

Gestión de contenidos digitales y diseño de un OVA sobre razonamiento cuantitativo para potenciar el rendimiento de los estudiantes de la licenciatura de matemáticas de la UNAD en las pruebas saber pro.

César Augusto Pava Linares y Manuel Mesías Castillo Reina

Escuela de Ciencias de la Educación -ECEDU-, Universidad Nacional Abierta y a Distancia -

UNAD

Licenciatura en Matemáticas

Asesor:

Wilmington Humberto Márquez Chaves

Bogotá, D.C.2021

Resumen

El presente trabajo es consecuencia de un hallazgo que se tiene acerca de los resultados de las Pruebas Saber Pro durante los años 2016, 2017 y 2018, en la competencia genérica de Razonamiento Cuantitativo de los estudiantes de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. El ICFES como ente evaluador establece para la prueba citada una valoración que clasifica los resultados en cuatro niveles, siendo el nivel 1 el nivel inferior y el nivel 4 el nivel superior. Cada nivel tiene una descripción cualitativa de lo que cada estudiante es capaz de hacer con respecto al uso de sus conocimientos matemáticos. Para una población específica, la cantidad de estudiantes se reparte en porcentajes en cada nivel, de modo que la suma de dichos porcentajes es un 100%. Los resultados en el nivel 4 son muy bajos y, como se trata de estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas, se esperaría que dicho porcentaje fuese muy alto. Para lograr tal objetivo se hizo un análisis de dichas pruebas utilizando una matriz de chequeo de varias entradas en donde las preguntas se analizan en cuanto a: competencias, contenidos temáticos y los niveles de desempeño.

Simultáneamente a estas actividades, los autores del presente trabajo participan en un Círculo de Interacción y Participación académica, conocido por sus siglas CIPAS, en Razonamiento Cuantitativo, en el cual se estudian, se analizan y se diseñan las preguntas de Razonamiento Cuantitativo que aparecen en las pruebas anteriormente citadas, actividad que forma parte de los objetivos específicos del presente estudio.

Una vez analizadas todas las preguntas que se estudiaron en la matriz de varios niveles se procede a digitarlas en un documento Word, para luego ser montadas en un OVA, a través del Programa Brackets. Finalmente, son llevadas al repositorio de la universidad, en donde y en su debido momento serán utilizadas como entrenamiento por los estudiantes de la Licenciatura en

Matemáticas para que cuando enfrenten la prueba estatal, éstos alcancen los niveles de desempeño 3 y 4.

Palabras Clave: Razonamiento Cuantitativo, Niveles de desempeño, Competencias Genéricas, Contenidos Temáticos, Conocimiento Matemático.

Abstract

The present work is a consequence of a finding that we have about the results of the Saber Pro Tests during the years 2016, 2017 and 2018, in the generic competency of Quantitative Reasoning of the students of the Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. The ICFES as the evaluating entity establishes for the aforementioned test an assessment that classifies the results into four levels, with level 1 being the lowest level and level 4 the highest level. Each level has a qualitative description of what each student is capable of doing with respect to the use of his or her mathematical knowledge. For a specific population, the number of students is distributed in percentages in each level, so that the sum of these percentages is 100%. The results in level 4 are very low and, since these are students of the Bachelor's Degree in Mathematics, it would be expected that this percentage would be very high. To achieve this objective, an analysis of these tests was made using a matrix of several entries where the questions are analyzed in terms of competencies, thematic content and performance levels.

Simultaneously to this work, the authors of the present work participate in a Circle of Interaction and Academic Participation, known by its acronym CIPAS, in Quantitative Reasoning, in which the Quantitative Reasoning questions that appear in the aforementioned tests are studied, analyzed and designed, an activity that is part of the specific objectives of the present study.

Once all the questions studied in the multilevel matrix have been analyzed, they are typed in a Word document and then assembled in an OVA, through the Brackets program. Finally, they are taken to the university repository, where and in due time they will be used as training for the students of the Bachelor's Degree in Mathematics so that when they face the state test, their performance levels in these tests will be high.

Keywords: Quantitative Reasoning, Performance Levels, Generic Competencies, Thematic Content, Mathematical Knowledge.

Resumen analítico especializado (RAE)	
Título	Gestión de contenidos digitales y diseño de un OVA sobre razonamiento cuantitativo para potenciar el rendimiento de los estudiantes de la Licenciatura de Matemáticas de la UNAD en la Prueba Saber Pro.
Modalidad de trabajo de grado	Proyecto de investigación.
Línea de investigación	El enfoque investigativo se sustenta en la línea de investigación: "Pedagogía, didáctica y currículo", dado que se buscan potenciar las competencias básicas en razonamiento cuantitativo en los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la UNAD, desde los componentes teóricos, conceptuales y procesuales (informativo), interactivos y evaluativos que deben verse impactados en los resultados de las posteriores pruebas y desde las pedagogías mediadas dado que es recurso multimedia.
Autores	César Augusto Pava Linares 79119166 Manuel Mesías Castillo Reina 79339915
Institución	Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
Fecha	13 de febrero de 2021
Palabras claves	Gestión de Contenidos Digitales, Competencias Básicas, Niveles de desempeño, Descriptores Generales y Específicos, Razonamiento Cuantitativo, Objeto Virtual de Información, Estrategias Didácticas y Modelo Basado en Evidencias.

Descripción	<p>El proyecto de investigación tiene como objetivo: gestionar contenidos digitales diseñar un OVA sobre razonamiento cuantitativo, para potenciar el rendimiento de los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la UNAD, en los resultados de las pruebas Saber Pro. Se usa un enfoque mixto dado que en el procedimiento consideramos un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos dentro del campo de la investigación, desde el cual se integran una serie de inferencias con respecto a toda la información, para poder analizar y dar solución a la situación que se viene presentando, con respecto a las competencias básicas en el razonamiento cuantitativo en la Licenciatura en Matemáticas. Se desarrolló una matriz como instrumento de análisis, para cada una de las preguntas que se utilizaron en el OVA, sirviendo así, como herramienta que potencie su competencia en razonamiento cuantitativo.</p> <p>Este documento presenta los resultados del trabajo de grado realizado como Proyecto de Investigación, bajo la asesoría del profesor Wilington Humberto Márquez Chávez, inscrito en la línea de investigación pedagogía, didáctica y currículo de la ECEDU, con la participación del profesor Juan Guillermo Núñez Osuna responsable de los CIPAS de Razonamiento cuantitativo y Lectura Crítica y el profesor Juan Fernando Aranda Lozano. El diseño del OVA se basó en una metodología mixta y se realizó con base en los</p>
--------------------	--

	<p>resultados de las Pruebas Saber Pro de los estudiantes de la UNAD en los años 2016 a 2018.</p>
<p>Contenidos</p>	<p>Gestión de contenidos digitales y diseño de un OVA sobre razonamiento cuantitativo para potenciar el rendimiento de los estudiantes de la Licenciatura de Matemáticas de la UNAD en las Pruebas Saber Pro:</p> <p>FASE 1 Contenidos Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Numéricos • Sistemas métricos • Operaciones básicas de la aritmética: suma, resta multiplicación, división, proporciones. • Manejo y representación de datos <p>FASE 2 Contenidos procedimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leer e interpretar tablas con información implícita o explícita de varias fuentes; asimismo, gráficas de diferentes tipos, en la cuales se están trabajando una o más variables. • Hallar la solución más adecuada a problemas aritméticos sencillos o simples combinando procesos de pensamiento matemático alcanzando elementos de argumentación adecuados al trabajo desarrollado. <p>FASE 3 Contenidos Actitudinales</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexividad sobre la importancia que tiene el razonamiento matemático para su desarrollo como educador. • Confianza al presentar las pruebas de manera ética y responsable sobre el manejo que tiene de los conceptos relacionados con razonamiento cuantitativo. • Promoción en la comunidad educativa del aprendizaje adecuado del razonamiento cuantitativo como medio para representar la realidad y proponer soluciones a situaciones problemáticas propias de la cotidianidad
Metodología	<p>El presente proyecto de investigación es de naturaleza cuantitativa-cualitativa porque parafraseando a Hernández Sampieri se trata de utilizar las fortalezas de ambos tipos de búsqueda, combinándolas y tratando de minimizar sus fragilidades potenciales, y por tanto su enfoque es mixto.</p> <p>Para el abordaje de la problemática y alcance de objetivos propuestos en el marco de la gestión de contenidos digitales y diseño de un OVA sobre razonamiento cuantitativo para potenciar el rendimiento de los estudiantes de la Licenciatura de Matemáticas de la UNAD en la Prueba Saber Pro se manejaron tres fases:</p> <p>Recolección de información</p> <p>Se consultó en el sitio web del ICFES, información sobre las pruebas Saber Pro y Saber T y T de los años 2016 a 2018 presentadas por los estudiantes de la UNAD, para conocer los resultados obtenidos en la prueba de razonamiento cuantitativo. Los</p>

datos descargados en Excel de las pruebas Saber Pro, se filtraron para poder obtener la información explícita de los resultados obtenidos por los estudiantes durante las pruebas aplicadas del 2016 al 2018.

Se tomaron cuadernillos de preguntas liberadas en 2108 por el ICFES, tanto de las pruebas Saber Pro como de las pruebas T y T, de manera que teniendo en cuenta la estructura de las preguntas, se analizó cada una de ellas, aplicando la matriz diseñada. Allí se evaluaron los diferentes estándares básicos que necesariamente se deben fortalecer en los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la UNAD a nivel de Competencias Básicas en Razonamiento Cuantitativo.

Se trabajó con un Círculo de Interacción y Participación Académico Solidario (CIPAS) sobre razonamiento cuantitativo, con la participación del profesor Juan Guillermo Núñez, en donde se analizaron varias preguntas usando la matriz desarrollada y a partir de este ejercicio, se pudo evaluar el qué y cómo pregunta el ICFES. Finalmente, con la asesoría del profesor Juan Fernando Aranda, se digitaron las preguntas en Word y luego se llevaron a un formato HTML y PHP, usando el programa Brackets para ser implementado en el OVA.

Triangulación de la información

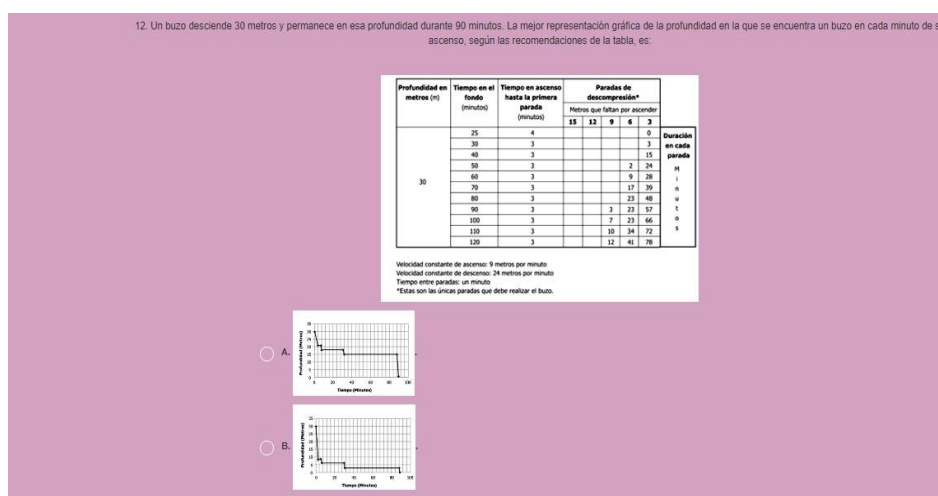
La información recogida en la matriz de cada una de las preguntas

	<p>se enfocó hacia:</p> <p>Las Competencias</p> <p>Los Ejes Temáticos</p> <p>Los Niveles de Desempeño establecidos por el ICFES</p> <p>Los Descriptores Específicos de cada nivel de desempeño</p> <p>Partiendo de estos cuatro elementos, se analizaron las preguntas que siendo parte del aplicativo dan al estudiante la oportunidad de mejorar su nivel de desempeño ante el ICFES.</p> <p>Una vez finalizada la actividad con las preguntas liberadas por el ICFES, se realizó una síntesis del análisis, permitiendo discriminar y categorizar la información y establecer una serie de criterios para clasificar el tipo de preguntas a desarrollar dentro del Objeto Virtual de Información (OVA).</p> <p>En la matriz diseñada para el análisis de las preguntas, se tuvieron en cuenta aquellos componentes propios del ICFES, a saber: las competencias, los componentes, los tipos de pensamientos y los niveles de desempeño.</p> <p>Implementar los contenidos digitales en un OVA</p> <p>Partiendo de la información recogida a través de la matriz de análisis desarrollada y usada para reconocer el tipo de preguntas ICFES en las Pruebas Saber Pro y Saber TyT, se establece una base de datos con preguntas propias de cada uno de los niveles de desempeño manejados por el ICFES, de forma tal, que el estudiante</p>
--	--

al resolverlas identifique, aquellas que le permiten alcanzar niveles de desempeño altos, fortaleciendo así sus resultados en razonamiento matemático.

Una vez terminado el proceso de gestión de la información y diseño de OVA, el aplicativo se pudo ver a manera ejemplo, de esta manera:

Figura 1



Conclusiones

Revisando los resultados de las Pruebas Saber Pro de los estudiantes de la UNAD en razonamiento cuantitativo de los años 2016, 2017 y 2018, se puede ver que son pocos los estudiantes que alcanzan el nivel de desempeño superior. Ante esta situación se decidió iniciar una gestión de contenidos digitales de dichas pruebas, a través una matriz de análisis desarrollada para establecer cuáles de ellas se podrían implementar en un OVA y así poder potenciar el rendimiento de los estudiantes en dicha prueba en futuras aplicaciones.

La matriz de análisis desarrollada permitió realizar un estudio detallado de las preguntas de las pruebas Saber Pro y Saber TyT en lo referente a competencias, componentes y niveles de desempeño. Con dichos resultados se exhiben unas tablas que sintetizan los elementos analizados y se plantean parámetros que deben tener éstas para que formen parte del OVA:

La matriz de análisis permite determinar la competencia desarrollada, el componente temático al que ésta pertenece, el nivel de desempeño alcanzado y los descriptores específicos de cada nivel.

Las preguntas analizadas de las pruebas Saber Pro y Saber TyT se utilizaron como parte de la base de datos, pues fortalecen las competencias evaluadas por el ICFES y además sus contenidos temáticos están como lo ha establecido éste.

El número de preguntas de los cuestionarios desarrollan las competencias definidas por el ICFES, es decir, Interpretación y Representación, Formulación y Ejecución, Argumentación. Todas las competencias tienen aproximadamente el mismo porcentaje.

Las 50 preguntas se analizaron con la matriz desarrollada, 26 de ellas alcanzan todos los niveles de desempeño.

Una vez se han analizado las preguntas, se forma la base de datos, para luego proceder a digitarlas en documento Word, con una carpeta de imágenes. Posteriormente se digitaron en unas plantillas

	<p>con lenguaje HTML y PHP, que se montaron en un OVA de razonamiento cuantitativo de la UNAD, para futuros entrenamientos de estudiantes que presenten las pruebas Saber Pro y Saber T y T y que cumplan con los requisitos mínimos previos a la presentación de la Prueba Saber Pro oficial.</p>
<p>Referencias bibliográficas</p>	<p>D'Amore, B; Fandiño, M y Iori, M (2013). <i>La semiótica en la Didáctica de las matemáticas</i>. Editorial magisterio</p> <p>Duval y Sáenz, A (2016). <i>Comprensión y aprendizaje en matemáticas</i>. Editorial Universidad Distrital.</p> <p>Feo, Ronald. <i>Orientaciones Básicas Para El Diseño De Estrategias Didácticas</i>. 2010</p> <p>http://148.202.167.116:8080/jspui/bitstream/123456789/175/3/Orientaciones%20b%20asicas%20para%20el%20dise%20c%20blo%20de%20estrategias%20did%20cticas.pdf</p> <p>Marqués, W y Núñez, J (2018). <i>PIE: Estrategia de lectoescritura en matemáticas para la resolución de problemas en el colegio LEON XIII DE CHILOE EN SOACHA</i>. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.</p> <p>Ministerio de Educación Nacional (2006). <i>Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Revolución educativa</i>. Colombia aprende</p> <p>Módulo de Razonamiento Cuantitativo Saber Pro 2016. ICFES.</p> <p>https://www.icfes.gov.co/documents/20143/494634/Guia</p>

	<p>%20de%20orientacion%20modulo%20razonamiento%20cuantitativo%20saber%20pro%202016%202.pdf</p> <p>ICFES. <i>Cuadernillo de preguntas Saber TyT. Módulo de razonamiento cuantitativo</i>. 2018.</p> <p>https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1476660/Cuadernillo+de+preguntas+razonamiento+cuantitativo+tyt.pdf/cf869068-e571-880c-5eea-8290d3c41267</p> <p>ICFES. <i>Cuadernillo de preguntas Saber Pro. Módulo de razonamiento cuantitativo</i>. 2018.</p> <p>https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1210108/Cuadernillo+de+preguntas+razonamiento+cuantitativo+saber+pro+2018.pdf/bbafeda5-4bae-891f-2e03-e382251d0b4f</p> <p>ICFES. <i>Guía Introductoria al Diseño Centrado en Evidencias</i>.</p> <p>https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1500084/Guia+introductoria+al+Diseno+Centrado+en+Evidencias.pdf</p> <p>Núñez, J y Sánchez, A (2016). <i>Modelamiento matemático como herramienta de articulación de la matemática universitaria en estudiantes de Pre Calculo</i>. Revista Ingeniería, matemáticas y ciencias de la información. Volumen 3.</p> <p>Núñez, J y Sánchez, A (2017). <i>Resultados del modelamiento matemático como herramienta de articulación de la matemática universitaria de Pre Calculo</i>. Volumen 4.</p>
--	---

Tabla de Contenidos

Resumen.....	2
Abstract.....	3
Resumen Analítico Especializado.....	5
Tabla de contenidos.....	16
Índice de Figuras.....	19
Índice de Tablas.....	21
Introducción.....	22
Justificación.....	24
Definición del problema.....	28
Objetivos.....	29
Objetivo general.....	29
Objetivos específicos.....	29
Línea de Investigación.....	30
Marco Teórico y Conceptual.....	31
Marco teórico.....	31
La estructura del modelo.....	31
Modelo basado en evidencias versus diseño curricular.....	40
Modelo basado en evidencias.....	42

Estándares	43
Componentes	44
Competencias.....	44
Afirmaciones	45
Evidencias	45
Tarea	46
Educación matemática.....	46
Funcionamiento Cognitivo Específico de una Pregunta Matemática.....	47
Competencias matemáticas.....	47
Procesos Generales en Matemáticas	49
Formulación, tratamiento y resolución de problemas	49
Tipos de pensamiento matemático	50
Concepto de estándar según el Ministerio Nacional de Educación	53
Recursos educativos digitales.....	53
Aspectos Metodológicos	55
Enfoque	55
Línea de investigación	55
Población.....	56
Diseño metodológico	56

Recolección de información	56
Recolección y triangulación de información	57
Diseñar los contenidos digitales de un OVA	57
Resultados	58
Discusión.....	67
Conclusiones... ..	68
Recomendaciones.....	75
Referencias	7

Índice de Figuras

Figura 1. Ejemplo de pregunta del aplicativo.....	11
Figura 2. Promedio Licenciatura en Matemáticas Competencias Genéricas	24
Figura 3. Resultados Saber Pro de 2018 del ICFES.....	24
Figura 4. Niveles de desempeño	25
Figura 5. Resultados de las pruebas Saber Pro por Niveles de desempeño	26
Figura 6. Competencias, Afirmaciones y Evidencias del Módulo	36
Figura 7. Niveles de desempeño y descriptores específicos.....	39
Figura 8. Estándares para el ICFES y la Institución	43
Figura 9. Componentes para el ICFES y la Institución.....	43
Figura 10. Competencias para el ICFES y la Institución	44
Figura 11. Afirmaciones para el ICFES y la Institución	44
Figura 12. Evidencias para el ICFES y la Institución.....	45
Figura 13. Tareas para el ICFES y la Institución	45
Figura 14. Niveles de desempeño	57
Figura 15. Matriz de análisis con competencias y contenidos.....	58
Figura 16. Matriz de análisis con descriptores generales y específicos	59
Figura 17. Competencias, desempeños, contenidos y tipos de pensamiento	59

Figura 18. Niveles de desempeños	60
Figura 19. Síntesis Pruebas Saber Pro analizadas	61
Figura 20. Resultados generales Pruebas Saber Pro Analizadas	62
Figura 21. Síntesis Pruebas Saber TyT analizadas	63
Figura 22. Resultados generales Pruebas Saber TyT analizadas	64
Figura 23. Claves de las pruebas Saber Pro y Saber TyT	65
Figura 24. Ejemplo de preguntada implementada en el OVA.....	69
Figura 25. Ejemplo de preguntada implementada en el OVA.....	69
Figura 26. Ejemplo de preguntada implementada en el OVA.....	70
Figura 27. Ejemplo de preguntada implementada en el OVA.....	70
Figura 28. Imagen del programa Brackets... ..	71
Figura 29. Entorno inicial del OVA.....	71
Figura 30. Pregunta de entrenamiento en el OVA... ..	72
Figura 31. Retroalimentación de opción mal contestada... ..	72
Figura 32. Retroalimentación de opción bien contestada... ..	73
Figura 33. Ejemplo de pregunta del aplicativo pruebas Saber de UNAD	75
Figura 34. Ejemplo de pregunta del aplicativo pruebas Saber de UNAD.....	75
Figura 35. Ejemplo de pregunta del aplicativo pruebas Saber de UNAD	75

Índice de tablas

Tabla 1. Resultados generales pruebas Saber, años 2016 a 2018 por niveles26

Tabla 2. Resultados generales pruebas Saber, años 2016 a 2018 por niveles57

Introducción

Revisando los resultados de las pruebas Saber Pro en lo relativo a la prueba de razonamiento cuantitativo que se realizó a los estudiantes de la UNAD durante los años 2016, 2017 y 2018, se observa que los niveles de desempeño son bajos, particularmente en el nivel 4, que es el más alto manejado por el ICFES, lo cual no es muy conveniente, pues se trata de estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas que están próximos a graduarse.

En la escuela Ciencias de la Educación, se promueve la investigación, a través de los proyectos de escuela, uno de ellos es el PIE 032, dentro del cual se articula el presente proyecto de investigación. El presente trabajo se centra en aportar un proceso de gestión de contenidos digitales, enfocado a desarrollar una herramienta que permite analizar las preguntas de la prueba brindando la oportunidad de conocer su estructura en cuanto a competencias, contenidos temáticos y niveles de desempeño, y así, disponer de una base de preguntas que alimenten un OVA que pueda fortalecer el razonamiento cuantitativo de los estudiantes de la UNAD próximos a presentar las pruebas Saber Pro.

Tomando como punto de partida los resultados las pruebas Saber Pro, en razonamiento cuantitativo, en los años mencionados se crea una herramienta que se podrá aplicar para preparar futuras aplicaciones de la prueba buscando alcanzar nivel 3 y 4 de desempeño.

Este trabajo en particular se centra en el diseño de una matriz que analiza las competencias, los contenidos temáticos y los niveles de desempeño con sus respectivos descriptores generales y los específicos de estas pruebas tomando como punto de

partida los materiales que ha liberado el ICFES; crear una base de datos con preguntas ICFES e implementar una OVA sobre razonamiento cuantitativo.

Para tal efecto se analizaron las preguntas de un cuadernillo de pruebas Saber Pro y otro cuadernillo de las preguntas Saber TyT publicados por ICFES en el año 2018 como material de estudio y apoyo para el desarrollo de este proceso.

Partiendo del ejercicio anterior se construyeron unas tablas que sintetizan la información permitiendo conocer los elementos mencionados anteriormente sobre las preguntas y establecer unos parámetros acordes con el tipo de preguntas que harán parte de un OVA sobre razonamiento cuantitativo que busca mejorar los niveles de desempeño de dichas pruebas con los estudiantes de la licenciatura en Matemáticas de la UNAD.

La matriz se utiliza en la aplicación de una base de datos de preguntas que tiene la UNAD, de forma tal, que el análisis de ellas fortalezca la base de datos del OVA.

El alcance de nuestro trabajo llega hasta el diseño de un OVA, como herramienta para potenciar el razonamiento cuantitativo en las pruebas Saber Pro de los estudiantes de la licenciatura en matemáticas.

Justificación

En el programa de Licenciatura en matemáticas de la Escuela de Educación de la UNAD, a partir del 2016, se han encontrado necesidades alrededor del razonamiento cuantitativo frente a las pruebas Saber Pro.

El ICFES evalúa el nivel de competencias de los estudiantes que terminan sus estudios a todo nivel. En sus pruebas se evalúan:

Las competencias genéricas que evalúan:

Comunicación escrita,

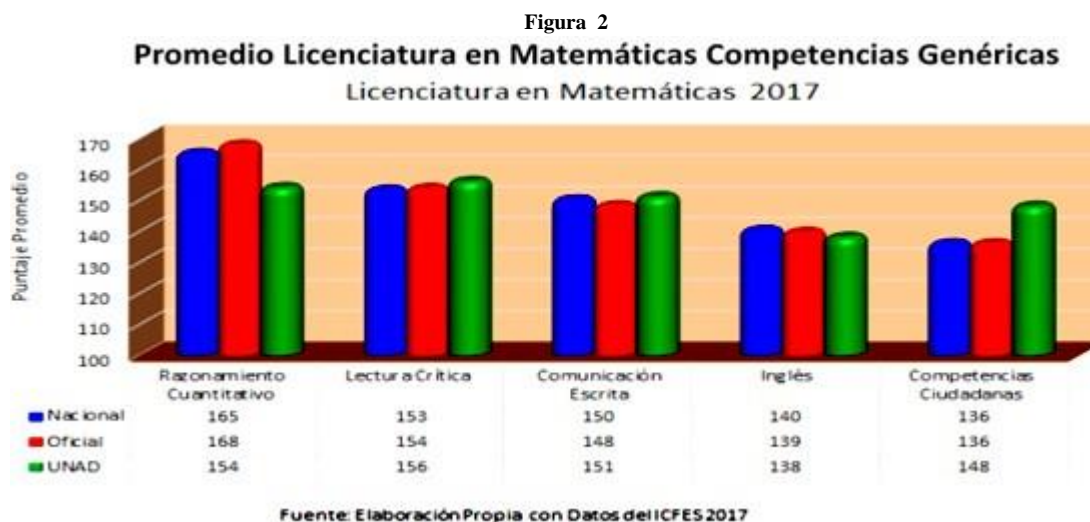
Razonamiento cuantitativo,

Lectura crítica,

Competencias ciudadanas

Inglés

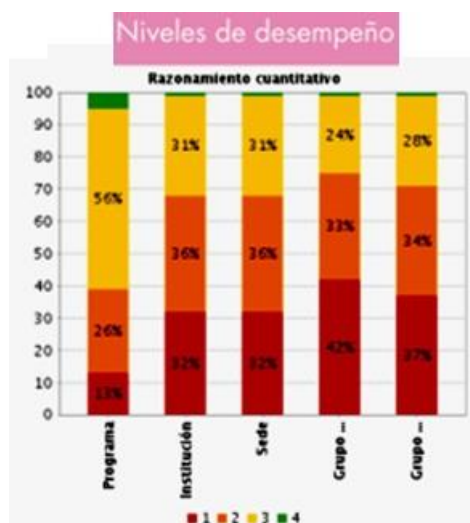
Las competencias específicas, que dependen del programa técnico o profesional al que pertenece el estudiante.



Según la anterior gráfica, el puntaje promedio de la UNAD en las competencias de lectura crítica, comunicación escrita y competencias ciudadanas, se observan superior a los dos referentes, para el caso de inglés se observa similar y para razonamiento cuantitativo se observa inferior, pero el análisis de diferencias mínimas significativas, conocida por sus siglas en inglés (LSD: la diferencia mínima que debe haber entre dos medias muestrales para considerar que los tratamientos correspondientes son significativamente diferentes), permitirá conocer si el puntaje promedio de la UNAD, es igual o diferente al promedio de los referentes.



Figura 4 elaboración propia



En la figura 4 se aprecia que el nivel de desempeño 4 en el programa se acerca al 5%, nivel de desempeño que se busca mejorar en futuras aplicaciones de las pruebas Saber Pro.

Con base en los consolidados de las Pruebas Saber Pro en los años 2016, 2017 y 2018, y al filtrar toda la información de modo que pudiésemos encontrar los resultados específicos de la UNAD se encontró lo siguiente:

Tabla 1 Elaboración propia

	Media	Desviación	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
2018	158	29	18	20	58	4
2017	158	26	13	26	56	5
2016	154	30	17	33	42	8

Que de modo gráfico se puede visualizar de la siguiente manera:

Figura 5 Elaboración Propia



Apreciamos en la figura 5 que hay una tendencia de aumento en el nivel 3, pero una tendencia de disminución del nivel 4 de desempeño.

Como estudiantes que ejercen un rol profesional en la sociedad, los estudiantes de Licenciatura en Matemáticas de la UNAD requieren salir fortalecidos tanto en competencias básicas genéricas, como en las específicas, pues, serán éstos los mediadores de contenidos, conceptos y competencias que formarán a niños, niñas y jóvenes del país en contextos locales y globales, demandantes de personas críticas. Es una oportunidad especial, para que la UNAD con su educación virtual, ofrezca una herramienta adecuada al tipo de formación que brinda, de forma que, los estudiantes logren superar y fortalecer su desempeño en las Pruebas Saber Pro, mostrando la asimilación adecuada de los elementos propios de su trabajo académico y profesional.

Se realiza entonces una gestión de contenidos digitales sobre las pruebas Saber Pro del ICFES, de manera que, al haberlas analizado, se logra tener una base de preguntas que fortalecen las competencias de Interpretación y Representación, Formulación y Ejecución y finalmente de Argumentación en los diferentes contenidos temáticos y que apuntan a los niveles de desempeño altos acorde con la calificación del ICFES. Estas preguntas se cargaron en un OVA, permitiendo así, que los contenidos de la prueba de razonamiento cuantitativo sean fortalecidos en los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la UNAD.

Definición del problema

En la Tabla 1 se muestra que el nivel de desempeño 4 fue alcanzado únicamente por un porcentaje de la población que está entre el 5% y el 8%. De hecho, se aprecia que ese porcentaje ha venido disminuyendo. Se desea en futuras aplicaciones que haya un aumento significativo del porcentaje de los estudiantes que alcanzan el nivel 4 en cuanto a Razonamiento Cuantitativo se refiere

Pregunta Problema: ¿Qué contenidos de las pruebas Saber Pro realizadas por el ICFES enmarcadas en el método basado en evidencias, podrían implementarse en un objeto virtual de aprendizaje (OVA), para fortalecer las competencias básicas del razonamiento cuantitativo en los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas en la UNAD?

Objetivos

Objetivo general

Gestionar contenidos digitales en razonamiento cuantitativo a partir de las Pruebas Saber Pro a través de un objeto virtual de aprendizaje OVA con el fin de potenciar el rendimiento de los estudiantes de la Licenciatura de Matemáticas de la UNAD en los resultados de dichas pruebas.

Objetivos específicos

Reconocer la estructura del tipo de preguntas de la Prueba Saber Pro a través de una matriz de análisis, con el fin de establecer la competencia desarrollada, el componente temático al que pertenece y el nivel de desempeño máximo esperado a alcanzar en la prueba realizada por el ICFES.

Establecer una base de datos con preguntas tipo ICFES - Saber Pro, haciendo uso de una matriz de análisis, con el fin de dar parámetros para el OVA de razonamiento cuantitativo.

Elaborar un OVA sobre razonamiento cuantitativo para potenciar el rendimiento de los estudiantes de la Licenciatura de Matemáticas de la UNAD en la Pruebas Saber Pro.

Línea de investigación

El enfoque investigativo se sustenta en la línea de investigación: “Pedagogía, didáctica y currículo” dado que se busca potenciar las competencias básicas en razonamiento cuantitativo en los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la UNAD, desde los componentes teóricos, conceptuales y procesuales (informativo), interactivos y evaluativos que deben verse impactados en los resultados de las posteriores pruebas y desde las pedagogías mediadas dado que es un recurso multimedia.

Marco teórico y conceptual

Marco teórico.

El ICFES es un centro de evaluación externa, de capital mixto, propio y del Estado. Tiene como función evaluar los procesos de educación en Colombia, verificando que:

Los lineamientos y estándares del Ministerio de Educación se apliquen en los colegios.

Realizar pruebas para mirar cómo las instituciones educativas se están apropiando de estos conocimientos.

El ICFES utiliza el modelo basado en evidencias (ICFES, 2019).

El ICFES (2008) decide implementar el modelo basado en evidencias, y en el año 2009 de forma hipotética hace una cierta pregunta con ciertas las características de: estándar, componente, competencia, afirmación, evidencia y tarea. El ICFES (2012) formula una pregunta totalmente diferente con la estructura mencionada, evalúa la misma tarea, evidencia, afirmación, competencia, componente y estándar, que evalúa lo mismo. El ICFES (2015) repite la misma estructura, pero con una pregunta diferente. De este modo se tienen preguntas que pueden ser comparables en el tiempo y eso es precisamente lo que hace el modelo basado en evidencias.

El Modelo basado en Evidencias es una herramienta estructural para plantear una pregunta. Usando una analogía: así como yo tengo en el colegio una estructura y un diseño curriculares para llegar al aula de clase, asimismo, cuando uno formula una

pregunta, existe una estructura para llegar a hacer una inferencia cada vez más cerca de lo real.

La estructura de modelo

En este diseño, lo último que se construye es la pregunta, pero se comienza a estructurar desde los estándares, que son los que define el Ministerio de Educación Nacional. Estos estándares son los mismos para el ICFES y para el colegio y en este punto se unen la evaluación externa y la institución educativa.

Sigue el componente, que es, una agrupación de temas que proponen los estándares, para que en el momento que se haga la pregunta, se perfile la temática que se va a evaluar. Cada disciplina tiene sus correspondientes componentes.

Siguen las competencias. El ICFES evalúa simplemente la competencia cognoscitiva o la competencia del conocimiento. Desde el punto de vista de las instituciones educativas se manejan diversos tipos de competencias: emocionales, afectivas, sociales, ciudadanas, entre otras que son competencias que hacen que una persona se pueda mover en una sociedad.

Siguen las afirmaciones, que para el ICFES son, la propuesta de lo que se va a trabajar, el objetivo de la pregunta, en los colegios también debe haber esta afirmación en el diseño curricular, pero no se llama afirmación, sino que se llama logro o desempeño, dependiendo del desarrollo curricular del colegio.

La evidencia es la forma como se trabajan las afirmaciones, para hacerlas más puntuales en los temas. En las instituciones educativas se llaman indicadores de desempeño o indicadores de logros.

Las tareas, para el ICFES son los aspectos puntuales a trabajar, que en el colegio son los planeadores de clase.

Finalmente viene la pregunta. Se puede inferir, que en el salón de clases lo primero que se hace es la pregunta. Cuando el profesor evalúa internamente, el profesor valora su clase. Si esta clase está amarrada a todo el diseño curricular, hay una coherencia total, pero si la clase esta desarticulada, o sea, el profesor únicamente trabaja la clase, se inventa la clase en el día a día, ahí se presenta una ruptura entre el diseño curricular y la evaluación interna.

Una de las llamadas competencias genéricas en las pruebas Saber es el *razonamiento cuantitativo*. La formación en este tipo de competencia debe ser *longitudinal*. Esto significa que esta competencia se debe desarrollar durante todo el proceso educativo y que todos los ciclos deben contribuir significativamente a alcanzarla.

Con respecto a las competencias genéricas, deben verse como un elemento que integra los diferentes niveles formativos y sirven como guía de los aprendizajes en la trayectoria que sigue el sistema educativo. La formación en competencias genéricas debe ser transversal, es decir, todas las áreas del currículo deben contribuir al desarrollo del razonamiento cuantitativo.

El ICFES (2017) define el razonamiento cuantitativo como los conocimientos matemáticos que necesita una persona para interactuar en ámbitos sociales, políticos, administrativos, económicos, educativos y laborales independiente de su campo de

formación. Es decir, desenvolverse en situaciones cotidianas que impliquen el manejo de conceptos numéricos, algebraicos, geométricos o estadísticos.

Cuando una persona es capaz de entender, comprender, manejar datos numéricos o diversos objetos matemáticos inmersos en textos, tablas, gráficos, diagramas y esquemas se dice que la persona es competente en interpretación y representación. Este tipo de habilidad se ve reflejada cuando el sujeto extrae información local o global, en el primer caso identificando un punto en una función y en el segundo caso calculando un promedio o intuyendo un patrón o una secuencia. También apreciamos esta habilidad cuando utilizando su capacidad comunicativa es capaz de hacer comparaciones de diversas representaciones. Y finalmente, una persona tiene las competencias de interpretación y representación cuando puede realizar gráficos de ciertos tipos de relaciones. Las preguntas que evalúan esta competencia demandan cálculos o estimaciones, determinan rangos de conjuntos de datos y realizan operaciones aritméticas utilizando pocas cifras decimales.

Cuando un estudiante que resuelve un problema que incluye información numérica y objetos matemáticos, tiene la capacidad de crear, elaborar y valorar estilos para resolverlos, se dice que es competente en formulación y ejecución. Este tipo de habilidad implica que el sujeto plasme situaciones concretas de manera abstracta, analice lo hipotético de un modelo y estime su alcance, escoja y desarrolle tácticas matemáticas en contextos aritméticos y algebraicos, y finalmente, estime la consecución de un proceso matemático. Cuando el estudiante, ante un problema muestra un camino para solucionarlo, señala planes para su solución y consigue soluciones adecuadas, se dice que el estudiante ha alcanzado esta competencia.

Cuando un estudiante, ante representaciones, modelos, procedimientos y resultados es capaz de demostrar aserciones o reflexiones a propósito de situaciones que incluyen información numérica y objetos matemáticos, se puede afirmar que el estudiante tiene competencia argumentativa. Es propio de esta competencia que el sujeto reconozca razones válidas, que maneje apropiadamente ejemplos y contraejemplos, que diferencie hechos de simples creencias y que reconozca falacias. Si el sujeto tantea procesos y destrezas matemáticas utilizadas en la solución a problemas planteados, ratifica o desmiente con argumentos la interpretación de cualquier información, razona a favor o en contra de un solución propuesta y admite o refuta la conveniencia de una solución propuesta, se dice que éste ha adquirido dicha competencia.

Las competencias definidas (ICFES, 2016) para el Módulo de razonamiento cuantitativo se pueden visibilizar a través de las afirmaciones y evidencias que componen cada una de ella, se representan en la siguiente figura.

Figura 6

Competencias, afirmaciones y evidencias del módulo	
Competencia: Interpretación	
Afirmación	Evidencia
1. Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.	1.1 Da cuenta de las características básicas de la información presentada en diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas. 1.2 Transforma la representación de una o más piezas de información.
Competencia: Formulación y ejecución	
Afirmación	Evidencia
2. Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.	2.1 Diseña planes para la solución de problemas que involucren información cuantitativa o esquemática. 2.2 Ejecuta un plan de solución para un problema que involucre información cuantitativa o esquemática. 2.3 Resuelve un problema que involucre información cuantitativa o esquemática.
Competencia: Argumentación	
Afirmación	Evidencia
3. Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.	3.1 Plantea afirmaciones que sustentan o refutan una interpretación dada a la información disponible en el marco de la solución de un problema. 3.2 Argumenta a favor o en contra de un procedimiento para resolver un problema a la luz de criterios presentados o establecidos. 3.3 Establece la validez o pertinencia de una solución propuesta a un problema dado.

El ICFES (Sociedad colombiana de matemáticas, 2017) ha concebido el *razonamiento cuantitativo* no limitado a la aritmética básica, ni tampoco en el manejo de los conceptos, exceder lo mínimo necesario para el manejo adecuado y buen desempeño de toda persona en contextos cotidianos, sin pensar en su oficio o profesión.

Las preguntas de este tipo de prueba se enmarcan, dentro de contextos familiares o personales; o también en contextos laborales u ocupacionales; y finalmente en contextos comunitarios o sociales.

Los contenidos en los que se elaboran estas pruebas se clasifican en tres categorías:

Álgebra y cálculo que comprende:

Fracciones, números decimales, razones, porcentajes.

Propiedades de las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación, división y potenciación (incluida notación científica).

Relaciones lineales y afines.

Razón de cambio: tasas de interés, cambiarias, velocidad, aceleración.

Geometría: Figuras planas, cuerpos geométricos, medidas. Relaciones de paralelismo y ortogonalidad entre rectas. Desigualdad triangular. Coordenadas cartesianas.

Estadística: Tipos de representación de datos (tablas y gráficos). Intersección, unión y contención de conjuntos. Conteos que utilizan principios de suma y multiplicación.

Azar y probabilidad.

Promedio, rango estadístico. Población y muestra, nociones de inferencia muestral, error de estimación.

El promedio (UNISANITAS, 2019) del puntaje global individual, se obtiene del promedio simple de los puntajes obtenidos en los módulos de las competencias genéricas (comunicación escrita, razonamiento cuantitativo, lectura crítica, competencias ciudadanas e inglés). El puntaje global por estudiante se obtiene por el promedio simple de los puntajes globales individuales.

Y otro parámetro que se utiliza es la desviación estándar del promedio del puntaje global que implica conocer que tan homogéneos o heterogéneos son los puntajes obtenidos en las pruebas genéricas. A menor desviación estándar mayor homogeneidad

en los puntajes. Cuando hay una desviación alta quiere decir que en las pruebas genéricas hubo algunas con puntajes altos y otras con puntajes muy bajos. A menor desviación estándar mayor homogeneidad en las competencias genéricas, a mayor desviación estándar menor homogeneidad en las competencias genéricas.

Con respecto al Razonamiento Cuantitativo (ICFES,2013) definió 4 niveles de desempeño que describen cualitativamente las competencias de los estudiantes en términos de lo que *saben* y lo que *saben hacer* en dicho módulo. Estos 4 niveles se reparten en un 100%. De acuerdo a la capacidad de resolver preguntas y problemas con diversos grados de complejidad se establecen dichos niveles. Cuando un estudiante se halla en cierto nivel entiende dónde se encuentra su aprendizaje y qué le falta para llegar al nivel más alto, cuando sea el caso. De acuerdo a los resultados generales obtenidos por cada institución educativa, ésta planeará planes de mejoramiento de ser necesario.

Estos niveles son modulares, jerárquicos e inclusivos. Según el nivel en el que se encuentren se determinan las correspondientes características.

Para cada módulo (ICFES, 2017) se redacta la respectiva característica. Cuando el estudiante se halla en el nivel 1, indica que no supera las preguntas de menor complejidad del módulo. Si se sitúa en el nivel 2 supera las preguntas de menor complejidad del módulo. En el nivel 3 muestra un desempeño adecuado en las competencias exigibles del módulo. Si se encuentra en el nivel 4 muestra un desempeño sobresaliente en las competencias esperadas en el módulo. De este modo se aprecia qué significa que los niveles son modulares.

Jerárquicos aduce a que no es posible llegar a un nivel superior sin haber superado los mínimos descritos en cada nivel. Y son inclusivos porque una persona que esté en el nivel máximo necesariamente domina los niveles anteriores.

Para cada nivel general se redactan los descriptores específicos y que en cada módulo tienen sus particularidades específicas.

Los descriptores generales y específicos se detallan en la siguiente figura:

Figura 7 Elaboración Propia

		NIVELES	
		DESCRIPTOR GENERAL	DESCRIPTORES ESPECÍFICOS
NIVELES DE DESEMPEÑO	NIVEL 1: El estudiante que se ubica en este nivel podría identificar información explícita proveniente de una única fuente asociada a contextos cotidianos, que es presentada en tablas o gráficas de barras que contienen pocos datos, o involucran máximo dos variables.		N11 Establecer relaciones de similitud y orden a partir de información que le es suministrada. N12 Representar en otros registros la información contenida en tablas y gráficos.
	NIVEL 2: Además de lo descrito en el nivel anterior, el estudiante que se ubica en este nivel identifica e interpreta información explícita de diversas fuentes, que es presentada en tablas y gráficas de barras, a la vez que usa procedimientos aritméticos sencillos a partir de la información dada.		N21 Identifica y extrae información explícita presentada en tablas y gráficas de barras. N22 Representa información contenida en gráficas de barras en otros tipos de registros. N23 Formula estrategias, valida procedimientos sencillos y resuelve problemas en contextos cotidianos (relacionados con el uso de dinero, funcionamiento de negocios).
	NIVEL 3: Además de lo descrito en el nivel anterior, el estudiante que se ubica en este nivel extrae información implícita contenida en representaciones no usuales asociadas a una misma situación y provenientes de una única fuente de información, argumentar la validez de procedimientos, y resolver problemas utilizando modelos que combinan procedimientos aritméticos, algebraicos, variacionales y aleatorios.		N31 Identifica y extrae información relevante, explícita o implícita, presentada en gráficos no usuales, como barras de gráficas apiladas, diagramas circulares, etc. N32 Identifica diferencias entre representaciones de datos asociados a un mismo contexto. N33 Pronostica resultados, indicando un valor único o un intervalo posible, a partir de tendencias en los datos presentados. N34 Formula estrategias y resuelve problemas utilizando el cálculo de porcentajes, conversión de unidades estándar, promedios simples, nociones básicas de probabilidad o contextos que utilizan los principios de la suma y la multiplicación, con pocos pasos o cálculos.
	NIVEL 4: Además de lo descrito en el nivel anterior, el estudiante que se ubica en este nivel identifica y usa información implícita contenida en representaciones no usuales provenientes de diversas fuentes de información, para comprender una situación problema; argumenta la validez de procedimientos y los usa para solucionar problemas, decidiendo cuál es el más adecuado.		N41 Reconoce el significado de expresiones aritméticas dadas en el marco de la solución de un problema. N42 Establece y utiliza puntos de referencia en el plano haciendo uso de nociones de paralelismo y rotaciones. N43 Propone representaciones a partir de la manipulación y transformación de los datos relevantes en contextos con una o más fuentes de información. N44 Formula estrategias y resuelve problemas, en contextos con información explícita, utilizando conversión de unidades no estándar, operaciones con decimales y el concepto de proporcionalidad y la regla de tres. N45 Identifica y corrige errores en procedimientos propuestos como solución a un problema. N46 Resuelve problemas que requieren realizar múltiples operaciones o aproximaciones como parte del proceso de solución. N47 Valida y compara procedimientos de solución a un mismo problema y las soluciones obtenidas.

Modelo basado en evidencias versus diseño curricular

El ICFES (2018) desde hace varios años ha estado implementando el marco sistemático conocido como Modelo Basado en Evidencias (MBE) en la confección,

utilización y uso de exámenes conocidos como pruebas Saber diseñadas para atender las necesidades de la educación básica hasta la educación superior en el país.

En el DBE (ICFES, 2018) la prueba es un argumento evidencial apoyado en datos, y para el cual existe una *garantía* o razones que justifican la articulación entre los datos y la afirmación que se quiere defender. Para los teóricos de este modelo, una afirmación debe estar basada en datos.

Se puede observar que el MBE es un conjunto de prácticas para los procesos de diseño, desarrollo y uso de un mecanismo de evaluación en términos de varios *estratos*.

Los *estratos* son pasos o razonamientos entre los cuales se encuentran:

- El análisis y modelado del dominio de conocimientos, habilidades que incluye su descripción especificaciones de la configuración psicológica que se incluye para la evaluación.
- La descripción de las afirmaciones acerca de los conocimientos, habilidades y destrezas de los estudiantes que se elaborarán a partir de los resultados de la prueba.
- Las evidencias que se requieren para sustentar las afirmaciones sobre los estudiantes.
- Tareas que brinden las evidencias requeridas, dadas las limitaciones al aplicar la prueba.
- Las tareas en la prueba, de forma que su resultado respalda las afirmaciones con evidencias.
- Las reglas para calificar las tareas.

- El nivel del estudiante en lo evaluado para entregar las correspondientes recomendaciones.

Lo anterior, garantiza la validez de las conclusiones que puedan resultar del puntaje obtenido por un estudiante y determinar cómo se suministrará la evidencia para respaldarlas, dadas las limitaciones en la aplicación de la prueba.

La dificultad más grande que hay en las instituciones es que no hay como hacer este paralelo que se enuncia. ¿Para qué están sirviendo en este momento los resultados del ICFES en las instituciones educativas? Simplemente para saber en qué puesto quedó, en qué nivel se clasificó al colegio. Cuando verdaderamente se conozca este paralelo, seguramente esa información servirá para hacer planes de mejora, que es para lo que realmente debería servir la evaluación externa.

Modelo basado en evidencias

Con referencia a este aspecto tenemos los siguientes componentes:

Vilarini (1997) : ... “que el currículo orientado al desarrollo humano integral es un plan estratégico de estudio que organiza el contenido y las actividades de enseñanza en una secuencia integrada y progresiva, a partir del potencial biopsicosocial del estudiante, para suscitar experiencias de aprendizaje auténticas que contribuyan al desarrollo de competencias humanas como base de la formación integral”.

Seguidamente encontramos a Opperti (2006) citado por Macea quien reconoce que es difícil mejorar los procesos y los resultados esperados en educación sin desarrollar una visión curricular integral que justifique lo que es relevante y pertinente enseñar a los niños y a los jóvenes con las expectativas, porque es necesario hacerlo.

El modelo basado en evidencias según Macea, E., corresponde a una metodología que permite el diseño y estructuración de pruebas para medir de manera clara desde el punto de vista de la validez, confiabilidad y objetividad desde la cual es posible inferir los resultados obtenidos en la prueba. Los elementos de este modelo son los siguientes:

Propósito. En este componente se da respuesta a preguntas tales como: ¿Qué? ¿A quiénes? ¿Para qué? ¿Cómo? ¿Cuándo?

Analizar dominio. Este componente determina las perspectivas teóricas que se pretenden evaluar, determinando: conocimientos, habilidades y competencias a medir.

Construir las afirmaciones. Este componente corresponde a enunciados globales relacionados a conocimientos, capacidades y habilidades de los estudiantes mediante la articulación en el marco conceptual de procesos de pensamiento.

Plantear evidencias. Enunciados que representan acciones observables que revelan el componente a medir para responder la pregunta: ¿Qué tiene que hacer el evaluado que permite establecer lo que sabe o lo que sabe hacer?

Definir las tareas. Este componente se refiere a la indicación o interrogante que se desea resolver relacionado con la tarea específica.

Estándares

La base es el estándar; sería imposible evaluar al país completo si no existiera un estándar; si el Ministerio de Educación no diseña estándares, sería imposible hacer evaluación externa, porque si no hay un parámetro de comparación, no se tendría con que comparar. No puede haber un estándar que trabaje el ICFES y otro que trabaje el

colegio. Es común ver diseños curriculares basados no en los estándares del ministerio de Educación Nacional, sino en la experiencia de los docentes.

Figura 8 Elaboración Propia

EL ICFES	LA INSTITUCIÓN
Estándares	Estándares

El Ministerio crea los estándares desde 2008, se los entrega a toda la comunidad educativa, para que guíen sus proyectos educativos institucionales desde ahí y le entrega el mismo documento al ICFES, para que, a través del modelo basado en evidencias, construya evaluaciones, haga monitoreo, los entregue al Ministerio de Educación, pero también les entregue la misma información a las instituciones educativas, para que ellas hagan planes de mejora.

Componentes

Figura 9 Elaboración Propia

EL ICFES	LA INSTITUCIÓN
Componentes	Ejes curriculares

En el ICFES se llaman componentes, en las instituciones educativas se llaman ejes curriculares y en los estándares se llaman lineamientos o ejes transversales. ¿Por qué el cambio? ¿Por qué no se llaman igual? Si el ICFES, tomara los ejes que aparecen en los lineamientos curriculares y los que aparecen en los estándares de educación, la evaluación sería muy larga. Por ejemplo, si se mira en matemáticas: existen 5 tipos de pensamientos: numérico, variacional, geométrico, métrico y aleatorio. Si se quisiera evaluar esos cinco componentes, saldrían por cada componente tres preguntas para evaluar las competencias. ¿Qué hace el ICFES? Agrupa, numérico-variacional;

geométrico - métrico y aleatorio, quedan tres. Las instituciones no lo agrupan, porque al hacer el diseño curricular se debe seguir cada uno de sus ejes.

En Lenguaje, se llaman tópicos, en ciencias se llaman ámbitos; en competencias ciudadanas se llaman grupos, pero todos ellos para el ICFES son los componentes.

Competencias

Figura 10 Elaboración Propia

EL ICFES	LA INSTITUCIÓN
Competencia	Competencias

La diferencia entre las dos es una sola letra, el ICFES evalúa una competencia, la competencia del conocimiento o cognoscitiva. Las instituciones tienen competencias, porque formar una persona, no solo involucra el conocimiento, sino en muchas otras facetas: emotiva, afectiva, laboral, etc.

Afirmaciones

Figura 11 Elaboración Propia

EL ICFES	LA INSTITUCIÓN
Afirmaciones	Logros o desempeños

En esta parte, hay una confusión académica grande: ¿Qué es un logro y qué es un desempeño? En muchas instituciones la pregunta es, ¿Qué manejo? Son lo mismo.

Cuando el Ministerio sacó la reforma curricular con la creación de los PEI, la llamó logro, pero es una palabra que dice si lo alcanzó o no lo alcanzó: tengo un logro o no lo tengo. Esto generó debate al decir si los estudiantes perdían o ganaban los logros. La filosofía del Ministerio no era esa, la idea era que el estudiante en un nivel se apropiaba del logro, en qué nivel se estaba apropiando, entonces como la palabra era puntual,

generó confusión en las instituciones y se cambió por desempeño: ¿Qué desempeño tiene un estudiante con respecto a otro?

Evidencias

Figura 12 Elaboración Propia

EL ICFES	LA INSTITUCIÓN
Evidencia	Indicador de logro

Se encargan de fragmentar el logro o desempeño.

Tarea

Figura 13 Elaboración Propia

EL ICFES	LA INSTITUCIÓN
Tarea	Plan de aula

En el plan de aula se desfragmenta el indicador de logro en semanas de clase; es importante que el docente cumpla con los planes que se establecen en el aula de clase y los prepare, si este se deja únicamente como un documento, pero no se le hace una ejecución en el aula, está completamente desarticulado del proceso.

Las pruebas externas, les entregan a las instituciones un camino, un proceso, para que el colegio pueda identificar, que tanto su planeación curricular, coinciden con los estándares del Ministerio.

Educación matemática

Funcionamiento cognitivo específico de una pregunta matemática

Una prueba requiere de un razonamiento válido y deductivo por niveles, de acuerdo con los niveles de organización y de proposiciones, desde los modelos psicológicos según Johnson y Baird y Rips (1983) citados por Duval, R.

Competencias en matemáticas

Para este apartado vamos a considerar diferentes componentes entre ellos tenemos los siguientes:

Concepto de Competencia según MEN (2006): “Es un saber hacer flexible que puede actualizarse en distintos contextos...capacidad de usar los conocimientos distintos de aquellos en situaciones distintas de aquellas en las que se aprendieron”. Desde esta perspectiva, la competencia dentro de un campo específico como es el nuestro, se refiere a aplicar un conocimiento en la solución de algún tipo de situación que presenta o que se establece en un contexto real. Según los lineamientos curriculares las competencias matemáticas corresponden a:

“Los conceptos, proposiciones, sistemas y estructuras matemáticas como herramientas eficaces mediante los cuales se llevan a la práctica determinados tipos de pensamiento lógico y matemático dentro y fuera de la institución educativa”.

Desde este punto de vista, terminan convirtiéndose en herramientas facilitadoras para integrar el componente teórico y práctico para aplicarlos en una situación

específica evidenciando una vez más la utilidad que prestan las matemáticas en los campos sociales, políticos y económicos.

Con base en lo ya expuesto se hace necesario reconocer dos aspectos importantes dentro de dicha tarea. Por un lado, está lo referente a la significatividad del aprendizaje (referido a la integración entre las prácticas sociales desde el punto de vista de la utilidad y eficacia) y, por otro lado, está la comprensión (referido a actuaciones, tareas, proyectos necesarios para la consolidación y profundización de la comprensión), y finalmente, los métodos (referidos con la forma de expresar y comunicar lo comprendido desde la perspectiva de la praxis).

Adicionalmente a lo ya expuesto encontramos a González y Wagenaar (2003) citados por Alba, J (2015), para quienes la competencia es un proceso asociado con los componentes prácticos, operativos y axiológicos del conocimiento; por lo tanto, también se genera una interconexión social de éste, dado el desarrollo que se logra desde las habilidades y capacidades para resolver situaciones reales. Estos componentes permiten la especificidad de tareas entre ellas la gestión de conocimientos, modificación de expectativas y percepciones.

Procesos generales en matemáticas.

Es el proceso que se alcanza por ambientes de aprendizaje, en donde hay diversidad de situaciones-problema significativas y comprensivas, que impulsan a alcanzar niveles de desempeño más elaborados.

Formulación, tratamiento y resolución de problemas.

Modelación. El modelo es una representación verbal y algebraica, de forma que a través de variables y las relaciones se facilita hacer predicciones mediante procedimientos numéricos, verificando condiciones iniciales de situaciones o contextos desde lo cotidiano hasta científicos y matemáticos.

Comunicación. El dominio de los lenguajes propios de las matemáticas es un proceso deliberado, que fomenta la discusión con respecto a situaciones, sentidos, conceptos y simbolizaciones, de manera intrínseca con diferentes formas de expresión y comunicación para la comprensión de las matemáticas.

Razonamiento. Este proceso se inicia con los apoyos en los primeros grados en los contextos, materiales físicos para identificar las regulaciones y relaciones, hacer predicciones, conjeturas, predicciones y argumentos razonables, las cadenas argumentativas, validación de conclusiones y comprobación de interpretación, necesarias en el campo de las matemáticas.

La Formulación, Comparación y Ejecución de Procedimientos. Este proceso se relaciona con la construcción, el ejecutar procedimientos mecánicos, la comprensión de herramientas éticas y útiles en situaciones nuevas, la automatización lograr una rápida ejecución de procesos encaminados a la formulación, interpretación y ejecución.

Tipos de pensamiento matemático

Entre los tipos de pensamiento matemático según el Ministerio Nacional de Educación encontramos los siguientes:

Pensamiento Numérico y Los Sistemas Numéricos. Este componente facilita la comprensión, significado de operaciones, relaciones, desarrollo de cálculos y

estimación es para los procesos de reconceptualización generando conjuntos de modelos, proposiciones, modelos y teorías en diferentes contextos configurando estructuras conceptuales en los sistemas de numeración.

El Pensamiento Variacional y Los Sistemas Algebraico y Analítico. Este componente relaciona diferentes aspectos matemáticos con otros de tipos de pensamiento entre ellos la modelación de procesos de diferentes situaciones naturales y sociales tales como variación y cambio para poder construir funciones de variable describiéndolos desde un punto de vista dinámico. Lo anteriormente expuesto queda evidenciado mediante la generalización de patrones numéricos, geométricos y las leyes naturales que gobiernan tanto los números como las figuras para generar un aprendizaje significativo y comprensivo desde diferentes aspectos.

Pensamiento Espacial y Los Sistemas Geométricos. Asociado al estudio de conceptos de espacio, movimientos de cuerpos y coordinaciones entre ellos y todas aquellas referidas con el desarrollo del pensamiento espacial.

El Pensamiento Métrico y Los Sistemas Métricos. Estimación de medidas y rangos asociados al tratamiento numérico en los sistemas de medidas y estimaciones como puente con las demás ciencias, el entorno, procedimientos numéricos de tratamiento de datos, además de las medidas de cifras significativas. Finalmente, este tipo de pensamiento integra las disciplinas de las ciencias naturales y sociales con las competencias ciudadanas para el desarrollo de elementos conceptuales en el logro el uso racional de los servicios públicos.

El Pensamiento Aleatorio y Los Sistemas de Datos. Este componente se relaciona con los conceptos y procedimientos establecidos dentro de las nociones de probabilidad, estadística descriptiva y combinatoria para solución completa de problemas relacionados con la construcción de modelos para la exploración de sistemas de datos, su análisis y como está asociado al pensamiento aleatorio, el desarrollo de habilidades para solucionar situaciones combinatorias y dominar los conceptos y procedimientos para el estudio de los sistemas estadísticos y tomar decisiones.

Estructura de cada competencia básica. Es evidente que los cinco procesos generales propuestos para toda actividad matemática descritos anteriormente forman parte de actividades intelectuales fundamentales y necesarias que les permiten a los estudiantes superar las competencias desde el punto de vista del aprendizaje significativo, apropiación de conceptos matemáticos como procesos particulares y generales entre ellos la comunicación y el razonamiento necesario para ellos.

De otra parte, reconociendo que el desarrollo de las matemáticas es un proceso cultural e histórico encontramos que se hace necesario entretener unos hilos de aprendizaje para construir contextos y situaciones necesarias para la apropiación de esta ciencia como cuerpo de conocimiento apoyados en los cinco tipos de pensamiento establecidos del MEN necesarios para identificar los procesos, procedimientos, sistemas de datos, la comunicación y sus diferentes interacciones como facilitadores, para el mejoramiento de las diferentes comprensiones conceptuales y niveles de abstracción cada más complejos.

La complejidad conceptual y gradual con respecto al aprendizaje de las matemáticas requieren de una alta coherencia desde el punto de vista tanto vertical con

referencia a los estándares del pensamiento del grado y horizontal con referencia al estándar y los otros estándares de pensamiento del grado o nivel respectivo.

Concepto de estándar según el ministerio nacional de educación

El MEN (2013) define al estándar como: "... un criterio claro y público que permite juzgar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto cumple con unas expectativas comunes de calidad". Para el mismo ente los lineamientos curriculares son: "Las orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares que con el apoyo de la comunidad educativa fundamentan las áreas fundamentales y obligatorias dentro del plan de estudios".

Recursos educativos digitales

Los recursos educativos digitales son aquellos elementos utilizados para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación en contenido digital.

Dichos recursos, según clasificación de la UNESCO (2015) son tres:

- a) Contenidos Educativos.
- b) Herramientas.
- c) Recursos de Diseño

(ICESI, 2018) Los primeros son cursos completos, materiales, módulos de contenidos, objetos de aprendizaje, libros de texto, materiales multimedia, exámenes, compilaciones, publicaciones periódicas.

Las segundas se refieren a software para la creación, entrega, uso y mejoramiento de contenidos educativos abiertos. Incluye herramientas y sistemas para: crear

contenidos, registrar y organizar contenidos; gestionar el aprendizaje; y desarrollar comunidades de aprendizaje en línea.

El modelo para integrar las TICs al currículo escolar está conformado por cinco aspectos en el cual el componente de los contenidos digitales es el menos crítico, pues los recursos digitales disponibles en la red, en general, son de buena calidad y gratuitos; y esto hace que se disponga de material suficiente para que cualquier Institución Educativa inicie un proyecto de integración de las Tics a su currículo escolar.

(ICESI, 2018) Los aspectos del modelo mencionado en el anterior párrafo son:

1. Dirección Institucional
2. Infraestructura Tic
3. Coordinación y docencia Tic
4. Docentes de otras áreas
5. Recursos digitales

Estos cinco aspectos son las ramas de Los Ambientes de Aprendizaje enriquecidos por las TICs. Por otra parte, la Dirección Institucional está conformada por los aspectos: Estructura Institucional, Liderazgo y Cultura institucional. A su vez la infraestructura Tic se compone de Hardware, conectividad, soporte técnico. El aspecto de Coordinación y docencia TIC se divide en los aspectos Enseñanza de las TICs, Comprensión y Alcance de las TICs en educación y Apoyo a otros Docentes. El aspecto Docentes de Otras Áreas se subdivide en los aspectos Competencias TIC, Estrategia pedagógica y Competencia Integración. Finalmente, los recursos digitales se desglosan

en dos aspectos: Software y Recursos Web. Todo lo anterior hace parte del Modelo de Integración de las TICs al currículo escolar.

Aspectos metodológicos

Enfoque

Según Hernández Sampieri (2008): “La meta de la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación, combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales.”

Siguiendo a Sampieri (2008) los métodos mixtos implican recolección, análisis e integración de los datos cualitativos y cuantitativos. A su vez generan inferencias cuantitativas y cualitativas y meta inferencias de carácter mixto. Sus diseños generales son concurrentes, secuenciales, de conversión y de integración.

Se desarrollará el proyecto a partir de un enfoque con naturaleza mixta dado que dentro del desarrollo del proceso vamos a considerar un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos dentro del campo de la investigación desde el cual se integran una serie de inferencias con respecto a toda la información para poder analizar y dar solución a la situación que se viene presentando con referencia a las competencias básicas en el razonamiento cuantitativo en la Licenciatura en Matemáticas.

Línea de investigación

Con referencia a la línea de investigación corresponde a pedagogía, didáctica y currículo porque se buscan potenciar las competencias básicas en razonamiento cuantitativo en los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la UNAD, desde los componentes teóricos, conceptuales y procesuales(informativo), interactivos y

evaluativos que deben verse impactados en los resultados de las posteriores pruebas y desde las pedagogías mediadas dado que es recurso multimedia.

Población

Se tendrán en cuenta para el análisis inicial, los resultados de la prueba Saber que obtuvieron los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la UNAD, para determinar los elementos que resulta necesario trabajar y fortalecer. Luego con el CIPAS, se tendrá la participación de estudiantes de la UNAD y con ellos trabajar en el análisis del ¿qué? y ¿cómo? pregunta el ICFES, de manera que esto nos permita armar una base de datos que se implementará en el OVA.

Diseño metodológico:

Se manejarán tres fases:

Recolección de información. Se trabajará de la mano con el líder Saber Pro de ECEDU, para recolectar la información existente sobre los resultados obtenidos en las pruebas Saber Pro de los últimos 3 años, para los estudiantes que hayan aprobado el 75% de los créditos de la Licenciatura en Matemáticas.

Reconocer la estructura del tipo de preguntas de la prueba saber pro a través de una matriz de chequeo, con el fin de llegar a establecer los diferentes estándares básicos que necesariamente se deben fortalecer en los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la UNAD a nivel de competencias básicas en razonamiento cuantitativo.

Se formará un Círculo de Interacción y Participación Académico Solidario (CIPAS) que dará la oportunidad de analizar en conjunto diferentes grupos de

preguntas, de forma que se vea el qué y el cómo pregunta el ICFES. Se trabajará en paralelo con el CIPAS de Razonamiento Cuantitativo, los CIPAS “El Signo” y “Lectoescritura en las Matemáticas”.

Recolección y triangulación de información. Con la información recolectada, se dispondrá de ejercicios de comparación en matrices entrada múltiple, u otros modelos adecuados de acuerdo a la necesidad presentada, para discriminar y categorizar la información y de este modo establecer un banco de datos con preguntas del tipo ICFES que serán adecuadas para la formación del Objeto virtual de información (OVA), para el fortalecimiento del razonamiento cuantitativo en los estudiantes de la UNAD al enfrentar la prueba Saber Pro.

En las matrices de doble entrada se tendrán en cuenta los componentes propios de la pregunta que se tienen en el ICFES, que son: el estándar, los componentes y las competencias y así delimitar o parametrizar el OVA de razonamiento matemático.

Diseñar los contenidos digitales de un OVA.

Se parte de la información recogida través de las matrices usadas al reconocer la estructura del tipo de pregunta usadas por el ICFES en las pruebas Saber Pro y al establecer una base de datos con preguntas adecuadas para fortalecer el razonamiento matemático, de forma que se pueda expresar objetivos explícitos de lo que el estudiante de la UNAD necesita fortalecer.

En el diseño se deben tener en cuenta los contenidos básicos que se deben tener en razonamiento matemático y las múltiples formas en que se pueden representar en las preguntas escogidas, así como su adaptación a otros contextos.

Resultados

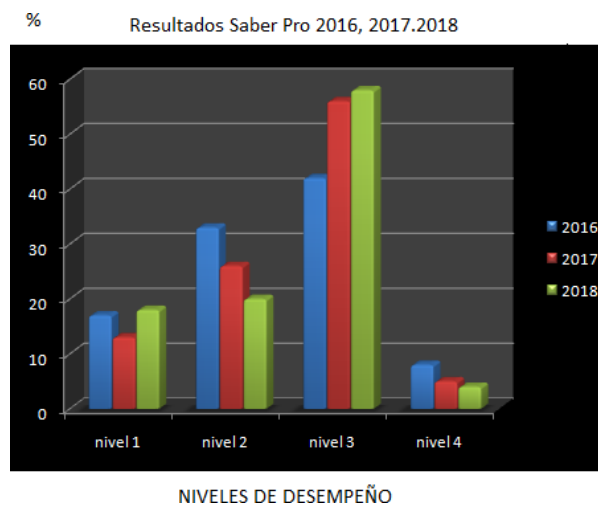
Con base en los consolidados de las Pruebas Saber Pro en los años 2016, 2017 y 2018, y al filtrar toda la información de modo que pudiésemos encontrar los resultados específicos de la UNAD se encontró lo siguiente:

Tabla 2 Elaboración Propia

	Media	Desviación	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
2018	158	29	18	20	58	4
2017	158	26	13	26	56	5
2016	154	30	17	33	42	8

que de modo gráfico se puede visualizar de la siguiente manera:

Figura 14 Elaboración Propia



Se observa que para el nivel 4 los resultados en primer lugar son bajos y muestran una tendencia a ser cada vez más pequeños. El nivel 3 muestra una tendencia de aumento, pero lo que se desea es que los resultados del nivel 4 sean mucho más altos de lo que en el histórico aparece.

Figura 16 Elaboración Propia

NIVELES		DESCRIPTORES ESPECÍFICOS															
DESCRIPTOR GENERAL		DE1				DE2				DE3				DE4			
NIVEL 1: El estudiante que se ubica en este nivel podría identificar información explícita proveniente de una única fuente asociada a contextos cotidianos, que es presentada en tablas o gráficas de barras que contienen pocos datos, o involucran máximo dos variables.	N11 Establecer rubricación de similitud y orden a partir de información que le es suministrada.																
	N12 Representar en otros registros la información contenida en tablas y gráficos.																
NIVEL 2: Además de lo descrito en el nivel anterior, el estudiante que se ubica en este nivel identifica e interpreta información explícita de diversas fuentes, que es presentada en tablas y gráficas de barras, a la vez que usa procedimientos aritméticos sencillos a partir de la información dada.	N21 Identifica y extrae información explícita presentada en tablas y gráficas de barras.																
	N22 Representa información contenida en gráficas de barras en otros tipos de registros.																
NIVEL 3: Además de lo descrito en el nivel anterior, el estudiante que se ubica en este nivel extrae información implícita contenida en representaciones no usuales asociadas a una misma situación y provenientes de una única fuente de información, argumentar la validez de procedimientos, y resolver problemas utilizando modelos que combinan procedimientos aritméticos, algebraicos, variacionales y aleatorios.	N31 Identifica y extrae información relevante, explícita o implícita, presentada en gráficas no usuales, como barras de gráficas esféricas, diagramas circulares, etc.																
	N32 Identifica diferencias entre representaciones de datos asociados a un mismo contexto.																
NIVEL 4: Además de lo descrito en el nivel anterior, el estudiante que se ubica en este nivel identifica y usa información implícita contenida en representaciones no usuales provenientes de diversas fuentes de información, para comprender una situación problema; argumenta la validez de procedimientos y los usa para solucionar problemas decidiendo cuál es el más adecuado.	N41 Reconoce el significado de expresiones aritméticas dadas en el marco de la solución de un problema.																
	N42 Establece y valida puntos de referencia en el plano basando uso de nociones de paralelismo y rectas.																

Luego, todo esto quiere decir, que por cada pregunta se realizó el ejercicio de determinar las cuatro variables que ya se mencionaron y que explícitamente aparecen en las siguientes figuras.

Por cada pregunta analizada se realizaron discusiones en las que finalmente se decidía qué contenido temático aparece y cuáles eran el nivel y los descriptores específicos de cada nivel.

Figura 17 Elaboración Propia

COMPETENCIAS	DESEMPEÑOS
Interpretación y Representación. Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos. Las preguntas de interpretación pueden requerir de cálculos o estimaciones.	Comprender y manipular la información presentada en distintos formatos. <ul style="list-style-type: none"> Reconocer y obtener piezas de información a partir de diferentes representaciones. Comparar distintas formas de representar una misma información. Relacionar los datos disponibles con su sentido o significado dentro de la información.
Formulación y Ejecución. Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas. Las preguntas de formulación requieren de un modelo y realizar unos procedimientos.	<ul style="list-style-type: none"> Plantear procesos y estrategias adecuados para enfrentarse a una situación. Seleccionar la información relevante y establecer relaciones entre variables en la solución (el análisis) de un problema. Diseñar planes, estrategias y alternativas para la solución de problemas. Utilizar herramientas cuantitativas para solucionar problemas. Resolver situaciones presentadas, ejecutando planes de acción definidos. Proponer soluciones pertinentes a las condiciones presentadas en la información. Comparar diferentes alternativas para la solución de una situación o problema.
Argumentación. Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas. Las preguntas de argumentación requieren de unos razonamientos válidos.	<ul style="list-style-type: none"> Justificar la selección de procedimientos o estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas. Utilizar argumentos sustentados en propiedades o conceptos matemáticos para validar o rechazar planes de solución propuestos. Identificar fortalezas y debilidades de un proceso propuesto para resolver un problema.
CONTENIDOS QUE PUEDEN APARECER	TIPOS DE PENSAMIENTO
ALGEBRA Y CÁLCULO: Fracciones, razones, números con decimales y porcentajes. Uso de las propiedades básicas de las operaciones aritméticas: suma, resta, multiplicación, división y potenciación (incluida notación científica). - Relaciones lineales y afines. Razones de cambio (por ejemplo, tasas de interés, tasas o emisiones, velocidad, aceleración).	NÚMÉRICO VARIACIONAL: este tipo de pensamiento agrupa el pensamiento numérico, los sistemas numéricos, el pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos.
GEOMETRÍA: Triángulos, círculos, paralelogramos, esferas, paralelepípedos rectos, cilindros y sus medidas. Relaciones de paralelismo y ortogonalidad entre rectas. Desigualdad triangular. Sistema de coordenadas cartesianas.	GEOMÉTRICO MÉTRICO: este tipo de pensamiento agrupa al pensamiento espacial, los sistemas geométricos, el pensamiento métrico y los sistemas métricos.
ESTADÍSTICA: Tipo de representación de datos (tablas y gráficos). Intersección, unión y contención de conjuntos. Contextos que utilizan principios de suma y multiplicación. Azar y probabilidad. Promedio, rango estadístico. Población/muestra, nociones de inferencia muestral, error de estimación.	ALATORIO: este tipo de pensamiento agrupa al pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.

Figura 18 Elaboración Propia

	NIVELES	
	DESCRIPTOR GENERAL	DESCRIPTORES ESPECÍFICOS
NIVELES DE DESEMPEÑO	NIVEL 1. El estudiante que se ubica en este nivel podría identificar información explícita proveniente de una única fuente asociada a contextos cotidianos, que es presentada en tablas o gráficas de barras que contienen pocos datos, o involucran máximo dos variables.	N11 Establecer relaciones de similitud y orden a partir de información que le es suministrada.
		N12 Representar en otros registros la información contenida en tablas y gráficas.
	NIVEL 2. Además de lo descrito en el nivel anterior, el estudiante que se ubica en este nivel identifica e interpreta información explícita de diversas fuentes, que es presentada en tablas y gráficas de barras, a la vez que usa procedimientos aritméticos sencillos a partir de la información dada.	N21 Identifica y extrae información explícita presentada en tablas y gráficas de barras.
		N22 Representa información contenida en gráficas de barras en otros tipos de registros.
		N23 Formula estrategias, valida procedimientos sencillos y resuelve problemas en contextos cotidianos (relacionados con el uso de dinero, funcionamiento de negocios).
	NIVEL 3. Además de lo descrito en el nivel anterior, el estudiante que se ubica en este nivel extrae información implícita contenida en representaciones no usuales asociadas a una misma situación y provenientes de una única fuente de información, argumentar la validez de procedimientos, y resolver problemas utilizando modelos que combinan procedimientos aritméticos, algebraicos, variacionales y aleatorios.	N31 Identifica y extrae información relevante, explícita o implícita, presentada en gráficas no usuales, como barras de gráficas apiladas, diagramas circulares, etc.
		N32 Identifica diferencias entre representaciones de datos asociados a un mismo contexto.
		N33 Pronostica resultados, indicando un valor fijo o un intervalo posible, a partir de tendencias en los datos presentados.
		N34 Formula estrategias y resuelve problemas utilizando el cálculo de porcentajes, conversión de unidades estándar, promedios simples, nociones básicas de probabilidad o contextos que utilizan los principios de la suma y la multiplicación, con pocos pasos o cálculos.
	NIVEL 4. Además de lo descrito en el nivel anterior, el estudiante que se ubica en este nivel identifica y usa información implícita contenida en representaciones no usuales provenientes de diversas fuentes de información, para comprender una situación problema, argumenta la validez de procedimientos y los usa para solucionar problemas, decidiendo cuál es el más adecuado.	N41 Reconoce el significado de expresiones aritméticas dadas en el marco de la solución de un problema.
		N42 Establece y utiliza puntos de referencia en el plano haciendo uso de nociones de paralelismo y rotaciones.
		N43 Propone representaciones a partir de la manipulación y transformación de los datos relevantes en contextos con una o más fuentes de información.
		N44 Formula estrategias y resuelve problemas, en contextos con información explícita, utilizando conversión de unidades no estándar, operaciones con decimales y el concepto de proporcionalidad y la regla de tres.
		N45 Identifica y corrige errores en procedimientos propuestos como solución a un problema.
	N46 Resuelve problemas que requieren realizar múltiples operaciones o aproximaciones como parte del proceso de solución.	
	N47 Valida y compara procedimientos de solución a un mismo problema y las soluciones obtenidas.	

En conclusión, para cada una de las preguntas se marcaba el número de la pregunta, la clave, la competencia que desarrolla esa pregunta, el contenido temático de la pregunta, el descriptor o descriptores generales de cada pregunta, y por cada descriptor general los descriptores específicos de la pregunta. Posteriormente se crea una matriz que sintetiza todos los resultados de la siguiente manera:

Figura 19 Elaboración Propia

		NUMERO DE LAS PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO SABER PRO																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
DESCRIPTORES ESPECÍFICOS	N11	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	NIVEL 1
	N12		1						1		1																3	
	N21	1	1	1	1	1				1	1	1	1			1	1	1				1	1	1	1	1	17	
	N22																	1	1	1					1		4	
	N23							1	1	1	1	1	1	1									1				8	
	N31								1				1														2	NIVEL 3
	N32		1	1	1	1						1				1	1			1					1	1	10	
	N33		1									1															2	
	N34			1	1	1	1	1	1	1		1	1	1									1	1		1	12	
	N41			1	1	1	1	1				1	1		1	1	1										10	NIVEL 4
	N42																			1							1	
	N43																										0	
	N44			1	1	1	1	1	1				1	1			1						1				9	
	N45			1												1										1	3	
	N46			1	1	1	1	1	1				1	1			1										8	
	N47			1	1	1																			1	1	1	
	COMPETENCIAS	Interpretación y Representación																										32%
Formulación y Ejecución																											40%	
Argumentación																											28%	
CONTENIDOS QUE PUEDEN APARECER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
	ÁLGEBRA Y CÁLCULO																										80%	
	GEOMETRÍA																										40%	
ESTADÍSTICA																										12%		

Para entender este gráfico, observemos los resultados de la pregunta 23 de la prueba Saber Pro: tiene los descriptores específicos N11, N21 y N47; por lo tanto, está en los niveles generales 1, 2 y 4. Es una pregunta que desarrolla la competencia de formulación y ejecución con un tipo de pensamiento numérico Variacional.

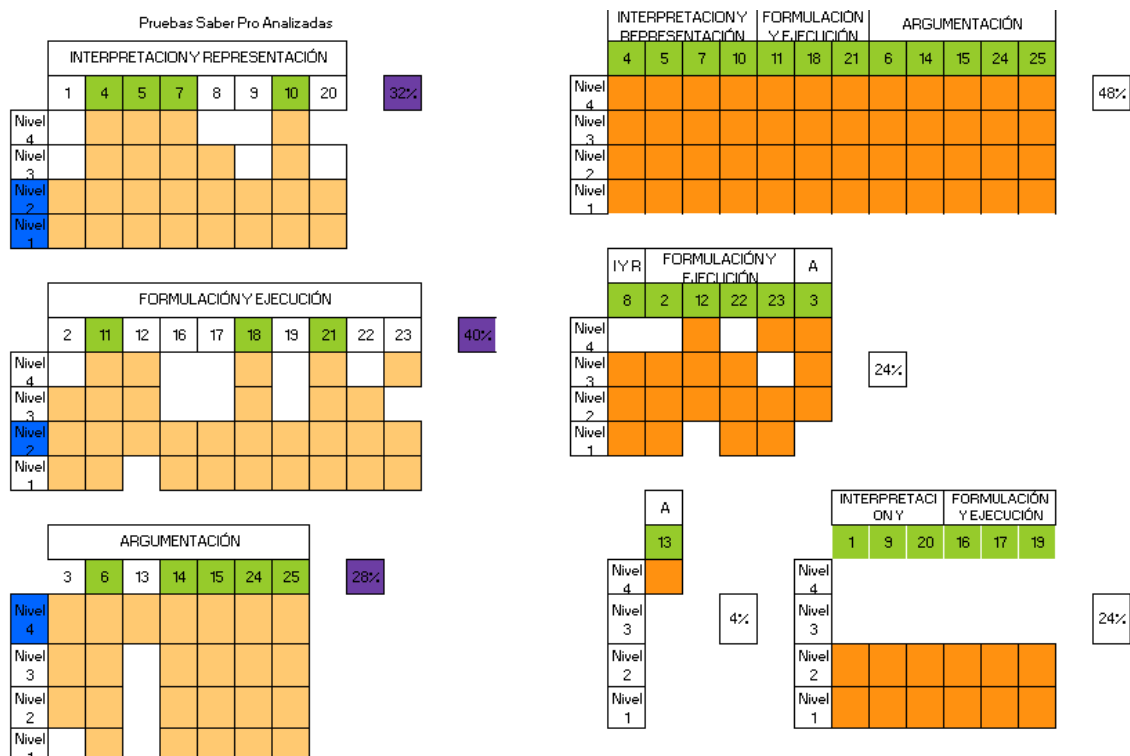
Para todas las preguntas de la prueba Saber Pro se obtuvo un 32% de preguntas de interpretación y representación, 40% de formulación y ejecución y 28% de argumentación. En este caso los porcentajes suman un 100%

El porcentaje del pensamiento Numérico Variacional es de 80%, de pensamiento geométrico métrico es de 40% y de pensamiento aleatorio es de 12%, y se puede

apreciar que hay preguntas que pueden tener hasta dos tipos de pensamiento, y en ese caso los porcentajes no suman 100%

Adicional al anterior gráfico se realiza una síntesis en donde se agrupan las preguntas por competencias en las cuales se resaltan los niveles dominantes de cada una de ellas.

Figura 20 Elaboración Propia



Este gráfico nos indica cómo de las 25 preguntas seleccionadas en este cuadernillo 12 de ellas desarrollan todas las competencias y además tienen todos los niveles. Sin embargo, para alimentar el OVA es necesario y suficiente que todas las preguntas que aparecen en los cuadernillos sean tenidas en cuenta.

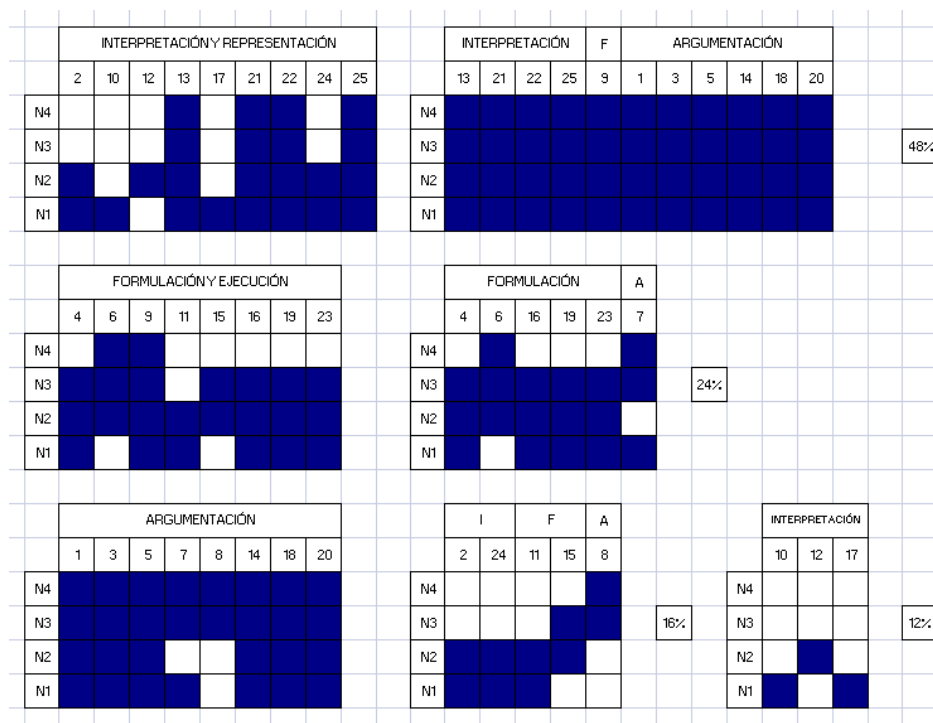
Este mismo análisis se desarrolló con pruebas Saber TyT, y los resultados difieren un poco de los anteriores por el tipo de preguntas que aparecieron en dicho cuestionario

Es decir, en las Pruebas Saber Pro se detecta un alto contenido en tópicos del álgebra, un cierto contenido en estadística y un bajo aporte en los tópicos de la geometría. Por otra parte, cuando realizamos el ejercicio con las pruebas Saber TyT, era más alto el contenido estadístico que el algebraico. La geometría sigue siendo el tópico con menor participación. La síntesis de estos resultados se muestra a continuación:

Figura 21 Elaboración Propia

		NUMERO DE LA PREGUNTA PRUEBAS SABER TYT																												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25				
DESCRIPTORES ESPECIFICOS	N11	x	x	x	x	x		x		x	x	x			x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	19		NIVEL 1	
	N12										x			x														3		NIVEL 1
	N21	x	x		x							x	x		x					x		x	x	x	x			12		NIVEL 2
	N22													x														2		NIVEL 2
	N23			x	x	x	x				x	x	x			x				x		x					x	11		NIVEL 2
	N31	x		x	x										x	x							x	x				7		NIVEL 3
	N32																				x							2		NIVEL 3
	N33								x	x	x											x						4		NIVEL 3
	N34					x	x										x	x			x				x			6		NIVEL 3
	N41																											0		NIVEL 4
	N42																											0		NIVEL 4
	N43			x											x													3		NIVEL 4
	N44							x				x																2		NIVEL 4
	N45					x					x																	2		NIVEL 4
	N46										x														x			2		NIVEL 4
	N47	x		x					x	x						x					x		x	x				8		NIVEL 4
	COMPETENCIAS	Interpretación y Representación																										36%		
Formulación y Ejecución																											32%			
Argumentación																											32%			
CONTENIDOS TEMÁTICOS	ÁLGEBRA Y CÁLCULO																										40%			
	GEOMETRÍA																										4%			
	ESTADÍSTICA																										68%			

Figura 22 Elaboración Propia



Una vez finalizado este análisis de las 50 preguntas comenzamos el Cipas de Razonamiento Cuantitativo con el profesor Juan Guillermo Núñez, y en él realizamos una discusión sobre cómo desarrollamos la actividad previamente explicada. En la última sesión del Cipas se retomaron las primeras preguntas de la prueba Saber Pro analizadas y se hicieron sugerencias que modifican levemente los porcentajes y resultados anteriores, además de sugerir una leve modificación de la matriz que se está construyendo, es decir, al lado de los contenidos que pueden aparecer se colocan los tipos de pensamientos, como se aprecia en la figura 17.

En conclusión, para cada cuadernillo se analizaron las preguntas con las matrices que aparecen en las figuras 15 y 16; en otra hoja de cálculo se copiaron las imágenes de las preguntas; en otra hoja se realizaron las síntesis de cada cuadernillo tal como se aprecia en las figuras 19 hasta la figura 22.

En una última hoja del Excel se colocan las claves y las competencias de cada una de las pruebas tal como se aprecia en la siguiente figura:

Figura 23 Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN Y REPRESENTACIÓN																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	4	5	7	8	9	10	20	2	10	12	13	17	21	22	24	25
B	C	B	C	A	C	A	A	C	C	B	B	C	C	B	D	A

FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN																	
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
2	11	12	16	17	18	19	21	22	23	4	6	9	11	15	16	19	23
B	B	B	D	B	B	D	B	A	B	A	B	B	D	B	C	A	D

ARGUMENTACIÓN														
36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
3	6	13	14	15	24	25	1	3	5	7	8	14	18	20
A	B	C	D	B	B	B	C	C	D	A	B	D	B	A

Los números resaltados con amarillo corresponden al cuadernillo de preguntas Saber Pro. Los resaltados con azul corresponden a las pruebas Saber TyT. Los números que aparecen debajo de los colores resaltados corresponden a los números de las preguntas en los cuadernillos citados. La letra de cada número es la clave de la pregunta. En el aplicativo que fueron montadas estas preguntas aparecen 17 preguntas de interpretación y representación, 18 preguntas de formulación y ejecución y 15 preguntas de argumentación, en ése orden.

Discusión

Teniendo en cuenta todo el trabajo desarrollado en este proyecto de investigación y mirando en retrospectiva, se realizó un proceso de “*ingeniería inversa*”. Al contrario de los procesos de construcción de preguntas que desarrolla el ICFES y en el cual se le pide a un participante que construya una pregunta de cierto contenido, que desarrolle cierta competencia y que se fortalezcan ciertos niveles, en el ejercicio académico desarrollado, se tomó como punto de partida las preguntas de las pruebas TyT y Saber Pro, y en un proceso de análisis dedujimos los contenidos temáticos, los niveles generales a partir de los descriptores específicos. Ya habíamos comentado que las competencias desarrolladas y las claves de cada una de las preguntas aparecen en cada uno de los cuadernillos.

Para alimentar el OVA deben estar presentes todas las preguntas analizadas en la matriz, sin importar su nivel de complejidad.

Conclusiones

Como resultado del proceso de elaboración del proyecto de investigación como opción de grado, se diseñó un OVA sobre razonamiento cuantitativo para potenciar el rendimiento de los estudiantes de la Licenciatura de Matemáticas de la UNAD en las Pruebas Saber Pro, el cual puede ser consultado en el repositorio de la Biblioteca.

La gestión de contenidos digitales en razonamiento cuantitativo se realizó usando una matriz, en donde se analizan:

Las competencias que evalúa el ICFES

Los contenidos temáticos

Los niveles de desempeño definidos por el ICFES

El uso de preguntas que desarrollan las competencias de interpretación y representación; formulación y ejecución y de forma especial la competencia argumentativa, es necesario, ya que los niveles son secuenciales y alcanzar un nivel superior exige tener control sobre los niveles inferiores de desempeño. Por esto, se implementaron en el OVA, de manera que se pueda fortalecer el rendimiento de los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas que presenten la prueba Saber Pro.

Al desarrollar la matriz de análisis y contrastándola con las preguntas de la prueba Saber Pro seleccionada, se pudo establecer en cada pregunta lo siguiente:

La competencia desarrollada;

El contenido temático al que ésta pertenecía;

Los niveles de desempeño, a partir de los descriptores específicos de cada descriptor general.

Las preguntas se analizaron desde su contexto específico, el lenguaje utilizado en la elaboración de éstas, la información explícita e implícita, que podría servir o no a la solución del problema.

Se estableció una base de datos con preguntas tipo ICFES Saber Pro las cuales fueron analizadas en la matriz desarrollada para este fin. Además de lo anterior, se trabajó en el Cipas de Razonamiento Cuantitativo orientado por el profesor Juan Guillermo Núñez, en donde se analizaron algunas de las preguntas para incluirlas dentro del OVA como material para estudio.

En diseño de preguntas dentro de OVA se trabajó con el profesor Diego Fernando Aranda digitándolas inicialmente en un Word. Luego transcribirlas HTML.

Posteriormente se digitan sobre unas plantillas del programa Brackets quedando de este modo montadas sobre el OVA. En las siguientes figuras se podrá apreciar algunos resultados de este ejercicio.

Figura 24 Tomado del OVA

En esta actividad cuenta con una pregunta de selección múltiple con única respuesta, con cuatro opciones de respuesta identificadas por A, B, C, y D, de las cuales una es la respuesta correcta. Cuando termine de clic en el botón verificar.

1. Un sísmólogo afirma que en cualquier año era más probable que hubiese sismos de baja que de alta magnitud. Según el registro histórico que se aprecia en la tabla, la relación que justifica la opinión del sísmólogo es:

La tabla muestra el total de sismos registrados en el planeta durante la primera década del siglo XXI y la distribución de aquellos con magnitud mayor a 5,0.

Magnitud	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total por magnitud
5,0 - 5,9	1.224	1.201	1.203	1.534	1.693	1.712	2.074	1.768	1.832	1.944	16.165
6,0 - 6,9	121	127	140	141	140	142	121	168	151	151	1.459
7,0 - 7,9	15	13	14	14	10	9	15	12	21	21	143
8,0 - 8,9	1	0	1	1	1	2	1	0	1	1	12
Total por año (*)	3.362	3.343	3.361	3.674	3.849	3.871	3.362	3.956	4.014	4.127	36.919

(*) Incluye datos del número de sismos con magnitud inferior a 5,0.

- A. A mayor magnitud, mayor cantidad de sismos.
- B. A mayor magnitud, menor cantidad de sismos.
- C. A mayor cantidad de sismos, menor magnitud de éstos.
- D. A mayor cantidad de sismos, mayor magnitud de éstos.

Verificar

Figura 25 Tomado del OVA

17. Un colegio registra la cantidad de inscritos por cada curso extraescolar que ofrece, según el número de sesiones a las que asisten según se aprecia en la tabla. El colegio decide que cada grupo de deportes cuente máximo con 20 asistentes y asigna un profesor a un único grupo. Para proyectar los costos por cuenta de los honorarios docentes, se elabora la gráfica que representa la cantidad de profesores en función de la cantidad de inscritos. Esta gráfica es:

Actividad Extraescolar	Inscritos por No. de sesiones semanales			Costo por sesión (pesos)
	1	2	3	
Deportes	60	40	20	30.000
Teatro	30	30	60	40.000
Música	50	20	20	50.000
Danza	50	20	40	50.000



Figura 26 Tomado del OVA

20. Se realizó una campaña de reciclaje durante tres días en una unidad residencial, en la que se recogieron 2 toneladas diarias de papel y cartón; por tanto, se evitó la tala de $2 \times 3 \times 17 = 102$ árboles adultos. Teniendo en cuenta la figura, si esta campaña se efectuara durante 20 días en la misma unidad y se recolectara la misma cantidad se podría ahorrar:

En una ciudad se producen en promedio 600 toneladas diarias de residuos domésticos, de las cuales el 25% corresponde a papel y cartón, materiales fácilmente reciclables; además, por cada tonelada de papel y cartón que se recicla

- se evita la tala de 17 árboles adultos y la plantación masiva de especies para la producción de pasta de papel.
- se ahorran 140 litros de petróleo y 50.000 litros de agua.

Tomado y adaptado de:
http://www.papelesecologicos.com/index.php?option=com_content&view=article&id=516&Itemid=60

A. 680 litros de agua
 B. 5 600 litros de agua
 C. 300 000 litros de agua
 D. 2 000 000 litros de agua

Verificar

Figura 27 Tomado del OVA

i En esta actividad cuenta con una pregunta de selección múltiple con única respuesta, con cuatro opciones de respuesta identificadas por A, B, C, y D, de las cuales una es la respuesta correcta. Cuando termine de clic en el botón verificar.

49. En el juego "Picas y fijas", dos jugadores se enfrentan para intentar descubrir un número de cuatro dígitos diferentes elegido por el jugador oponente. Con este objetivo, los jugadores preguntan alternadamente por posibles números de cuatro dígitos, a lo que el oponente debe responder cuántos de los dígitos aparecen en el número oculto en la misma posición (fijas). Por ejemplo, si el número oculto de un jugador es 3479 y su oponente pregunta por 1234, la respuesta será "Dos picas" (el 3 y el 4 aparecen, pero no en las posiciones tercera y cuarta), pero si el oponente pregunta por 5678 o por 2495 las respuestas serán "Una fija" (el 7 aparece y en la misma posición) y "Una pica una fija" (el 4 aparece en la misma posición, el 9 aparece pero en otra posición), respectivamente. En caso de preguntar por un número que no comparte ningún dígito con el número secreto del oponente, la respuesta obtenida es "Nada". El ganador del juego es el primer jugador que logra obtener de su oponente la respuesta "Cuatro fijas", es decir, el número de cuatro dígitos completo incluidas sus posiciones. Teniendo como número secreto 4925, es correcto.

A. Responder "Una fija", si el oponente dice el número 5708.
 B. Responder "Dos picas", si el oponente dice el número 6472.
 C. Responder "Una pica", si el oponente dice el número 7823.
 D. Responder "Dos picas", si el oponente dice el número 9045.

Verificar

Figura 28 Tomado del OVA

```

1 <!DOCTYPE HTML>
2 <html lang="es">
3 <head>
4 <meta charset="utf-8">
5 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, maximum-scale=1">
6 <title>UNAD</title>
7 <link href="/favicon.png" rel="icon" type="image/x-icon">
8 <link rel="stylesheet" href="css/normalizeV8.0.css">
9 <link rel="stylesheet" href="css/bootstrap4.1.0.css">
10 <link rel="stylesheet" href="css/font-awesome.css">
11 <link rel="stylesheet" href="css/animate.css">
12 <link rel="stylesheet" href="css/delays.css">
13 <link rel="stylesheet" href="css/jquery-ui.theme.css">
14 <link rel="stylesheet" href="css/jquery-ui.structure.css">
15 <link rel="stylesheet" href="css/ecedu.css">
16 <link rel="stylesheet" href="css/especificos.css">
17
18 <!-- ACTIVIDADES -->
19 <link rel="stylesheet" href="css/activities/activities.css">
20 <link rel="stylesheet" href="css/activities/draganddrop.css">
21 <link rel="stylesheet" href="css/activities/memory.css">
22 <link rel="stylesheet" href="css/activities/lists.css">
23 <link rel="stylesheet" href="css/activities/select.css">
24 <link rel="stylesheet" href="css/activities/truefalse.css">
25 <link rel="stylesheet" href="css/activities/sort.css">
26 <link rel="stylesheet" href="css/activities/teaser.css">
27
28
29 <script type="text/javascript" src="js/jquery-3.1.1.min.js"></script>
30 <script type="text/javascript" src="js/jquery-ui.min.js"></script>
31
32 <script type="text/javascript" src="js/preloadjs-0.6.2.min.js"></script>
33
34 </head>
35 <body>
36 <header id="inicio">
37 <div class="container-fluid">
38 <div class="row align-items-center justify-content-around">
39 <div class="col-9 col-sm-4 col-md-3 col-lg-3 col-xl-2">
40 
41 </div>

```

El 1 de septiembre de 2021, Adobe dejará de ofrecer soporte para Brackets. Si desea seguir usando, manteniendo y mejorando Brackets, puede bifurcar el proyecto en [GitHub](#). Se recomienda a los usuarios de Brackets que cambien a [Visual Studio Code](#) para la edición de código.

Linea 1, Columna 1 — 126 líneas

Figura 29 Tomado del OVA

UNAD Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Herramienta Digital para el Fortalecimiento del Razonamiento Cuantitativo Licenciatura en Matemáticas

Inicio

Apreciado participante, el recurso educativo digital es una herramienta diseñada para ayudar a apropiar conocimientos generales de la Matemática con mirás a las pruebas Saber Pro del Ministerio de Educación Nacional (MEN).

Todos los derechos reservados - UNAD - ECEDU - 2021.

1 de 60

Figura 30 Tomado del OVA

UNAD Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Herramienta Digital para el Fortalecimiento del Razonamiento Cuantitativo
Licenciatura en Matemáticas

Actividad de aprendizaje

En esta actividad cuenta con una pregunta de selección múltiple con única respuesta, con cuatro opciones de respuesta identificadas por A, B, C, y D, de las cuales una es la respuesta correcta. Cuando termine de clic en el botón verificar.

1. Un sismólogo afirma que en cualquier año era más probable que hubiese sismos de baja que de alta magnitud. Según el registro histórico que se aprecia en la tabla, la relación que justifica la opinión del sismólogo es:

La tabla muestra el total de sismos registrados en el planeta durante la primera década del siglo XXI y la distribución de aquellos con magnitud mayor a 5,0.

Magnitud	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total por magnitud
5,0 - 5,9	1.224	1.201	1.203	1.514	1.693	1.712	2.074	1.768	1.832	1.944	16.165
6,0 - 6,9	121	127	140	141	140	142	121	168	151	151	1.459
7,0 - 7,9	15	13	14	14	10	9	15	12	21	21	143
8,0 - 8,9	1	0	1	1	1	2	1	0	1	1	12
Total por año (*)	3.362	3.343	3.361	3.674	3.849	3.871	3.362	3.956	4.014	4.127	36.919

(*) Incluye datos del número de sismos con magnitud inferior a 5,0.

A. A mayor magnitud, mayor cantidad de sismos.
 B. A mayor magnitud, menor cantidad de sismos.
 C. A mayor cantidad de sismos, menor magnitud de éstos.
 D. A mayor cantidad de sismos, mayor magnitud de éstos.

Verificar

Todos los derechos reservados - UNAD - ECEDU - 2021. 8 de 80

Figura 31 Tomado del OVA

UNAD Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Herramienta Digital para el Fortalecimiento del Razonamiento Cuantitativo
Licenciatura en Matemáticas

Actividad de aprendizaje

En esta actividad cuenta con una pregunta de selección múltiple con única respuesta, con cuatro opciones de respuesta identificadas por A, B, C, y D, de las cuales una es la respuesta correcta. Cuando termine de clic en el botón verificar.

1. Un sismólogo afirma que en cualquier año era más probable que hubiese sismos de baja que de alta magnitud. Según el registro histórico que se aprecia en la tabla, la relación que justifica la opinión del sismólogo es:

La tabla muestra el total de sismos registrados en el planeta durante la primera década del siglo XXI y la distribución de aquellos con magnitud mayor a 5,0.

Magnitud	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total por magnitud
5,0 - 5,9	1.224	1.201	1.203	1.514	1.693	1.712	2.074	1.768	1.832	1.944	16.165
6,0 - 6,9	121	127	140	141	140	142	121	168	151	151	1.459
7,0 - 7,9	15	13	14	14	10	9	15	12	21	21	143
8,0 - 8,9	1	0	1	1	1	2	1	0	1	1	12
Total por año (*)	3.362	3.343	3.361	3.674	3.849	3.871	3.362	3.956	4.014	4.127	36.919

(*) Incluye datos del número de sismos con magnitud inferior a 5,0.

A. A mayor magnitud, mayor cantidad de sismos.
 B. A mayor magnitud, menor cantidad de sismos.
 C. A mayor cantidad de sismos, menor magnitud de éstos.
 D. A mayor cantidad de sismos, mayor magnitud de éstos.

Verificar

Todos los derechos reservados - UNAD - ECEDU - 2021. 8 de 80

Figura 32 Tomado del OVA

UNAD Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Herramienta Digital para el Fortalecimiento del Razonamiento Cuantitativo
Licenciatura en Matemáticas

Actividad de aprendizaje

La tabla muestra el total de sismos registrados en el planeta durante la primera década del siglo xix y la distribución de aquellos con magnitud mayor a 5.0.

Magnitud	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total por magnitud
5,0 - 5,9	1.224	1.201	1.207	1.214	1.229	1.214	1.074	1.786	1.832	1.894	16.665
6,0 - 6,9	12	13	14	14	16	8	11	12	11	11	140
7,0 - 7,9	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	12
Total por año (*)	1.247	1.214	1.222	1.229	1.246	1.222	1.086	1.796	1.844	1.916	16.817

(*) Incluye datos del número de sismos con magnitud inferior a 5,0.

Bien hecho

Mensaje de retroalimentación de éxito de actividad (Selección Única Respuesta)

0/100

Recomendaciones

Las preguntas seleccionadas posteriormente a este trabajo, deben desarrollar las tres competencias, los niveles de desempeño y los contenidos temáticos inmersos en diversos contextos.

Para futuras implementaciones de preguntas en el OVA se recomienda que se monten preguntas del componente geométrico-métrico.

Para una futura implementación de preguntas se podría pensar en construirlas y someterlas al análisis con la matriz desarrollada para verificar si cumple con las características que suelen tener dichas preguntas en las pruebas Saber Pro y Saber TyT.

La UNAD ofrece un banco de preguntas tipo ICFES que sirven como entrenamiento para los estudiantes que están próximos a presentar las pruebas Saber Pro y Saber TyT. No obstante, se sugiere fortalecer esta herramienta con cuestionarios que acerquen al estudiante de una forma más efectiva al tipo de preguntas que tengan la estructura que se maneja en este tipo de pruebas, ya que las preguntas del entrenamiento son en gran porcentaje del tipo operativo. Las preguntas de Razonamiento Cuantitativo de la Prueba Saber Pro y Saber TyT para su solución requieren de operaciones básicas, cálculo de porcentajes, proporciones y lectura de gráficos estadísticos, que pueden ser desarrolladas por cualquier estudiante independiente del campo de formación en el que esté inscrito. Lo fundamental en esta prueba es resolver situaciones cotidianas con herramientas matemáticas muy básicas. A modo de ejemplo del cuestionario de entrenamiento se encontraron las siguientes preguntas:

Figura 33 Tomado del Aplicativo UNAD Saber Pro

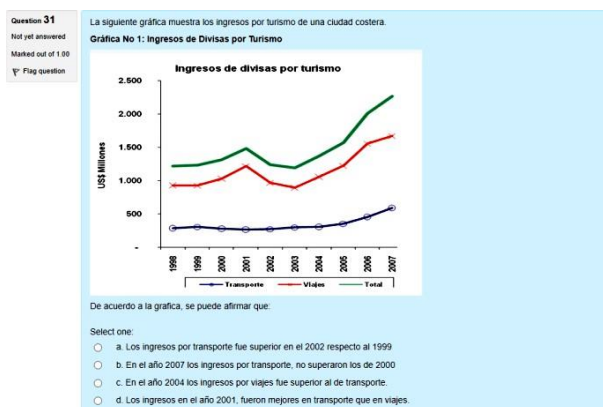
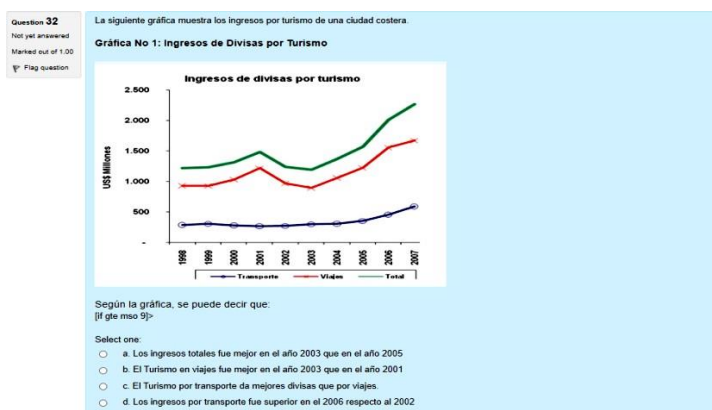
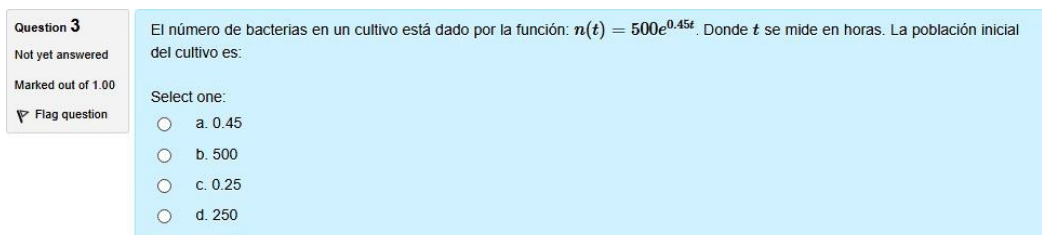


Figura 34 Tomado del Aplicativo UNAD Saber Pro



Este tipo de preguntas son del tipo de las que suelen aparecer en las Pruebas Saber Pro y Saber TyT, en contraste con la siguiente pregunta:

Figura 35 Tomado del Aplicativo UNAD Saber Pro



Este tipo de pregunta es del tipo operacional en donde se manejan operaciones complejas, y este tipo de preguntas no aparecen en la prueba de Razonamiento Cuantitativo.

Referencias

- Artigue, M; Douady, R y Moreno, L (1998). *Ingeniería didáctica en educación matemática*. Universidad de los Andes.
- Avalos, B (2007). *Formación docente continua y factores asociados a la política educativa en América Latina y el Caribe*. Washington, D.C. Banco Interamericano.
- Camos, C., Rodríguez, M. (2015). *Los lenguajes natural y simbólico de matemática superior*. Educación matemática. Pesquero Sao Paulo. 17(1), 94-118 <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC119412.pdf>
- D'Amore, B., Fandiño, M., Iori, M. (2013). *La semiótica en la Didáctica de las matemáticas*. Editorial magisterio.
- Di Stefano, M. Urquijo L. Galindo, S. (2006). *Enseñanza sistemática del lenguaje simbólico*. IV conferencia argentina de educación matemática. Sociedad Argentina de educación matemática.
<https://www.aacademica.org/sebastian.urquijo/98.pdf>
- Duval, R. Sáenz, A. (2016). *Comprensión y aprendizaje en matemáticas*. Doctorado interinstitucional Editorial Universidad Distrital
- Feo, R. (2010) *Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas*.
<http://148.202.167.116:8080/jspui/bitstream/123456789/175/3/Orientaciones%20b%C3%A1sicas%20para%20el%20dise%C3%B1o%20de%20estrategias%20did%C3%A1cticas.pdf>

- Godino, J., Giacomone, B., Batanero, C., Font, V. (2017). *Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas*. Bolema, Río Claro. 31(57), 90-113.
- Hernández, R.(2014). *Metodología de la Investigación*. Sexta edición. Editorial Mac Graw Hill.
- Herrera T. (2012). *Recursos educativos digitales abiertos Colombia*.
<http://www.derechoshumanos.unlp.edu.ar/assets/files/documentos/indicadores-del-derecho-a-la-educacion.pdf>
- ICFES. (2016). *Módulo de Razonamiento cuantitativo*.
<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/494634/Guia%20de%20orientacion%20modulo%20razonamiento%20cuantitativo%20saber%20pro%202016%202.pdf>
- ICFES.(2018) *Guía introductoria al diseño centrado en evidencias*.
<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1500084/Guia+introduccion+a+l+Diseno+Centrado+en+Evidencias.pdf>
- Jiménez, E. (2010). *¿Cómo se evalúa el aprendizaje en la educación con recursos tecnológicos? Tecnología en ambientes de aprendizaje*.
<http://tecnologiaenambientesdeaprendizaje1.blogspot.mx/>
- Marqués, W. Núñez, J. (2018) *PIE: Estrategia de lectoescritura en matemáticas para la resolución de problemas en el colegio LEON XIII DE CHILOE EN SOACHA*. Universidad nacional abierta y a distancia.
- MEN. (1994, 8 de febrero). *Ley 115 de 1994*. Ley general de educación.
Congreso de la República de Colombia.
https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

MEN.(mayo de 2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Imprenta nacional de Colombia.

MEN. (1994, 3 de agosto). *Decreto 1860 de agosto de 1994*.

https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86240_archivo_pdf.pdf

Núñez, J y Sánchez, A (enero 2016). *Modelamiento matemático como herramienta de articulación de la matemática universitaria en estudiantes de Pre Calculo*. Revista Ingeniería, matemáticas y ciencias de la información. 3(5), 37-50

Núñez, J. Sánchez, A. (julio 2017). *Resultados del modelamiento matemático como herramienta de articulación de la matemática universitaria de Pre Calculo*. Revista Ingeniería, matemáticas y ciencias de la información. 4(8), 29-34.