p> <p>Cabe indicar que esta competencia también se relaciona con los procesos de razonamiento y la modelación definidos en los estándares básicos de competencias.</p>	<p>Plantea afirmaciones que sustentan o refutar una interpretación dada a la información disponible en el marco de la solución de un problema.</p> <p>Argumenta a favor o en contra de un procedimiento para resolver un problema a la luz de criterios presentados o establecidos.</p> <p>Establece la validez o pertinencia de una solución propuesta a un problema dado.</p>	<p>Nivel 4</p> <p>Esta competencia abarca la capacidad de resolver problemas que requieren interpretar información de eventos dependientes y realizar transformaciones de datos, incluyendo operaciones complejas como cálculos de porcentajes.</p> <p>Implica la habilidad para resolver problemas al construir representaciones auxiliares, como gráficos o fórmulas, como paso intermedio para llegar a una solución.</p> <p>Puede modelar información dada en diferentes formatos, ya sea en lenguaje natural, tablas o representaciones geométricas, utilizando lenguaje algebraico y aplicando manipulaciones algebraicas o aritméticas. Esta competencia se extiende a la capacidad de modelar fenómenos variacionales utilizando lenguaje simbólico o gráficas.</p>	<p>Resuelve problemas que requieren interpretar información de eventos dependientes. Realiza transformaciones de subconjuntos de información que pueden requerir el uso de operaciones complejas (cálculos de porcentajes).</p> <p>Modela usando lenguaje algebraico información dada en lenguaje natural, tablas o representaciones geométricas. Manipula expresiones algebraicas o aritméticas haciendo uso de las propiedades de las operaciones. Modela fenómenos variacionales no explícitos haciendo uso de lenguaje simbólico o gráficas. Reconoce en diferentes formatos (árboles, listas o diagramas) el espacio muestral de un experimento aleatorio.</p> <p>Justifica si hay falta de información en una situación problema para tomar una decisión.</p>	<p>C) 1,200 zanahorias</p>	<p>Positiva: El estudiante logra resolver problemas más complejos relacionados con la multiplicación y el cálculo de áreas.</p> <p>Por mejorar: Aunque el estudiante logra resolver problemas más complejos relacionados con la multiplicación y el cálculo de áreas, se puede enfocar en fortalecer aún más las habilidades matemáticas. Continuar practicando con una variedad de problemas desafiantes contribuirá al desarrollo de un nivel aún mayor de competencia en matemáticas. También se sugiere la exploración de conceptos relacionados con la geometría, la álgebra y la aritmética para abordar un espectro más amplio de desafíos matemáticos.</p>

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2(ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023).Caracterización de Preguntas. Pregunta 18. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 24. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 19.

Pregunta 19: Según el enunciado anterior, Si decides hacer filas de flores en forma de un rectángulo, con una fila más larga que la otra, de modo que ambas sumen 36 flores, ¿cuál podría ser la longitud de las filas si deseas maximizar el área de tu jardín?

REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
<p>Formulación y ejecución:</p> <p>Esta competencia se relaciona con la capacidad de plantear y diseñar estrategias que permitan solucionar problemas provenientes de diversos contextos, bien sean netamente matemáticos o bien sean aquellos que pueden surgir en la vida cotidiana, siempre que sean susceptibles de un tratamiento matemático. Se relaciona también con la habilidad o destreza para seleccionar y verificar la pertinencia de soluciones propuestas a determinados problemas y estrategias de solución desde diferentes puntos de vista.</p> <p>Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante diseñe estrategias apoyadas en herramientas matemáticas, proponga y determine rutas posibles para la solución de problemas, siga estrategias dadas para encontrar soluciones y, finalmente, resuelva las situaciones que se le propongan. Esta competencia evalúa el proceso de formulación, tratamiento y resolución de problemas; el proceso de formulación, comparación y ejercitación de procedimientos, y el proceso de modelación, todos descritos en los estándares básicos de competencias.</p>	<p>Diseña planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o Esquemática.</p> <p>Ejecuta un plan de solución para un problema que involucra información cuantitativa o Esquemática.</p> <p>Resuelve un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.</p>	<p>Nivel 2</p> <p>Establece metas claras al abordar el problema proporciona dirección y propósito en el proceso de resolución.</p> <p>Reconoce a quienes impacta o interesa el problema es crucial para considerar diferentes perspectivas y necesidades.</p> <p>Descubre conexiones y tendencias relevantes entre los elementos del problema puede revelar soluciones potenciales.</p> <p>Examina cuidadosamente la información pertinente disponible, tomando en cuenta datos y hechos que respalden la toma de decisiones informadas.</p> <p>Descarta Información no Pertinente: Eliminar datos irrelevantes que no contribuyen a la solución del problema evita distracciones y enfoques poco eficientes.</p>	<p>Delinea objetivos o resultados deseados al abordar el problema.</p> <p>Identifica partes interesadas o afectadas por el problema.</p> <p>Identifica patrones, tendencias o relaciones entre los elementos del problema.</p> <p>Evalúa la información relevante y descarta información no pertinente.</p>	<p>B) 9 flores por fila.</p>	<p>Positiva: El estudiante logra realizar cálculos básicos relacionados con la distribución de objetos en grupos iguales. determina cuántas flores se deben plantar en cada fila para que no queden flores sobrantes.</p> <p>Por mejorar: El estudiante demuestra la capacidad de realizar cálculos básicos relacionados con la distribución de objetos en grupos iguales. Para continuar mejorando, se puede enfocar en la resolución de problemas más variados y desafiantes que involucren distribución y división. Explorar conceptos matemáticos más avanzados relacionados con la división y el reparto equitativo, así como abordar situaciones más complejas, contribuirá a un mayor dominio de estas habilidades matemáticas.</p>

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2(ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023).. Caracterización de Preguntas. Pregunta 19. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 25. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 20.

REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
<p>Pregunta 20: Si decides plantar las flores en forma de un círculo, ¿cuántos pétalos tendría el jardín en total si cada flor tiene 5 pétalos?</p> <p>Formulación y ejecución:</p> <p>Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante diseñe estrategias apoyadas en herramientas matemáticas, proponga y determine rutas posibles para la solución de problemas, siga estrategias dadas para encontrar soluciones y, finalmente, resuelva las situaciones que se le propongan. Esta competencia evalúa el proceso de formulación, tratamiento y resolución de problemas; el proceso de formulación, comparación y ejercitación de procedimientos, y el proceso de modelación, todos descritos en los estándares básicos de competencias.</p>	<p>Diseña planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o esquemática.</p> <p>Ejecuta un plan de solución para un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.</p> <p>Resuelve un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.</p>	<p>Nivel 3</p> <p>Esta competencia involucra la habilidad del estudiante para dividir problemas complejos en partes más manejables, permitiendo un enfoque estructurado en la resolución.</p> <p>Al descomponer un problema, se simplifica su comprensión y se facilita su resolución; es crítica en la resolución de problemas, ya que implica que el estudiante pueda explicar por qué el problema es relevante o importante en el contexto dado.</p> <p>Debe formular preguntas específicas que sirvan de guía en el proceso de resolución y ser capaz de identificar posibles causas y efectos del problema.</p>	<p>Explica por qué el problema es relevante o importante en el contexto dado.</p> <p>Formula preguntas específicas que guían el proceso de resolución del problema.</p> <p>Identifica posibles causas y efectos del problema.</p> <p>Considera diferentes perspectivas y enfoques para abordar el problema..</p>	<p>D) Una fila de 18 flores y una fila de 18 flores.</p>	<p>Positiva: El estudiante logra resolver problemas de optimización en los que deben tomar decisiones sobre la distribución de recursos limitados para maximizar una medida deseada, en este caso, el área del jardín.</p> <p>Por mejorar: Aunque el estudiante logra resolver problemas de optimización relacionados con la distribución de recursos limitados para maximizar una medida deseada, se sugiere seguir practicando y explorando situaciones más complejas que impliquen decisiones de optimización. Abordar una variedad de escenarios y aplicar estrategias matemáticas avanzadas para la toma de decisiones ayudará a perfeccionar aún más las habilidades en este campo. Además, considerar la comunicación efectiva de las soluciones y el proceso de toma de decisiones puede ser beneficioso para fortalecer las habilidades analíticas y de resolución de problemas.</p>

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2 (ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023). Caracterización de Preguntas. Pregunta 20. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 26. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 21.

REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Pregunta 21: Si un día de esa semana la temperatura alcanzó los 25°C, ¿cuál fue la temperatura más alta registrada?				
Argumentación:	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
<p>Esta competencia se relaciona con la capacidad para validar o refutar conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en diversas situaciones, siempre justificando el por qué o el cómo se llegó a estas, a través de ejemplos y contraejemplos, o señalando y reflexionando sobre inconsistencias presentes.</p> <p>Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante justifique la aceptación o el rechazo de afirmaciones, interpretaciones y estrategias de solución basado en propiedades, resultados o verbalizando procedimientos matemáticos.</p> <p>Cabe indicar que esta competencia también se relaciona con los procesos de razonamiento y la modelación definidos en los estándares básicos de competencias.</p>	<p>Plantea afirmaciones que sustentan o refutan una interpretación dada a la información disponible en el marco de la solución de un problema.</p> <p>Argumenta a favor o en contra de un procedimiento para resolver un problema a la luz de criterios presentados o establecidos.</p> <p>Establece la validez o pertinencia de una solución propuesta a un problema dado.</p>	<p>Nivel 4 Esta competencia abarca la capacidad de resolver problemas que requieren interpretar información de eventos dependientes y realizar transformaciones de datos, incluyendo operaciones complejas como cálculos de porcentajes.</p> <p>Implica la habilidad para resolver problemas al construir representaciones auxiliares, como gráficos o fórmulas, como paso intermedio para llegar a una solución.</p> <p>Puede modelar información dada en diferentes formatos, ya sea en lenguaje natural, tablas o representaciones geométricas, utilizando lenguaje algebraico y aplicando manipulaciones algebraicas o aritméticas. Esta competencia se extiende a la capacidad de modelar fenómenos variacionales utilizando lenguaje simbólico o gráficas.</p>	<p>Resuelve problemas que requieren interpretar información de eventos dependientes. Realiza transformaciones de subconjuntos de información que pueden requerir el uso de operaciones complejas (cálculos de porcentajes).</p> <p>Modela usando lenguaje algebraico información dada en lenguaje natural, tablas o representaciones geométricas. Manipula expresiones algebraicas o aritméticas haciendo uso de las propiedades de las operaciones. Modela fenómenos variacionales no explícitos haciendo uso de lenguaje simbólico o gráficas. Reconoce en diferentes formatos (árboles, listas o diagramas) el espacio muestral de un experimento aleatorio. Justifica si hay falta de información en una situación problema para tomar una decisión.</p>	<p>C) 60 pétalos en total.</p>	<p>Positiva: El estudiante logra aplicar conceptos geométricos avanzados en un contexto de resolución de problemas. Los estudiantes deben calcular el número de pétalos en un jardín circular, lo que implica comprender y aplicar conceptos de geometría.</p> <p>Por mejorar: A pesar de que el estudiante logra aplicar conceptos geométricos avanzados en un contexto de resolución de problemas, se sugiere continuar explorando conceptos geométricos y desafíos más complejos. La ampliación de la comprensión de la geometría y la práctica con una variedad de situaciones geométricas contribuirán al desarrollo de un conocimiento aún más sólido en esta área. Además, considerar la comunicación efectiva de los razonamientos y procesos matemáticos puede mejorar la capacidad del estudiante para resolver problemas geométricos y comunicar soluciones de manera más clara.</p>

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2 (ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023). Caracterización de Preguntas. Pregunta 21. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 27. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 22.

Pregunta 22: Dado un campo rectangular de 120 metros de largo y 80 metros de ancho, un agricultor desea dividirlo en parcelas cuadradas idénticas. ¿Cuál sería el tamaño de cada parcela cuadrada si quiere tener el mayor número de parcelas posibles?

REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
Interpretación y representación Esta competencia se relaciona con la habilidad para comprender y transformar la información presentada en formatos distintos como tablas, gráficas, conjuntos de datos, diagramas, esquemas, etcétera, así como la capacidad de utilizar estas representaciones para extraer información relevante que permita, entre otras cosas, establecer relaciones matemáticas e identificar tendencias y patrones. Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante utilice coherentemente registros como el simbólico, el natural, el gráfico y todos aquellos que se dan en situaciones que involucran las matemáticas. Esta competencia se relaciona con el proceso de comunicación, representación y razonamiento, definidos en los estándares básicos de competencias.	Comprende la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos. Da cuenta de las características básicas de la información presentada en diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas. Transforma la representación de una o más piezas de información.	Nivel 1 Capacidad para reconocer y comprender los componentes clave de un problema y entender cómo interactúan entre sí. Implica identificar las variables relevantes y las herramientas necesarias para abordar el problema. Esta habilidad es fundamental para la resolución efectiva del problema, ya que permite comprender y definir claramente el problema que se está tratando de resolver. Habilidad para descomponer un problema complejo en partes más pequeñas y manejables. Al descomponer un problema en partes más pequeñas, se facilita la comprensión y la resolución efectiva del problema. Esta habilidad se vincula con la habilidad de descomposición según Hadini, ya que implica dividir un problema en partes manejables. También se relaciona con el concepto de habilidad según Hadini de pensamiento lógico, ya que al desglosar el problema, es necesario razonar de manera estructurada y coherente para abordar cada parte de manera individual.	Reconoce y define claramente el problema presentado en un contexto dado. Diferencia entre los aspectos principales y secundarios del problema. Desglosa el problema en componentes más pequeños para su análisis detallado.	C) 20 centímetros.	Positiva: El estudiante logra realizar cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos (Formulación y Ejecución). Por mejorar: se sugiere continuar practicando y abordando problemas más variados y desafiantes relacionados con descuentos. Explorar situaciones que involucren descuentos compuestos, porcentajes variables y otros escenarios más complejos puede contribuir al desarrollo de un dominio más completo de conceptos matemáticos relacionados con descuentos y cálculos financieros.

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2(ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023).Caracterización de Preguntas. Pregunta 22. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 28. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 23.

Pregunta 23: Un atleta está entrenando para una carrera de maratón que consta de 42 kilómetros. Si el atleta planea correr a una velocidad constante de 15 km/h, ¿cuánto tiempo tomará completar la maratón?

REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
Interpretación y representación Esta competencia se relaciona con la habilidad para comprender y transformar la información presentada en formatos distintos como tablas, gráficas, conjuntos de datos, diagramas, esquemas, etcétera, así como la capacidad de utilizar estas representaciones para extraer información relevante que permita, entre otras cosas, establecer relaciones matemáticas e identificar tendencias y patrones. Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante utilice coherentemente registros como el simbólico, el natural, el gráfico y todos aquellos que se dan en situaciones que involucran las matemáticas. Esta competencia se relaciona con el proceso de comunicación, representación y razonamiento, definidos en los estándares básicos de competencias.	Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos. Da cuenta de las características básicas de la información presentada en diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas. Transforma la representación de una o más piezas de información.	Nivel 1 Capacidad para reconocer y comprender los componentes clave de un problema y entender cómo interactúan entre sí. Implica identificar las variables relevantes y las herramientas necesarias para abordar el problema. Esta habilidad es fundamental para la resolución efectiva del problema, ya que permite comprender y definir claramente el problema que se está tratando de resolver. Habilidad para descomponer un problema complejo en partes más pequeñas y manejables. Al descomponer un problema en partes más pequeñas, se facilita la comprensión y la resolución efectiva del problema. Esta habilidad se vincula con la habilidad de descomposición según Hadini, ya que implica dividir un problema en partes manejables. También se relaciona con el concepto de habilidad según Hadini de pensamiento lógico, ya que al desglosar el problema, es necesario razonar de manera estructurada y coherente para abordar cada parte de manera individual.	Reconoce y define claramente el problema presentado en un contexto dado. Diferencia entre los aspectos principales y secundarios del problema. Desglosa el problema en componentes más pequeños para su análisis detallado.	C) 5 paquetes de galletas.	Positiva: El estudiante logra realizar cálculos simples relacionados con la compra de productos y la administración de dinero (Formulación y Ejecución). Por mejorar: El estudiante demuestra habilidades para realizar cálculos simples relacionados con la compra de productos y la administración de dinero en la formulación y ejecución. Para continuar mejorando, se puede explorar y resolver problemas financieros más variados y desafiantes, lo que contribuirá a una comprensión más sólida de conceptos financieros y habilidades de administración de dinero.

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2(ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023).Caracterización de Preguntas. Pregunta 23. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 29. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 24.

Pregunta 24: Un carpintero está construyendo un marco rectangular de madera para enmarcar un espejo. El espejo tiene una longitud de 90 cm y un ancho de 60 cm. Si el carpintero desea que el marco tenga un ancho uniforme alrededor del espejo, ¿cuál será el área total del marco de madera?

REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
<p>Argumentación:</p> <p>Esta competencia se relaciona con la capacidad para validar o refutar conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en diversas situaciones, siempre justificando el por qué o el cómo se llegó a estas, a través de ejemplos y contraejemplos, o señalando y reflexionando sobre inconsistencias presentes.</p> <p>Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante justifique la aceptación o el rechazo de afirmaciones, interpretaciones y estrategias de solución basado en propiedades, resultados o verbalizando procedimientos matemáticos.</p> <p>Cabe indicar que esta competencia también se relaciona con los procesos de razonamiento y la modelación definidos en los estándares básicos de competencias.</p>	<p>Plantea afirmaciones que sustentan o refutan una interpretación dada a la información disponible en el marco de la solución de un problema.</p> <p>Argumenta a favor o en contra de un procedimiento para resolver un problema a la luz de criterios presentados o establecidos.</p> <p>Establece la validez o pertinencia de una solución propuesta a un problema dado.</p>	<p>Nivel 4</p> <p>Esta competencia abarca la capacidad de resolver problemas que requieren interpretar información de eventos dependientes y realizar transformaciones de datos, incluyendo operaciones complejas como cálculos de porcentajes.</p> <p>Implica la habilidad para resolver problemas al construir representaciones auxiliares, como gráficos o fórmulas, como paso intermedio para llegar a una solución.</p> <p>Puede modelar información dada en diferentes formatos, ya sea en lenguaje natural, tablas o representaciones geométricas, utilizando lenguaje algebraico y aplicando manipulaciones algebraicas o aritméticas. Esta competencia se extiende a la capacidad de modelar fenómenos variacionales utilizando lenguaje simbólico o gráficas.</p>	<p>Resuelve problemas que requieren interpretar información de eventos dependientes. Realiza transformaciones de subconjuntos de información que pueden requerir el uso de operaciones complejas (cálculos de porcentajes).</p> <p>Modela usando lenguaje algebraico información dada en lenguaje natural, tablas o representaciones geométricas. Manipular expresiones algebraicas y aritméticas haciendo uso de las propiedades de las operaciones. Modela fenómenos variacionales no explícitos haciendo uso de lenguaje simbólico o gráficas. Reconoce en diferentes formatos (árboles, listas o diagramas) el espacio muestral de un experimento aleatorio.</p> <p>Justifica si hay falta de información en una situación problema para tomar una decisión.</p>	<p>D) 98%</p>	<p>Positiva: El estudiante logra aplicar conceptos geométricos avanzados en un contexto de resolución de problemas. Los estudiantes deben calcular el número de pétalos en un jardín circular, lo que implica comprender y aplicar conceptos de geometría</p> <p>Por mejorar: El estudiante demuestra habilidades para realizar cálculos simples relacionados con la compra de productos y la administración de dinero en la formulación y ejecución. Para continuar mejorando, se puede explorar y resolver problemas financieros más variados y desafiantes, lo que contribuirá a una comprensión más sólida de conceptos financieros y habilidades de administración de dinero.</p>

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2(ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023).Caracterización de Preguntas. Pregunta 24. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 30. Tabla de Caracterización de Preguntas, Pregunta 25

Pregunta 25: Un estudiante está planeando su horario semanal de estudio. Si tiene un total de 20 horas disponibles para estudiar durante la semana y desea distribuir ese tiempo de manera uniforme en 5 días, ¿cuántas horas debe estudiar cada día?

REFERENTE. ICFES(2023) Competencia	Evidencia.	Nivel de pensamiento algorítmico. (Competencias).	Evidencia	Clave	Retroalimentación
Interpretación y representación Esta competencia se relaciona con la habilidad para comprender y transformar la información presentada en formatos distintos como tablas, gráficas, conjuntos de datos, diagramas, esquemas, etcétera, así como la capacidad de utilizar estas representaciones para extraer información relevante que permita, entre otras cosas, establecer relaciones matemáticas e identificar tendencias y patrones. Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante utilice coherentemente registros como el simbólico, el natural, el gráfico y todos aquellos que se dan en situaciones que involucran las matemáticas. Esta competencia se relaciona con el proceso de comunicación, representación y razonamiento, definidos en los estándares básicos de competencias.	Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos. Da cuenta de las características básicas de la información presentada en diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas. Transforma la representación de una o más piezas de información.	Nivel 1 Capacidad para reconocer y comprender los componentes clave de un problema y entender cómo interactúan entre sí. Implica identificar las variables relevantes y las herramientas necesarias para abordar el problema. Esta habilidad es fundamental para la resolución efectiva del problema, ya que permite comprender y definir claramente el problema que se está tratando de resolver. Habilidad para descomponer un problema complejo en partes más pequeñas y manejables. Al descomponer un problema en partes más pequeñas, se facilita la comprensión y la resolución efectiva del problema. Esta habilidad se vincula con la habilidad de descomposición según Hadini, ya que implica dividir un problema en partes manejables. También se relaciona con el concepto de habilidad según Hadini de pensamiento lógico, ya que al desglosar el problema, es necesario razonar de manera estructurada y coherente para abordar cada parte de manera individual.	Reconoce y define claramente el problema presentado en un contexto dado. Diferencia entre los aspectos principales y secundarios del problema. Desglosa el problema en componentes más pequeños para su análisis detallado.	C) 4 horas por día.	Positiva: El estudiante logra calcular la cantidad de horas que debe estudiar un estudiante cada día para distribuir su tiempo de estudio de manera uniforme en 5 días. - Reconoce claramente el problema presentado en la información dada. Por mejorar: A pesar de que el estudiante logra calcular la cantidad de horas que debe estudiar diariamente para distribuir su tiempo de estudio de manera uniforme en 5 días y reconoce claramente el problema presentado en la información dada, se sugiere prestar atención a la presentación y la comunicación de los resultados. Proporcionar una explicación más detallada del proceso de cálculo y cómo se llegó a la respuesta puede ser beneficioso para que otros comprendan mejor el enfoque utilizado. Además, considera la inclusión de visualizaciones o representaciones visuales, si son pertinentes, para una presentación más clara y comprensible de la solución. Estas mejoras fortalecerán las habilidades de resolución de problemas y comunicación.

Nota: Referente y Evidencia son extractos de las Pruebas Saber 11° 2023-2(ICFES & Ministro De Educación nacional, 2023).Caracterización de Preguntas. Pregunta 24. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 31. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 1.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 1
1	29	Nivel 2	Calcula y promedia temperaturas, identificando y desglosando el problema.
2	34	Nivel 2	Calcula y promedia temperaturas, identificando y desglosando el problema.
3	25	Nivel 1	Calcula y promedia temperaturas, identificando y desglosando el problema.
4	31	Nivel 2	Calcula y promedia temperaturas, identificando y desglosando el problema.
5	36	Nivel 2	Practicar la interpretación de información en diferentes formatos, especialmente tablas.
6	26	Nivel 2	Practicar la interpretación de información en diferentes formatos, especialmente tablas.
7	27	Nivel 2	Practicar la interpretación de información en diferentes formatos, especialmente tablas.
8	6	Nivel 1	Practicar la interpretación de información en diferentes formatos, especialmente tablas.
9	39	Nivel 2	Practicar la interpretación de información en diferentes formatos, especialmente tablas.
10	36	Nivel 2	Practicar la interpretación de información en diferentes formatos, especialmente tablas.
11	36	Nivel 2	Calcula y promedia temperaturas, identificando y desglosando el problema.
12	37	Nivel 2	Practicar la interpretación de información en diferentes formatos, especialmente tablas.
13	41	Nivel 2	Practicar la interpretación de información en diferentes formatos, especialmente tablas.
14	39	Nivel 2	Practicar la interpretación de información en diferentes formatos, especialmente tablas.
15	32	Nivel 2	Practicar la interpretación de información en diferentes formatos, especialmente tablas.
16	18	Nivel 1	Practicar la interpretación de información en diferentes formatos, especialmente tablas.
17	34	Nivel 2	Practicar la interpretación de información en diferentes formatos, especialmente tablas.
18	35	Nivel 2	Calcula y promedia temperaturas, identificando y desglosando el problema.
19	36	Nivel 2	Practicar la interpretación de información en diferentes formatos, especialmente tablas.
20	31	Nivel 2	Practicar la interpretación de información en diferentes formatos, especialmente tablas.
21	40	Nivel 2	Practicar la interpretación de información en diferentes formatos, especialmente tablas.
22	30	Nivel 2	Practicar la interpretación de información en diferentes formatos, especialmente tablas.
23	27	Nivel 2	Practicar la interpretación de información en diferentes formatos, especialmente tablas.
24	41	Nivel 2	Practicar la interpretación de información en diferentes formatos, especialmente tablas.

Nota: Guía de Orientación Pruebas Saber 11° 2023-2(señalado en Gris), Todos los derechos

Nota: Resultados generados por Rstudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 32. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 2.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 2
1	29	Nivel 2	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.
2	34	Nivel 2	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.
3	25	Nivel 1	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.
4	31	Nivel 2	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.
5	36	Nivel 2	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.
6	26	Nivel 2	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.
7	27	Nivel 2	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.
8	6	Nivel 1	Desarrollar habilidades en la lectura crítica y análisis detallado de datos.
9	39	Nivel 2	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.
10	36	Nivel 2	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.
11	36	Nivel 2	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.
12	37	Nivel 2	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.
13	41	Nivel 2	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.
14	39	Nivel 2	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.
15	32	Nivel 2	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.
16	18	Nivel 1	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.
17	34	Nivel 2	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.
18	35	Nivel 2	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.
19	36	Nivel 2	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.
20	31	Nivel 2	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.

21	40	Nivel 2	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.
22	30	Nivel 2	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.
23	27	Nivel 2	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.
24	41	Nivel 2	Calcula la cantidad total de dinero ahorrado, delineando objetivos.

Nota: Resultados generados por Rstudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 33. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 3.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 3
1	29	Nivel 2	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.

2	34	Nivel 2	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.
3	25	Nivel 1	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.
4	31	Nivel 2	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.
5	36	Nivel 2	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.
6	26	Nivel 2	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.
7	27	Nivel 2	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.
8	6	Nivel 1	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.
9	39	Nivel 2	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.
10	36	Nivel 2	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.
11	36	Nivel 2	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.
12	37	Nivel 2	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.
13	41	Nivel 2	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.
14	39	Nivel 2	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.
15	32	Nivel 2	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.
16	18	Nivel 1	Mejorar en la interpretación profunda de información gráfica, enfocándose en tendencias.
17	34	Nivel 2	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.
18	35	Nivel 2	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.
19	36	Nivel 2	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.
20	31	Nivel 2	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.
21	40	Nivel 2	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.
22	30	Nivel 2	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.
23	27	Nivel 2	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.
24	41	Nivel 2	Determina quién tenía más dinero ahorrado, reconociendo claramente el problema.

Nota: Resultados generados por Rstudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 34. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 4.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 4
1	29	Nivel 2	Trabajar en la claridad y estructura al presentar resultados matemáticos.
2	34	Nivel 2	Trabajar en la claridad y estructura al presentar resultados matemáticos.
3	25	Nivel 1	Trabajar en la claridad y estructura al presentar resultados matemáticos.
4	31	Nivel 2	Trabajar en la claridad y estructura al presentar resultados matemáticos.
5	36	Nivel 2	Calcula y promedia temperaturas, identificando y desglosando el problema.
6	26	Nivel 2	Calcula y promedia temperaturas, identificando y desglosando el problema.
7	27	Nivel 2	Calcula y promedia temperaturas, identificando y desglosando el problema.
8	6	Nivel 1	Trabajar en la claridad y estructura al presentar resultados matemáticos.
9	39	Nivel 2	Trabajar en la claridad y estructura al presentar resultados matemáticos.
10	36	Nivel 2	Calcula y promedia temperaturas, identificando y desglosando el problema.
11	36	Nivel 2	Calcula y promedia temperaturas, identificando y desglosando el problema.
12	37	Nivel 2	Trabajar en la claridad y estructura al presentar resultados matemáticos.
13	41	Nivel 2	Trabajar en la claridad y estructura al presentar resultados matemáticos.
14	39	Nivel 2	Calcula y promedia temperaturas, identificando y desglosando el problema.
15	32	Nivel 2	Calcula y promedia temperaturas, identificando y desglosando el problema.
16	18	Nivel 1	Trabajar en la claridad y estructura al presentar resultados matemáticos.
17	34	Nivel 2	Calcula y promedia temperaturas, identificando y desglosando el problema.
18	35	Nivel 2	Calcula y promedia temperaturas, identificando y desglosando el problema.

19	36	Nivel 2	Calcula y promedia temperaturas, identificando y desglosando el problema.
20	31	Nivel 2	Calcula y promedia temperaturas, identificando y desglosando el problema.
21	40	Nivel 2	Calcula y promedia temperaturas, identificando y desglosando el problema.
22	30	Nivel 2	Calcula y promedia temperaturas, identificando y desglosando el problema.
23	27	Nivel 2	Calcula y promedia temperaturas, identificando y desglosando el problema.
24	41	Nivel 2	Calcula y promedia temperaturas, identificando y desglosando el problema.

Nota: Resultados generados por Rstudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 35. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 5.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 5
1	29	Nivel 2	Profundizar en la identificación y análisis de problemas en contextos con texto discontinuo y tablas.
2	34	Nivel 2	Profundizar en la identificación y análisis de problemas en contextos con texto discontinuo y tablas.
3	25	Nivel 1	Profundizar en la identificación y análisis de problemas en contextos con texto discontinuo y tablas.
4	31	Nivel 2	Profundizar en la identificación y análisis de problemas en contextos con texto discontinuo y tablas.
5	36	Nivel 2	Profundizar en la identificación y análisis de problemas en contextos con texto discontinuo y tablas.
6	26	Nivel 2	Profundizar en la identificación y análisis de problemas en contextos con texto discontinuo y tablas.
7	27	Nivel 2	Profundizar en la identificación y análisis de problemas en contextos con texto discontinuo y tablas.
8	6	Nivel 1	Profundizar en la identificación y análisis de problemas en contextos con texto discontinuo y tablas.
9	39	Nivel 2	Calcula cuántas manzanas recolectó el agricultor, reconociendo claramente el problema.
10	36	Nivel 2	Profundizar en la identificación y análisis de problemas en contextos con texto discontinuo y tablas.

11	36	Nivel 2	Profundizar en la identificación y análisis de problemas en contextos con texto discontinuo y tablas.
12	37	Nivel 2	Calcula cuántas manzanas recolectó el agricultor, reconociendo claramente el problema.
13	41	Nivel 2	Calcula cuántas manzanas recolectó el agricultor, reconociendo claramente el problema.
14	39	Nivel 2	Profundizar en la identificación y análisis de problemas en contextos con texto discontinuo y tablas.
15	32	Nivel 2	Calcula cuántas manzanas recolectó el agricultor, reconociendo claramente el problema.
16	18	Nivel 1	Calcula cuántas manzanas recolectó el agricultor, reconociendo claramente el problema.
17	34	Nivel 2	Profundizar en la identificación y análisis de problemas en contextos con texto discontinuo y tablas.
18	35	Nivel 2	Profundizar en la identificación y análisis de problemas en contextos con texto discontinuo y tablas.
19	36	Nivel 2	Profundizar en la identificación y análisis de problemas en contextos con texto discontinuo y tablas.
20	31	Nivel 2	Profundizar en la identificación y análisis de problemas en contextos con texto discontinuo y tablas.
21	40	Nivel 2	Profundizar en la identificación y análisis de problemas en contextos con texto discontinuo y tablas.
22	30	Nivel 2	Profundizar en la identificación y análisis de problemas en contextos con texto discontinuo y tablas.
23	27	Nivel 2	Profundizar en la identificación y análisis de problemas en contextos con texto discontinuo y tablas.
24	41	Nivel 2	Profundizar en la identificación y análisis de problemas en contextos con texto discontinuo y tablas.

Nota: Resultados generados por Rstudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 36. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 6.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 6
1	29	Nivel 2	Refinar la presentación de resultados y explicaciones de procesos de cálculo.
2	34	Nivel 2	Refinar la presentación de resultados y explicaciones de procesos de cálculo.
3	25	Nivel 1	Refinar la presentación de resultados y explicaciones de procesos de cálculo.
4	31	Nivel 2	Refinar la presentación de resultados y explicaciones de procesos de cálculo.

5	36	Nivel 2	Calcula el promedio de peras recolectadas, identificando patrones.
6	26	Nivel 2	Calcula el promedio de peras recolectadas, identificando patrones.
7	27	Nivel 2	Calcula el promedio de peras recolectadas, identificando patrones.
8	6	Nivel 1	Refinar la presentación de resultados y explicaciones de procesos de cálculo.
9	39	Nivel 2	Calcula el promedio de peras recolectadas, identificando patrones.
10	36	Nivel 2	Calcula el promedio de peras recolectadas, identificando patrones.
11	36	Nivel 2	Calcula el promedio de peras recolectadas, identificando patrones.
12	37	Nivel 2	Calcula el promedio de peras recolectadas, identificando patrones.
13	41	Nivel 2	Calcula el promedio de peras recolectadas, identificando patrones.
14	39	Nivel 2	Calcula el promedio de peras recolectadas, identificando patrones.
15	32	Nivel 2	Calcula el promedio de peras recolectadas, identificando patrones.
16	18	Nivel 1	Refinar la presentación de resultados y explicaciones de procesos de cálculo.
17	34	Nivel 2	Calcula el promedio de peras recolectadas, identificando patrones.
18	35	Nivel 2	Calcula el promedio de peras recolectadas, identificando patrones.
19	36	Nivel 2	Calcula el promedio de peras recolectadas, identificando patrones.
20	31	Nivel 2	Calcula el promedio de peras recolectadas, identificando patrones.
21	40	Nivel 2	Calcula el promedio de peras recolectadas, identificando patrones.
22	30	Nivel 2	Calcula el promedio de peras recolectadas, identificando patrones.
23	27	Nivel 2	Calcula el promedio de peras recolectadas, identificando patrones.
24	41	Nivel 2	Calcula el promedio de peras recolectadas, identificando patrones.

Nota: Resultados generados por Rstudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 37. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 7.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 7
1	29	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.
2	34	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.
3	25	Nivel 1	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.
4	31	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.
5	36	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.
6	26	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.
7	27	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.
8	6	Nivel 1	Concentrarse en la claridad al explicar el proceso de resolución.
9	39	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.
10	36	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.
11	36	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.
12	37	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.
13	41	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.
14	39	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.
15	32	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.
16	18	Nivel 1	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.
17	34	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.
18	35	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.
19	36	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.
20	31	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.
21	40	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.

22	30	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.
23	27	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.
24	41	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y manipulando expresiones algebraicas.

Nota: Resultados generados por Rstudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 38. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 8.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 8
1	29	Nivel 2	Mejorar en detallar el proceso de cálculo y presentación de resultados.
2	34	Nivel 2	Mejorar en detallar el proceso de cálculo y presentación de resultados.
3	25	Nivel 1	Mejorar en detallar el proceso de cálculo y presentación de resultados.
4	31	Nivel 2	Mejorar en detallar el proceso de cálculo y presentación de resultados.
5	36	Nivel 2	Calcula el tiempo que tardó un corredor, reconociendo claramente el problema.
6	26	Nivel 2	Mejorar en detallar el proceso de cálculo y presentación de resultados.
7	27	Nivel 2	Mejorar en detallar el proceso de cálculo y presentación de resultados.
8	6	Nivel 1	Mejorar en detallar el proceso de cálculo y presentación de resultados.
9	39	Nivel 2	Calcula el tiempo que tardó un corredor, reconociendo claramente el problema.
10	36	Nivel 2	Calcula el tiempo que tardó un corredor, reconociendo claramente el problema.
11	36	Nivel 2	Calcula el tiempo que tardó un corredor, reconociendo claramente el problema.
12	37	Nivel 2	Calcula el tiempo que tardó un corredor, reconociendo claramente el problema.
13	41	Nivel 2	Calcula el tiempo que tardó un corredor, reconociendo claramente el problema.
14	39	Nivel 2	Calcula el tiempo que tardó un corredor, reconociendo claramente el problema.
15	32	Nivel 2	Calcula el tiempo que tardó un corredor, reconociendo claramente el problema.

16	18	Nivel 1	Mejorar en detallar el proceso de cálculo y presentación de resultados.
17	34	Nivel 2	Mejorar en detallar el proceso de cálculo y presentación de resultados.
18	35	Nivel 2	Calcula el tiempo que tardó un corredor, reconociendo claramente el problema.
19	36	Nivel 2	Calcula el tiempo que tardó un corredor, reconociendo claramente el problema.
20	31	Nivel 2	Calcula el tiempo que tardó un corredor, reconociendo claramente el problema.
21	40	Nivel 2	Calcula el tiempo que tardó un corredor, reconociendo claramente el problema.
22	30	Nivel 2	Mejorar en detallar el proceso de cálculo y presentación de resultados.
23	27	Nivel 2	Mejorar en detallar el proceso de cálculo y presentación de resultados.
24	41	Nivel 2	Calcula el tiempo que tardó un corredor, reconociendo claramente el problema.

Nota: Resultados generados por Rstudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 39. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 9.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 9
1	29	Nivel 2	Profundizar en la explicación y visualización del proceso de cálculo.
2	34	Nivel 2	Profundizar en la explicación y visualización del proceso de cálculo.
3	25	Nivel 1	Profundizar en la explicación y visualización del proceso de cálculo.
4	31	Nivel 2	Profundizar en la explicación y visualización del proceso de cálculo.
5	36	Nivel 2	Calcula la velocidad promedio del corredor, identificando causas y efectos del problema.
6	26	Nivel 2	Profundizar en la explicación y visualización del proceso de cálculo.
7	27	Nivel 2	Profundizar en la explicación y visualización del proceso de cálculo.
8	6	Nivel 1	Profundizar en la explicación y visualización del proceso de cálculo.

9	39	Nivel 2	Profundizar en la explicación y visualización del proceso de cálculo. Calcula la velocidad promedio del corredor, identificando causas y efectos del problema.
10	36	Nivel 2	Calcula la velocidad promedio del corredor, identificando causas y efectos del problema.
11	36	Nivel 2	Calcula la velocidad promedio del corredor, identificando causas y efectos del problema.
12	37	Nivel 2	Calcula la velocidad promedio del corredor, identificando causas y efectos del problema.
13	41	Nivel 2	Profundizar en la explicación y visualización del proceso de cálculo. Calcula la velocidad promedio del corredor, identificando causas y efectos del problema.
14	39	Nivel 2	Calcula la velocidad promedio del corredor, identificando causas y efectos del problema.
15	32	Nivel 2	Profundizar en la explicación y visualización del proceso de cálculo.
16	18	Nivel 1	Profundizar en la explicación y visualización del proceso de cálculo. Calcula la velocidad promedio del corredor, identificando causas y efectos del problema.
17	34	Nivel 2	Calcula la velocidad promedio del corredor, identificando causas y efectos del problema.
18	35	Nivel 2	Calcula la velocidad promedio del corredor, identificando causas y efectos del problema.
19	36	Nivel 2	Calcula la velocidad promedio del corredor, identificando causas y efectos del problema.
20	31	Nivel 2	Calcula la velocidad promedio del corredor, identificando causas y efectos del problema.
21	40	Nivel 2	Calcula la velocidad promedio del corredor, identificando causas y efectos del problema.
22	30	Nivel 2	Profundizar en la explicación y visualización del proceso de cálculo.
23	27	Nivel 2	Profundizar en la explicación y visualización del proceso de cálculo. Calcula la velocidad promedio del corredor, identificando causas y efectos del problema.
24	41	Nivel 2	Calcula la velocidad promedio del corredor, identificando causas y efectos del problema.

Nota: Resultados generados por Rstudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 40. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 10.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 10
1	29	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la superficie de un campo, interpretando datos básicos.

2	34	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la superficie de un campo, interpretando datos básicos.
3	25	Nivel 1	Realiza cálculos simples relacionados con la superficie de un campo, interpretando datos básicos.
4	31	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la superficie de un campo, interpretando datos básicos.
5	36	Nivel 2	Enfocarse en la presentación estructurada y detallada de resultados y procesos.
6	26	Nivel 2	Enfocarse en la presentación estructurada y detallada de resultados y procesos.
7	27	Nivel 2	Enfocarse en la presentación estructurada y detallada de resultados y procesos.
8	6	Nivel 1	Enfocarse en la presentación estructurada y detallada de resultados y procesos.
9	39	Nivel 2	Enfocarse en la presentación estructurada y detallada de resultados y procesos.
10	36	Nivel 2	Enfocarse en la presentación estructurada y detallada de resultados y procesos.
11	36	Nivel 2	Enfocarse en la presentación estructurada y detallada de resultados y procesos.
12	37	Nivel 2	Enfocarse en la presentación estructurada y detallada de resultados y procesos.
13	41	Nivel 2	Enfocarse en la presentación estructurada y detallada de resultados y procesos.
14	39	Nivel 2	Enfocarse en la presentación estructurada y detallada de resultados y procesos.
15	32	Nivel 2	Enfocarse en la presentación estructurada y detallada de resultados y procesos.
16	18	Nivel 1	Enfocarse en la presentación estructurada y detallada de resultados y procesos.
17	34	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la superficie de un campo, interpretando datos básicos.
18	35	Nivel 2	Enfocarse en la presentación estructurada y detallada de resultados y procesos.
19	36	Nivel 2	Enfocarse en la presentación estructurada y detallada de resultados y procesos.
20	31	Nivel 2	Enfocarse en la presentación estructurada y detallada de resultados y procesos.
21	40	Nivel 2	Enfocarse en la presentación estructurada y detallada de resultados y procesos.
22	30	Nivel 2	Enfocarse en la presentación estructurada y detallada de resultados y procesos.
23	27	Nivel 2	Enfocarse en la presentación estructurada y detallada de resultados

y procesos.

24 41 Nivel 2 Realiza cálculos simples relacionados con la superficie de un campo, interpretando datos básicos.

Nota: Resultados generados por Rstudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 41. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 11.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 11
1	29	Nivel 2	Trabajar en la presentación detallada y clara del razonamiento y procesos matemáticos.
2	34	Nivel 2	Trabajar en la presentación detallada y clara del razonamiento y procesos matemáticos.
3	25	Nivel 1	Trabajar en la presentación detallada y clara del razonamiento y procesos matemáticos.
4	31	Nivel 2	Trabajar en la presentación detallada y clara del razonamiento y procesos matemáticos.
5	36	Nivel 2	Calcula paneles de vidrio necesarios, aplicando conceptos geométricos avanzados.
6	26	Nivel 2	Trabajar en la presentación detallada y clara del razonamiento y procesos matemáticos.
7	27	Nivel 2	Trabajar en la presentación detallada y clara del razonamiento y procesos matemáticos.
8	6	Nivel 1	Trabajar en la presentación detallada y clara del razonamiento y procesos matemáticos.
9	39	Nivel 2	Trabajar en la presentación detallada y clara del razonamiento y procesos matemáticos.
10	36	Nivel 2	Calcula paneles de vidrio necesarios, aplicando conceptos geométricos avanzados.
11	36	Nivel 2	Calcula paneles de vidrio necesarios, aplicando conceptos geométricos avanzados.
12	37	Nivel 2	Calcula paneles de vidrio necesarios, aplicando conceptos geométricos avanzados.
13	41	Nivel 2	Trabajar en la presentación detallada y clara del razonamiento y procesos matemáticos.
14	39	Nivel 2	Calcula paneles de vidrio necesarios, aplicando conceptos geométricos avanzados.

15	32	Nivel 2	Trabajar en la presentación detallada y clara del razonamiento y procesos matemáticos.
16	18	Nivel 1	Calcula paneles de vidrio necesarios, aplicando conceptos geométricos avanzados.
17	34	Nivel 2	Calcula paneles de vidrio necesarios, aplicando conceptos geométricos avanzados.
18	35	Nivel 2	Calcula paneles de vidrio necesarios, aplicando conceptos geométricos avanzados.
19	36	Nivel 2	Calcula paneles de vidrio necesarios, aplicando conceptos geométricos avanzados.
20	31	Nivel 2	Calcula paneles de vidrio necesarios, aplicando conceptos geométricos avanzados.
21	40	Nivel 2	Calcula paneles de vidrio necesarios, aplicando conceptos geométricos avanzados.
22	30	Nivel 2	Trabajar en la presentación detallada y clara del razonamiento y procesos matemáticos.
23	27	Nivel 2	Trabajar en la presentación detallada y clara del razonamiento y procesos matemáticos.
24	41	Nivel 2	Calcula paneles de vidrio necesarios, aplicando conceptos geométricos avanzados.

Nota: Resultados generados por Rstudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 42. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 12.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 12
1	29	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la división de áreas.
2	34	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la división de áreas.
3	25	Nivel 1	Realiza cálculos simples relacionados con la división de áreas.
4	31	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la división de áreas.
5	36	Nivel 2	Continuar desarrollando la resolución de problemas y habilidades de cálculo en contextos más complejos.

6	26	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la división de áreas.
7	27	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la división de áreas.
8	6	Nivel 1	Continuar desarrollando la resolución de problemas y habilidades de cálculo en contextos más complejos.
9	39	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la división de áreas.
10	36	Nivel 2	Continuar desarrollando la resolución de problemas y habilidades de cálculo en contextos más complejos.
11	36	Nivel 2	Continuar desarrollando la resolución de problemas y habilidades de cálculo en contextos más complejos.
12	37	Nivel 2	Continuar desarrollando la resolución de problemas y habilidades de cálculo en contextos más complejos.
13	41	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la división de áreas.
14	39	Nivel 2	Continuar desarrollando la resolución de problemas y habilidades de cálculo en contextos más complejos.
15	32	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la división de áreas.
16	18	Nivel 1	Continuar desarrollando la resolución de problemas y habilidades de cálculo en contextos más complejos.
17	34	Nivel 2	Continuar desarrollando la resolución de problemas y habilidades de cálculo en contextos más complejos.
18	35	Nivel 2	Continuar desarrollando la resolución de problemas y habilidades de cálculo en contextos más complejos.
19	36	Nivel 2	Continuar desarrollando la resolución de problemas y habilidades de cálculo en contextos más complejos.
20	31	Nivel 2	Continuar desarrollando la resolución de problemas y habilidades de cálculo en contextos más complejos.
21	40	Nivel 2	Continuar desarrollando la resolución de problemas y habilidades de cálculo en contextos más complejos.
22	30	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la división de áreas.
23	27	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la división de áreas.
24	41	Nivel 2	Continuar desarrollando la resolución de problemas y habilidades de cálculo en contextos más complejos.

Nota: Resultados generados por Rstudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 43. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 13.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 13
1	29	Nivel 2	Mejorar en la articulación clara del proceso de resolución y en la presentación estructurada de resultados.
2	34	Nivel 2	Mejorar en la articulación clara del proceso de resolución y en la presentación estructurada de resultados.
3	25	Nivel 1	Mejorar en la articulación clara del proceso de resolución y en la presentación estructurada de resultados.
4	31	Nivel 2	Mejorar en la articulación clara del proceso de resolución y en la presentación estructurada de resultados.
5	36	Nivel 2	Resuelve un problema de optimización relacionado con la geometría.
6	26	Nivel 2	Mejorar en la articulación clara del proceso de resolución y en la presentación estructurada de resultados.
7	27	Nivel 2	Resuelve un problema de optimización relacionado con la geometría.
8	6	Nivel 1	Resuelve un problema de optimización relacionado con la geometría.
9	39	Nivel 2	Mejorar en la articulación clara del proceso de resolución y en la presentación estructurada de resultados.
10	36	Nivel 2	Resuelve un problema de optimización relacionado con la geometría.
11	36	Nivel 2	Resuelve un problema de optimización relacionado con la geometría.
12	37	Nivel 2	Resuelve un problema de optimización relacionado con la geometría.
13	41	Nivel 2	Mejorar en la articulación clara del proceso de resolución y en la presentación estructurada de resultados.
14	39	Nivel 2	Resuelve un problema de optimización relacionado con la geometría.
15	32	Nivel 2	Mejorar en la articulación clara del proceso de resolución y en la presentación estructurada de resultados.
16	18	Nivel 1	Mejorar en la articulación clara del proceso de resolución y en la presentación estructurada de resultados.
17	34	Nivel 2	Resuelve un problema de optimización relacionado con la geometría.
18	35	Nivel 2	Resuelve un problema de optimización relacionado con la geometría.
19	36	Nivel 2	Resuelve un problema de optimización relacionado con la geometría.
20	31	Nivel 2	Resuelve un problema de optimización relacionado con la geometría.
21	40	Nivel 2	Resuelve un problema de optimización relacionado con la geometría.
22	30	Nivel 2	Resuelve un problema de optimización relacionado con la geometría.
23	27	Nivel 2	Resuelve un problema de optimización relacionado con la geometría.
24	41	Nivel 2	Mejorar en la articulación clara del proceso de

resolución y en la
presentación estructurada
de resultados.

Tabla 44. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 14.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 14
1	29	Nivel 2	Interpreta información en un gráfico de barras y extrae conclusiones.
2	34	Nivel 2	Interpreta información en un gráfico de barras y extrae conclusiones.
3	25	Nivel 1	Interpreta información en un gráfico de barras y extrae conclusiones.
4	31	Nivel 2	Interpreta información en un gráfico de barras y extrae conclusiones.
5	36	Nivel 2	Interpreta información en un gráfico de barras y extrae conclusiones.
6	26	Nivel 2	Interpreta información en un gráfico de barras y extrae conclusiones.

7	27	Nivel 2	Practicar con gráficos de barras más complejos, buscando extraer conclusiones más profundas y sólidas.
8	6	Nivel 1	Practicar con gráficos de barras más complejos, buscando extraer conclusiones más profundas y sólidas.
9	39	Nivel 2	Interpreta información en un gráfico de barras y extrae conclusiones.
10	36	Nivel 2	Interpreta información en un gráfico de barras y extrae conclusiones.
11	36	Nivel 2	Interpreta información en un gráfico de barras y extrae conclusiones.
12	37	Nivel 2	Interpreta información en un gráfico de barras y extrae conclusiones.
13	41	Nivel 2	Interpreta información en un gráfico de barras y extrae conclusiones.
14	39	Nivel 2	Interpreta información en un gráfico de barras y extrae conclusiones.
15	32	Nivel 2	Interpreta información en un gráfico de barras y extrae conclusiones.
16	18	Nivel 1	Practicar con gráficos de barras más complejos, buscando extraer conclusiones más profundas y sólidas.
17	34	Nivel 2	Interpreta información en un gráfico de barras y extrae conclusiones.
18	35	Nivel 2	Interpreta información en un gráfico de barras y extrae conclusiones.
19	36	Nivel 2	Interpreta información en un gráfico de barras y extrae conclusiones.
20	31	Nivel 2	Interpreta información en un gráfico de barras y extrae conclusiones.
21	40	Nivel 2	Interpreta información en un gráfico de barras y extrae conclusiones.
22	30	Nivel 2	Practicar con gráficos de barras más complejos, buscando extraer conclusiones más profundas y sólidas.
23	27	Nivel 2	Practicar con gráficos de barras más complejos, buscando extraer conclusiones más profundas y sólidas.
24	41	Nivel 2	Interpreta información en un gráfico de barras y extrae conclusiones.

Nota: Resultados generados por Rstudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 45. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 15.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 15
1	29	Nivel 2	Explorar problemas más desafiantes que involucren división y reparto equitativo.
2	34	Nivel 2	Explorar problemas más desafiantes que involucren división y reparto equitativo.
3	25	Nivel 1	Explorar problemas más desafiantes que involucren división y reparto equitativo.
4	31	Nivel 2	Explorar problemas más desafiantes que involucren división y reparto equitativo.
5	36	Nivel 2	Realiza cálculos básicos para la distribución de objetos en grupos iguales.
6	26	Nivel 2	Realiza cálculos básicos para la distribución de objetos en grupos iguales.
7	27	Nivel 2	Realiza cálculos básicos para la distribución de objetos en grupos iguales.
8	6	Nivel 1	Explorar problemas más desafiantes que involucren división y reparto equitativo.
9	39	Nivel 2	Realiza cálculos básicos para la distribución de objetos en grupos iguales.
10	36	Nivel 2	Realiza cálculos básicos para la distribución de objetos en grupos iguales.
11	36	Nivel 2	Realiza cálculos básicos para la distribución de objetos en grupos iguales.
12	37	Nivel 2	Realiza cálculos básicos para la distribución de objetos en grupos iguales.
13	41	Nivel 2	Realiza cálculos básicos para la distribución de objetos en grupos iguales.
14	39	Nivel 2	Realiza cálculos básicos para la distribución de objetos en grupos iguales.
15	32	Nivel 2	Explorar problemas más desafiantes que involucren división y reparto equitativo.
16	18	Nivel 1	Realiza cálculos básicos para la distribución de objetos en grupos iguales.
17	34	Nivel 2	Realiza cálculos básicos para la distribución de objetos en grupos iguales.
18	35	Nivel 2	Realiza cálculos básicos para la distribución de objetos en grupos iguales.
19	36	Nivel 2	Realiza cálculos básicos para la distribución de objetos en grupos iguales.
20	31	Nivel 2	Realiza cálculos básicos para la distribución de objetos en grupos iguales.

21	40	Nivel 2	Realiza cálculos básicos para la distribución de objetos en grupos iguales.
22	30	Nivel 2	Realiza cálculos básicos para la distribución de objetos en grupos iguales.
23	27	Nivel 2	Realiza cálculos básicos para la distribución de objetos en grupos iguales.
24	41	Nivel 2	Realiza cálculos básicos para la distribución de objetos en grupos iguales.

Nota: Resultados generados por Rstudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 46. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 16.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 16
1	29	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
2	34	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
3	25	Nivel 1	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
4	31	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
5	36	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
6	26	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
7	27	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
8	6	Nivel 1	Desarrollar un manejo más avanzado de descuentos y cálculos financieros, abordando escenarios más complejos.
9	39	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
10	36	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
11	36	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
12	37	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
13	41	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
14	39	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
15	32	Nivel 2	Desarrollar un manejo más avanzado de descuentos y cálculos financieros, abordando escenarios más complejos.
16	18	Nivel 1	Desarrollar un manejo más avanzado de descuentos y cálculos financieros, abordando escenarios más complejos.
17	34	Nivel 2	Desarrollar un manejo más avanzado de descuentos y cálculos financieros, abordando escenarios más complejos.
18	35	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.

19	36	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
20	31	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
21	40	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
22	30	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
23	27	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
24	41	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.

Nota: Resultados generados por Rstudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 47. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 17.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 17
1	29	Nivel 2	Lee información directa de un gráfico de barras y proporciona una respuesta numérica.
2	34	Nivel 2	Lee información directa de un gráfico de barras y proporciona una respuesta numérica.
3	25	Nivel 1	Lee información directa de un gráfico de barras y proporciona una respuesta numérica.
4	31	Nivel 2	Lee información directa de un gráfico de barras y proporciona una respuesta numérica.
5	36	Nivel 2	Profundizar en la interpretación de datos más allá de la lectura directa.
6	26	Nivel 2	Profundizar en la interpretación de datos más allá de la lectura directa.
7	27	Nivel 2	Profundizar en la interpretación de datos más allá de la lectura directa.
8	6	Nivel 1	Profundizar en la interpretación de datos más allá de la lectura directa.
9	39	Nivel 2	Lee información directa de un gráfico de barras y proporciona una respuesta numérica.
10	36	Nivel 2	Profundizar en la interpretación de datos más allá de la lectura directa.
11	36	Nivel 2	Profundizar en la interpretación de datos más allá de la lectura directa.
12	37	Nivel 2	Profundizar en la interpretación de datos más allá de la lectura directa.
13	41	Nivel 2	Lee información directa de un gráfico de barras y proporciona una respuesta numérica.
14	39	Nivel 2	Profundizar en la interpretación de datos más allá de la lectura directa.
15	32	Nivel 2	Profundizar en la interpretación de datos más allá de la lectura directa.
16	18	Nivel 1	Profundizar en la interpretación de datos más allá de la lectura directa.
17	34	Nivel 2	Profundizar en la interpretación de datos más allá de la lectura

			directa.
18	35	Nivel 2	Profundizar en la interpretación de datos más allá de la lectura directa.
19	36	Nivel 2	Profundizar en la interpretación de datos más allá de la lectura directa.
20	31	Nivel 2	Profundizar en la interpretación de datos más allá de la lectura directa.
21	40	Nivel 2	Profundizar en la interpretación de datos más allá de la lectura directa.
22	30	Nivel 2	Profundizar en la interpretación de datos más allá de la lectura directa.
23	27	Nivel 2	Profundizar en la interpretación de datos más allá de la lectura directa.
24	41	Nivel 2	Profundizar en la interpretación de datos más allá de la lectura directa.

Nota: Resultados generados por Rstudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 48. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 18

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 18
1	29	Nivel 2	Reforzar habilidades matemáticas en contextos más desafiantes.
2	34	Nivel 2	Reforzar habilidades matemáticas en contextos más desafiantes.
3	25	Nivel 1	Reforzar habilidades matemáticas en contextos más desafiantes.
4	31	Nivel 2	Reforzar habilidades matemáticas en contextos más desafiantes.
5	36	Nivel 2	Reforzar habilidades matemáticas en contextos más desafiantes.

6	26	Nivel 2	Reforzar habilidades matemáticas en contextos más desafiantes.
7	27	Nivel 2	Reforzar habilidades matemáticas en contextos más desafiantes.
8	6	Nivel 1	Reforzar habilidades matemáticas en contextos más desafiantes.
9	39	Nivel 2	Reforzar habilidades matemáticas en contextos más desafiantes.
10	36	Nivel 2	Reforzar habilidades matemáticas en contextos más desafiantes.
11	36	Nivel 2	Reforzar habilidades matemáticas en contextos más desafiantes.
12	37	Nivel 2	Reforzar habilidades matemáticas en contextos más desafiantes.
13	41	Nivel 2	Reforzar habilidades matemáticas en contextos más desafiantes.
14	39	Nivel 2	Reforzar habilidades matemáticas en contextos más desafiantes.
15	32	Nivel 2	Reforzar habilidades matemáticas en contextos más desafiantes.
16	18	Nivel 1	Reforzar habilidades matemáticas en contextos más desafiantes.
17	34	Nivel 2	Reforzar habilidades matemáticas en contextos más desafiantes.
18	35	Nivel 2	Reforzar habilidades matemáticas en contextos más desafiantes.
19	36	Nivel 2	Reforzar habilidades matemáticas en contextos más desafiantes.
20	31	Nivel 2	Reforzar habilidades matemáticas en contextos más desafiantes.
21	40	Nivel 2	Reforzar habilidades matemáticas en contextos más desafiantes.
22	30	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y utilizando lenguaje algebraico.
23	27	Nivel 2	Reforzar habilidades matemáticas en contextos más desafiantes. Resuelve problemas complejos, modelando información y utilizando lenguaje algebraico.
24	41	Nivel 2	Resuelve problemas complejos, modelando información y utilizando lenguaje algebraico.

Tabla 49. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 19.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 19
1	29	Nivel 2	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.
2	34	Nivel 2	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.
3	25	Nivel 1	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.

4	31	Nivel 2	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.
5	36	Nivel 2	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.
6	26	Nivel 2	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.
7	27	Nivel 2	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.
8	6	Nivel 1	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.
9	39	Nivel 2	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.
10	36	Nivel 2	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.
11	36	Nivel 2	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.
12	37	Nivel 2	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.
13	41	Nivel 2	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.
14	39	Nivel 2	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.
15	32	Nivel 2	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.
16	18	Nivel 1	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.
17	34	Nivel 2	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.
18	35	Nivel 2	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.
19	36	Nivel 2	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.
20	31	Nivel 2	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.
21	40	Nivel 2	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.
22	30	Nivel 2	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.
23	27	Nivel 2	Enfocarse en problemas más complejos de distribución y división.
24	41	Nivel 2	Realiza cálculos básicos para la distribución de flores en un jardín.

Nota: Resultados generados por Rstudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 50. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 20.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 20
1	29	Nivel 2	Practicar con escenarios más complejos que impliquen decisiones de optimización.
2	34	Nivel 2	Practicar con escenarios más complejos que impliquen decisiones de optimización.
3	25	Nivel 1	Practicar con escenarios más complejos que impliquen decisiones de optimización.
4	31	Nivel 2	Practicar con escenarios más complejos que impliquen decisiones de optimización.
5	36	Nivel 2	Practicar con escenarios más complejos que impliquen decisiones de optimización.
6	26	Nivel 2	Practicar con escenarios más complejos que impliquen decisiones de optimización.
7	27	Nivel 2	Practicar con escenarios más complejos que impliquen decisiones de optimización.
8	6	Nivel 1	Practicar con escenarios más complejos que impliquen decisiones de optimización.
9	39	Nivel 2	Practicar con escenarios más complejos que impliquen decisiones de optimización.
10	36	Nivel 2	Practicar con escenarios más complejos que impliquen decisiones de optimización.
11	36	Nivel 2	Practicar con escenarios más complejos que impliquen decisiones de optimización.
12	37	Nivel 2	Practicar con escenarios más complejos que impliquen decisiones de optimización.
13	41	Nivel 2	Practicar con escenarios más complejos que impliquen decisiones de optimización.
14	39	Nivel 2	Practicar con escenarios más complejos que impliquen decisiones de optimización.
15	32	Nivel 2	Practicar con escenarios más complejos que impliquen decisiones de optimización.
16	18	Nivel 1	Resuelve problemas de optimización relacionados con la distribución de recursos limitados.
17	34	Nivel 2	Resuelve problemas de optimización relacionados con la distribución de recursos limitados.
18	35	Nivel 2	Practicar con escenarios más complejos que impliquen decisiones de optimización.
19	36	Nivel 2	Practicar con escenarios más complejos que impliquen decisiones de optimización.
20	31	Nivel 2	Practicar con escenarios más complejos que impliquen decisiones de optimización.
21	40	Nivel 2	Practicar con escenarios más complejos que impliquen decisiones de optimización.

22	30	Nivel 2	Practicar con escenarios más complejos que impliquen decisiones de optimización.
23	27	Nivel 2	Practicar con escenarios más complejos que impliquen decisiones de optimización.
24	41	Nivel 2	Practicar con escenarios más complejos que impliquen decisiones de optimización.

Nota: Resultados generados por Rstudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 51. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 21.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 21
1	29	Nivel 2	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
2	34	Nivel 2	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
3	25	Nivel 1	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
4	31	Nivel 2	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
5	36	Nivel 2	Ampliar la exploración de conceptos geométricos y desafíos más complejos.
6	26	Nivel 2	Ampliar la exploración de conceptos geométricos y desafíos más complejos.
7	27	Nivel 2	Ampliar la exploración de conceptos geométricos y desafíos más complejos.
8	6	Nivel 1	Ampliar la exploración de conceptos geométricos y desafíos más complejos.
9	39	Nivel 2	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
10	36	Nivel 2	Ampliar la exploración de conceptos geométricos y desafíos más complejos.
11	36	Nivel 2	Ampliar la exploración de conceptos geométricos y desafíos más complejos.
12	37	Nivel 2	Ampliar la exploración de conceptos geométricos y desafíos más complejos.
13	41	Nivel 2	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
14	39	Nivel 2	Ampliar la exploración de conceptos geométricos y desafíos más complejos.
15	32	Nivel 2	Ampliar la exploración de conceptos geométricos y desafíos más complejos.
16	18	Nivel 1	Ampliar la exploración de conceptos geométricos y desafíos más complejos.
17	34	Nivel 2	Ampliar la exploración de conceptos geométricos y desafíos más complejos.
18	35	Nivel 2	Ampliar la exploración de conceptos geométricos y desafíos más complejos.
19	36	Nivel 2	Ampliar la exploración de conceptos geométricos y desafíos más complejos.

20	31	Nivel 2	Ampliar la exploración de conceptos geométricos y desafíos más complejos.
21	40	Nivel 2	Ampliar la exploración de conceptos geométricos y desafíos más complejos.
22	30	Nivel 2	Ampliar la exploración de conceptos geométricos y desafíos más complejos.
23	27	Nivel 2	Ampliar la exploración de conceptos geométricos y desafíos más complejos.
24	41	Nivel 2	Ampliar la exploración de conceptos geométricos y desafíos más complejos.

Nota: Resultados generados por Rstudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 52. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 22.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 22
1	29	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
2	34	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
3	25	Nivel 1	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
4	31	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
5	36	Nivel 2	Practicar con problemas financieros más complejos y desafiantes.
6	26	Nivel 2	Practicar con problemas financieros más complejos y desafiantes.
7	27	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
8	6	Nivel 1	Practicar con problemas financieros más complejos y desafiantes.
9	39	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con

			descuentos.
10	36	Nivel 2	Practicar con problemas financieros más complejos y desafiantes.
11	36	Nivel 2	Practicar con problemas financieros más complejos y desafiantes.
12	37	Nivel 2	Practicar con problemas financieros más complejos y desafiantes.
13	41	Nivel 2	Realiza cálculos matemáticos básicos relacionados con descuentos.
14	39	Nivel 2	Practicar con problemas financieros más complejos y desafiantes.
15	32	Nivel 2	Practicar con problemas financieros más complejos y desafiantes.
16	18	Nivel 1	Practicar con problemas financieros más complejos y desafiantes.
17	34	Nivel 2	Practicar con problemas financieros más complejos y desafiantes.
18	35	Nivel 2	Practicar con problemas financieros más complejos y desafiantes.
19	36	Nivel 2	Practicar con problemas financieros más complejos y desafiantes.
20	31	Nivel 2	Practicar con problemas financieros más complejos y desafiantes.
21	40	Nivel 2	Practicar con problemas financieros más complejos y desafiantes.
22	30	Nivel 2	Practicar con problemas financieros más complejos y desafiantes.
23	27	Nivel 2	Practicar con problemas financieros más complejos y desafiantes.
24	41	Nivel 2	Practicar con problemas financieros más complejos y desafiantes.

Nota: Resultados generados por Rstudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 53. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 23.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 23
1	29	Nivel 2	Enfocarse en la resolución de problemas financieros más variados y desafiantes.
2	34	Nivel 2	Enfocarse en la resolución de problemas financieros más variados y desafiantes.
3	25	Nivel 1	Enfocarse en la resolución de problemas financieros más variados y desafiantes.
4	31	Nivel 2	Enfocarse en la resolución de problemas financieros más variados y desafiantes.

5	36	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la compra de productos y administración de dinero.
6	26	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la compra de productos y administración de dinero.
7	27	Nivel 2	Enfocarse en la resolución de problemas financieros más variados y desafiantes.
8	6	Nivel 1	Enfocarse en la resolución de problemas financieros más variados y desafiantes.
9	39	Nivel 2	Enfocarse en la resolución de problemas financieros más variados y desafiantes.
10	36	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la compra de productos y administración de dinero.
11	36	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la compra de productos y administración de dinero.
12	37	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la compra de productos y administración de dinero.
13	41	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la compra de productos y administración de dinero.
14	39	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la compra de productos y administración de dinero.
15	32	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la compra de productos y administración de dinero.
16	18	Nivel 1	Realiza cálculos simples relacionados con la compra de productos y administración de dinero.
17	34	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la compra de productos y administración de dinero.
18	35	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la compra de productos y administración de dinero.
19	36	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la compra de productos y administración de dinero.
20	31	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la compra de productos y administración de dinero.
21	40	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la compra de productos y administración de dinero.
22	30	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la compra de productos y administración de dinero.
23	27	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la compra de productos y administración de dinero.
24	41	Nivel 2	Realiza cálculos simples relacionados con la compra de productos y administración de dinero.

Nota: Resultados generados por Rstudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 54. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 24.

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 24
1	29	Nivel 2	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
2	34	Nivel 2	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
3	25	Nivel 1	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
4	31	Nivel 2	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
5	36	Nivel 2	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
6	26	Nivel 2	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
7	27	Nivel 2	Profundizar en la resolución de problemas financieros más complejos.
8	6	Nivel 1	Profundizar en la resolución de problemas financieros más complejos.
9	39	Nivel 2	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
10	36	Nivel 2	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
11	36	Nivel 2	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
12	37	Nivel 2	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
13	41	Nivel 2	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
14	39	Nivel 2	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
15	32	Nivel 2	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
16	18	Nivel 1	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
17	34	Nivel 2	Profundizar en la resolución de problemas financieros más complejos.
18	35	Nivel 2	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
19	36	Nivel 2	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.

20	31	Nivel 2	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
----	----	---------	---

Estudiante	Puntaje	Nivel	Comentario Pregunta 25
21	40	Nivel 2	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.
22	30	Nivel 2	Profundizar en la resolución de problemas financieros más complejos.
23	27	Nivel 2	Profundizar en la resolución de problemas financieros más complejos.
24	41	Nivel 2	Aplica conceptos geométricos avanzados en la resolución de problemas.

Nota: Resultados generados por RStudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 55. Resultados generales por ítem, generados por Rstudio. Pregunta 24.

1	29	Nivel 2	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.
2	34	Nivel 2	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.
3	25	Nivel 1	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.
4	31	Nivel 2	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.
5	36	Nivel 2	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.
6	26	Nivel 2	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.
7	27	Nivel 2	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.
8	6	Nivel 1	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.
9	39	Nivel 2	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.
10	36	Nivel 2	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.
11	36	Nivel 2	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.
12	37	Nivel 2	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.
13	41	Nivel 2	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.
14	39	Nivel 2	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.
15	32	Nivel 2	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.
16	18	Nivel 1	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.
17	34	Nivel 2	Calcula la cantidad de horas de estudio necesarias por día.
18	35	Nivel 2	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.
19	36	Nivel 2	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.
20	31	Nivel 2	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.
21	40	Nivel 2	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.
22	30	Nivel 2	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.
23	27	Nivel 2	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.
24	41	Nivel 2	Mejorar en la presentación detallada y comunicación efectiva del proceso de cálculo.

Nota: Resultados generados por Rstudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 56. Resultado de Rstudio por estudiante.

Estudiante	Puntaje	Nivel
3	25	Nivel 1
8	6	Nivel 1
16	18	Nivel 1
1	29	Nivel 2
2	34	Nivel 2

Número de estudiantes

4	31	Nivel 2
5	36	Nivel 2
6	26	Nivel 2
7	27	Nivel 2
9	39	Nivel 2
10	36	Nivel 2
11	36	Nivel 2
12	37	Nivel 2
13	41	Nivel 2
14	39	Nivel 2
15	32	Nivel 2
17	34	Nivel 2
18	35	Nivel 2
19	36	Nivel 2
20	31	Nivel 2
21	40	Nivel 2
22	30	Nivel 2
23	27	Nivel 2
24	41	Nivel 2

Nota: Resultados generados por RStudio utilizando una configuración específica. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

		<i>Tabla 57. Resultado de Rstudio por estudiante.</i>
Nivel 1		3
Nivel 2		21
Nivel 3		0
Nivel 4		0

Nota: Resultados generados por RStudio. Todos los derechos reservados. **Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 58. clasificación general de todos los estudiantes por nivel por nivel.

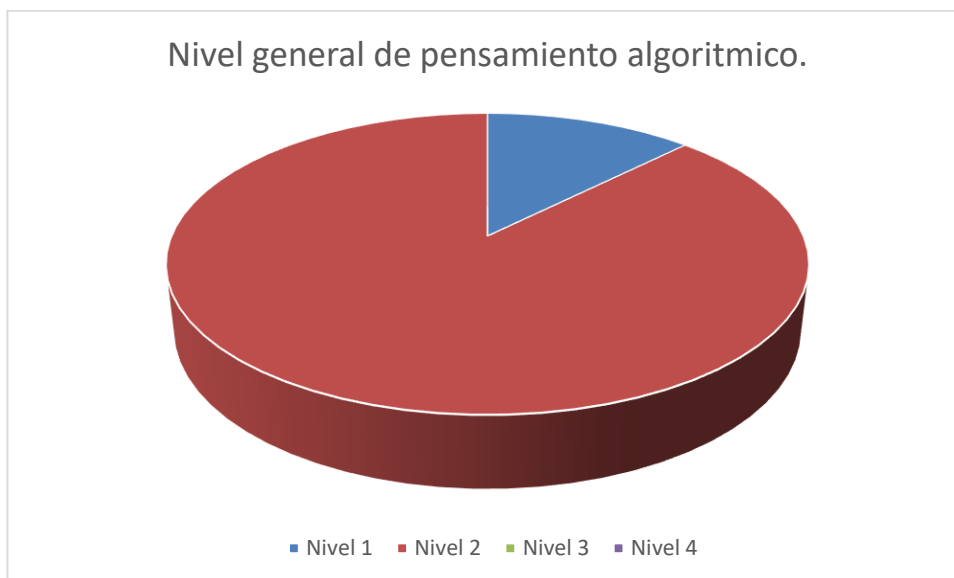
ID Pregunta	Nivel
1	1
2	4
3	1
4	2
5	1
6	2
7	4
8	3

9	4
10	2
11	4
12	1
13	3
14	3
15	2
16	1
17	2
18	4
19	2
20	3
21	4
22	1
23	1
24	4
25	1

Nota: Resultados generados por Rstudio. Todos los derechos reservados.. **Fuente:** Elaboración propia.

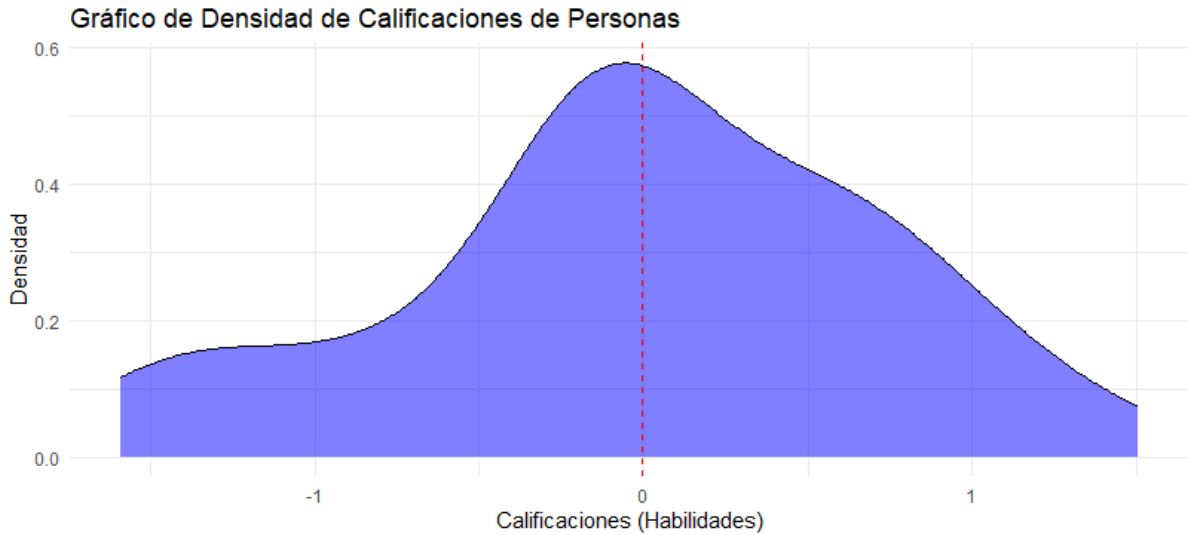
Ilustraciones

Ilustración 7. Nivel de pensamiento algorítmico torta porcentual.



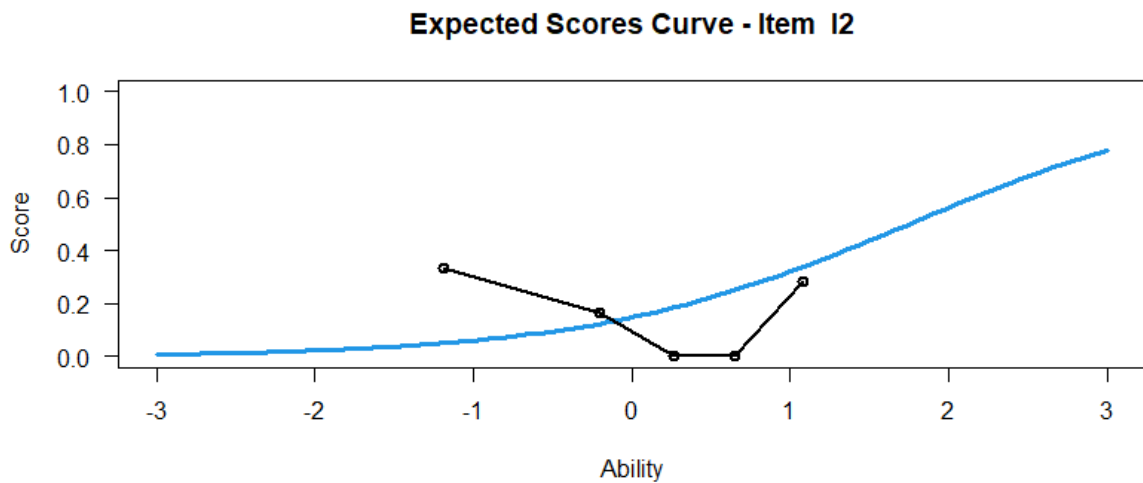
Nota: Resultados generados por Rstudio. **Fuente:** Elaboración propia.

Ilustración 8. Nivel de pensamiento algorítmico torta porcentual.



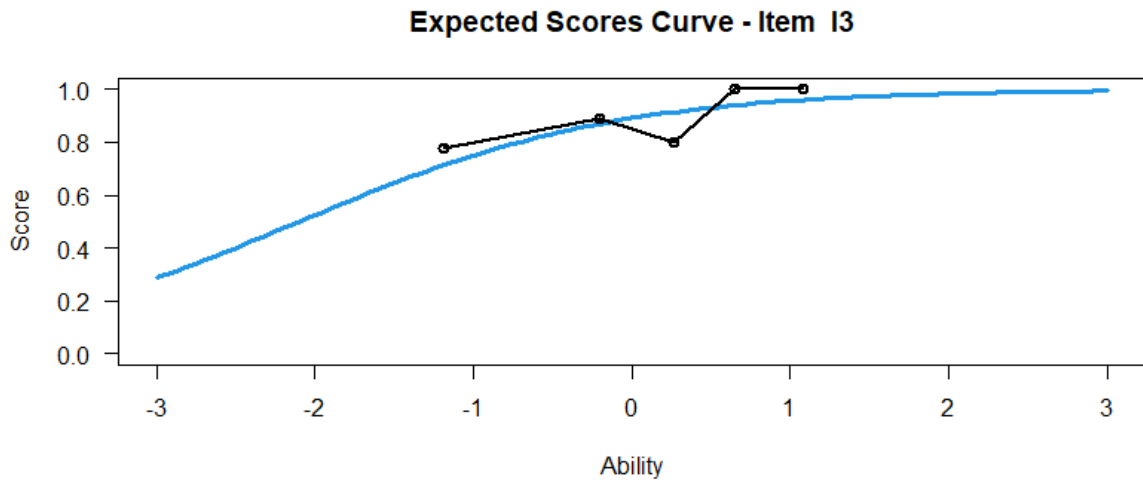
Nota: Curva de pregunta 2 nivel de la pregunta según TAM, generada por Rstudio.

Ilustración 9. Curva de dificultad Ítem 2.



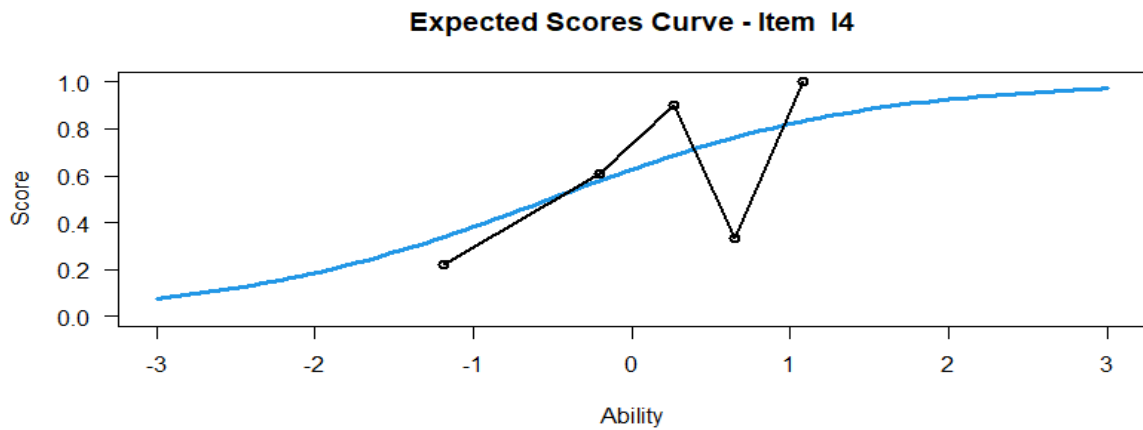
Nota: Curva de pregunta 2 nivel de la pregunta según TAM, generada por Rstudio.

Ilustración 10. Curva de dificultad Ítem 3.



Nota: Curva de pregunta 3 nivel de la pregunta según TAM, generada por Rstudio.

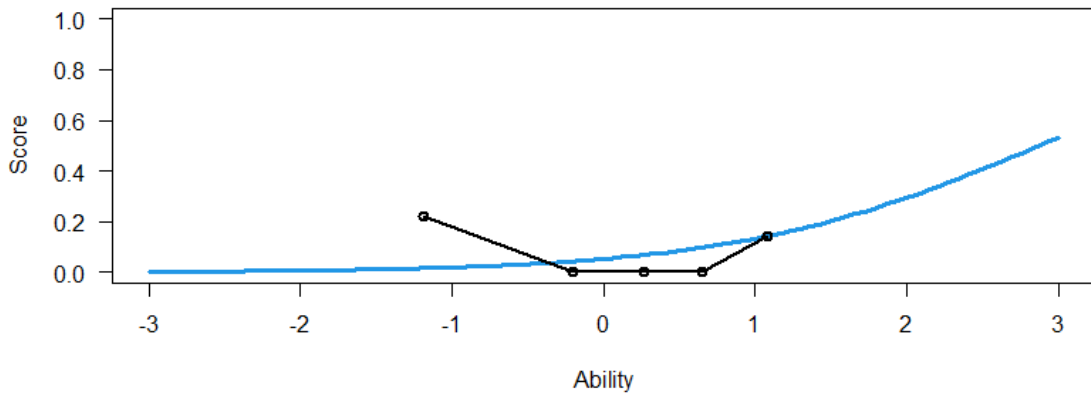
Ilustración 11. Curva de dificultad Ítem 4.



Nota: Curva de pregunta 4 nivel de la pregunta según TAM, generada por Rstudio.

Ilustración 12. Curva de dificultad Ítem 5.

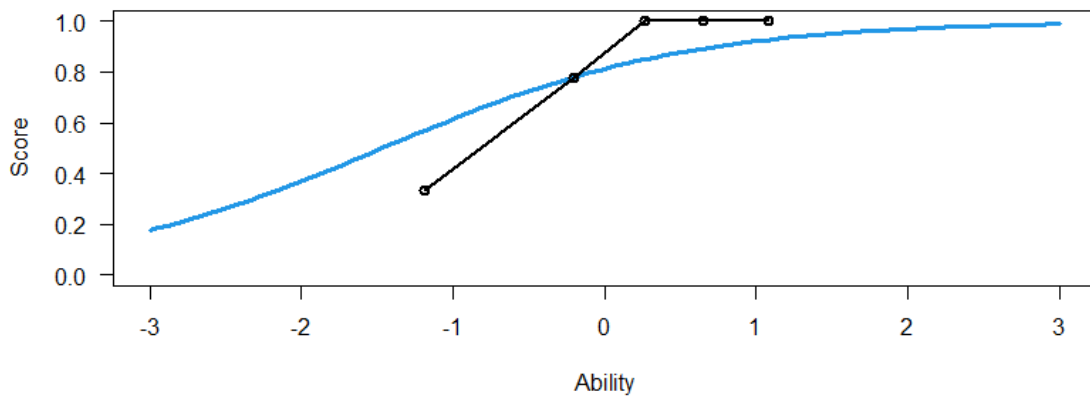
Expected Scores Curve - Item I5



Nota: Curva de pregunta 5 nivel de la pregunta según TAM, generada por Rstudio.

Ilustración 13. Curva de dificultad Ítem 6.

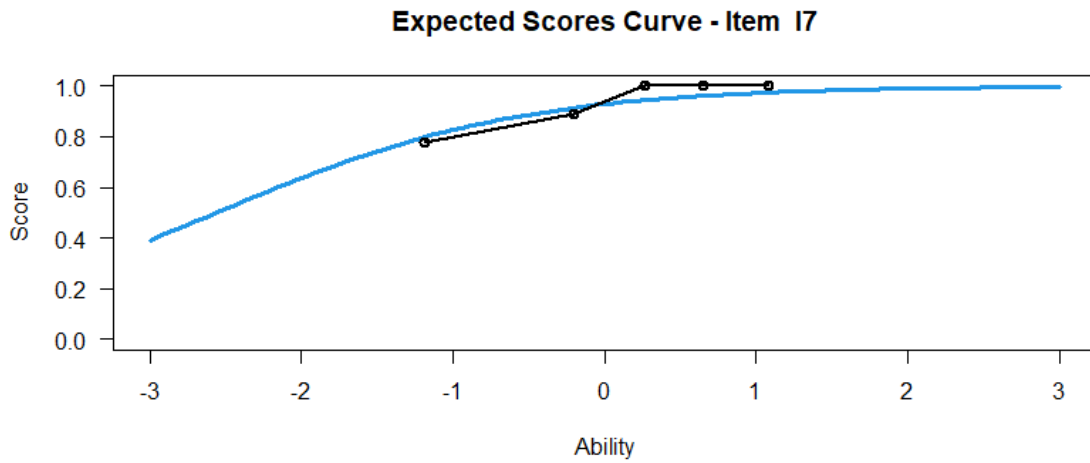
Expected Scores Curve - Item I6



Nota:

Curva de pregunta 6 nivel de la pregunta según TAM, generada por RStudio.

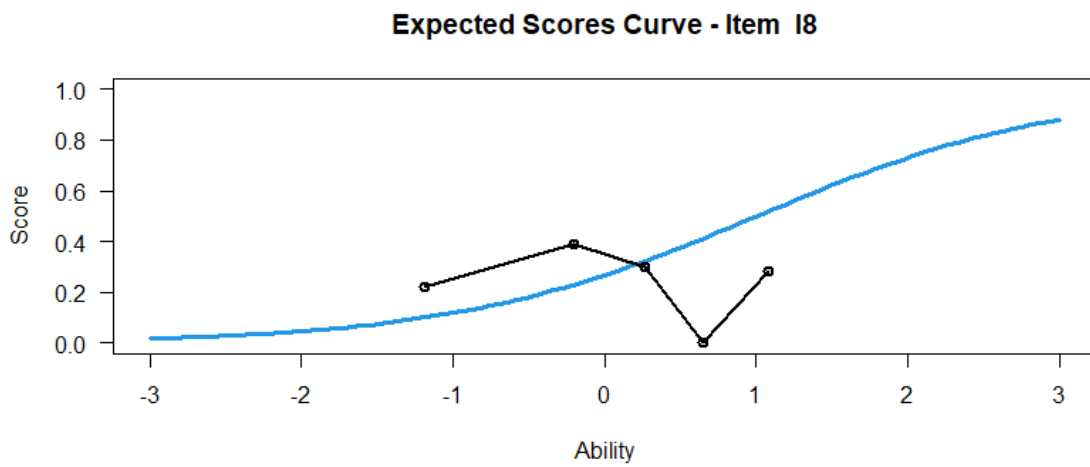
Ilustración 14. Curva de dificultad Ítem 7.



Nota:

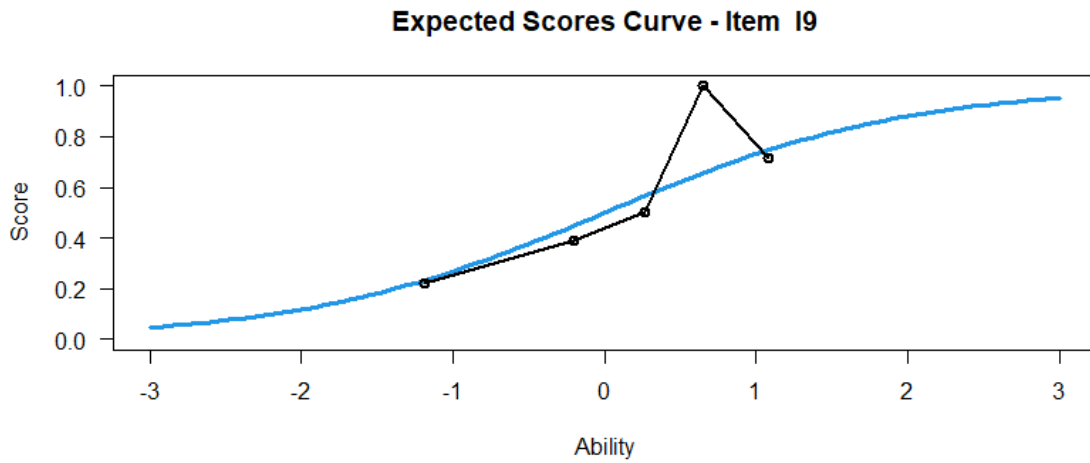
Curva de pregunta 7 nivel de la pregunta según TAM, generada por RStudio.

Ilustración 15. Curva de dificultad Ítem 8.



Nota: Curva de pregunta 8 nivel de la pregunta según TAM, generada por RStudio.

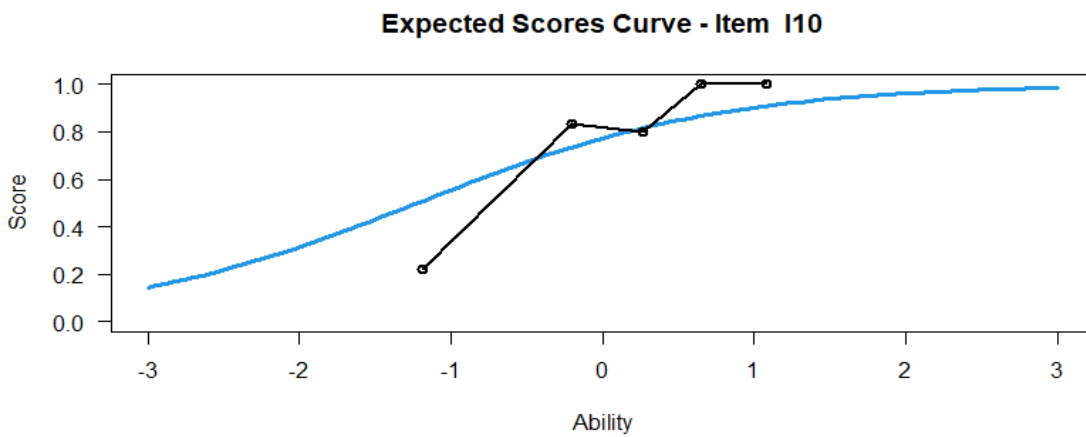
Ilustración 16. Curva de dificultad Ítem 9.



Nota:

Curva de pregunta 9 nivel de la pregunta según TAM, generada por RStudio.

Ilustración 17. Curva de dificultad Ítem 10.

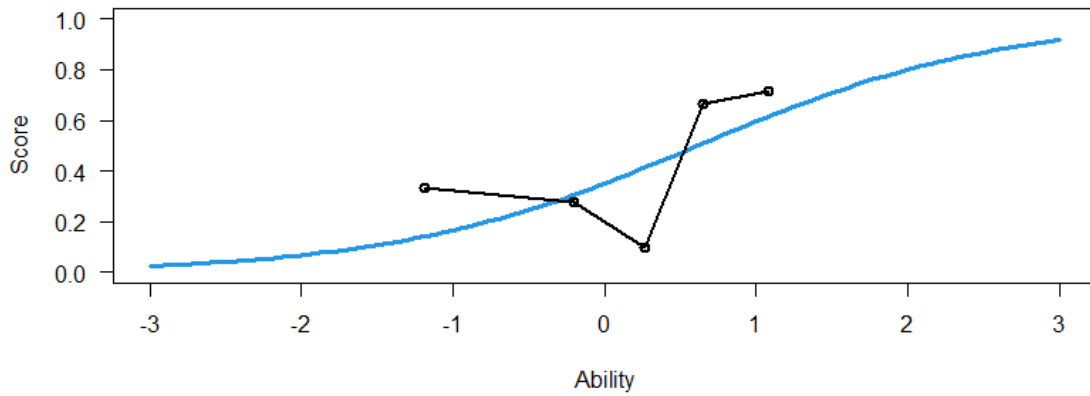


Nota:

Curva de pregunta 10 nivel de la pregunta según TAM, generada por RStudio.

Ilustración 18. Curva de dificultad Ítem 11.

Expected Scores Curve - Item I11

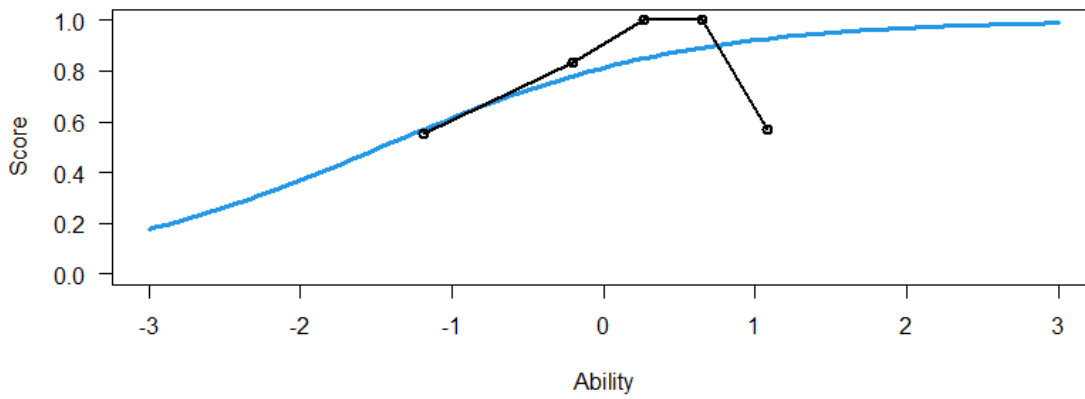


Nota:

Curva de pregunta 11 nivel de la pregunta según TAM, generada por RStudio.

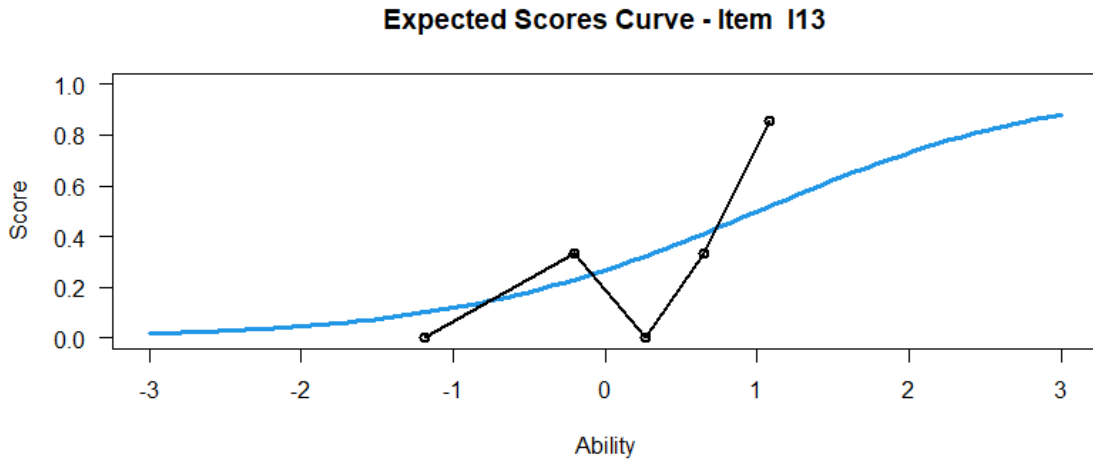
Ilustración 19. Curva de dificultad Ítem 12.

Expected Scores Curve - Item I12



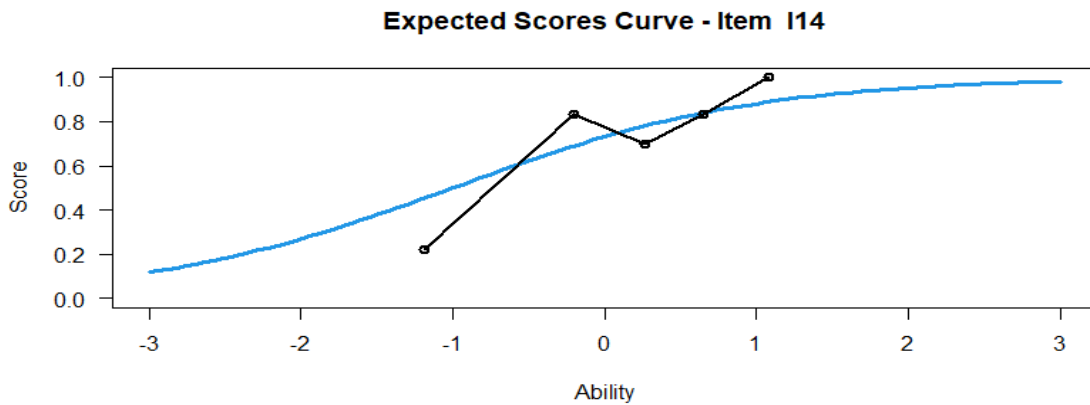
Nota: Curva de pregunta 12 nivel de la pregunta según TAM, generada por RStudio.

Ilustración 20. Curva de dificultad Ítem 13



Nota.: Curva de pregunta 13 nivel de la pregunta según TAM, generada por RStudio.

Ilustración 21. Curva de dificultad Ítem 14.

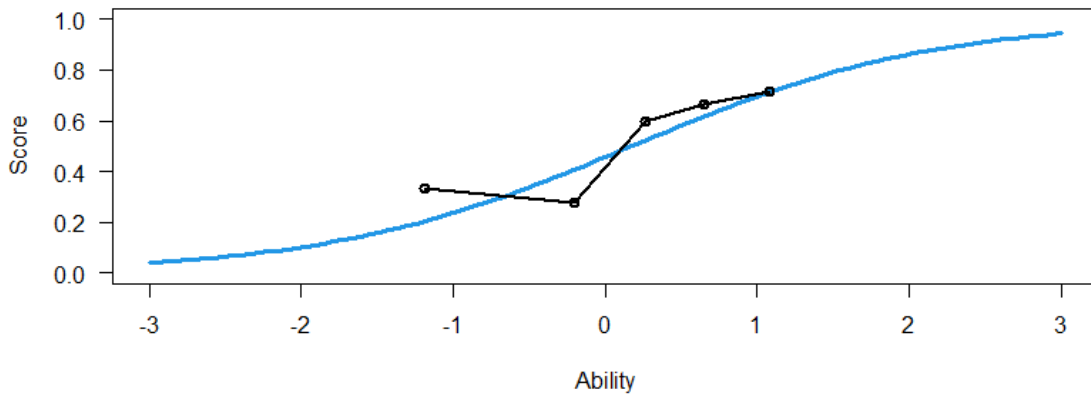


Nota:

Curva de pregunta 14 nivel de la pregunta según TAM, generada por RStudio.

Ilustración 22. Curva de dificultad Ítem 15

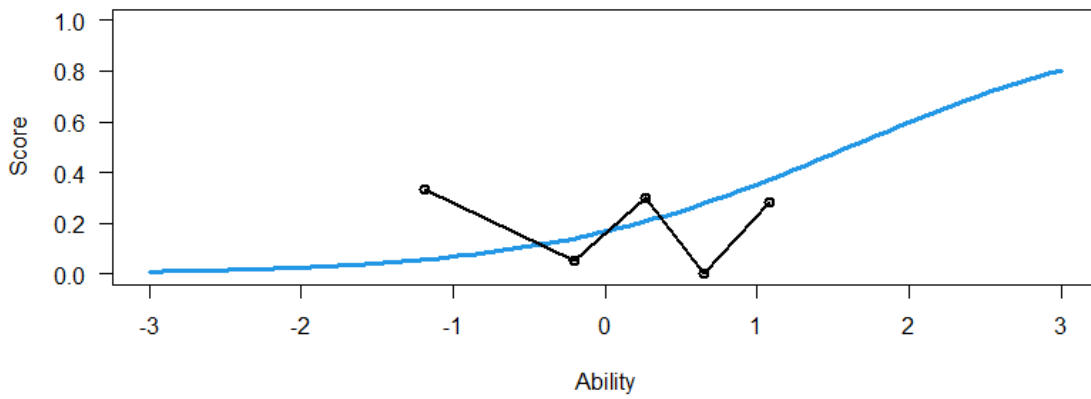
Expected Scores Curve - Item I15



Nota: Curva de pregunta 15 nivel de la pregunta según TAM, generada por RStudio.

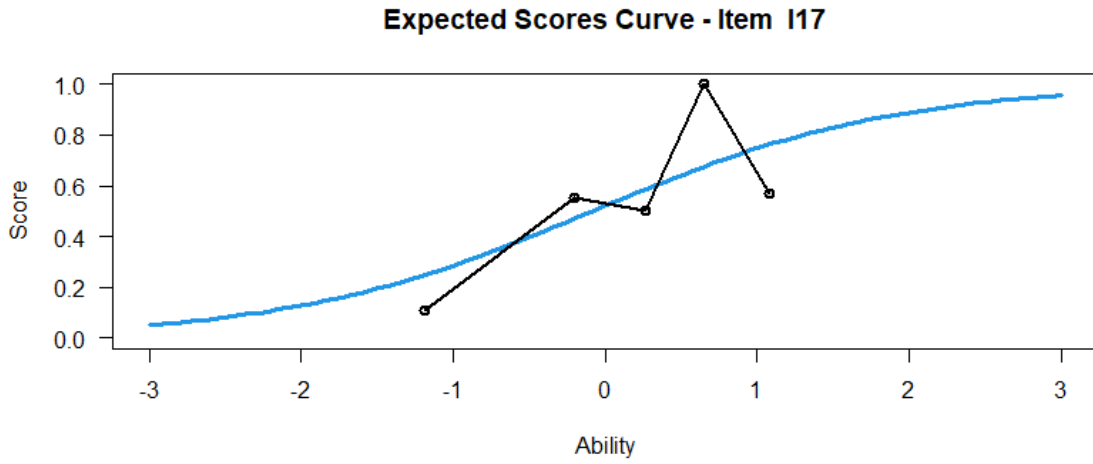
Ilustración 23. Curva de dificultad Ítem 16.

Expected Scores Curve - Item I16



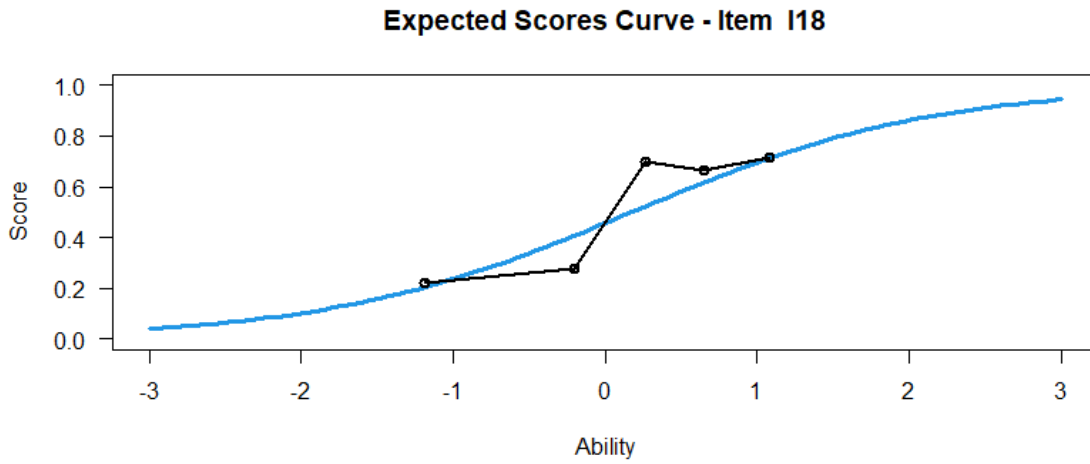
Notas: Curva de pregunta 16 nivel de la pregunta según TAM, generada por RStudio.

Ilustración 24. Curva de dificultad Ítem 17.



Nota: Curva de pregunta 17 nivel de la pregunta según TAM, generada por RStudio.

Ilustración 25. Curva de dificultad Ítem 18.



Nota: Curva de pregunta 18 nivel de la pregunta según TAM, generada por RStudio.

Ilustración 26. Curva de dificultad Ítem 19.

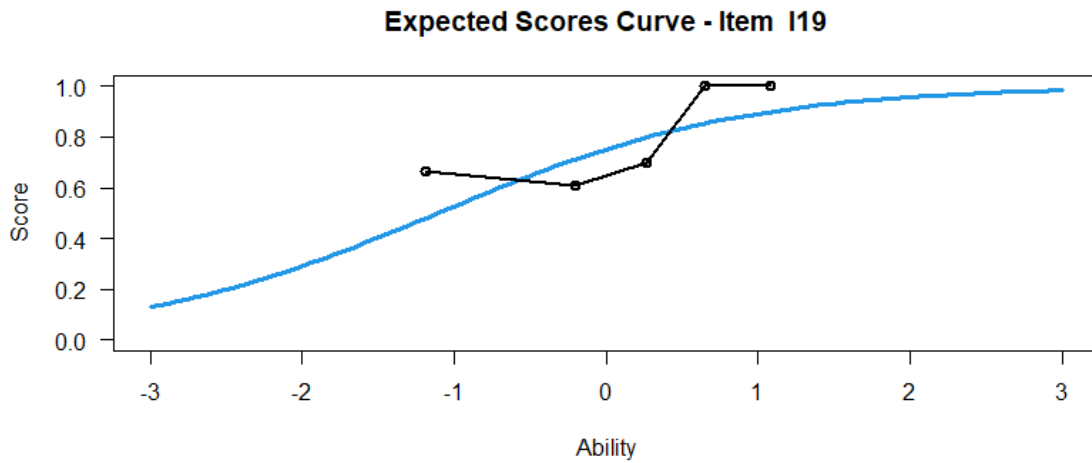
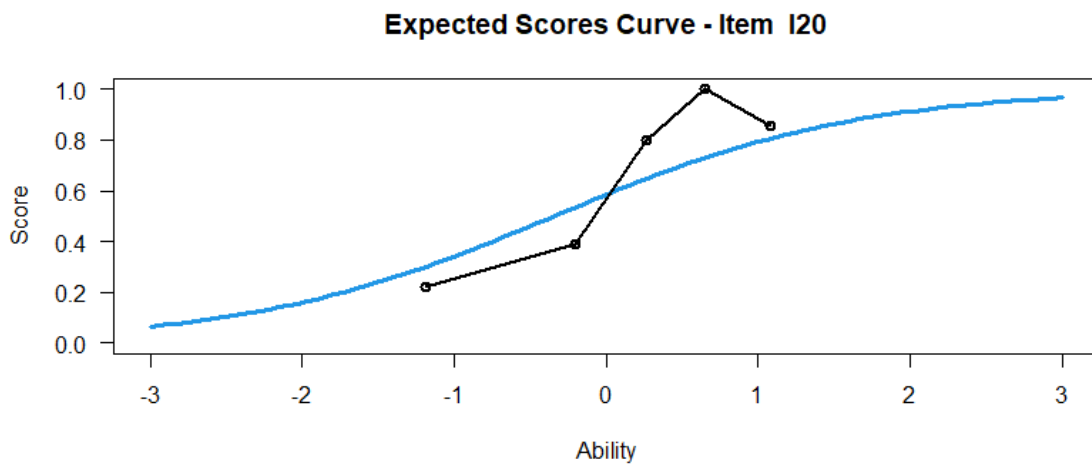


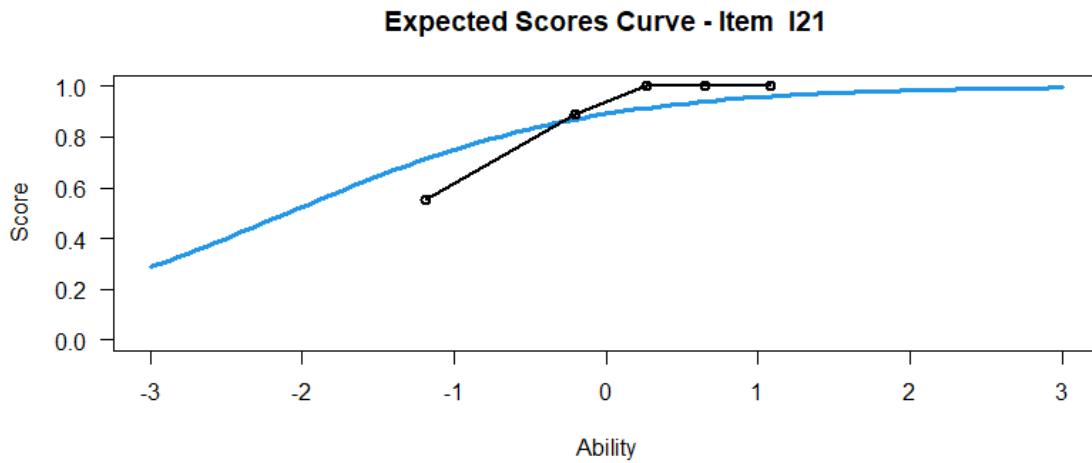
Ilustración 26. Curva de pregunta 19 nivel de la pregunta según TAM, generada por RStudio.

Ilustración 27. Curva de dificultad Ítem 20.



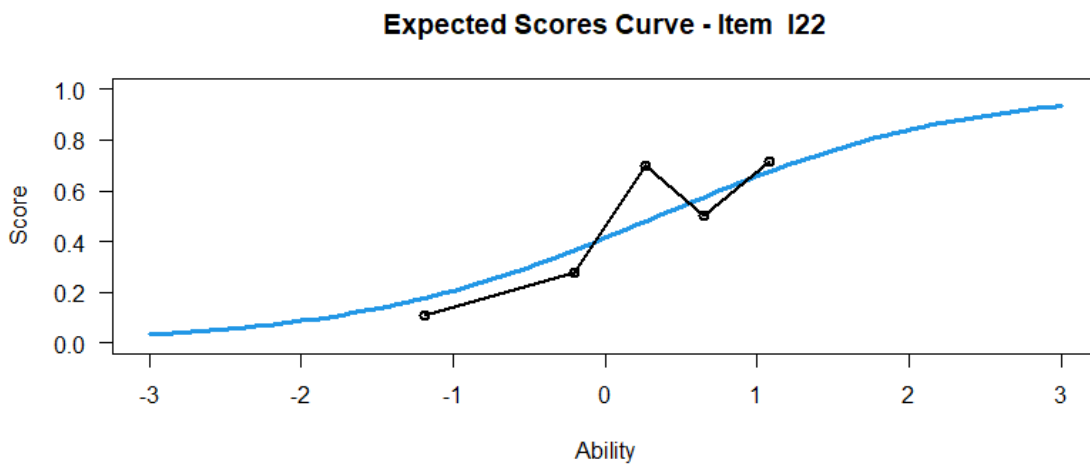
Nota: Curva de pregunta 20 nivel de la pregunta según TAM, generada por RStudio.

Ilustración 28. Curva de dificultad Ítem 21.



Nota: Curva de pregunta 21 nivel de la pregunta según TAM, generada por RStudio.

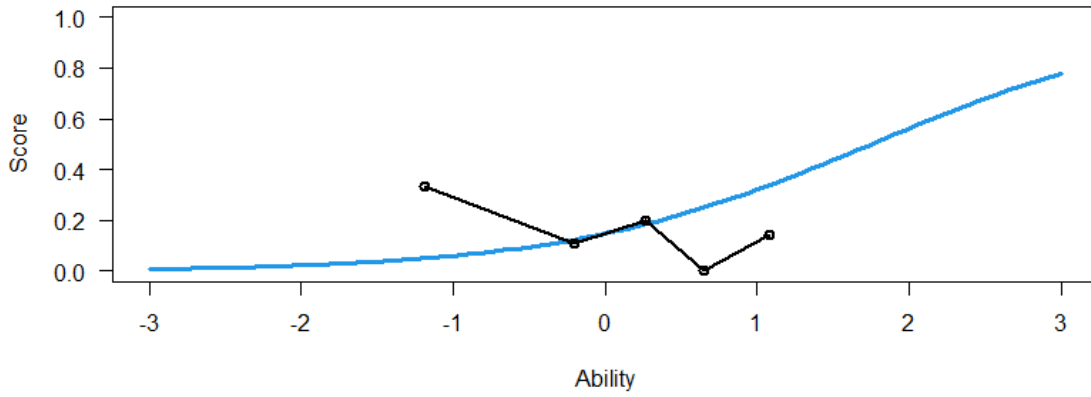
Ilustración 29. Curva de dificultad Ítem 22



Nota: Curva de pregunta 22 nivel de la pregunta según TAM, generada por RStudio.

Ilustración 30. Curva de dificultad Ítem 23.

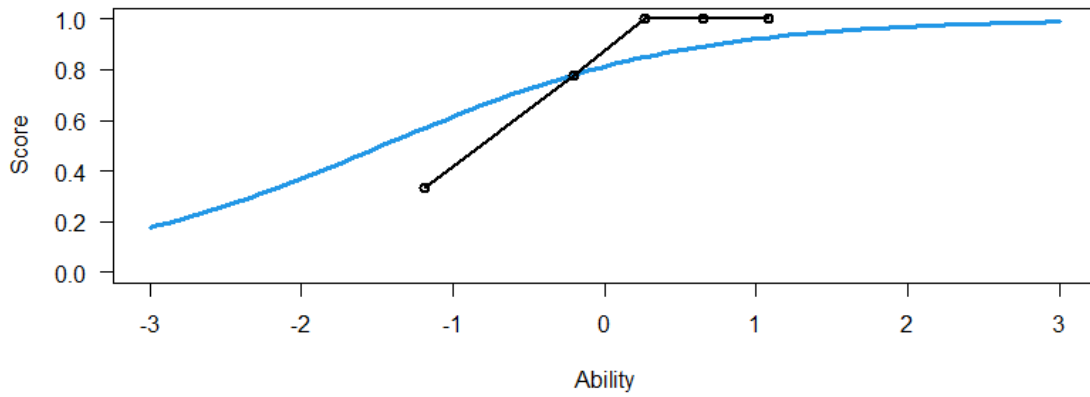
Expected Scores Curve - Item I23



Nota: Curva de pregunta 23 nivel de la pregunta según TAM, generada por RStudio.

Ilustración 31. Curva de dificultad Ítem 6.

Expected Scores Curve - Item I6



Anexos

Anexo 1 Carta de aceptación del docente.

Bogotá 15, Noviembre 2023

IED JOSE MARIA CORDOBA

A quien corresponda

Se comunica que, tras recibir la solicitud correspondiente, se llevó a cabo la prueba piloto en el marco de la evaluación de un estudiante practicante en la clase impartida en el **Colegio José María Córdoba**. La prueba se desarrolló de acuerdo con los lineamientos establecidos, en un entorno controlado y bajo supervisión. Agradecemos el compromiso del estudiante practicante por respetar las directrices, lo cual ha contribuido al éxito de la evaluación.

Luego de la aplicación de la prueba, se han revisado minuciosamente los resultados obtenidos. Se informa que las retroalimentaciones proporcionadas por los estudiantes han sido valiosas y contribuirán al mejoramiento de su comprensión de los contenidos y su rendimiento académico. Además, los datos recopilados durante la prueba serán utilizados para generar recomendaciones personalizadas para cada estudiante y al currículo del área de tecnología. Apreciamos la iniciativa del estudiante practicante para enriquecer la experiencia educativa y su disposición para adaptarse a este proceso. La información recopilada se utilizará de manera constructiva para ajustar y mejorar las estrategias de enseñanza.

Estamos a disposición para discutir cualquier detalle adicional o inquietud relacionada con los resultados obtenidos. Agradecemos la dedicación y esfuerzo del estudiante practicante en este proceso. Esperamos seguir trabajando juntos para continuar enriqueciendo la experiencia educativa.

Atentamente,



Magda Lucia Ramírez Arias.
Docente titular

Anexo 2 Caracterización a través de la percepción.

"Caracterización a través de la percepción"

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL-ESTUDIO DE CASO INSTRUMENTAL PENSAMIENTO ALGORÍTMICO, INSTRUMENTO 1

ESTUDIO DE POBLACION ESTUDIANTIL GRADO ONCE

NOMBRES Y APELLIDOS	ANTIGÜEDAD	EDAD	CALIFICACION	CONOCIMIENTO, P.A.	
				SI	NO
NICOLAS ENRIQUE LOZADA RODRIGUEZ	7C	76	4.6		
Sujeto 2	11	16	4.6		X
Sujeto 3	6	17	4.6		X
Sujeto 4	7	18	4.6		X
Sujeto 5	9	16	4.6		X
Sujeto 6	11	16	4.6		X

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL-ESTUDIO DE CASO INSTRUMENTAL PENSAMIENTO ALGORÍTMICO, INSTRUMENTO 1

ESTUDIO DE POBLACION ESTUDIANTIL GRADO ONCE

NOMBRES Y APELLIDOS	ANTIGÜEDAD	EDAD	CALIFICACION	CONOCIMIENTO, P.A.	
				SI	NO
Alexandra Ballesteros Automiranda	Dos años y medio	17			
Sujeto 2	3 años	16		X	
Sujeto 3	2 años	18		X	
Sujeto 4	7 años	17			X
Sujeto 5	2 años	16		X	
Sujeto 6	4 años	18			X
Sujeto 7	5 años	16			X
Sujeto 8	2 años	16		X	
Sujeto 9	12 años	18			X

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL-ESTUDIO DE CASO INSTRUMENTAL PENSAMIENTO ALGORÍTMICO, INSTRUMENTO 1

ESTUDIO DE POBLACION ESTUDIANTIL GRADO ONCE

NOMBRES Y APELLIDOS	ANTIGÜEDAD	EDAD	CALIFICACION	CONOCIMIENTO, P.A.	
				SI	NO
Charal Lizeth Lobo Sanchez (Su) 1	10 años	16	4.0		X
Dayana Sujeto 2	10 años	17	3.8		X
Sujeto 3	2 años	18	4.0		X
Sujeto 4	4 años	18	3.8		X
Sujeto 5	1 años	15	3.5		X
Sujeto 6	5 años	17	3.8		X
Sujeto 7	6 años	18	4.0		X
Sujeto 8	2 años	17	4.5		X
Sujeto 9	12 años	16	4.8		X
Sujeto 10	6 años	16	4.2		X

Nota: Instrumento de caracterización a través de la percepción.

Anexo 3 Consentimiento informado.



Señores
PADRES DE FAMILIA
JOSE MARIA CORDOBA IED
La ciudad

Cordial saludo.

Por medio de la presente me permito solicitar su autorización y consentimiento para la participación de su hijo en el proyecto de investigación _____, a cargo del Grupo _____ y de la línea de Investigación en _____, avalado institucionalmente y reconocido por Colciencias.

Dicho proyecto cuenta con las siguientes características:

Objetivo:

Responsables:

_____, docentes de la Universidad Católica de Colombia e investigadores del proyecto.

Procedimiento: Previa autorización de la institución y consentimiento informado por parte de los padres y el (la) adolescente, debidamente firmado, se procederá a aplicar los siguientes instrumentos de manera anónima en _____, cuya contestación dura aproximadamente _____. Para la realización de este proyecto se requiere la participación de mínimo _____ años... de edad de la ciudad de Bogotá, D. C.

Agradeciendo su atención,

Cordialmente,

Anexo 4 Cuadernillo de preguntas.

CUADERNILLO DE EVALUACION

HABILIDADES DE
PENSAMIENTO
ALGORITMICO

JOMACO 2023-2

PREGUNTAS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE CON ÚNICA RESPUESTA.(TIPO I)

Las preguntas de este tipo constan de un enunciado y de cuatro opciones de respuesta, entre las cuales usted debe escoger la que considere correcta.

INSTRUCCIONES

Para contestar en la Hoja de respuestas hazlo de la siguiente manera. Por ejemplo, si la respuesta es la B,

MARCA ASÍ



Pregunta 1:

Enunciado: La tabla se ve de la siguiente manera:

Día	Temperatura (°C)
Lunes	18
Martes	22
Miércoles	19
Jueves	17
Viernes	20
Sábado	24
Domingo	23

Calcula el promedio de las temperaturas durante esa semana.

Opciones de respuesta:

- A) 20.5°C
- B) 19.5°C.
- C) 21.5°C.
- D) 22.5°C.

2 pregunta:

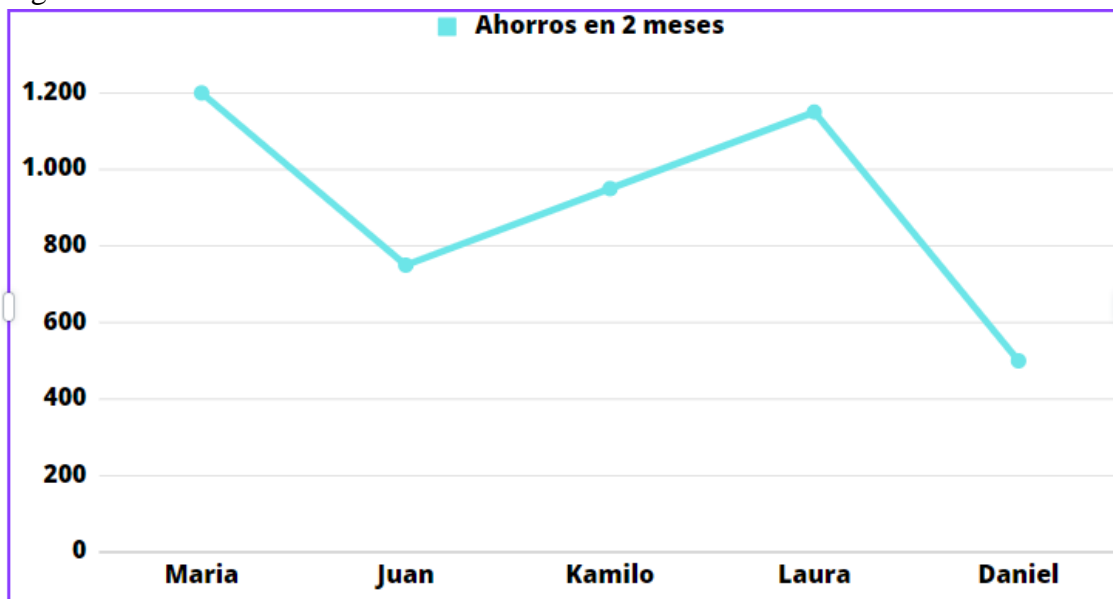
Calcula el promedio de las temperaturas durante esa semana y determina cuántos días la temperatura estuvo por encima del promedio.

- Promedio: 20.5°C; Días por encima del promedio: 3
- Promedio: 19.5°C; Días por encima del promedio: 4.
- Promedio: 21.5°C; Días por encima del promedio: 2.
- Promedio: 22.5°C; Días por encima del promedio: 1.

Pregunta 3(Nivel 1 - Básico):

Se presenta una gráfica que muestra la cantidad de dinero ahorrado por dos amigos, Juan , María, Laura y Daniel, durante un período de tiempo. La gráfica se ve de la siguiente manera:

Pregunta 3:



¿Según la gráfica, quién tenía más dinero ahorrado al final del período de tiempo?

- Juan.
- María.
- Laura.
- Daniel.

Pregunta 4:

Utilizando la gráfica anterior , calcular la cantidad total de dinero ahorrado por los tres amigos al final del período de tiempo

- A) \$3.000
- B) \$5.000.
- C) \$4.550
- D) \$1,250.

Pregunta 5 :

Un agricultor está cultivando tres tipos de frutas en su huerto: manzanas, peras y uvas. Durante la temporada de cosecha, registra la cantidad de frutas recolectadas cada día. A

continuación, se presenta la información sobre la cantidad de frutas recolectadas durante tres días consecutivos:

Día 1:

Manzanas: 10

Peras: 8

Uvas: 15

Día 2:

Manzanas: 12

Peras: 6

Uvas: 18

Día 3:

Manzanas: 8

Peras: 10

Uvas: 20

Pregunta 5:

¿Cuántas manzanas recolectó el agricultor en total durante los tres días?

Opciones de respuesta:

A) 20.

B) 30.

C) 32.

D) 36.

Pregunta 6:

¿Según la información anterior sobre la cantidad de frutas en una cosecha cuál fue la cantidad promedio de peras recolectadas por día durante los tres días?

Opciones de respuesta:

6.

8.

C) 10.

D) 12.

Pregunta 7:

Durante los tres días, ¿cuál fue el porcentaje de aumento en la cantidad de uvas recolectadas?

Opciones de respuesta:

A) 25%.

B) 50%.

C) 75%.

D) 100%.

Pregunta 8

Un corredor está entrenando para una carrera de 10 kilómetros. Durante su entrenamiento, registra los tiempos que tarda en recorrer diferentes distancias. A continuación, se muestra una tabla con sus tiempos en minutos para recorrer distintas distancias:

Distancia (km)	Tiempo (minutos)
2	12
4	25
6	39
8	52
10	65

Pregunta 8:

¿Cuánto tiempo tardó el corredor en recorrer 6 kilómetros?

Opciones de respuesta:

- 12 minutos.
- 25 minutos.
- 39 minutos.
- 52 minutos.

Pregunta 9:

Según la información presentada anteriormente, ¿A qué velocidad promedio (en kilómetros por hora) corrió el corredor durante los 10 kilómetros?

Opciones de respuesta:

- 6 km/h.
- 8 km/h.
- 10 km/h.
- 12 km/h.

Pregunta 10:

El corredor desea mejorar su tiempo en la carrera de 10 kilómetros y está considerando diferentes estrategias de entrenamiento. Para lograr un tiempo objetivo de 50 minutos en la carrera, ¿cuál debería ser su velocidad promedio (en kilómetros por hora) durante todo el recorrido? ¿Qué recomendaciones podrías darle para lograr este objetivo?

Opciones de respuesta:

- 8 km/h. Recomendación: Aumentar la frecuencia de entrenamiento.
- 10 km/h. Recomendación: Realizar ejercicios de velocidad.
- 12 km/h. Recomendación: Incorporar intervalos de alta intensidad en el entrenamiento.
- 15 km/h. Recomendación: Mantener un ritmo constante durante toda la carrera.

Pregunta 11:

Un agricultor tiene un campo rectangular de 20 metros de largo y 10 metros de ancho. Quiere cercar todo el campo con alambre de púas para protegerlo del ganado. Si un rollo de alambre de púas contiene 50 metros de alambre, ¿cuántos rollos necesitará el agricultor para cercar todo el campo?

Opciones de Respuesta:

- 2 rollos.
- 4 rollos.
- 6 rollos.
- 8 rollos.

Pregunta 12 :

Un arquitecto está diseñando un techo con forma de pirámide cuadrada para una estructura especial. La base de la pirámide cuadrada tiene lados de 6 metros de longitud. El techo se construirá con paneles de vidrio triangular que encajarán en la forma de la pirámide. Cada panel de vidrio tiene forma triangular y una altura de 4 metros. ¿Cuántos de estos paneles de vidrio se necesitan para cubrir completamente el techo de la pirámide cuadrada?

Opciones de Respuesta:

- 6 paneles.
- 8 paneles.
- 10 paneles.
- 12 paneles.

Pregunta 13:

Un agricultor está planeando la siembra de un campo rectangular. El campo tiene una longitud de 50 metros y un ancho de 30 metros. Para maximizar la producción, decide dividir el campo en parcelas cuadradas iguales.

A partir de la información presentada anteriormente ¿Cuál será el área de cada parcela cuadrada si el agricultor desea tener el mayor número de parcelas posibles?

Opciones de respuesta:

- A) 1500 m².
- B) 2500 m².
- C) 1000 m².
- D) 2000 m².

Pregunta 14

Un agricultor está planeando dividir su campo en parcelas rectangulares para cultivar diferentes tipos de vegetales. El campo tiene una forma rectangular con una longitud de 60 metros y un ancho de 40 metros. El agricultor quiere crear parcelas de igual tamaño y forma para cultivar zanahorias. Cada parcela debe tener una longitud y un ancho de 6 metros. Además, desea dejar un pasillo de 2 metros de ancho alrededor de cada parcela para facilitar el acceso.

Pregunta 14.

Pregunta : A partir de la información presentada anteriormente ¿Cuántas parcelas de zanahorias podrá cultivar el agricultor en su campo?

4 parcelas.

6 parcelas.

8 parcelas.

10 parcelas.

Pregunta 15:

Pregunta:

Si el agricultor decide plantar 150 zanahorias en cada parcela, ¿cuántas zanahorias en total tendrá después de la cosecha en todas las parcelas?

Opciones de respuesta:

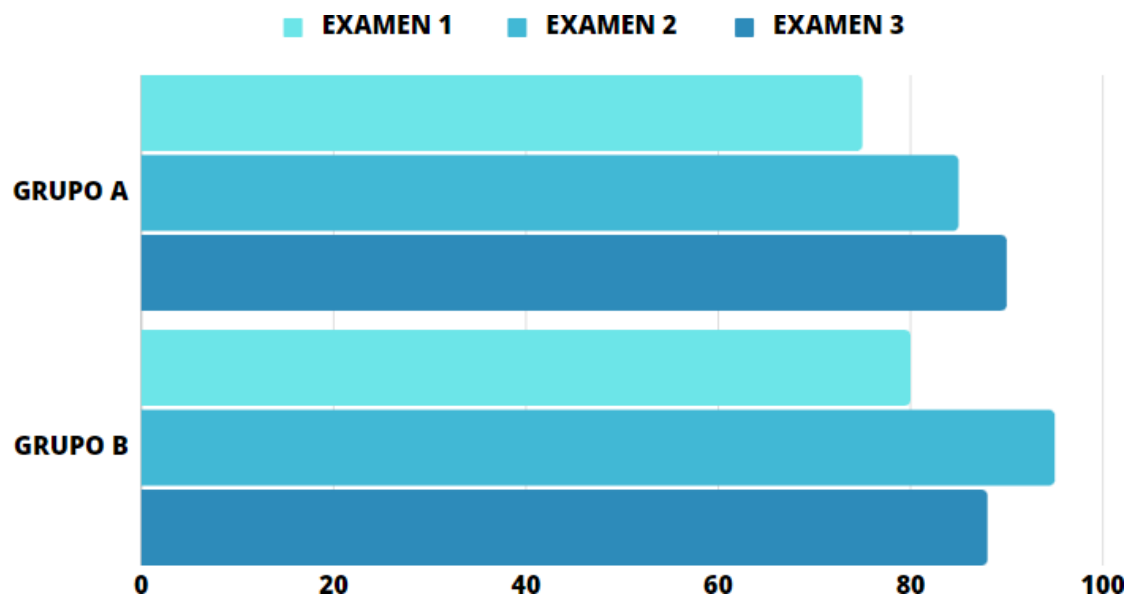
600 zanahorias.

900 zanahorias.

1,200 zanahorias.

1,500 zanahorias.

Pregunta 16: Observe la siguiente gráfica donde se muestra el resultado de 3 exámenes aplicado a dos diferentes grupos de estudiantes.



Pregunta:

Basándose en el gráfico de barras, ¿qué grupo de estudiantes obtuvo un promedio más alto en el Examen 2?

Opciones de respuesta:

Grupo A.

Grupo B.

No se puede determinar a partir del gráfico.

Pregunta 17

Con respecto a la gráfica anterior presentada ¿Cuál fue la calificación promedio del Grupo A en el Examen 3?

A) 80.

B) 85.

C) 90.

Pregunta 18

Has comenzado un proyecto de jardinería en tu patio trasero y estás plantando flores en filas. Cada fila debe tener la misma cantidad de flores y quieres asegurarte de que todo esté bien organizado. Tienes un total de 36 flores para plantar.

Según el enunciado anterior, ¿Cuántas flores debes plantar en cada fila para asegurarte de que todas las flores se utilicen y no queden sobrantes?

Opciones de Respuesta:

6 flores por fila.

9 flores por fila.

12 flores por fila.

18 flores por fila.

Pregunta 19

Según el enunciado anterior, Si decides hacer filas de flores en forma de un rectángulo, con una fila más larga que la otra, de modo que ambas sumen 36 flores, ¿cuál podría ser la longitud de las filas si deseas maximizar el área de tu jardín?

Opciones de Respuesta:

Una fila de 6 flores y una fila de 30 flores.

Una fila de 12 flores y una fila de 24 flores.

Una fila de 9 flores y una fila de 27 flores.

Una fila de 18 flores y una fila de 18 flores.

Pregunta 20:

Si decides plantar las flores en forma de un círculo, ¿cuántos pétalos tendría el jardín en total si cada flor tiene 5 pétalos?

Opciones de Respuesta:

25 pétalos en total.

30 pétalos en total.

60 pétalos en total.

90 pétalos en total.

Pregunta 21:

Si un día de esa semana la temperatura alcanzó los 25°C , ¿cuál fue la temperatura más alta registrada?

Opciones de respuesta:

A) 20°C .

B) 22°C .

C) 24°C .

D) 25°C .

Pregunta 22:

Dado un campo rectangular de 120 metros de largo y 80 metros de ancho, un agricultor desea dividirlo en parcelas cuadradas idénticas. ¿Cuál sería el tamaño de cada parcela cuadrada si quiere tener el mayor número de parcelas posibles?

Opciones de Respuesta:

40 metros cuadrados.

60 metros cuadrados.

80 metros cuadrados.

100 metros cuadrados.

Pregunta 23:

Un atleta está entrenando para una carrera de maratón que consta de 42 kilómetros. Si el atleta planea correr a una velocidad constante de 15 km/h, ¿cuánto tiempo tomará completar la maratón?

Opciones de Respuesta:

1.5 horas.

2.5 horas.

3 horas.

4.5 horas.

Pregunta 24:

Un carpintero está construyendo un marco rectangular de madera para enmarcar un espejo. El espejo tiene una longitud de 90 cm y un ancho de 60 cm. Si el carpintero desea que el marco tenga un ancho uniforme alrededor del espejo, ¿cuál será el área total del marco de madera?

Opciones de Respuesta:

A) 540 cm^2 .

B) 600 cm^2 .

C) 720 cm^2 .

D) 900 cm^2 .

Pregunta 25:

Un estudiante está planeando su horario semanal de estudio. Si tiene un total de 20 horas disponibles para estudiar durante la semana y desea distribuir ese tiempo de manera uniforme en 5 días, ¿cuántas horas debe estudiar cada día?

Opciones de Respuesta:

- 2 horas por día.
- 3 horas por día.
- 4 horas por día.
- 5 horas por día.

MARCA AQUÍ TU RESPUESTA

1	A	B	C	D
2	A	B	C	D
3	A	B	C	D
4	A	B	C	D
5	A	B	C	D
6	A	B	C	D
7	A	B	C	D
8	A	B	C	D
9	A	B	C	D
10	A	B	C	D

11	A	B	C	D
12	A	B	C	D
13	A	B	C	D
14	A	B	C	D
15	A	B	C	D
16	A	B	C	D
17	A	B	C	D
18	A	B	C	D
19	A	B	C	D
20	A	B	C	D

21	A	B	C	D
22	A	B	C	D
23	A	B	C	D
24	A	B	C	D
25	A	B	C	D

Anexo 5 Cuadernillo de Respuestas

CUADERNILLO DE RESPUESTAS

HABILIDADES DE
PENSAMIENTO
ALGORITMICO

JOMACO 2023-2

Pregunta 1:

Enunciado: La tabla se ve de la siguiente manera:

Día	Temperatura (°C)
Lunes	18
Martes	22
Miércoles	19
Jueves	17
Viernes	20
Sábado	24
Domingo	23

Calcula el promedio de las temperaturas durante esa semana.

Opciones de respuesta:

A. 20.5°C

B. 19.5°C.

C. 21.5°C.

D. 22.5°C.

Respuesta correcta: A)20°C.

Caracterización de la Pregunta 1:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Formulación y Ejecución, Interpretación y Representación	Nivel 2 (Intermedio)	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para interpretar y representar información en una tabla (Interpretación y Representación) y realizar cálculos matemáticos (Formulación y Ejecución). Se ubica en el Nivel 2, que representa un nivel intermedio de competencia en el contexto de la evaluación.

2 pregunta (Nivel Avanzado):

Calcula el promedio de las temperaturas durante esa semana y determina cuántos días la temperatura estuvo por encima del promedio.

Opciones de respuesta:

Promedio: 20.5°C; Días por encima del promedio: 3

Promedio: 19.5°C; Días por encima del promedio: 4.

Promedio: 21.5°C; Días por encima del promedio: 2.

Promedio: 22.5°C; Días por encima del promedio: 1.

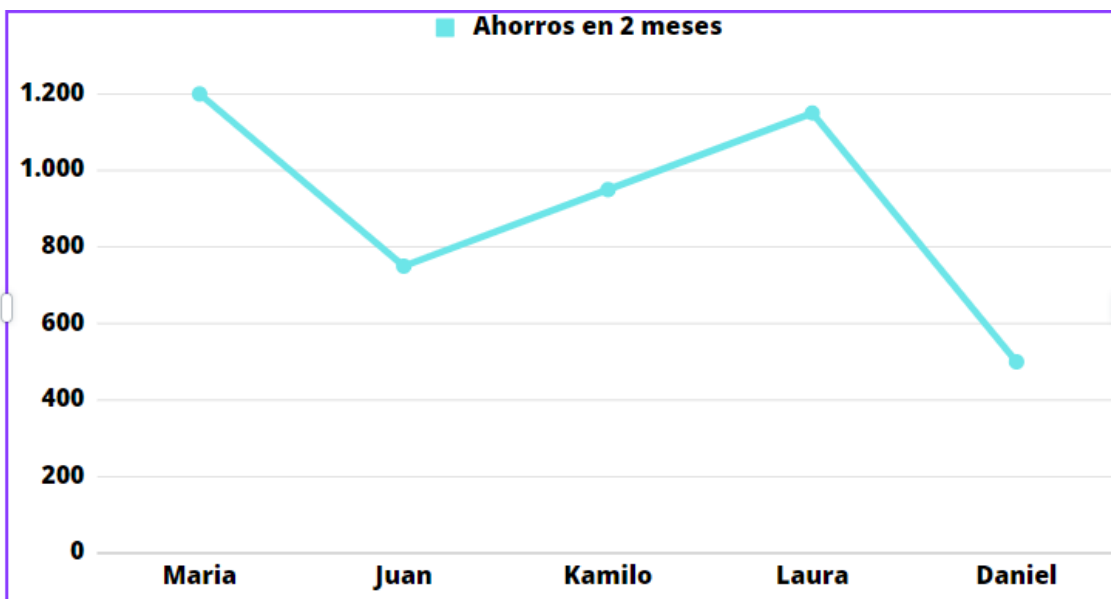
Respuesta correcta: A) Promedio: 20.5°C; Días por encima del promedio: 3. Caracterización de la Pregunta 2:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Formulación y Ejecución, Interpretación y Representación	Nivel 3 (Avanzado)	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para calcular el promedio de datos tabulares (Formulación y Ejecución) y analizar los datos para determinar cuántos días estuvieron por encima del promedio (Interpretación y Representación). Se ubica en el Nivel 3, que representa un nivel avanzado de competencia en el contexto de la evaluación.

Pregunta 3(Nivel 1 - Básico):

Enunciado:

Supongamos que tienes una gráfica que muestra la cantidad de dinero ahorrado por dos amigos, Juan, María, Laura y Daniel, durante un período de tiempo. La gráfica se ve de la siguiente manera:



Pregunta 3:

¿Según la gráfica, quién tenía más dinero ahorrado al final del período de tiempo?

Opciones de respuesta:

Juan.

María.

Laura.

Daniel.

Respuesta correcta: B) María.

Caracterización de la Pregunta 3:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Interpretación y Representación, Formulación y Ejecución	Nivel 1 (Básico)	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para interpretar y representar información en una gráfica (Interpretación y Representación) y tomar decisiones basadas en la información visual (Formulación y Ejecución). Se ubica en el Nivel 1, que representa un nivel básico de competencia en el contexto de la evaluación.

Pregunta 4 (Nivel 2 - Intermedio):

Utilizando la gráfica anterior, calcular la cantidad total de dinero ahorrado por los tres amigos al final del período de tiempo

A) \$3.000

B) \$5.000.

C) \$4.550

D) \$1,250.

Respuesta correcta: C) \$4.550.

Caracterización de la Pregunta 4:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Formulación y Ejecución, Interpretación y Representación	Nivel 2 (Intermedio)	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para realizar cálculos matemáticos utilizando la información de una gráfica (Formulación y Ejecución) y también para interpretar y representar información en una gráfica (Interpretación y Representación). Se ubica en el Nivel 2, que representa un nivel intermedio de competencia en el contexto de la evaluación.

Pregunta 5 (Enunciado).

Un agricultor está cultivando tres tipos de frutas en su huerto: manzanas, peras y uvas. Durante la temporada de cosecha, registra la cantidad de frutas recolectadas cada día. A continuación, se presenta la información sobre la cantidad de frutas recolectadas durante tres días consecutivos:

Día 1:

Manzanas: 10

Peras: 8

Uvas: 15

Día 2:

Manzanas: 12

Peras: 6

Uvas: 18

Día 3:

Manzanas: 8

Peras: 10

Uvas: 20

Pregunta 5 (Nivel 1 - Básico):

¿Cuántas manzanas recolectó el agricultor en total durante los tres días?

Opciones de respuesta:

A) 20.

B) 30.

C) 32.

D) 36.

Respuesta correcta: B) 30.

Caracterización de la Pregunta 5:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Formulación y Ejecución	Nivel 1 (Básico)	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para sumar cantidades simples de frutas recolectadas (Formulación y Ejecución). Se ubica en el Nivel 1, que representa un nivel básico de competencia en el contexto de la evaluación.

Pregunta 6 (Nivel 2 - Intermedio):

Pregunta:

¿Según la información anterior sobre la cantidad de frutas en una cosecha cuál fue la cantidad promedio de peras recolectadas por día durante los tres días?

Opciones de respuesta:

6.

8.

C) 10.

D) 12.

Respuesta correcta: B) 8.

Caracterización de la Pregunta 6:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Formulación y Ejecución	Nivel 2 (Intermedio)	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para calcular el promedio de cantidades de peras recolectadas por día (Formulación y Ejecución). Se ubica en el Nivel 2, que representa un nivel intermedio de competencia en el contexto de la evaluación.

Pregunta 7 (Nivel 4 - Avanzado):

Pregunta 7:

Durante los tres días, ¿cuál fue el porcentaje de aumento en la cantidad de uvas recolectadas?

Opciones de respuesta:

A) 25%.

B) 50%.

C) 75%.

D) 100%.

Respuesta correcta: B) 50%.

Caracterización de la Pregunta 7:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Formulación y Ejecución	Nivel 4 (Avanzado)	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para calcular el porcentaje de aumento en la cantidad de uvas recolectadas, lo que implica un nivel avanzado de habilidad en matemáticas (Formulación y Ejecución). Se ubica en el Nivel 4, que representa un nivel avanzado de competencia en el contexto de la evaluación.

Pregunta 8 Enunciado:

Un corredor está entrenando para una carrera de 10 kilómetros. Durante su entrenamiento, registra los tiempos que tarda en recorrer diferentes distancias. A continuación, se muestra una tabla con sus tiempos en minutos para recorrer distintas distancias:

Distancia (km)	Tiempo (minutos)
2	12
4	25
6	39

Distancia (km)	Tiempo (minutos)
8	52
10	65

Pregunta 8(Nivel 1 - Básico):

¿Cuánto tiempo tardó el corredor en recorrer 6 kilómetros?

Opciones de respuesta:

12 minutos.

25 minutos.

39 minutos.

52 minutos.

Respuesta correcta: C) 39 minutos.

Caracterización de la Pregunta 8:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Interpretación y Representación, Formulación y Ejecución	Nivel 1 (Básico)	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para interpretar datos en una tabla y extraer información específica (Interpretación y Representación) y realizar cálculos simples de tiempo (Formulación y Ejecución). Se ubica en el Nivel 1, que representa un nivel básico de competencia en el contexto de la evaluación.

Pregunta 9 (Nivel 3 - Avanzado):

Pregunta:

¿A qué velocidad promedio (en kilómetros por hora) corrió el corredor durante los 10kilómetros?

Opciones de respuesta:

6 km/h.

8 km/h.

10 km/h.

12 km/h.

Respuesta correcta: B) 8 km/h.

Caracterización de la Pregunta 9:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Formulación y Ejecución	Nivel 3 (Avanzado)	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para calcular la velocidad promedio utilizando datos de tiempo y distancia (Formulación y Ejecución). Se ubica en el Nivel 3, que representa un nivel avanzado de competencia en el contexto de la evaluación.

Pregunta 10 (Nivel 4 - Avanzado):

El corredor desea mejorar su tiempo en la carrera de 10 kilómetros y está considerando diferentes estrategias de entrenamiento. Para lograr un tiempo objetivo de 50 minutos en la carrera, ¿cuál debería ser su velocidad promedio (en kilómetros por hora) durante todo el recorrido? ¿Qué recomendaciones podrías darle para lograr este objetivo?

Opciones de respuesta:

8 km/h. Recomendación: Aumentar la frecuencia de entrenamiento.

10 km/h. Recomendación: Realizar ejercicios de velocidad.

12 km/h. Recomendación: Incorporar intervalos de alta intensidad en el entrenamiento.

15 km/h. Recomendación: Mantener un ritmo constante durante toda la carrera.

Respuesta correcta: C) 12 km/h. Recomendación: Incorporar intervalos de alta intensidad en el entrenamiento.

Caracterización de la Pregunta 10:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Formulación y Ejecución, Argumentación	Nivel 4 (Avanzado)	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para realizar cálculos avanzados de velocidad promedio y ofrecer recomendaciones basadas en la comprensión de conceptos de entrenamiento (Formulación y Ejecución, Argumentación). Se ubica en el Nivel 4, que representa un nivel avanzado de competencia en el contexto de la evaluación.

Pregunta 11 (Nivel 3- Intermedio):

Un agricultor tiene un campo rectangular de 20 metros de largo y 10 metros de ancho. Quiere cercar todo el campo con alambre de púas para protegerlo del ganado. Si un rollo de alambre de púas contiene 50 metros de alambre, ¿cuántos rollos necesitará el agricultor para cercar todo el campo?

Opciones de Respuesta:

2 rollos.

4 rollos.

6 rollos.

8 rollos.

Respuesta correcta: B) 4 rollos.

Caracterización de la Pregunta 11:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Formulación y Ejecución, Interpretación y Representación	Nivel3(Intermedio)	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para realizar cálculos simples relacionados con la superficie de un campo rectangular (Formulación y Ejecución) y para interpretar datos básicos de la pregunta (Interpretación y Representación). Se ubica en el Nivel 3, que representa un nivel básico de competencia en el contexto de la evaluación.

Pregunta 12 (Nivel 4 - Avanzado):

Enunciado: Un arquitecto está diseñando un techo con forma de pirámide cuadrada para una estructura especial. La base de la pirámide cuadrada tiene lados de 6 metros de longitud. El techo se construirá con paneles de vidrio triangular que encajarán en la forma de la pirámide. Cada panel de vidrio tiene forma triangular y una altura de 4 metros. ¿Cuántos de estos paneles de vidrio se necesitan para cubrir completamente el techo de la pirámide cuadrada?

Opciones de Respuesta:

6 paneles.

8 paneles.

10 paneles.

12 paneles.

Respuesta correcta: B) 8 paneles.

Caracterización de la Pregunta 12:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Formulación y Ejecución, Interpretación y Representación	Nivel 4 (Avanzado)	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para realizar cálculos avanzados relacionados con la cantidad de paneles de vidrio necesarios para cubrir una estructura con forma de pirámide cuadrada (Formulación y Ejecución) y para interpretar información geométrica y de medidas en la pregunta (Interpretación y Representación). Se ubica en el Nivel 4, que representa un nivel avanzado de competencia en el contexto de la evaluación.

Pregunta 13:

Un agricultor está planeando la siembra de un campo rectangular. El campo tiene una longitud de 50 metros y un ancho de 30 metros. Para maximizar la producción, decide dividir el campo en parcelas cuadradas iguales. ¿Cuál será el área de cada parcela cuadrada si el agricultor desea tener el mayor número de parcelas posibles?

Opciones de respuesta:

A) 1500 m².

B) 2500 m².

C) 1000 m².

D) 2000 m².

Respuesta correcta: A) 1500 m².

Caracterización de la Pregunta:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Formulación y Ejecución	Nivel 3 (Avanzado)	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para resolver un problema de optimización relacionado con la geometría y aplicar estrategias matemáticas avanzadas (Formulación y Ejecución). Se ubica en el Nivel 3, que representa un nivel avanzado de competencia en el contexto de la evaluación. Los estudiantes demuestran su habilidad para aplicar conceptos geométricos y estrategias de maximización.

Pregunta 14

Un agricultor está planeando dividir su campo en parcelas rectangulares para cultivar diferentes tipos de vegetales. El campo tiene una forma rectangular con una longitud de 60 metros y un ancho de 40 metros. El agricultor quiere crear parcelas de igual tamaño y forma para cultivar zanahorias. Cada parcela debe tener una longitud y un ancho de 6 metros.

Además, desea dejar un pasillo de 2 metros de ancho alrededor de cada parcela para facilitar el acceso.

Pregunta 14 (Nivel 1 - Básico):

Pregunta:

¿Cuántas parcelas de zanahorias podrá cultivar el agricultor en su campo?

4 parcelas.

6 parcelas.

8 parcelas.

10 parcelas.

Respuesta correcta: B) 6 parcelas.

Caracterización de la Pregunta 14:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Formulación y Ejecución	Nivel 1 (Básico)	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para realizar cálculos simples relacionados con la división de áreas. Se ubica en el Nivel 1, que representa un nivel básico de competencia en el contexto de la evaluación.

Pregunta 15 (Nivel 4 - Avanzado):

Pregunta:

Si el agricultor decide plantar 150 zanahorias en cada parcela, ¿cuántas zanahorias en total tendrá después de la cosecha en todas las parcelas?

Opciones de respuesta:

600 zanahorias.

900 zanahorias.

1,200 zanahorias.

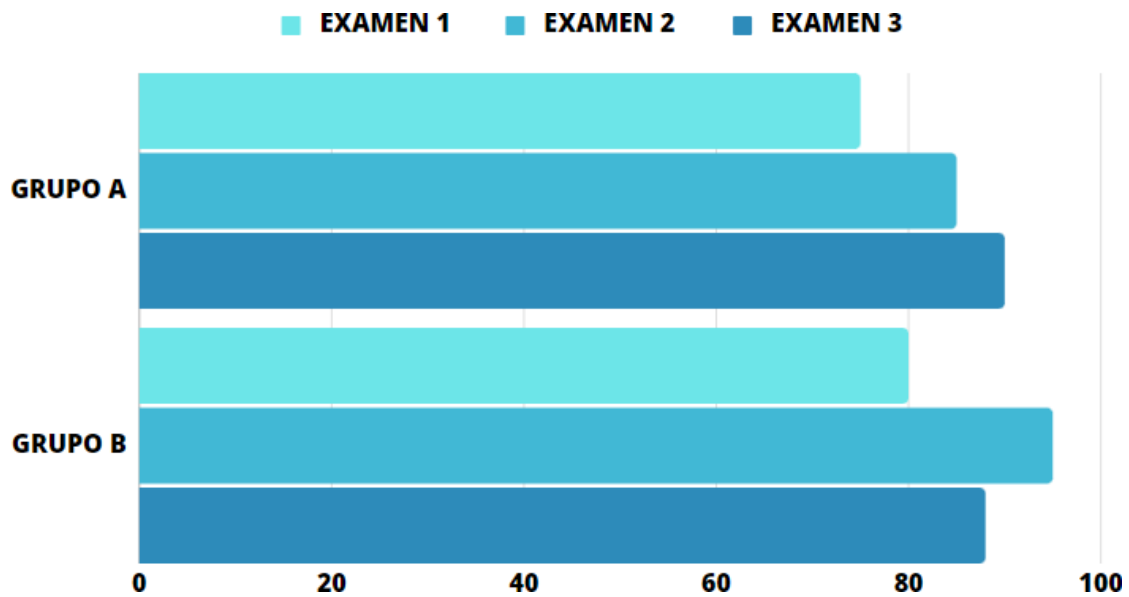
1,500 zanahorias.

Respuesta correcta: C) 1,200 zanahorias.

Caracterización de la Pregunta 15:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Formulación y Ejecución	Nivel 4 (Avanzado)	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para resolver problemas más complejos relacionados con la multiplicación y el cálculo de áreas. Se ubica en el Nivel 4, que representa un nivel avanzado de competencia en el contexto de la evaluación.

Pregunta 16 (Nivel 3):



Pregunta:

Basándose en el gráfico de barras, ¿qué grupo de estudiantes obtuvo un promedio más alto en el Examen 2?

Opciones de respuesta:

Grupo A.

Grupo B.

No se puede determinar a partir del gráfico. Respuesta correcta: B) Grupo B. Caracterización de la Pregunta 16:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Interpretación y Representación	Nivel 3 (Intermedio)	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para interpretar información presentada en un gráfico de barras y extraer conclusiones basadas en la comparación de datos. Se ubica en el Nivel 3, que representa un nivel intermedio de competencia en el contexto de la evaluación.

Pregunta 17 (Nivel 2):

¿Cuál fue la calificación promedio del Grupo A en el Examen 3? A) 80.

B) 85.

C) 90.

Respuesta correcta: C) 90.

Caracterización de la Pregunta 17:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Interpretación y Representación	Nivel 2 (Básico)	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para leer información directa de un gráfico de barras y proporcionar una respuesta numérica. Se ubica en el Nivel 2, que representa un nivel básico de competencia en el contexto de la evaluación.

Pregunta 18 de Nivel 2 (Intermedio):

Has comenzado un proyecto de jardinería en tu patio trasero y estás plantando flores en filas. Cada fila debe tener la misma cantidad de flores y quieres asegurarte de que todo esté bien organizado. Tienes un total de 36 flores para plantar.

Según el enunciado anterior, ¿Cuántas flores debes plantar en cada fila para asegurarte de que todas las flores se utilicen y no queden sobrantes?

Opciones de Respuesta:

6 flores por fila.

9 flores por fila.

12 flores por fila.

18 flores por fila.

Respuesta correcta: B) 9 flores por fila.

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Formulación y Ejecución	Nivel 2 (Intermedio)	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para realizar cálculos básicos relacionados con la distribución de objetos en grupos iguales. Los estudiantes deben determinar cuántas flores se deben plantar en cada fila para que no queden flores sobrantes. Se ubica en el Nivel 2, que representa un nivel intermedio de competencia en el contexto de la evaluación.

Pregunta 19 de Nivel 3 (Avanzado):

Según el enunciado anterior, Si decides hacer filas de flores en forma de un rectángulo, con una fila más larga que la otra, de modo que ambas sumen 36 flores, ¿cuál podría ser la longitud de las filas si deseas maximizar el área de tu jardín?

Opciones de Respuesta:

Una fila de 6 flores y una fila de 30 flores.

Una fila de 12 flores y una fila de 24 flores.

Una fila de 9 flores y una fila de 27 flores.

Una fila de 18 flores y una fila de 18 flores.

Respuesta correcta: D) Una fila de 18 flores y una fila de 18 flores.

Caracterización de la Pregunta 19:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Formulación y Ejecución	Nivel 3 (Avanzado)	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para resolver problemas de optimización en los que deben tomar decisiones sobre la distribución de recursos limitados para maximizar una medida deseada, en este caso, el área del jardín. Se ubica en el Nivel 3, que representa un nivel avanzado de competencia en el contexto de la evaluación.

Pregunta 20:

Si decides plantar las flores en forma de un círculo, ¿cuántos pétalos tendría el jardín en total si cada flor tiene 5 pétalos?

Opciones de Respuesta:

25 pétalos en total.

30 pétalos en total.

60 pétalos en total.

90 pétalos en total.

Respuesta correcta: C) 60 pétalos en total.

Caracterización de la Pregunta 20:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Formulación y Ejecución	Nivel 4 (Avanzado)	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para aplicar conceptos geométricos avanzados en un contexto de resolución de problemas. Los estudiantes deben calcular el número de pétalos en un jardín circular, lo que implica comprender y aplicar conceptos de geometría. Se ubica en el Nivel 4, que representa un nivel avanzado de competencia en el contexto de la evaluación.

21 Si un día de esa semana la temperatura alcanzó los 25°C, ¿cuál fue la temperatura más alta registrada?

Opciones de respuesta: A) 20°C.

B) 22°C.

C) 24°C.

D) 25°C.

Respuesta correcta: D) 25°C. Caracterización de la Pregunta 21:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Interpretación de datos y cálculo.	Nivel 2 (Intermedio.)	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para interpretar datos de temperaturas y realizar cálculos de comparación. Se ubica en el Nivel 2, que representa un nivel intermedio de competencia en el contexto de la evaluación.

Pregunta 22:

Dado un campo rectangular de 120 metros de largo y 80 metros de ancho, un agricultor desea dividirlo en parcelas cuadradas idénticas. ¿Cuál sería el tamaño de cada parcela cuadrada si quiere tener el mayor número de parcelas posibles?

Opciones de Respuesta:

40 metros cuadrados.

60 metros cuadrados.

80 metros cuadrados.

100 metros cuadrados.

Respuesta correcta: A) 40 metros cuadrados.

Caracterización de la Pregunta 22:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Formulación y Ejecución, Interpretación y Representación.	Nivel 3 (Avanzado).	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para resolver problemas de optimización relacionados con la distribución de áreas en un contexto geométrico. Se ubica en el Nivel 3, que representa un nivel avanzado de competencia en el contexto de la evaluación.

Pregunta 23:

Un atleta está entrenando para una carrera de maratón que consta de 42 kilómetros. Si el atleta planea correr a una velocidad constante de 15 km/h, ¿cuánto tiempo tomará completar la maratón?

Opciones de Respuesta:

1.5 horas.

2.5 horas.

3 horas.

4.5 horas.

Respuesta correcta: C) 3 horas.

Caracterización de la Pregunta 23:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Formulación y Ejecución.	Desempeño: Nivel 4 (Avanzado)	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para realizar cálculos de tiempo y velocidad en un contexto de distancia y velocidad constante. Se ubica en el Nivel 4, que representa un nivel avanzado de competencia en el contexto de la evaluación.

Pregunta 24:

Un carpintero está construyendo un marco rectangular de madera para enmarcar un espejo. El espejo tiene una longitud de 90 cm y un ancho de 60 cm. Si el carpintero desea que el marco tenga un ancho uniforme alrededor del espejo, ¿cuál será el área total del marco de madera?

Opciones de Respuesta:

A) 540 cm².

B) 600 cm².

C) 720 cm².

D) 900 cm².

Respuesta correcta: C) 720 cm².

Caracterización de la Pregunta 24:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Formulación y Ejecución..	Nivel 4 (Avanzado).	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para realizar cálculos de área en un contexto de marco rectangular alrededor de una figura dada. Se ubica en el Nivel 4, que representa un nivel avanzado de competencia en el contexto de la evaluación.

Pregunta 25:

Un estudiante está planeando su horario semanal de estudio. Si tiene un total de 20 horas disponibles para estudiar durante la semana y desea distribuir ese tiempo de manera uniforme en 5 días, ¿cuántas horas debe estudiar cada día?

Opciones de Respuesta:

2 horas por día.

3 horas por día.

4 horas por día.

5 horas por día.

Caracterización de la Pregunta 25:

Competencias Evaluadas	Nivel de Desempeño	Evidencia
Formulación y Ejecución..	Nivel 3 (Avanzado).	Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para realizar cálculos de distribución de tiempo de estudio de manera uniforme. Se ubica en el Nivel 3, que representa un nivel avanzado de competencia en el contexto de la evaluación.

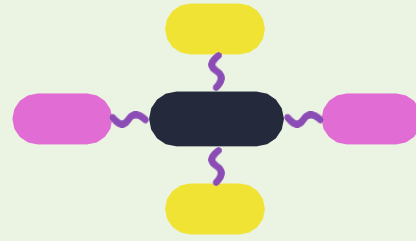
Concepto: Estudio de caso

Definición: Según Robert Stake un estudio de caso es una metodología de investigación que se utiliza para conocer un caso en particular. El enfoque se centra en la unicidad del caso. Stake sugieren que un estudio de caso puede basarse en evidencias tanto cualitativas y utiliza diversas estrategias de recolección de los datos como observaciones directas, cuestionarios y el análisis de documentos. El estudio de caso es el estudio de la particularidad, del fenómeno como tal. No consiste en una generalización, sino del análisis de la complejidad de un caso singular dentro de un contexto específico y real. (Stake, 2015)

Aplicación en el trabajo: La Teoría de Respuesta al Ítem (TRI) fue seleccionada como enfoque metodológico para crear un instrumento de evaluación que mide el pensamiento algorítmico en estudiantes, relacionado con las matemáticas. Esta elección se basó en una revisión documental que confirmó la aplicación exitosa de la TRI en la validación de pruebas ICFES en Colombia. Se reconoció que la TRI proporciona un marco sólido para la construcción de exámenes que evalúan habilidades específicas con precisión.

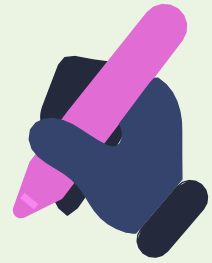
1. Estructura conceptual:

Se formulan los aspectos para estudiar el desarrollo del Pensamiento



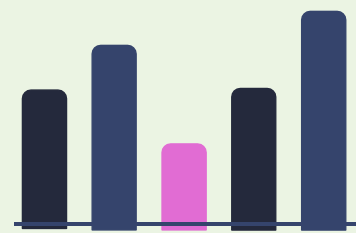
2. Información:

Se realiza una revisión bibliográfica y sistemática del desarrollo de pensamiento algorítmico en estudiantes de grado 11 y sus aspectos evaluativos que serán la base de nuestra investigación



3. Organización de datos:

Al desarrollar instrumentos de medición que nos aporten datos relevantes para investigar el desarrollo de pensamiento algorítmico, filtramos los aspectos relevantes siguiendo el marco de referencia del ICFES 2023-2 en relación a las habilidades de pensamiento algorítmico



4. Interpretación:

Interpretamos las relaciones que se observaron dentro de las diferentes situaciones producto del estudio dentro del contexto escolar, analizando el desarrollo de las habilidades de P.A

5. Triangulación de datos:

Hacemos uso del Software RStudio y el modelo Rasch para efectuar una triangulación metodológica



Concepto: Instrumento de investigación

Definición: La validez de nuestro instrumento radica en la revisión bibliográfica de los trabajos de investigación, entre ellos destaca el documento de Guatemala (ver tabla de frecuencia de pensamiento algorítmico), donde realiza una investigación similar con instrumentos validados por las pruebas de estado.

Aplicación en el trabajo: Para sumar Validez, nuestro trabajo se basa en la revisión curricular del área de informática del colegio JOMACO y en los procesos que se adelantaron durante 3 espacios de práctica donde se evidencian falencias en el desarrollo del pensamiento algorítmico. El fundamento de nuestro instrumento se correlaciona con los estándares en términos de habilidades-competencias del Icfes 2023-2 en el área de matemáticas, donde pilotamos internamente nuestro instrumento para poder aplicarlo a la población de estudio del colegio JOMACO

1. Diseño previo:

Escoger ítems que midan con precisión el atributo deseado, siguiendo los lineamientos del Icfes

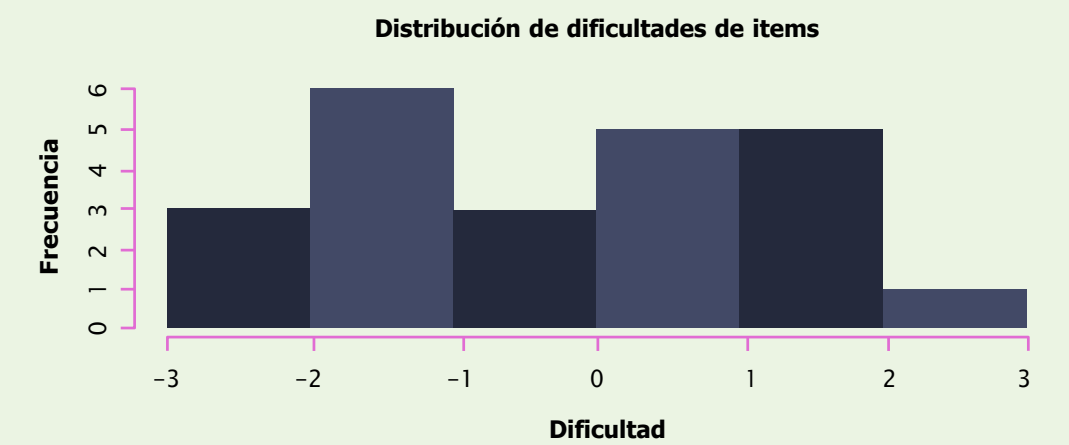
Tipo de competencia	Afirmación	Evidencia	Metodología	Evaluación
---------------------	------------	-----------	-------------	------------

2. Pilotaje interno:

Determinar la dificultad y discriminación de los ítems usando el modelo Rasch.

3. Aplicación del pilotaje:

Registrar las respuestas de los estudiantes.



(Fig. 25. Distribución de dificultad del ítem visto desde Rstudio, fuente propia)

4. Triangular respuestas:

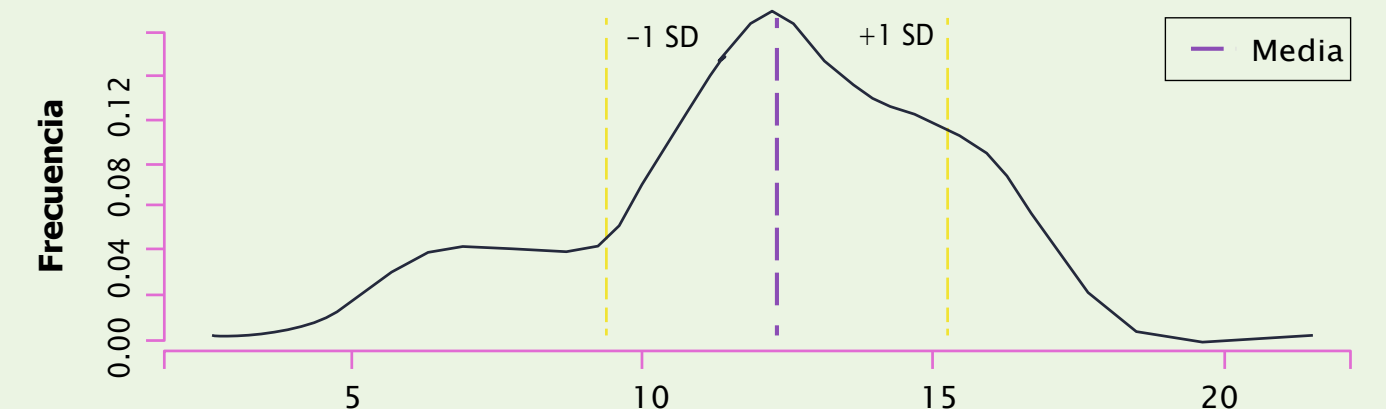
Obtener la habilidad de cada estudiante en la misma escala logit.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + u_i$$

Y_i: Variable dependiente numérica continua
 β₀: Intercepto o constante, es decir el valor cuando X= 0. A veces tiene sentido teórico, otras veces no.
 β₁: Coeficiente de variación de Y cuando hay un cambio unitario en X. Su signo muestra tipo de relación.
 X_i: Variable independiente o explicativa.
 u_i: Término del error. Que el modelo no capta para comprender variación.

5. Análisis y entrega de resultados:

Evaluar el pensamiento algorítmico según los índices de respuesta y la dificultad del ítem.



pensamiento algorítmico

Concepto: Pensamiento algorítmico

Definición: Según lo encontrado dentro de nuestra Tabla de frecuencia (ver. tabla de frecuencia pensamiento algorítmico) se define como una forma de razonamiento matemático necesario para comprender, probar, mejorar y diseñar algoritmos. Los algoritmos son procedimientos rutinarios, precisos y sistemáticos que conducen a una conclusión. (Echeverri y Castellanos, 2021)

Aplicación en el trabajo: Dentro de nuestra investigación Definimos las habilidades de pensamiento algorítmico con marco de referencia al *ICFES 2023-2* y su relación entre las habilidades y competencias evaluadas en el área de matemáticas. A partir de esta definición evaluamos las habilidades cruciales en los procesos de resolución de problemas matemáticos. Se identifican cuatro niveles definidos por nosotros y que son producto de la revisión bibliográfica y sistemática del marco de referencia (ver tabla de frecuencia Pensamiento algorítmico)

Contraste

Interpretación y representación		
Formulación y ejecución		
Argumentación		

TOMADO DE: Guía de orientación Saber 11.º 2023-1

Habilidades de pensamiento algorítmico

Identificación del problema	Reconocimiento y comprensión de los componentes clave de un problema, incluyendo la identificación de variables relevantes y herramientas necesarias para abordarlo.
Análisis del problema	Capacidad de descomponer un problema complejo en partes manejables, requiere un razonamiento estructurado para abordar cada parte del problema individualmente.
Descomposición de problemas	Competencia de dividir un problema complejo en subproblemas más pequeños y manejables, facilitando su comprensión y resolución individual
Pensamiento lógico	Razonamiento coherente y estructurado, utilizando inferencias para tomar decisiones fundamentadas en el contexto de problemas algorítmicos.
Abstracción	Capacidad para generalizar conceptos clave a partir de situaciones específicas, identificando patrones o estructuras comunes aplicables a diferentes problemas y situaciones.
Resolución de problemas	Habilidad de encontrar soluciones efectivas y eficientes a un problema, combinando habilidades como descomposición, abstracción, pensamiento lógico, y manejo del concepto.

Creación propia

NIVELES

Habilidad:

- Pensamiento Lógico
- Descomposición de problemas
- Identificación del problema
- Análisis de problema
- Resolución de Problema

Identificadores:

1. El estudiante puede evaluar críticamente la información relevante y descartar lo que no lo es.
2. El estudiante puede formular preguntas específicas para delinear los aspectos clave del problema.
3. El estudiante puede contextualizar el problema y explicar su relevancia en el entorno actual.
4. El estudiante puede identificar causas y efectos potenciales del problema y su impacto en diferentes áreas.
5. El estudiante puede implementar la solución de manera efectiva, siguiendo una secuencia lógica de pasos.
6. El estudiante puede analizar y comunicar los resultados de la solución, destacando la eficacia y las lecciones aprendidas.

Habilidad:

- Pensamiento Lógico
- Descomposición de problemas
- Identificación del problema
- Análisis de problema

Identificadores:

1. El estudiante puede explicar por qué el problema es relevante o importante en el contexto dado.
2. El estudiante puede formular preguntas específicas que guíen el proceso de resolución del problema.
3. El estudiante puede identificar posibles causas y efectos del problema.
4. El estudiante puede considerar diferentes perspectivas y enfoques para abordar el problema.

Habilidad:

- Pensamiento Lógico
- Descomposición de problemas
- Identificación del problema
- Análisis de problema

Identificadores:

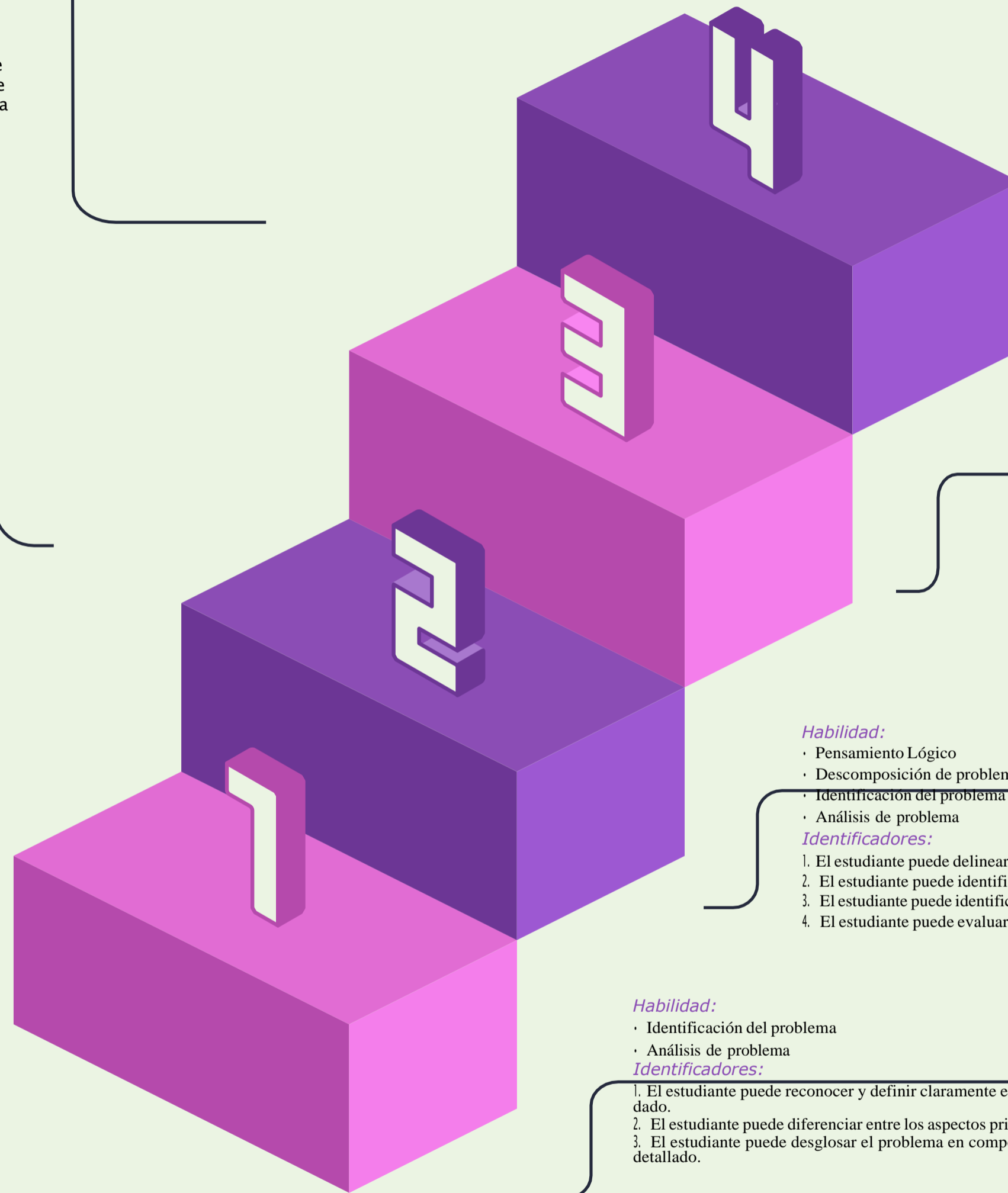
1. El estudiante puede delinear los objetivos o resultados deseados al abordar el problema.
2. El estudiante puede identificar las partes interesadas o afectadas por el problema.
3. El estudiante puede identificar patrones, tendencias o relaciones entre los elementos del problema.
4. El estudiante puede evaluar la información relevante y descartar información no pertinente.

Habilidad:

- Identificación del problema
- Análisis de problema

Identificadores:

1. El estudiante puede reconocer y definir claramente el problema presentado en un contexto dado.
2. El estudiante puede diferenciar entre los aspectos principales y secundarios del problema.
3. El estudiante puede desglosar el problema en componentes más pequeños para su análisis detallado.



INTRODUCCIÓN

A continuación encontrarás la descripción de cada nivel para que identifiques en cual de los 4 te encuentras



Definición

- 1.** El estudiante puede reconocer y definir claramente el problema presentado en un contexto dado.
 - El estudiante puede diferenciar entre los aspectos principales y secundarios del problema.
 - El estudiante puede desglosar el problema en componentes más pequeños para su análisis detallado.
- 2.** El estudiante puede delinear los objetivos o resultados deseados al abordar el problema.
 - El estudiante puede identificar las partes interesadas o afectadas por el problema.
 - El estudiante puede identificar patrones, tendencias o relaciones entre los elementos del problema.
 - El estudiante puede evaluar la información relevante y descartar información no pertinente.
- 3.** El estudiante puede explicar por qué el problema es relevante o importante en el contexto dado.
 - El estudiante puede formular preguntas específicas que guíen el proceso de resolución del problema.
 - El estudiante puede identificar posibles causas y efectos del problema.
 - El estudiante puede considerar diferentes perspectivas y enfoques para abordar el problema.
- 4.** El estudiante puede evaluar críticamente la información relevante y descartar lo que no lo es.
 - El estudiante puede formular preguntas específicas para delinear los aspectos clave del problema.
 - El estudiante puede contextualizar el problema y explicar su relevancia en el entorno actual.
 - El estudiante puede identificar causas y efectos potenciales del problema y su impacto en diferentes áreas.
 - El estudiante puede implementar la solución de manera efectiva, siguiendo una secuencia lógica de pasos.
 - El estudiante puede analizar y comunicar los resultados de la solución, destacando la eficacia y las lecciones aprendidas.

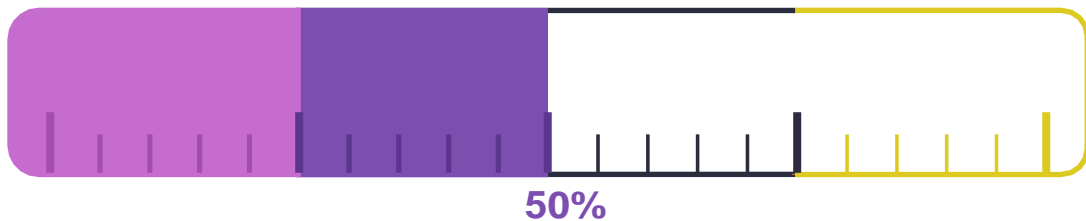
Análisis De conocimientos

Nombre: **Andrés Felipe Gómez**

Curso: **Once**

Fecha: **dd/mm/aa**

nivel 2



¡Hola **Andrés**!

Quiero felicitarte por tu destacado desempeño en el nivel 2 de habilidades de resolución de problemas. Has logrado un puntaje sólido, lo cual es un reflejo de tus habilidades y esfuerzos en este campo. Permíteme ofrecerte una evaluación detallada de tu progreso hasta ahora.

Habilidad	Comentario
Identificación del problema	Has demostrado habilidad para reconocer y definir claramente los problemas presentados en diversos contextos. Esto es fundamental para abordar eficazmente los desafíos que se te presentan.
Descomposición de problemas	Tu capacidad para desglosar los problemas en componentes más pequeños para su análisis detallado es impresionante. Esto te permite abordar los problemas de manera estructurada y encontrar soluciones efectivas.
Pensamiento lógico	Has demostrado habilidades sólidas en el pensamiento lógico al analizar problemas y desarrollar enfoques de resolución. Este es un aspecto crucial para la resolución efectiva de problemas en diversos contextos.
Análisis de problemas	Tu habilidad para analizar los componentes del problema de manera detallada es notable. Esto te permite comprender completamente la naturaleza del problema y encontrar soluciones viables.

Áreas de Mejora:

- **Profundización en la Identificación de Causas y Efectos:** Aunque has mostrado competencia en identificar causas y efectos potenciales de los problemas, siempre hay margen para una mayor profundización. Trabaja en explorar más a fondo las relaciones causa-efecto para comprender mejor la complejidad de los problemas.
- **Ampliar la Diversificación de Perspectivas:** Sigue buscando oportunidades para considerar una variedad más amplia de perspectivas al abordar los problemas. Esto puede enriquecer tu pensamiento y conducir a soluciones más innovadoras y efectivas.
- **Refinar la Formulación de Preguntas Específicas:** Continúa practicando la formulación de preguntas específicas que guíen el proceso de resolución del problema. Las preguntas precisas pueden ayudarte a profundizar aún más en la comprensión del problema y a encontrar soluciones más acertadas.

Has demostrado un excelente desempeño en el nivel 2 y has alcanzado un puntaje destacado. Sigue aprovechando tus fortalezas y trabajando en áreas de mejora para seguir creciendo en tu capacidad de resolución de problemas. ¡Sigue así y continúa con tu arduo trabajo!

Anexo 10 Informe resultado general

RESULTADOS GENERALES

Se presentan los resultados obtenidos en las pruebas aplicadas a la muestra significativa de estudiantes. Es esta tabla se puede observar el código del estudiante, su puntaje y su nivel correspondiente, donde triangulamos la información para entregar este balance general de la muestra representativa de estudiantes.

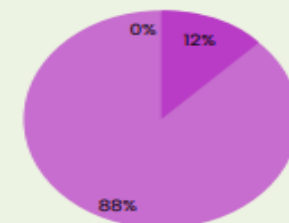
Estudiante	Puntaje	Nivel
3	25	Nivel 1
8	6	Nivel 1
16	18	Nivel 1
1	29	Nivel 2
2	34	Nivel 2
4	31	Nivel 2
5	36	Nivel 2
6	26	Nivel 2
7	27	Nivel 2
9	39	Nivel 2
10	36	Nivel 2
11	36	Nivel 2
12	37	Nivel 2
13	41	Nivel 2
14	39	Nivel 2
15	32	Nivel 2
17	34	Nivel 2
18	35	Nivel 2
19	36	Nivel 2
20	31	Nivel 2
21	40	Nivel 2
22	30	Nivel 2
23	27	Nivel 2
24	41	Nivel 2

Nivel	Suma de números de estudiantes
Nivel 1	21
Nivel 2	3
Nivel 3	0
Nivel 4	0
Total	24

Se puede concluir que la muestra significativa de estudiantes se encuentra dentro del nivel 2 y un bajo porcentaje dentro del nivel 1. Dentro de las recomendaciones que se le entregan individualmente a cada estudiante (ver Anexo "entrega de resultado individual") se hace énfasis en las habilidades de pensamiento algorítmico que se deben reforzar de manera autónoma, que van de la mano con las recomendaciones al currículo del área de tecnología en el colegio JOMACO.

Nivel de pensamiento algorítmico Grado 11

■ Nivel 1 ■ Nivel 2 ■ Nivel 3 ■ Nivel 4



Referencias

(s.f.).

• Fitzgerald, A. E.-H. (s.f.).

Obtenido de <http://pensamientoeducativo.uc.cl/index.php/pel/article/view/576>

Bonilla, K., Julián, M., Rubio Rodríguez, G., Yanneth, C., & Cordero, R. (2014). *UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE SCRATCH (S4A) Y HARDWARE ARDUINO COMO MEDIADORES EN PROCESOS EDUCATIVOS PARA PROMOVER EL PENSAMIENTO ALGORÍTMICO.*

Bose, B. K. (s.f.).

C (hapman)Hsu, J. Y. (s.f.).

Carballo, J., Marín Vila, M., Luis Carballo, J., Coloma-Carmona, A., & Hernández, M. (2018). *Enviar correspondencia a: Academic outcomes and cognitive performance in problematic Internet users.*

Coronado, C. E. (2019). *Lo masculino: aproximaciones identitarias en colectividad.*

Delgado, G. P. (2003). Análisis de un test mediante el modelo de Rasch.

Obtenido de www.psicothema.com

Echeverri-Álvarez, J. C. (2021). Coloquio interinstitucional de doctorados en educación .

Elizabeth, V., & Chaves, J. (2016). *Los estudios de casos como enfoque metodológico Case studies as a methodological approach* Artículo de Revisión.

Enrique Yacuzzi. (2005). *EL ESTUDIO DE CASO COMO METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN: TEORÍA, MECANISMOS CAUSALES, VALIDACIÓN I.*

Esther, T., Johana, S., & Peña, T. (2018). *DESARROLLANDO PENSAMIENTO COMBINATORIO Y PENSAMIENTO ALGORÍTMICO EN EL AULA DE CLASE.*

Obtenido de <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000505940>

GRUPO BANCO ECONOMICO MUNDIAL. (2019). *NATURALEZA CAMBIANTE DEL TRABAJO.*

Guatemala., M. d. (2021). *Manual de calificación Rasch en R y RStudio* . Obtenido de

https://www.mineduc.gob.gt/digeduca/documents/cuadernillosTecnicos/Manual_de_calificaci%C3%B3n_Rasch_en_R_y_RStudio.pdf

Guillermo, B. K. (2014). Utilización del software scratch (s4a) y hardware Arduino como mediadores en procesos educativos para promover el pensamiento algorítmico.

- Haladyna Thomas M., & Michael C. Rodriguez. (2013). *DEVELOPING AND VALIDATING TEST ITEMS*.
- Haladyna, T. (1989). *A taxonomy of multiple-choice item-writing rules*.
- Haladyna, T., Haladyna, R., & Soto, C. (2005). *PREPARACIÓN DE PREGUNTAS DE OPCIONES MÚLTIPLES PARA MEDIR EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES*.
- Hambleton, R. K. (1991). *Fundamentals of item response theory*. Sage Publications.
- hapman, S. J.-H. (s.f.).
- Javier García Orozco, M. G. (2016). *DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ALGORÍTMICO CON EL APOYO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE GENERATIVOS*.
- Javier Gutiérrez Bohórquez, L. (2017). *EVAP-ENTORNO BLENDED-LEARNING PARA LA ENSEÑANZA PROGRAMACIÓN COMPUTACIONAL ORIENTADA AL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO ALGORÍTMICO*.
- JUAN CARLOS LÓPEZ GARCÍA. (2014). *ACTIVIDADES DE AULA CON SCRATCH QUE FAVORECEN EL USO DEL PENSAMIENTO ALGORÍTMICO*. CALI.
- Magda Ramirez, & Centro Integral Jose Maria Cordoba. (2023). *CENTRO INTEGRAL JOSE MARIA CORDOBA*.
- Mauricio Molina Monguí Luis Leonardo Orjuela Preciado, A. (2018). *DIAGRAMAS NASSI-SHNEIDERMAN Y DIAGRAMAS DE FLUJO COMO TÉCNICAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ALGORÍTMICO*.
- MEN. (2016). *Plan decenal de educacion*. Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/portal/micrositios-institucionales/Plan-Nacional-Decenal-de-Educacion-2016-2026/>
- MEN, I. (2023-2). *Guia de orientacion pruebas saber 11*. ICFES.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Ser competente en tecnología ¡Una necesidad para el desarrollo! Lo que necesitamos saber y saber hacer*.
- Ministerio Nacional, E. (2008). *¡una necesidad para el desarrollo! Orientaciones generales para la educación en tecnología. Serie Guías n°30*.
- Pardo Adames, C. (2001). El modelo de Rasch: una alternativa para la evaluación educativa en Colombia. *Acta Biologica Colombiana*. . 5. 5-21. .
- Petro, G., Ministro De Educación, U., Alejandro, N., Uribe, G., Rodríguez, H., Fernanda, L., . . . Rosas, S. (2023). *Presidente de la República*.
- Román, P. P. (2023). El pensamiento algorítmico como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en el contexto de la educación básica secundaria.

- Smith, J. .. (2020). *Teoría de Respuesta al Ítem: Fundamentos y Aplicaciones en la Evaluación Educativa*. *Revista de Psicometría*, 15(2), 45-62.
- Vásquez, J. (2021). *Manual de calificación Rasch utilizando el paquete TAM en R Y RStudio*. Dirección.
- Vidal, C. L. (2015). Experiencias Prácticas con el Uso del Lenguaje de Programación Scratch para Desarrollar el Pensamiento Algorítmico de Estudiantes en Chile. *Formación universitaria*, 8(4), 23-32.
- Wildi, T. (. (s.f.).