MACROPROYECTO: INVESTIGAR PARA TRANSFORMAR

TÍTULO

DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE RAZONAMIENTO CUANTITATIVO Y LECTURA CRÍTICA EN LOS ESTUDIANTES DE LOS PROGRAMAS DE ING. AMBIENTAL Y ADM. AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD DE LA COSTA

DEPARTAMENTO

CIVIL Y AMBIENTAL
PhD. Diana Pinto - Decana del Departamento
dpinto3@cuc.edu.co

PROGRAMA(s)

Ingeniería Ambiental
Administración Ambiental
Liliana Lozano Ayarza - Director de Programa
llozano2@cuc.edu.co

RESPONSABLES DE LIDERAR EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

1. Liliana Lozano Ayarza
llozano2@cuc.edu.co
2. Luz Londoño Lara
llondono1@cuc.edu.co
3. Ana Duarte González
aduarte2@cuc.edu.co
4. Jorge Calderón Madero
jcaldero2@cuc.edu.co
5. Liliana García Laiton
lgarcia22@cuc.edu.co

RESUMEN

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA -FORMULACIÓN

En Colombia se han realizado dos reformas estructurales del sistema educativo. La primera cuando se organiza la educación bajo la responsabilidad del Ministerio de Instrucción Pública en 1903 y la segunda gran reforma se dio en 1994 donde se define la educación como un proceso de formación permanente, personal, cultural y social (Salas Zapata, 2005).

Hacia el año 2000 surge un modelo donde el educador cumple el rol de mediador del proceso de formación que busca hacer del educando un líder agente de transformación competitivo en la sociedad (Salas Zapata, 2005).

El cambio del modelo de enseñanza tradicional por el modelo por competencias ha generado un impacto nacional e internacional debido a las necesidades inherentes de la globalización y del mercado laboral, donde se requieren profesionales integrales con amplios conocimientos técnicos y a su vez capaces de comunicarse y adaptarse a diferentes contextos (Arboleda, 2018; Khanna et al., 2021).

Ahora bien, a partir de la aceptación que ha tenido el modelo por competencias se pueden identificar fortalezas, tales como la vinculación del sector educativo con el productivo, de esta manera se logra elevar el potencial de los individuos y solucionar la problemática del abismo existente entre el mundo de la academia y el mercado laboral (Zapata, 2015). Además, la internacionalización del modelo ofrece el flujo de estudiantes y profesionales de un país a otro y la validación de títulos según criterios internacionalmente reconocidos (Zapata, 2015). Tal dinamismo ayuda a evaluar mejor los aprendizajes al momento de egreso de los estudiantes, facilitando la inserción laboral y generando mayor productividad temprana de los egresados (Salas Zapata, 2005; Zapata, 2015).

La Universidad de la Costa desde el año 2011 inició su cambio curricular al modelo de formación basado en competencias y en el año 2020 diseñó su propio modelo, definiendo dos tipos de competencias: específicas y genéricas.

Las competencias genéricas son el conjunto de comportamientos, conocimientos, actitudes, habilidades y valores que resultan indispensables para el desempeño social, laboral y cívico de todo ciudadano, independientemente de su oficio o formación (Universidad de la Universidad de la Costa, 2020).

En el modelo quedó consignado que todos los programas académicos deben desarrollar 11 competencias genéricas abordadas desde las disciplinas, es decir aplicando el modelo integrador, el cual es considerado por autores como Villardón - Gallego como el modelo más auténtico o apegado a la realidad ya que permite un aprendizaje activo y prepara para el mundo profesional.

De igual forma la institución cuenta con un modelo de evaluación del aprendizaje que tiene como propósito analizar el desempeño de los estudiantes, reflexionar sobre el proceso de aprendizaje, y fortalecer la calidad de los programas. (Universidad de la Costa, 2020), es decir, es una herramienta que permite identificar el aseguramiento del aprendizaje.

A partir de lo expresado por Ambrose y *otros "El aprendizaje es un proceso, no es un producto pero sólo puede inferirse a través del desempeño de los estudiantes analizando los resultados en su procesos de formación y en su desarrollo profesiona*l" (Ambrose et all, 2017) y tomando como base los resultados de las pruebas saber pro, las pruebas genéricas institucionales y la retroalimentación de los empleadores, se identificó un bajo desempeño en las competencias genéricas de razonamiento cuantitativo y lectura crítica en los estudiantes de los programas de ingeniería y administración ambientales, lo cual puede incidir de manera negativa en el desempeño laboral del graduado.

En el marco de los procesos de autorregulación y autoevaluación de los programas de Ingeniería y Administración Ambiental surge la necesidad de indagar las causas que están generando estos resultados y la búsqueda de alternativas que den respuesta a esta situación, surge como pregunta problema **¿Cómo podemos mejorar las competencias de razonamiento cuantitativo y lectura crítica en los estudiantes de los programas de Ingeniería y Administración Ambiental para que alcancen los resultados de aprendizajes esperados?**

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Transformar las estrategias de enseñanza de las competencias de razonamiento cuantitativo y lectura crítica en los programas de Ing. Ambiental y Adm. Ambiental de la Universidad de la Costa

2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar el nivel de competencias en razonamiento cuantitativo y lectura crítica que poseen los estudiantes de acuerdo al ciclo de formación que están desarrollando: Básico, Profesional y de profundización.
- Identificar debilidades en las estrategias pedagógicas aplicadas actualmente por los programas de Ing. Ambiental y Adm. Ambiental en la enseñanza de competencias de razonamiento cuantitativo y lectura crítica.
- Diseñar y aplicar estrategias de enseñanza efectivas en los dos programas que permitan alcanzar el logro de las competencias de razonamiento cuantitativo y lectura crítica.

3. MARCO DE REFERENCIA

3.1 Marco teórico

La "competencia" se puede describir como "un conjunto complejo de comportamientos construidos sobre los componentes del conocimiento, las habilidades y las actitudes". En términos más simples, es la capacidad personal de un profesional. La educación basada en competencias (EBC) tiene muchas facetas / elementos diferentes del sistema educativo tradicional. Se caracteriza por la aplicación del conocimiento como resultado, proceso de aprendizaje impulsado por el alumno con responsabilidad compartida por el profesor y el alumno (Khanna et al., 2021).

Para Marín et al (2019) la formación por competencias es un concepto que va más allá de los requerimientos disciplinares o profesionales, sino que se ubica en el plano formativo del sujeto involucrando un componente intrapersonal e interpersonal, lo cognitivo, destrezas, habilidades, valores y actitudes. En este sentido, se definen dos tipos de competencias: las específicas y las genéricas.

Las competencias específicas son la base particular del ejercicio profesional y están vinculadas a condiciones específicas de ejecución (Valiente & Galdeano, 2009).

Las competencias genéricas son la base común de la profesión o se refieren a las situaciones concretas de la práctica profesional que requieren respuestas complejas (Valiente & Galdeano, 2009). Ha sido tema de reflexión e investigación por parte del Ministerio de Educación Nacional, en aras de garantizar la calidad en la educación en Colombia, al convertirse en el elemento transversal y articulador entre todos los niveles educativos (MEN, 2011). Se pueden agrupan en 3 grandes grupos según los lineamientos para la formación por competencias en educación superior expuestos por el MEN (2011) (Ver tabla 1).

Tabla 1. Grupos para la formación por competencias en educación superior

Competencias abstractas del pensamiento	**1. Razonamiento crítico**
	2. Entendimiento interpersonal
	3. Pensamiento creativo
	4. Razonamiento analítico
	5. Solución de problemas
Conocimientos y competencias prácticas para el despliegue de las competencias abstractas	6. Conocimiento del entorno
	7. Trabajo en equipo
	8. Comunicación
	9. Alfabetización cuantitativa
	10. Manejo de información
	11. Comunicación en inglés
	12. TIC's
Grupo dinamizador	13. Saber aprender
	14. Contextualizar lo aprendido

Fuente: MEN (2011).

Por su parte, las competencias genéricas, como las que involucran el razonamiento cuantitativo y la lectura crítica son fundamentales para un desempeño adecuado de todo estudiante y ciudadano.

El razonamiento cuantitativo es la habilidad de analizar, interpretar, razonar y comunicar eficazmente ideas que al mismo tiempo plantean, formulan, resuelven e interpretan problemas de una gran variedad de contextos distintos, que resulta indispensable para el desarrollo integral de los profesionales del presente. Al promover esta habilidad, más allá de la matemática formal y rígida, basada en conceptos y teoremas, no se debe desconocer su aplicación y articulación a situaciones reales (Hernández & Peñaranda, 2018).
En la tabla 2 se evidencia la aplicación práctica del razonamiento cuantitativo.

Tabla 2. Operacionalización de la competencia de razonamiento cuantitativo

Competencia	Afirmación	Evidencia
Interpretación y representación	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, tablas, gráficas y esquemas
		1.2. Transforma la representación de una o más piezas de información
Formulación y ejecución	2. Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implemente estrategias que lleven a soluciones adecuadas	2.1. Diseña planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o esquemática
		2.2. Ejecuta un plan de solución para un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.
		2.3. Resuelve un problema que involucra información cuantitativa o esquemática
Argumentación	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

Fuente: (Hernández & Peñaranda, 2018)

La construcción de un pensamiento crítico se considera uno de los requisitos más importantes en la enseñanza y el aprendizaje. Además, significa la capacidad de recopilar, evaluar y usar información de manera efectiva y apropiada. De igual modo, la lectura crítica se constituye como base fundamental en el proceso de formación de pensamiento crítico y se concibe como el acto de establecer una relación entre el contenido de lectura y los valores, actitudes y estándares personales (Din, 2020); así como valorar la solidez de un argumento. En la tabla 3 se evidencia la aplicación práctica de la lectura crítica.

Tabla 3.Operacionalización de la competencia de lectura crítica

Competencia	Afirmación	Evidencia
Identificar y entender los contenidos locales que conforman un texto	1. Comprende los eventos, ideas, afirmaciones y demás elementos locales que componen un texto	1.1. Entiende el significado de los elementos locales que constituyen un texto
		1.2. Identifica los eventos narrados de manera explícita en un texto literario, descriptivo, caricatura o comic y los personajes involucrados
Comprender cómo se articulan las partes de un texto para darle un sentido global	2. Comprende cómo se relacionan semántica y formalmente los elementos locales que constituyen un texto, de manera que este adquiera un sentido global	2.1. Comprende la estructura formal de un texto y la función de sus partes
		2.2. Identifica y caracteriza las diferentes voces o situaciones presentes en un texto
		2.3. Comprende las relaciones entre diferentes partes o enunciados de un texto
		2.4. Identifica y caracteriza las ideas o afirmaciones presentes en un texto informativo
		2.5. Identifica el tipo de relación existente entre diferentes elementos de un texto discontinuo
Reflexionar a partir de un texto y evaluar su contenido	3. Evalúa la validez de argumentos, identifica supuestos, deriva implicaciones, reconoce estrategias argumentativas y retóricas, relaciona los contenidos con variables contextuales	3.1. Establece la validez e implicaciones de un enunciado de un texto argumentativo o expositivo
		3.2. Establece relaciones entre un texto y otros textos o enunciados
		3.3. Reconoce contenidos valorativos presentes en un texto
		3.4. Reconoce las estrategias discursivas en un texto
		3.5. Contextualiza adecuadamente un texto o la información contenida en él

Fuente: Autores, adaptado del (ICFES, 2016)

El desarrollo de estas habilidades asegura un pensamiento crítico (tanto por razonamiento cuantitativo como lectura crítica) y ventajas en la comunicación, liderazgo fuerte, habilidades

de trabajo en equipo, conciencia transnacional y transcultural para hacer una contribución positiva a la sociedad (Din, 2020).

Es así como las habilidades de razonamiento científico y argumentación son fundamentales para la práctica profesional (Berndt et al., 2021), ya que la capacidad de comprender esta información y de aplicarla en la toma de decisiones es de gran importancia en muchos contextos profesionales y en una sociedad cada vez más basada en el conocimiento y la evidencia cuantitativa (Callingham & Watson, 2017).

Sk & Halder (2020), menciona que los estudiantes de pregrado, especialmente los de primer año, enfrentan desafíos en el nuevo entorno académico, por lo que el pensamiento crítico es eficaz para gestionar las experiencias negativas que puedan enfrentar. Por tal motivo los educadores del mundo actual reconocen altamente la importancia del desarrollo de las habilidades y destrezas del ciudadano moderno para que pueda consumir y comprender la explosión de información y además regular situaciones de ansiedad y estrés que puedan intervenir en su proceso de pensamiento, resolución de problemas y toma de decisiones (Singh et al., 2017).

3.2 Marco de Antecedentes

En aras de mejorar los resultados del aprendizaje en los diferentes niveles educativos se han llevado a cabo diversos estudios con miras a definir las expectativas con respecto a los valores, los conocimientos y las competencias que los estudiantes deben adquirir en cada uno de ellos.

A nivel internacional, la declaración de Bolonia en 1999 fue el desencadenante del cambio en que está inmerso el ámbito universitario europeo y la Educación Superior a nivel mundial. En dicha declaración se plantea un proceso de convergencia hacia un Espacio Europeo de Educación Superior, donde nace un nuevo modelo pedagógico que transforma el papel de los docentes y pone a los estudiantes en el foco de atención de su propio aprendizaje (Elen et al., 2007; Struyven et al., 2010). (Elenet al., 2007; Kember, 2009; Struyen et al., 2010).

Debido a que este aprendizaje propuesto en el modelo pedagógico de la Unión Europea requiere por parte del estudiante compromiso y responsabilidad en el aprender, el concepto de competencia se incorpora como un catalizador de modelos curriculares, asumiendo distintas denominaciones: formación por competencias, planes de estudio basados en el enfoque por competencias, propuestas educativas por competencias; todo con miras a transformarse en una opción alternativa de formación académica (Pantoja, 2012).

Algunas investigaciones como la de Iñiguez (2015), abordan el estudio de la competencia matemática y las habilidades que deben desarrollarse en un plan de estudios basado en competencias, a diferencia del modelo tradicional de enseñanza de las matemáticas. Este análisis fue realizado en la Universidad de Barcelona y se presentaron ejemplos de actividades que demuestran la posibilidad de desarrollar la competencia matemática en el aula de ciencias. Además, para la evaluación de las competencias matemáticas descritas anteriormente se tomaron lineamientos del programa PISA (Programme for International Student Assesment) que promueve la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE). El estudio PISA no está vinculado a ningún currículum de programa específico, pero sí se enmarca en una estructura curricular precisa y coherente y, en el caso de las matemáticas, da respuesta a las preguntas: 1) ¿Por qué enseñar matemáticas? 2) ¿Qué matemáticas enseñar? 3) ¿Cómo enseñar matemáticas? (Rico, 2006).

En 2019, la Universidad Nacional de San Martín en Argentina desarrolló una investigación que pretendía medir la influencia de la pedagogía universitaria basada en competencias genéricas en el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico en los estudiantes del I ciclo de la Universidad. La investigación fue cuantitativa, diseño cuasi experimental y de tipo experimental. La población la conformaron 420 estudiantes, siendo la muestra determinada por 180 estudiantes, a quienes se le aplicó un cuestionario a modo de encuesta para recoger la información. Los resultados obtenidos dan cuenta de una alta efectividad de la pedagogía aplicada por la Universidad (López et al., 2020).

En la Universidad de Deusto en España, Villa Sánchez (2020) recopiló diferentes investigaciones sobre el aprendizaje basado en competencias desde su implementación en la Unión Europea, de igual forma analizó los resultados de 160 universidades sobre la implantación del aprendizaje y evaluación del enfoque de competencias y la revisión de veintiún modelos sobre competencias referidas a los docentes. Dentro de los principales resultados se encuentra la generalización del aprendizaje basado en competencias y que los procesos de innovación están muy vinculados con el desarrollo de competencias.

Es así como la UNESCO y las investigaciones que han sido abordadas a nivel internacional, señalan que las nuevas generaciones del siglo XXI deberán estar preparadas con nuevas competencias y nuevos conocimientos e ideales para la construcción del futuro. Por tanto, desde la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), se evalúan las políticas y prácticas en lo referente a la educación y las competencias de los países que manifiestan intención de adhesión. Para el caso de Colombia, los resultados de esta evaluación destacan las innumerables fortalezas del sistema educativo colombiano, los retos que afronta, y ofrece recomendaciones para mejorarlo (OCDE, 2016).

A nivel nacional, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), se encarga de hacer la medición de la educación en Colombia a través de los exámenes de Estado, los cuales están sustentados en la Ley 1324 de 2009 (ICFES, 2018). En este marco legal, el ICFES diseña, desarrolla, aplica, califica y entrega resultados del examen de Estado de Calidad de la Educación Superior, Saber Pro. El cual es un instrumento estandarizado, a través del cual se evalúan entre otras, las competencias genéricas.

Para el caso de la competencia genérica de Razonamiento Cuantitativo, el ICFES viene desarrollando mejoras en este módulo para evaluar las habilidades en la comprensión de conceptos básicos de las matemáticas para analizar, modelar y resolver problemas aplicando métodos y procedimientos cuantitativos basados en las propiedades de los números y en las operaciones matemáticas (MEN, 2015).

En el 2018, Alonso y Hoyos desarrollaron un informe para mostrar el desempeño en la prueba genérica de Razonamiento Cuantitativo, dentro de la PRUEBA SABER PRO realizada por el ICFES a los futuros graduados de programas relacionados con el sector software en Colombia para 2016. El trabajo estuvo enfocado en las principales ciudades del país: Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali y Medellín. En estas cinco ciudades se concentran aproximadamente el 43% de los futuros profesionales de la industria del sector software. Los resultados de los estudiantes se clasificaron en 4 niveles, siendo el número 1 el nivel de razonamiento matemático más bajo y 4 el más alto. Se evidencio que Medellín es la ciudad que presenta mayor porcentaje de estudiantes con un nivel alto de razonamiento cuantitativo (Alonso, Julio; Hoyos, 2018).

La Revista Erasmus Semilleros de Investigación (2019) muestra que los indicadores nacionales e internacionales en cuanto a rendimiento del aprendizaje en los estudiantes colombianos es bajo en comparación con países que se encuentran en un desarrollo similar a Colombia. En este trabajo se analizaron los factores que influyen en los resultados de las pruebas Saber Pro, en el área de razonamiento cuantitativo. La investigación fue de tipo cuantitativa y la muestra estaba compuesta por todos los estudiantes de ciencias económicas que presentaron la prueba entre los años del 2016 hasta el 2018. Los autores concluyeron que las variables que mayor impacto tuvieron sobre el puntaje de las pruebas de razonamiento cuantitativo fueron: el género de la persona y la estratificación social (Salamanca et al., 2019) .

Con relación a las Competencias de Lectura Crítica, el ICFES evalúa las competencias necesarias para entender, interpretar y analizar críticamente textos que se leen en el día a día y en espacios académicos no especializados (ICFES, 2018a). Sin embargo, dentro de los estudios llevados a cabo en Colombia se reconocen dificultades en el proceso de pensamiento tanto en estudiantes como docentes a la hora de abordar las habilidades críticas. Los docentes

registraron falencias que incidieron en su capacidad para orientar los procesos educativos, razón que sugiere la transformación de las prácticas pedagógicas a fin de mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje (Causado & Santos, 2015).

Por otro lado, Cardona & Londoño (2016) trabajaron la lectura del texto escrito a partir de competencias lingüísticas, generando interacción con el pensamiento del autor mediante el análisis de los criterios que configuran la lectura crítica. Pinto y Rojas (2018), identificaron estrategias en los tres niveles de lectura en dos colegios de bachillerato para los estudiantes de octavo grado, encontrando que es urgente conceder protagonismo a los educandos en relación con el desarrollo de sus habilidades críticas

Autores como Páez, Duarte y Guzmán (2020) realizaron la parametrización y comparación de los resultados de la evaluación de las competencias genéricas y específicas, obtenidos en las pruebas Saber 11 y Saber Pro en los estudiantes graduados de Ingeniería de Sistemas y Electrónica en la Sede Yopal de UNISANGIL. El propósito era observar y analizar la variación de los resultados de las pruebas Saber en los estudiantes graduados.

Además de instituciones como el ICFES, el Consejo Nacional de Educación Superior (CESU) también ha venido trabajando en garantizar la calidad en la educación, lo que se manifiesta en sus diferentes lineamientos para acreditación institucional, acreditación de programas de pregrado, acreditación en alta calidad de programas de maestría y doctorado y acreditación en especialidades médicas.

En el Acuerdo 02 de 2020 del CESU, se evidencia la relevancia que se da a las competencias en el modelo de acreditación en alta calidad para los programas y las instituciones al expresar que las competencias “Son susceptibles de ser evaluadas mediante resultados de aprendizaje y se pueden materializar en la capacidad demostrada para utilizar conocimientos, destrezas y habilidades personales, sociales, profesionales y metodológicas en situaciones de trabajo o estudio y en el desarrollo profesional y personal”. Además, manifiestan que “El programa académico de alta calidad realiza una definición explícita de las competencias que pretende desarrollar en sus estudiantes y demuestra coherencia entre las competencias definidas y el nivel de formación, resultados de aprendizaje definidos y demás aspectos curriculares” (CESU, 2020).

4. PROCESO METODOLÓGICO

Tipo de Investigación: Es de tipo explicativa donde se describe, relaciona e investiga las causas que originan el bajo rendimiento de los estudiantes en las competencias genéricas. Adicionalmente, es una investigación cuantitativa y cualitativa, ya que tendrá en cuenta los

resultados de las evaluaciones y la percepción de estudiantes y profesores frente a la problemática de estudio.

Población Objetivo: Estudiantes y profesores de los programas de Ingeniería y Administración Ambiental de la Universidad de la Costa.

Metodología:

La metodología para el desarrollo de la investigación siguió los lineamientos establecidos en el capítulo 4 (Cómo desarrollan los estudiantes el dominio) del libro Cómo Funciona el Aprendizaje: 7 principios del aprendizaje para una enseñanza inteligente (Ambrose et al., 2013). A continuación, se definen cada una de las fases a desarrollar:

Fase 1. Revisión de Referentes:

- La búsqueda de información se realizará en bases de datos como Science Direct, Web of Science, páginas como Google Schoolar, y Researchgate etc., consulta de tesis de maestría y doctorado. Los criterios de búsqueda y palabras claves a utilizar son: Modelo basado en competencias, competencias genéricas, lectura crítica, razonamiento cuantitativo.

Fase 2. Recolección y Análisis de la información:

- La Unidad de Evaluación de la Universidad de la Costa suministro la base de datos de los resultados de las evaluaciones de las competencias genéricas clasificadas por tipo de prueba (El tipo de prueba corresponde al número de créditos cursados), así como la posible correlación entre los indicadores de desempeño esperados y los resultados obtenidos para identificar.
- Se desarrollo una mesa de trabajo con las profesoras del Dpto. de Humanidades donde se aplicaron lluvias de ideas con el fin de identificar puntos ciegos. También se hizo la verificación con los pares académicos y con alguien fuera de la disciplina. Esto para diagnosticar las habilidades o faltantes de los estudiantes (Ambrose et al., 2013).
- Se diseñaron y aplicaron dos Instrumentos a los profesores y estudiantes con el fin de obtener su percepción sobre el desarrollo y evaluación de las competencias de razonamiento cuantitativo y lectura crítica. Se aplicó la encuesta a los profesores de los programas que dictan clases en pregrado, para determinar el tamaño de la muestra de los estudiantes se aplicó la ecuación. Para la aplicación de instrumentos estos se aplicaron a todos los profesores de los dos programas que estuvieran dictando clases en pregrado, para el caso de los estudiantes se aplico la formula estadística para determinar el tamaño de muestra, la cual fue de 235 estudiantes de los dos programas con un 95% de confianza y 5% de error.
- Análisis diagnóstico: Tabulación de encuestas y jerarquización de las causas atribuibles al bajo desempeño de los estudiantes en las competencias genéricas objeto de este

estudio.

Fase 3. Diseño y Aplicación de Estrategias:

El diseño estratégico busca identificar oportunidades de acción frente a la problemática y necesidades encontradas en la Fase 2. De igual forma y basado en la busqueda de referentes se seleccionara o se ajustara metodologías aplicadas en otras investigaciones o por expertos A continuación, se definen las actividades:

- Diseño de estrategias teniendo en cuenta los hallazgos o causas atribuibles.
- Selección de las asignaturas donde se iniciará el piloto de las estrategias.
- Aplicación y seguimiento de la estrategia en el aula.
- Informe de resultados y divulgación.

.

5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

5.1 Caracterización del Desempeño de los Estudiantes

Con base en los resultados cuantitativos de las pruebas realizadas entre los periodos 20181 al 20202 por los estudiantes de los programas de Ing. Ambiental y Adm. Ambiental se busca identificar cual es el desempeño de los estudiantes por etapas

5.1.2 Resultados estudiantes de Administración Ambiental

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla 4 y 5 en los seis periodos en los que se aplicó la prueba sólo en el 20201 los estudiantes alcanzaron una valoración de mínimo las pruebas de razonamiento cuantitativo y lectura crítica respectivamente, por otro lado no se observa gran diferencia del desempeño de los estudiantes entre los resultados de las dos competencias.

Tabla 4. Resultados prueba de razonamiento cuantitativo

	TIPO DE PRUEBA					
PERIODO	**A**	**B**	**C**	**D**	Promedio	Valoración
20181	2,9	1,5	2,2	1,4	2,0	Insuficiente
20182	2,2	2,0	2,0	2,1	2,1	Insuficiente
20191	1,6	1,6	1,7	1,4	1,6	Insuficiente
20192	2,2	2,3	2,4	1,9	2,2	Insuficiente
20201	3,6	3,4	3,2	4,2	3,6	Mínimo
20202	2,9	2,8	2,0	2,0	2,4	Insuficiente
Promedio	2,6	2,3	2,3	2,2	2,3	Insuficiente

Fuente: Autores

Tabla 5. Resultados prueba de Lectura Critica

	Tipo de pruebas					
Periodo	A	B	C	D	Promedio	Valoración
20181	2,4	2,5	3,0	2,8	2,7	Insuficiente
20182	2,7	2,3	2,5	2,4	2,5	Insuficiente
20191	3,3	3,1	2,0	2,2	2,7	Insuficiente
20192	3,1	2,8	2,6	2	2,6	Insuficiente
20201	3,3	3,5	2,8	3,3	3,2	Mínimo
20202	2,7	3,1	2,1	1,1	2,3	Insuficiente

Promedio	2,9	2,9	2,5	2,3	2,7	Insuficiente

Si bien estos resultados no generan una novedad frente a los resultados reportados semestral mente para el programa, y con el fin de lograr identificar el desempeño de los estudiantes conforme avanza su proceso de formación se tomaron como referencia 2 grupos de estudiantes.

Grupo1

Corresponde al 70% de los estudiantes que realizaron su prueba tipo A en 20181 y continuaron aplicándolas de acuerdo a la siguiente secuencia ver tabla 6.

Tabla 6. Clasificación grupo1 estudiantes de Administración Ambiental

	TIPO DE PRUEBA			
PERIODO	A	B	C	D
20181	Grupo1			
20182		Grupo1		
20191		Grupo1		
20192			Grupo1	
20201			Grupo1	
20202				Grupo1

Fuente: Autores

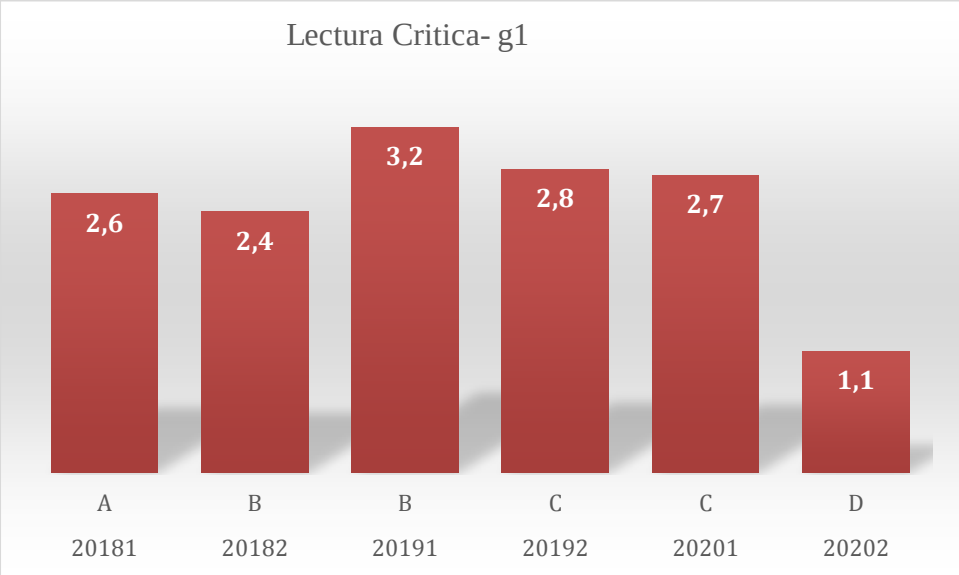
Respecto a la competencia en razonamiento cuantitativo se observa que en el periodo 20191 una diferencia de al menos un punto respecto a los resultados alcanzados en los otros periodos, todos los resultados fueron insatisfactorios, este grupo realizo la prueba en 6 oportunidades no se evidencia una mejora en su desempeño lo que permite inferir que el número de veces que enfrente la prueba no mejora susresultados.

Figura 1. Desempeño en Razonamiento Cuantitativo Grupo 1 – Adm. Ambiental

Fuente: Autores

Para el caso de la competencia en lectura crítica sólo en el periodo 20191 se logró una valoración de mínimo, el resto de los periodos con excepción del 20202 los demás periodos mantuvieron un comportamiento similar

Figura 2. Desempeño en Lectura Crítica Grupo 1 – Adm. Ambiental



Fuente: Autores

Fuente: Autores

Grupo 2.

El 54 % de los estudiantes que realizaron la prueba tipo B en el periodo 20181 continuaron desarrollando las pruebas bajo esta secuencia.

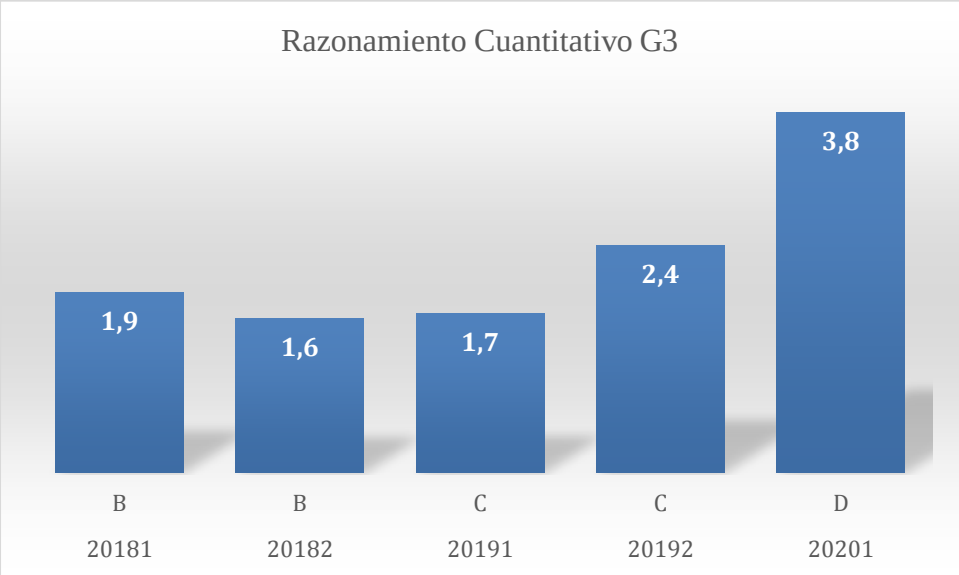
Tabla 7. Clasificación grupo2 estudiantes de Administración Ambiental

	TIPO DE PRUEBAS		
PERIODO	B	C	D
20181	Grupo2		
20182	Grupo2		
20191		Grupo2	
20192		Grupo2	
20201			Grupo2
20202			

Fuente: Autores

Corresponde a los estudiantes que realizaron por primera vez la prueba de competencias tipo B en 20181 en este grupo en los periodos 20192 y 20201 obtuvieron un mejor desempeño frente a los otros periodos

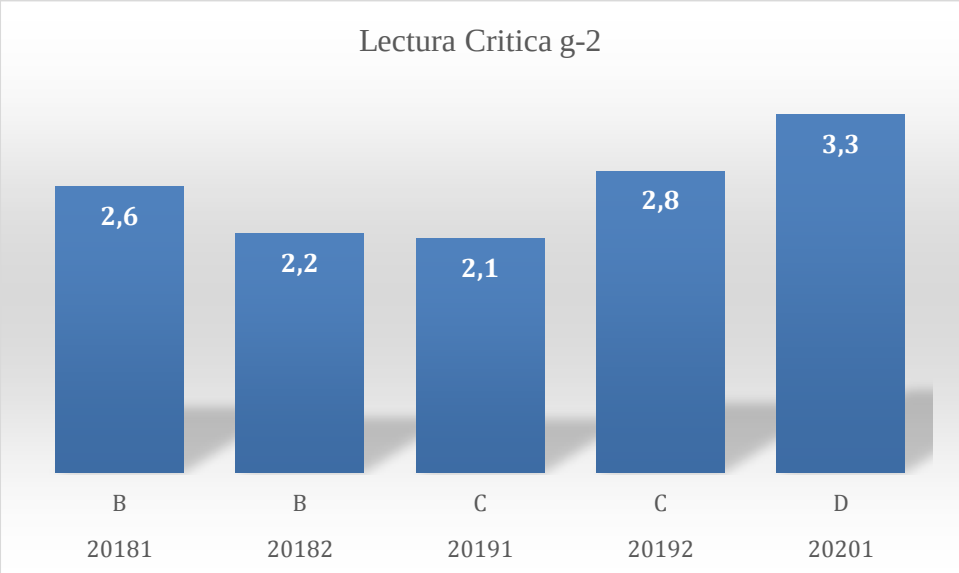
Figura 3. Desempeño en Razonamiento Cuantitativo Grupo 2 – Adm. Ambiental



Fuente: Autores

Figura 4. Desempeño en lectura crítica Grupo 2 – Adm. Ambiental

Se observa que no hay diferencias significativas en los resultados obtenidos



Fuente: Autores

5.1.2.1 Competencia de razonamiento cuantitativo periodo 20211 en función de los resultados de aprendizaje

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla 8 se observa que el único grupo de estudiantes que en promedio obtuvieron un desempeño satisfactorio en la prueba fueron los que realizaron la prueba tipo B y el grupo que tuvo el peor desempeño fue el grupo C

Respecto a los resultados de aprendizaje que presenta el menor desempeño fue el resultado 1, que para la Universidad de la Costa es Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos de acuerdo a Villa logo este resultado está enfocado a la comprensión del problema y su interpretación, frente a los resultados se observa que no hay una consistencia en la dinámica del aprendizaje ya que se espera que los resultados sean progresivos

Tabla 8. Resultados de aprendizaje razonamiento cuantitativo 20211

Porcentaje de acierto					
	Tipo de prueba				Promedio
Aprendizajes (Villa longo, 2018)	**A**	**B**	**C**	**D**	
1. Comprender el problema - Interpretación	**30**	87,5	**30**	45,0	48,1
2. Concebir y ejecutar el plan - Análisis y Cálculo	70	70	43,3	42,5	56,5
3. Revisar y discutir la solución	60	77	**36,7**	47,5	55,3
Promedio	53,3	78,2	**36,7**	45,0	

Fuente: Autores

5.1.2.2 Competencia de lectura periodo 20211 en función de los resultados de aprendizaje.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla 9 se observa que todos los grupos de estudiantes obtuvieron un desempeño insatisfactorio en la prueba.

Respecto a los resultados de aprendizaje que presenta el mejor desempeño fue el resultado 3, que para la Universidad de la Costa es: Reflexiona a partir de un texto y evalúa su contenido

en los grupos que realizaron la prueba B y C, y el peor desempeño corresponde al resultado de aprendizaje 1 en el grupo A, frente a los resultados se observa que no hay una coherencia en la dinámica del aprendizaje ya que se espera que los resultados sean progresivos es decir alcanzar los resultados de manera progresiva.

Tabla 9. Resultados de aprendizaje razonamiento cuantitativo 20211

	Porcentaje de acierto				
	Tipo de prueba				Promedio
	A	B	C	D	
1. Identifica y entiende los contenidos locales que conforman un texto.	**25**	43,8	56,7	56,3	45,4
2. **Comprende cómo se articulan las partes de un texto para darle un sentido global.**	40,9	51,8	50	54,2	49,2
3. Reflexiona a partir de un texto y evalúa su contenido.	25	**62,5**	**63,3**	31,3	45.52
Promedio	30,3	52,7	56,7	47,2	

Fuente: Autores

A partir de los resultados del programa de Administración Ambiental podemos concluir que el proceso de aprendizaje de los estudiantes para las dos competencias analizadas no se ha realizado de forma estructurada ni progresiva, tal como se concibe el proceso de aprendizaje de los procesos de lectura hasta llegar a la lectura crítica y de lógica matemática

5.1.3 Resultados estudiantes de Ing. Ambiental

De acuerdo a los resultados presentados en las tablas 10 y 11 en los seis periodos en los que se aplicó la prueba sólo en el 20201 los estudiantes alcanzaron una valoración de mínimo en las

pruebas de razonamiento cuantitativo y en lectura crítica respectivamente, por otro lado no se observa gran diferencia del desempeño de los estudiantes entre los resultados de las dos competencias.

Tabla 10. Resultados razonamiento cuantitativo de acuerdo con tipo de prueba y al periodo

	Tipo de pruebas					
Periodo	**A**	**B**	**C**	**D**	Promedio	Valoración
20181	2,6	1,7	2,2	2,0	2,1	Insuficiente
20182	1,8	1,9	2,1	2,2	2,0	Insuficiente
20191	1,6	1,5	1,6	1,9	1,7	Insuficiente
20192	1,9	2,6	2,7	1,8	2,3	Insuficiente
20201	3,5	3,3	2,8	3,5	3,3	Mínimo
20202	3,1	2,8	2,6	2,6	2,8	Insuficiente
Promedio	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	Insuficiente

Fuente: Autores

Tabla 11. Resultados lectura crítica de acuerdo con tipo de prueba y al periodo

	Tipo de pruebas					
Periodo	**A**	**B**	**C**	**D**	Promedio	Valoración
20181	2,6	2,5	2,8	2,6	2,6	Insuficiente
20182	2,6	2,6	2,5	2,5	2,6	Insuficiente
20191	3,2	2,8	1,8	2,4	2,6	Insuficiente
20192	3,1	2,6	2,6	2,1	2,6	Insuficiente
20201	3,5	3,3	2,4	3,3	3,1	Mínimo
20202	3,2	3	2,5	1,4	2,5	Insuficiente
Promedio	3,0	2,8	2,4	2,4	2,7	Insuficiente

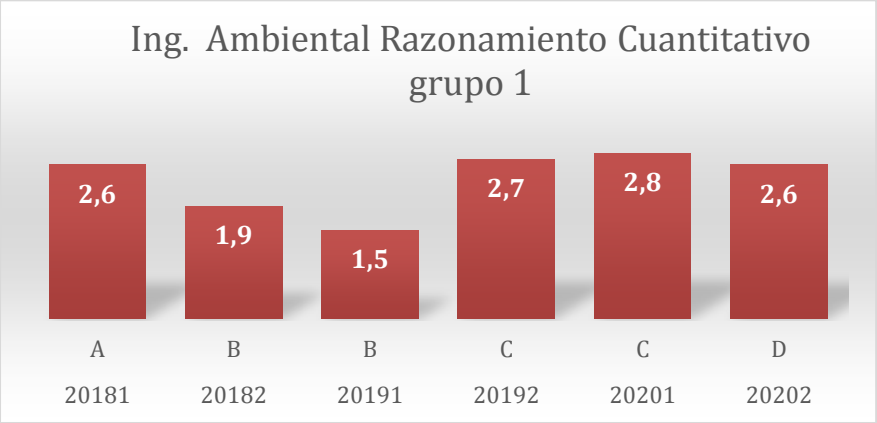
Fuente: Autores

Con el fin de lograr identificar el desempeño de los estudiantes conforme avanza su proceso de formación se tomaron como referencia 2 grupos de estudiantes.

Grupo 1

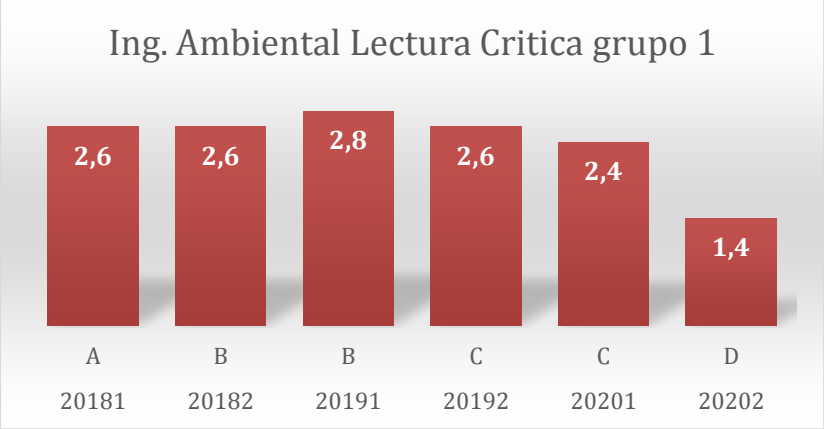
Corresponde a los estudiantes que realizaron por primera vez la prueba de competencias tipo A en 20181, En el caso de la competencia de razonamiento cuantitativo la mayor variación de los resultados se presentó en 20191, en los periodos 20192 a 20202 no se observan cambios significativos en los resultados. Para la competencia de razonamiento cuantitativo no se observan diferencias significativas en ningún periodo.

Figura 5. Desempeño en Razonamiento Cuantitativo Grupo 1 – Ing. Ambiental



Fuente: Autores

Figura 6. Desempeño en lectura crítica Grupo 1 – Ing. Ambiental

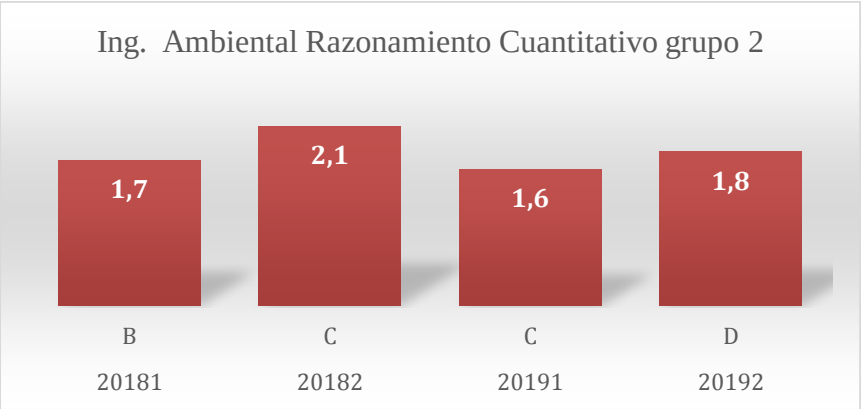


Fuente: Autores

Grupo 2

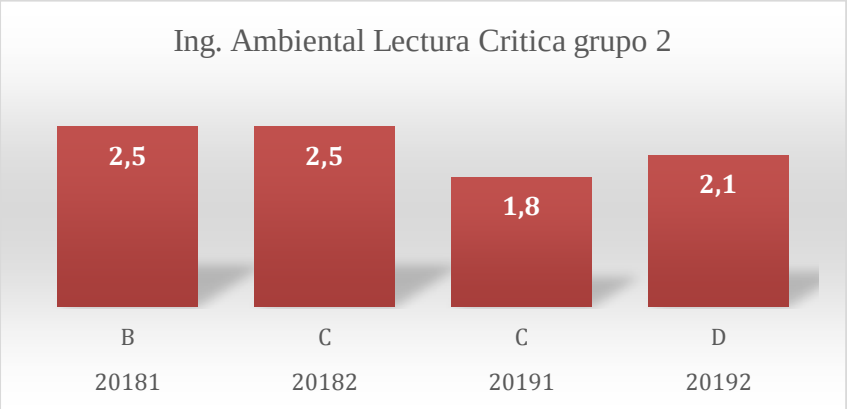
Corresponde a los estudiantes que realizaron por primera vez la prueba de competencias tipo B realizada en 20181, ver el siguiente gráfico. Se observa que la variación de los resultados obtenidos no es significativa.

Figura 7. Desempeño en Razonamiento Cuantitativo Grupo 2 – Ing. Ambiental



Fuente: Autores

Figura 8. Desempeño en lectura crítica Grupo 1 – Ing. Ambiental



Fuente: Autores

5.1.3.1 Competencia de razonamiento cuantitativo periodo 20211 en función de los resultados de aprendizaje

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla 12 se observa que los grupos de estudiantes que realizaron las pruebas tipo A y B lograron un desempeño mínimo en la prueba, los grupos C y D obtuvieron un resultado insatisfactorio.

Respecto a los resultados de aprendizaje en promedio no se observa diferencias significativas, no obstante el valor más bajo de acierto se presentó en la prueba tipo D y el resultado 2. ***Concebir y ejecutar el plan (Análisis y Cálculo)***

Tabla 12. Resultados de aprendizaje razonamiento cuantitativo 20211

Porcentaje de acierto	
Tipo de prueba	Promedio

Aprendizajes (Villa longo, 2018)	A	B	C	D	
1. Comprender el problema - Interpretación	56,3	74,7	50,3	47,4	57,17
2. Concebir y ejecutar el plan - Análisis y Cálculo	61,3	65,4	57,7	**42,5**	56,7
3. Revisar y discutir la solución	70,9	71,5	49,1	47,5	59,7
Promedio	62,8	70,5	52,3	45,8	

Fuente: Autores

5.1.3.2 Competencia de lectura periodo 20211 en función de los resultados de aprendizaje.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla 13 se observa que todos los grupos de estudiantes obtuvieron un desempeño insatisfactorio en la prueba.

Respecto a los resultados de aprendizaje en promedio no se observa grandes diferencias en los porcentajes de acierto, cabe resaltar que el más bajo resultado se presentó en el indicador 1, ***Identifica y entiende los contenidos locales que conforman un texto***, entre los estudiantes que realizaron la prueba tipo A

Tabla 13. Resultados de lectura crítica periodo 20211

	Porcentaje de acierto				
	Tipo de prueba				Promedio
	A	**B**	**C**	**D**	
1. Identifica y entiende los contenidos locales que conforman un texto.	**24**	49,2	58,1	54,4	46,4
2. **Comprende cómo se articulan las partes de un texto para**	46,3	45,7	40,4	43,9	44,1

darle un sentido global.					
3. Reflexiona a partir de un texto y evalúa su contenido.	56,7	50,4	48,7	28,2	46,0
Promedio	42,3	48,4	49	126,5	45,5

Fuente: Autores

A partir de los resultados del programa de Ingeniería Ambiental podemos concluir que el proceso de aprendizaje de los estudiantes para las dos competencias analizadas, no se ha realizado de forma estructurada ni progresiva, tal como se concibe el proceso de aprendizaje de los procesos de lectura hasta llegar a la lectura crítica y de lógica matemática

5.2 Percepción de estudiantes y profesores frente a las estrategias de aprendizaje utilizadas para el logro de las competencias genéricas

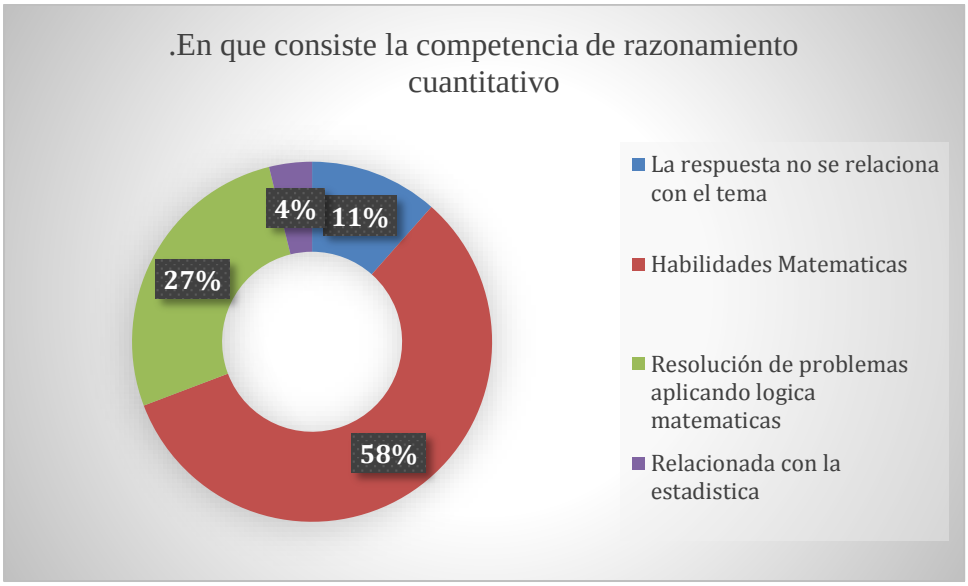
5.2.1 Percepción de los estudiantes frente a las estrategias de razonamiento cuantitativo

Frente a las preguntas aplicadas a los estudiantes tenemos que

P1. En que consiste la competencia de razonamiento cuantitativo?, cabe resaltar que esta respuesta fue abierta y se agrupo de acuerdo a las semejanzas en los comentarios realizados por los estudiantes

Para el 58% de los estudiantes el razonamiento cuantitativo son habilidades matemáticas, indicando que los estudiantes tienen un pre concepto que podemos considera incompleto y que puede influir positiva o negativamente en el estudiante de acuerdo a su posición frente a las matemáticas.

Figura 9. Resultados Pregunta 1.



Fuente: Autores

P2. Consideras que al iniciar la carrera contabas con la competencia de lectura crítica?. Justifique su respuesta

El 75% considera que al iniciar su carrera ya contaba con competencias de razonamiento cuantitativo al verificar la justificación de las respuestas, la mayoría coincidió que el colegio de bachillerato les brindo estas competencias y a través del desarrollo del pre Icfes. Por otro lado, quienes respondieron que no contaban con buenas bases de su colegio y que las estaban adquiriendo en la Universidad.

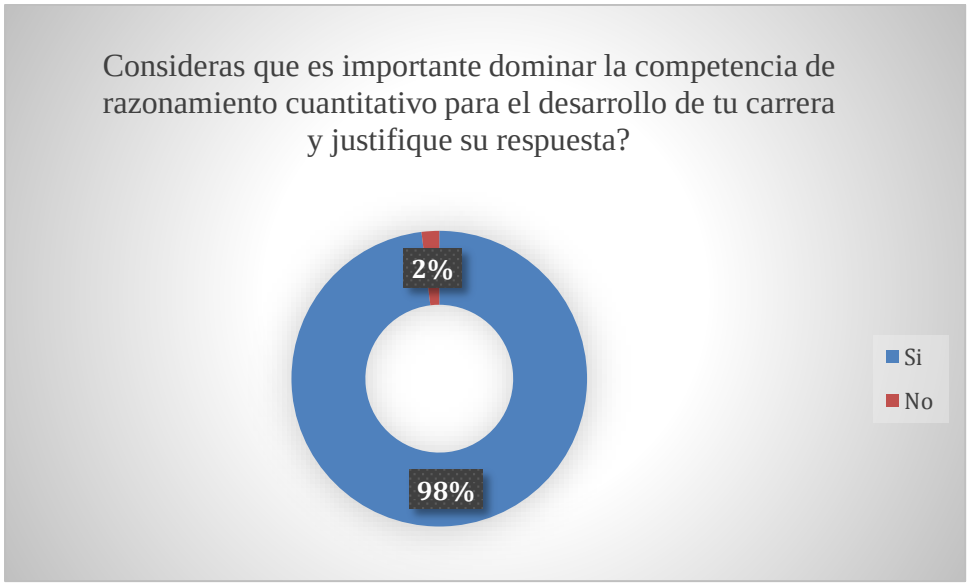
Figura 10. Resultados pregunta 2

Fuente: Autores

P3. Consideras que es importante dominar la competencia de razonamiento cuantitativo para el desarrollo de tu carrera y justifique su respuesta?

El 98% de los estudiantes respondió afirmativamente frente la importancia de dominar la competencia de razonamiento cuantitativo para el desarrollo de su carrera , al verificar la justificación dada sólo el 14% dio una respuesta coherente

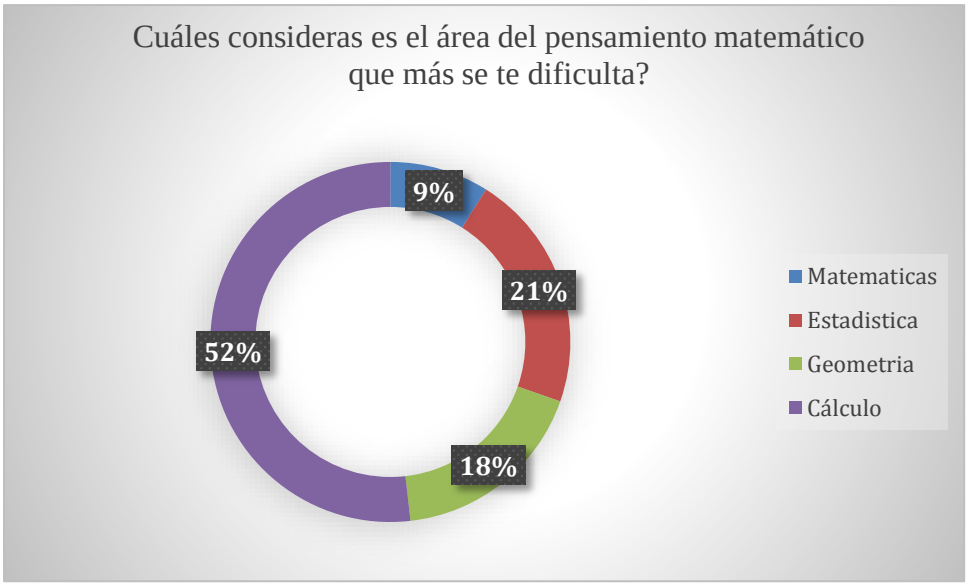
Figura 11. Resultados pregunta 3



Fuente: Autores

P4. Cuáles consideras es el área del pensamiento matemático que más se te dificulta?
El 52% de los encuestas considera que el área del pensamiento matemático que más se le dificulta es el cálculo

Figura 12. Resultados pregunta 4

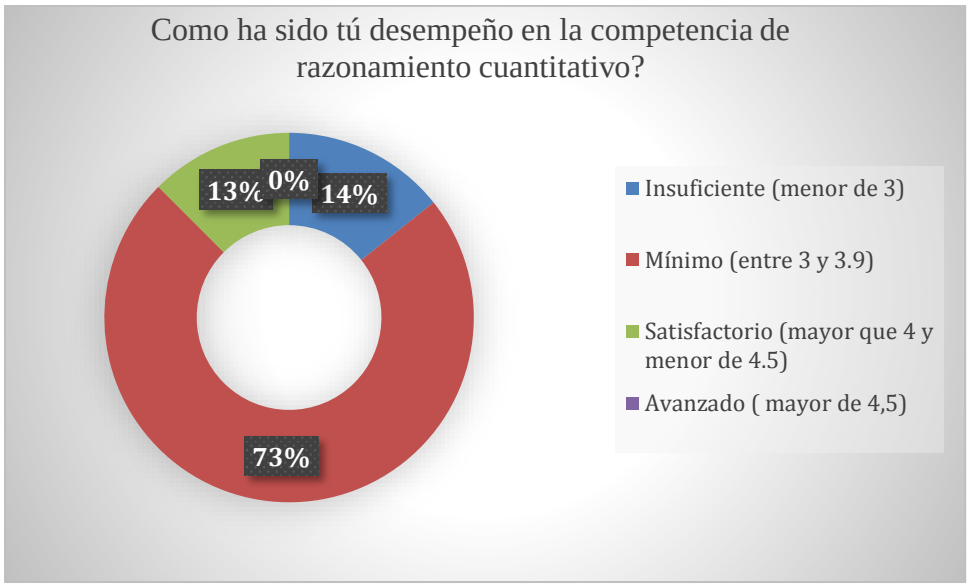


Fuente: Autores

P5. En los exámenes de las pruebas genéricas como ha sido tú desempeño en la competencia de razonamiento cuantitativo?

El 73% de los estudiantes dice haber logrado una valoración de mínimo.

Figura 13. Resultados pregunta 5

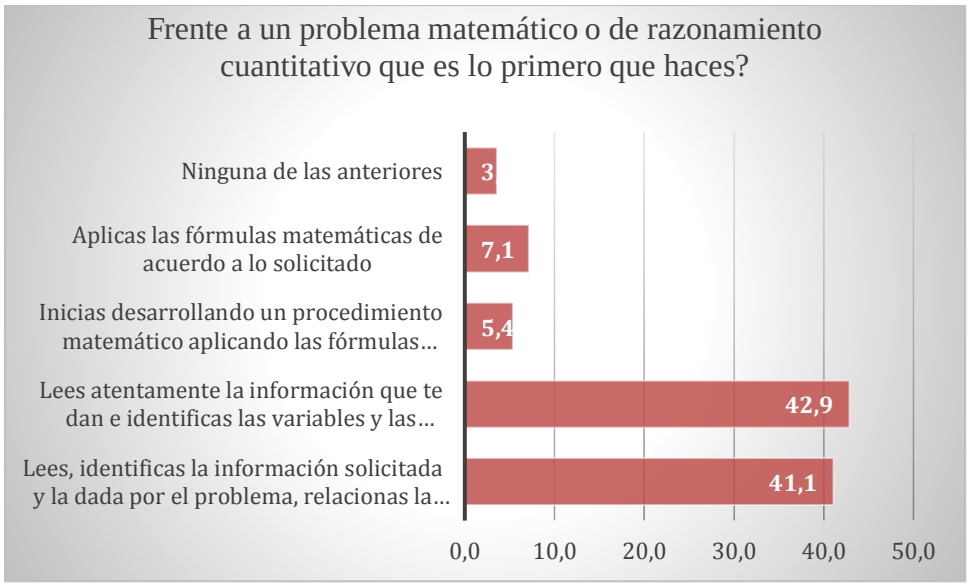


Fuente: Autores

P6. Frente a un problema matemático o de razonamiento cuantitativo que es lo primero que haces?

El 42,9 % de los estudiantes dicen leer atentamente la información e identifica las variables y las incógnitas y el 41,1% dice leer, la identificad a la información solicitada y dada por el problema es decir que reconocen los esquemas o pasos a seguir al enfrentar una prueba de este tipo.

Figura 14. Resultados pregunta 6

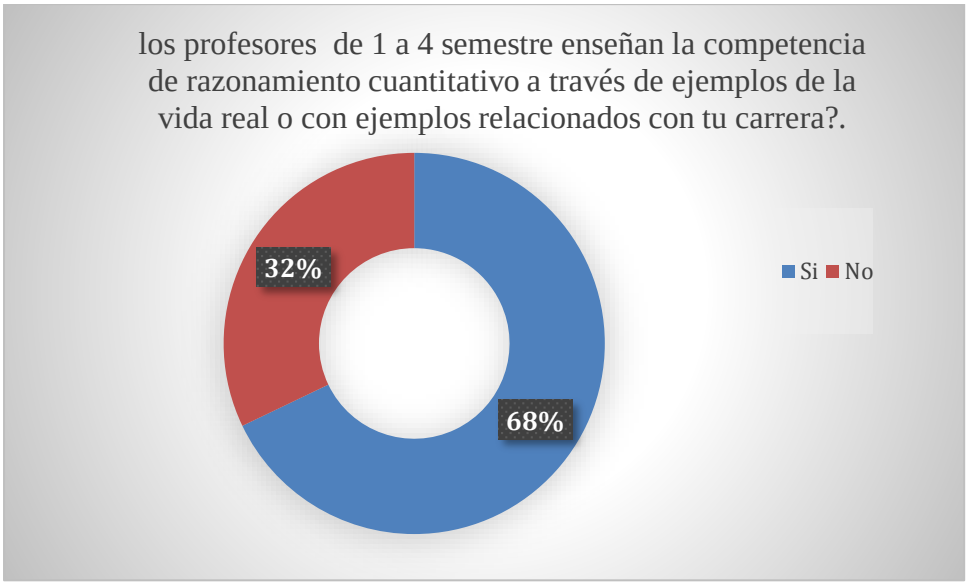


Fuente: Autores

P7. Los profesores de 1 a 4 semestre enseñan la competencia de razonamiento cuantitativo a través de ejemplos de la vida real o con ejemplos relacionados con tu carrera?.

El 68% de los respondió de manera afirmativa, es decir que los estudiantes ratifican que los profesores realizan actividades de competencias de razonamiento cuantitativo.

Figura 15. Resultados pregunta 7

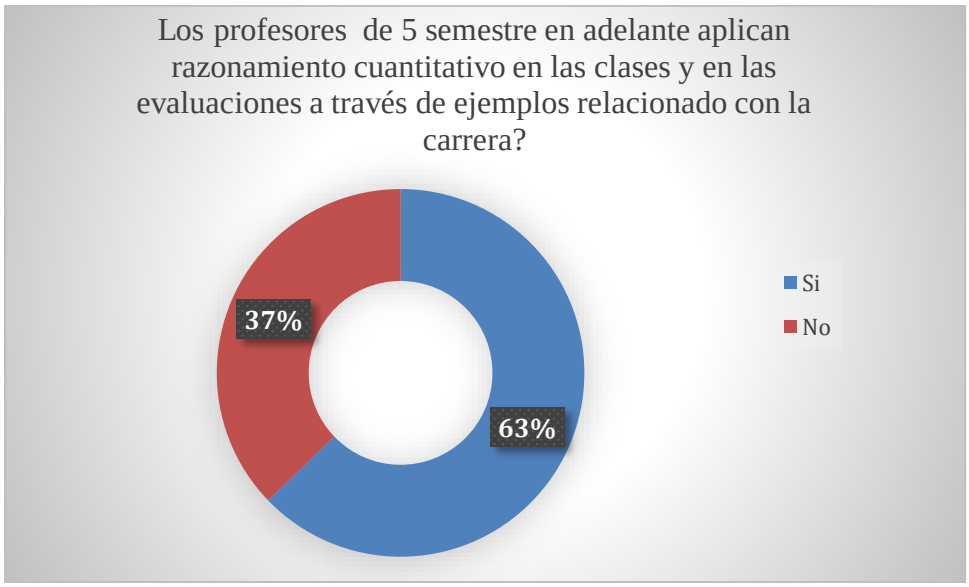


Fuente: Autores

P8. Los profesores de 5 semestre en adelante aplican razonamiento cuantitativo en las clases y en las evaluaciones a través de ejemplos relacionado con la carrera?

El 63% de los estudiantes respondieron de manera afirmativa que los profesores aplican razonamiento cuantitativo en el aula.

Figura 16. Resultados pregunta 8

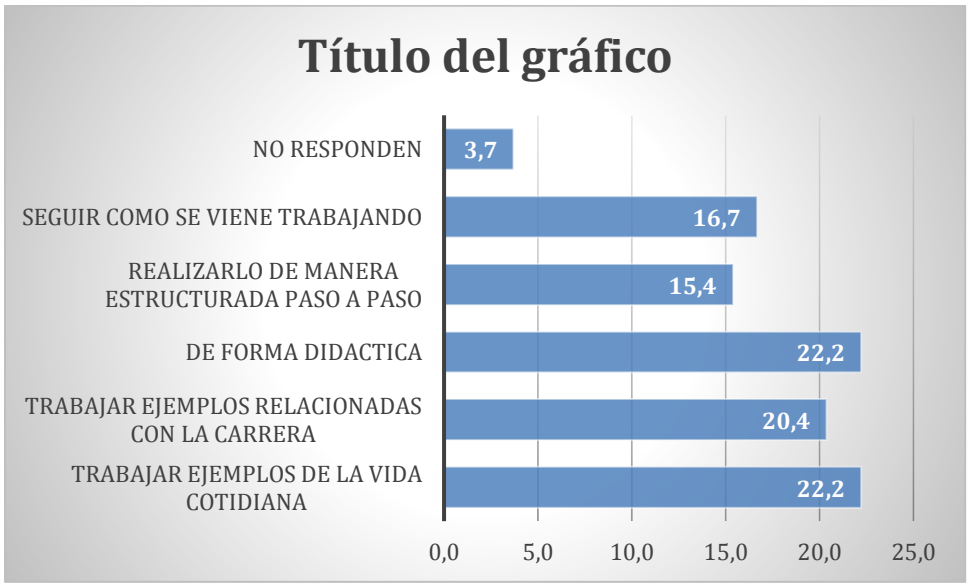


Fuente: Autores

P9. Como te gustaría que te enseñaran la competencia de razonamiento cuantitativo?

Se destaca que los estudiantes solicitan que la enseñanza de la competencia se realice de forma didáctica en un 22,2%, trabajar ejemplos de la vida cotidiana 22,2% y trabajar los ejemplos relacionados con la carrera.

Figura 17. Respuesta pregunta 9



Fuente: Autores

5.2.2 Percepción de los Profesores frente a las estrategias de razonamiento cuantitativo

P1. Cómo ha sido su desempeño en la competencia de razonamiento en la competencia de razonamiento cuantitativo en la prueba genérica

El 43% de los profesores tuvieron un desempeño mínimo entre 3 y 3,9.

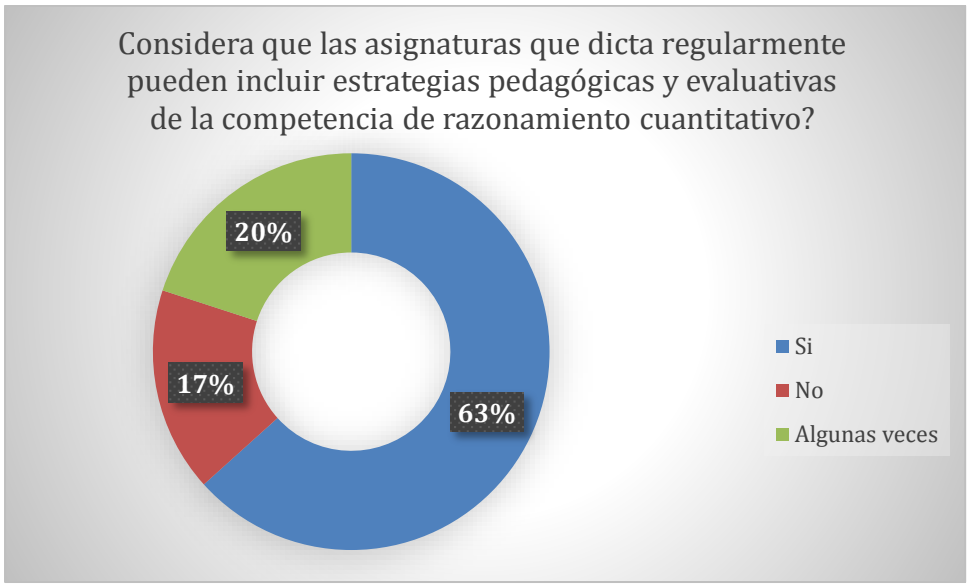
Figura 18. Resultados de la pregunta 1

Fuente: Autores

P2. Considera que las asignaturas que dicta regularmente pueden incluir estrategias pedagógicas y evaluativas de la competencia de razonamiento cuantitativo?

Cabe resaltar que el 63% de los profesores consideran que si se pueden incluir las estrategias pedagógicas que contribuyan al razonamiento cuantitativo, sin embargo un 17% de ellos consideran que no es posible.

Figura 19. Resultados de la pregunta 2

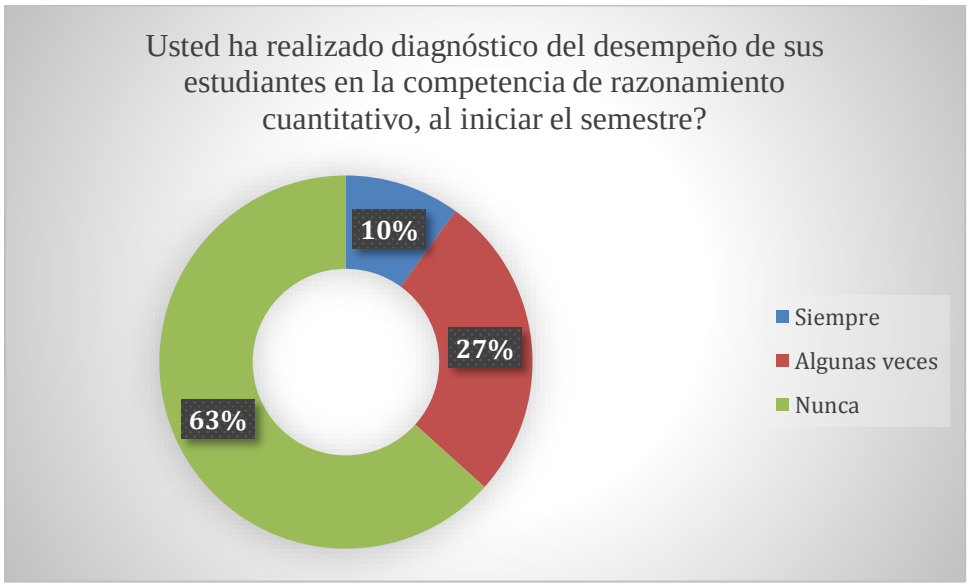


Fuente: Autores

P3. Usted ha realizado diagnóstico del desempeño de sus estudiantes en la competencia de razonamiento cuantitativo, al iniciar el semestre?

El 63% de los profesores reconocen que nunca realizan un diagnóstico del desempeño de los estudiantes en las competencias de razonamiento cuantitativo

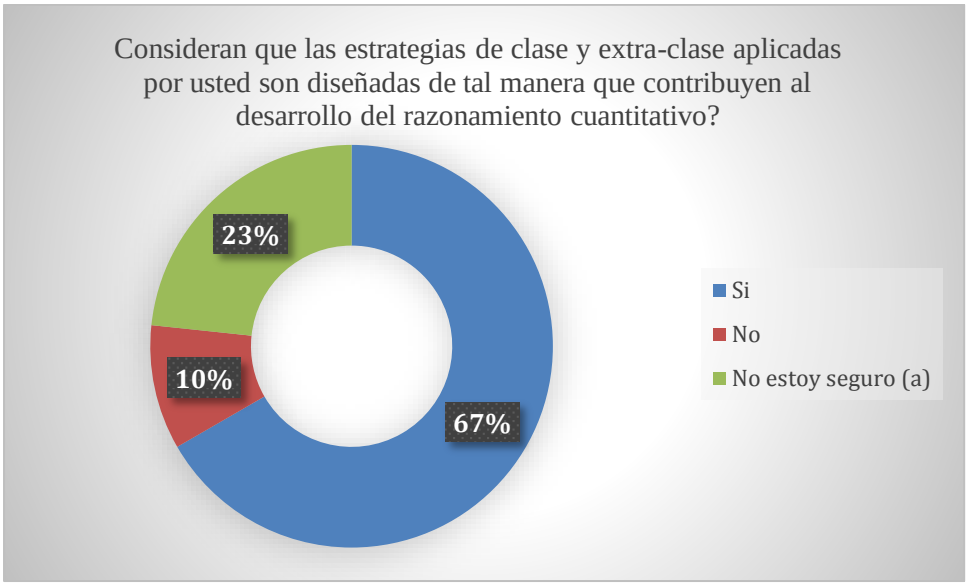
Figura 20. Resultados pregunta 3



P4. Consideran que las estrategias de clase y extra-clase aplicadas por usted son diseñadas de tal manera que contribuyen al desarrollo del razonamiento cuantitativo?

Se resalta que si bien el 67% de los profesores responden afirmativamente, no obstante un 33% de los profesores no están seguros o consideran que sus estrategias no están aportando al proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

Figura 21. Resultados de la pregunta 4

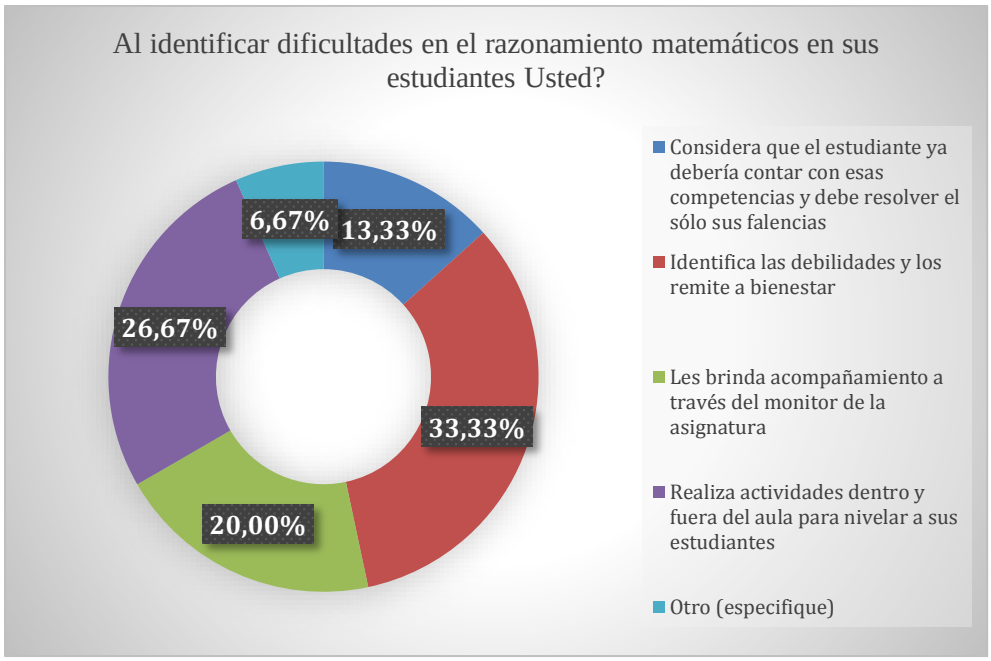


Fuente: Autores

P5. Al identificar dificultades en el razonamiento cuantitativo en sus estudiantes Usted?

Se observa que el 63,3 % de los profesores al detectar dificultades en el razonamiento cuantitativo los remite a bienestar, no obstante un 13,33 % consideran que los estudiantes ya deberían contar con esas competencias y resolver solos sus falencias.

Figura 22. Resultados de la pregunta 5

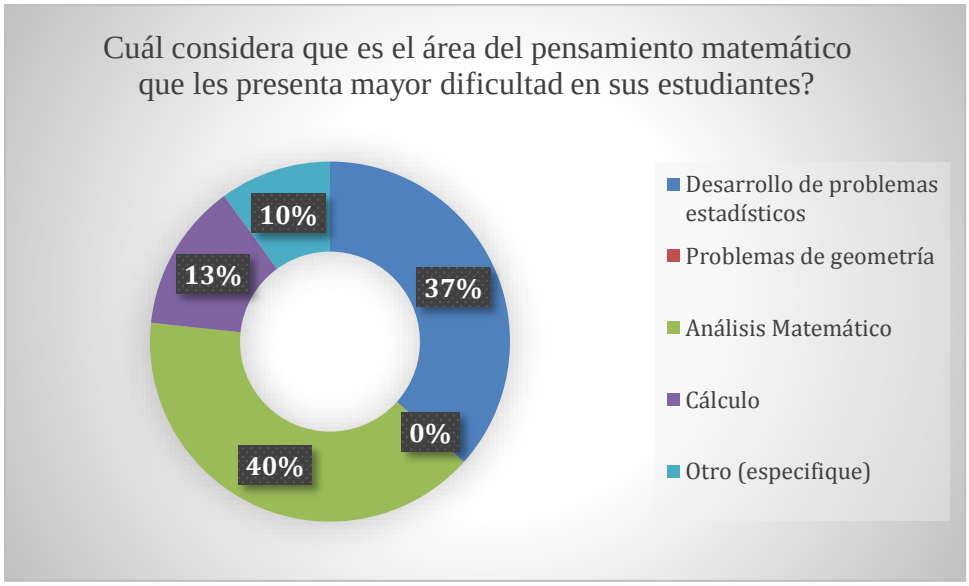


Fuente: Autores

P6. Cuál considera que es el área del pensamiento matemático que les presenta mayor dificultad en sus estudiantes?

El 40% de los profesores consideran que el análisis matemático es el área del pensamiento matemático en la que presentan la mayor debilidad de los estudiantes.

Figura 23. Resultados de la pregunta 6

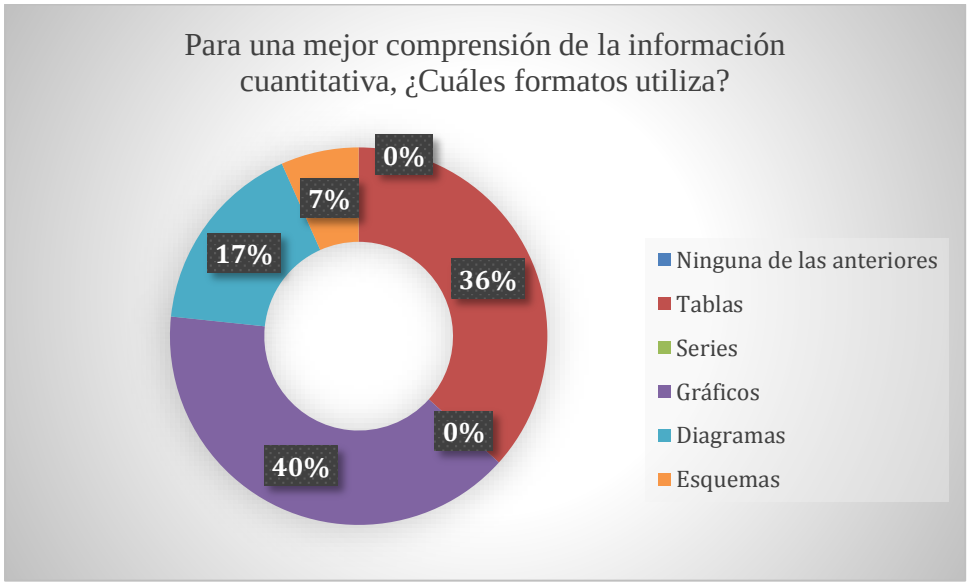


Fuente: Autores

P7. Para una mejor comprensión de la información cuantitativa, ¿Cuáles formatos utiliza?

Los formatos o esquemas que en mayor proporción utilizan los profesores son en un 40% el uso de gráficas y un 36% como tablas

Figura 24. Resultado de la pregunta 7

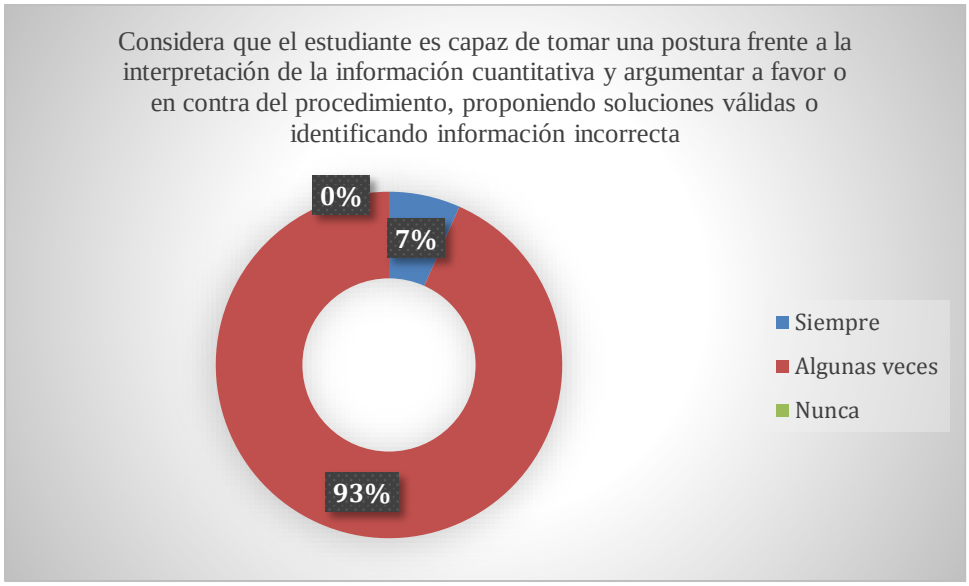


Fuente: Autores

P8. Considera que el estudiante es capaz de tomar una postura frente a la interpretación de la información cuantitativa y argumentar a favor o en contra del procedimiento, proponiendo soluciones válidas o identificando información incorrecta.

Los profesores consideran que el estudiante logra el segundo nivel de la competencia de razonamiento cuantitativo en un 7%.

Figura 25. Respuesta pregunta 8

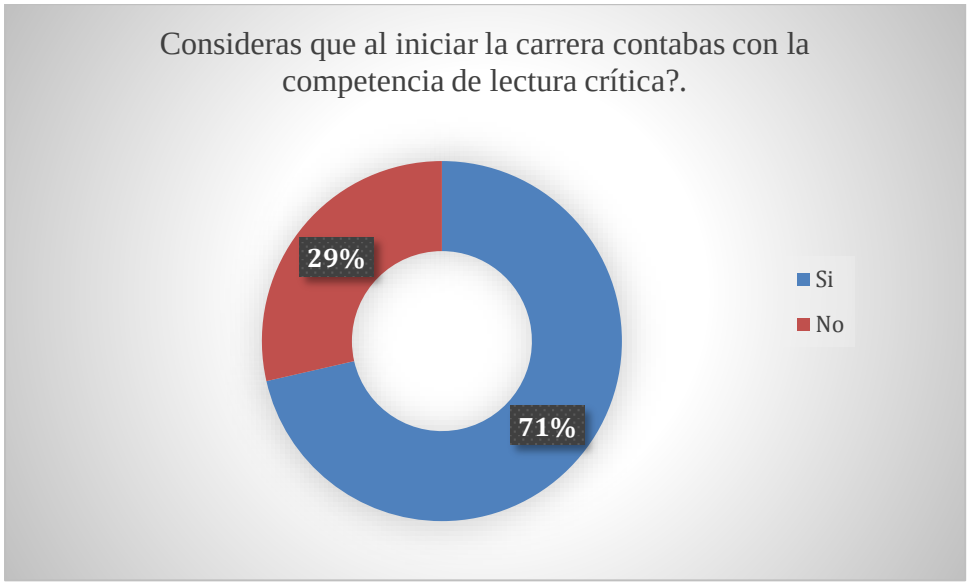


Fuente: Autores

5.2.3 Percepción de los estudiantes frente a las estrategias para la enseñanza de lectura crítica.

P1.Consideras que al iniciar la carrera contabas con la competencia de lectura crítica?
El 71% de los estudiantes consideran que contaban con competencias de lectura crítica al iniciar su carrera.

Figura 26: respuesta de la pregunta 1

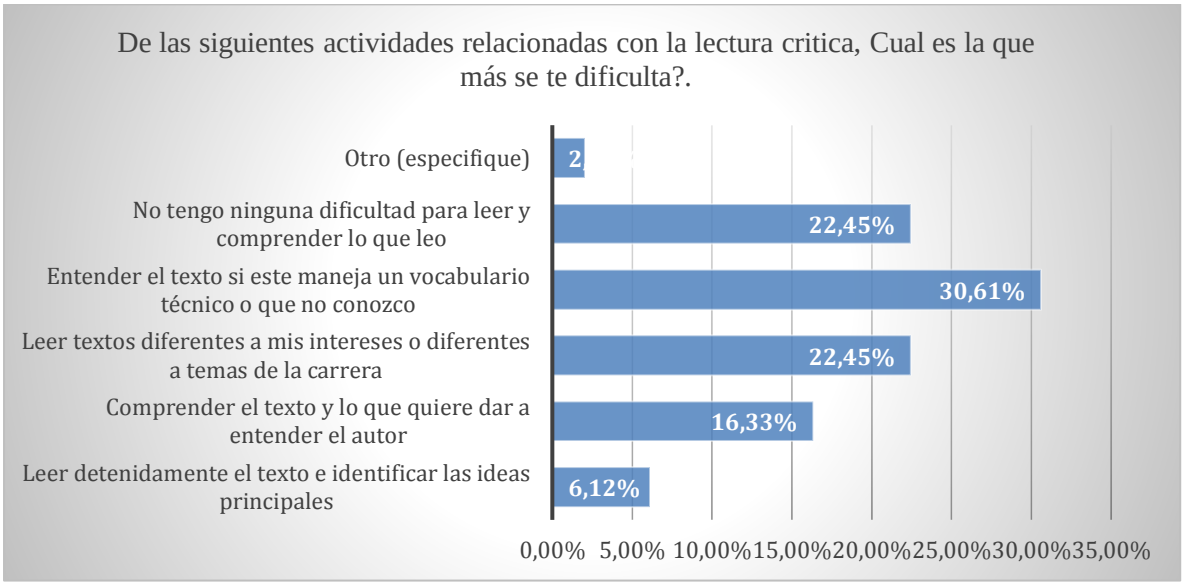


Fuente: Autores

P2. De las siguientes actividades relacionadas con la lectura crítica, Cual es la que más se te dificulta?.

El 30,61% de los estudiantes consideran que lo que más se les dificulta es entender el texto si este maneja un vocabulario técnico o que no conoce, el 22,45% no tengo ninguna dificultad para leer y comprender lo que leo, un 22,45% considera que su mayor dificultad es leer textos diferentes a sus interés o su carrera

Figura 27. Respuesta a la pregunta 2



Fuente: Autores

P3. Conoces las estrategias que utiliza la Universidad para fomentar el desarrollo de la lectura crítica?

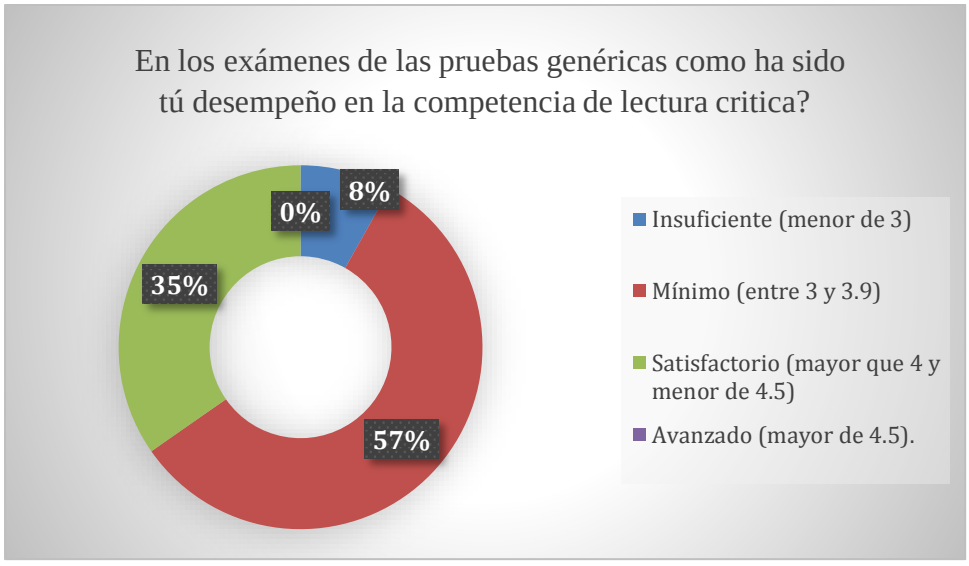
El 51% de los estudiantes no conocen las estrategias que utiliza la Universidad para fomentar el desarrollo de la lectura crítica.

Figura 28.Respuesta a la pregunta 3

Fuente: Autores

P4. En los exámenes de las pruebas genéricas como ha sido tú desempeño en la competencia de lectura crítica?
El 57% de los estudiantes indican que han tenido un desempeño mínimo en la prueba de lectura crítica y un 37% dice que su desempeño ha sido satisfactorio.

Figura 29. .Respuesta a la pregunta 4

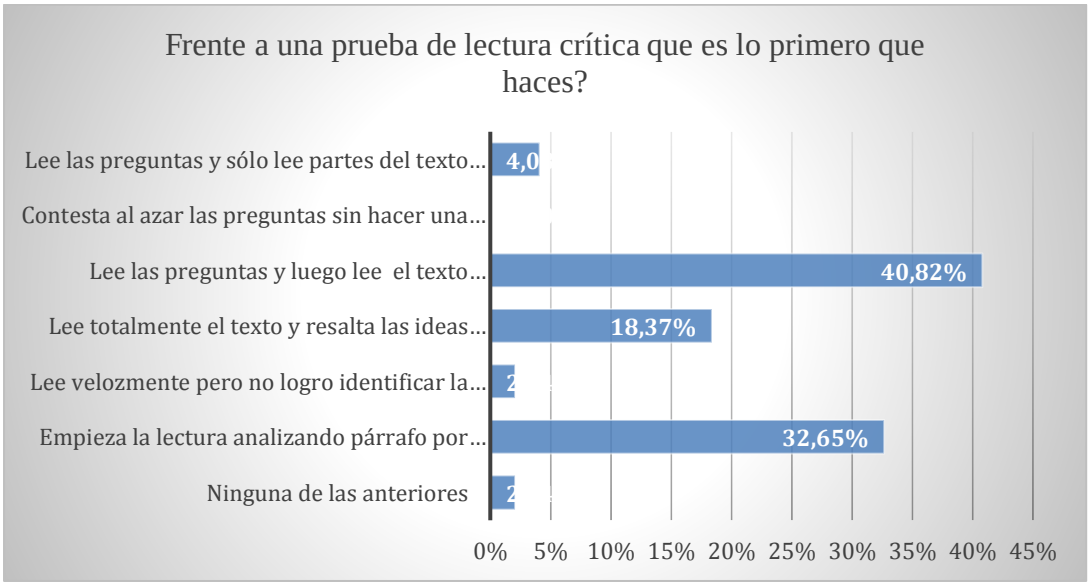


Fuente: Autores

P5. Frente a una prueba de lectura crítica que es lo primero que haces?

El 40,82% de los estudiantes les las preguntas y luego lee el texto, mientras que un 32,65% empieza la lectura analizando párrafo a párrafo.

Figura 30. Resultados pregunta 5

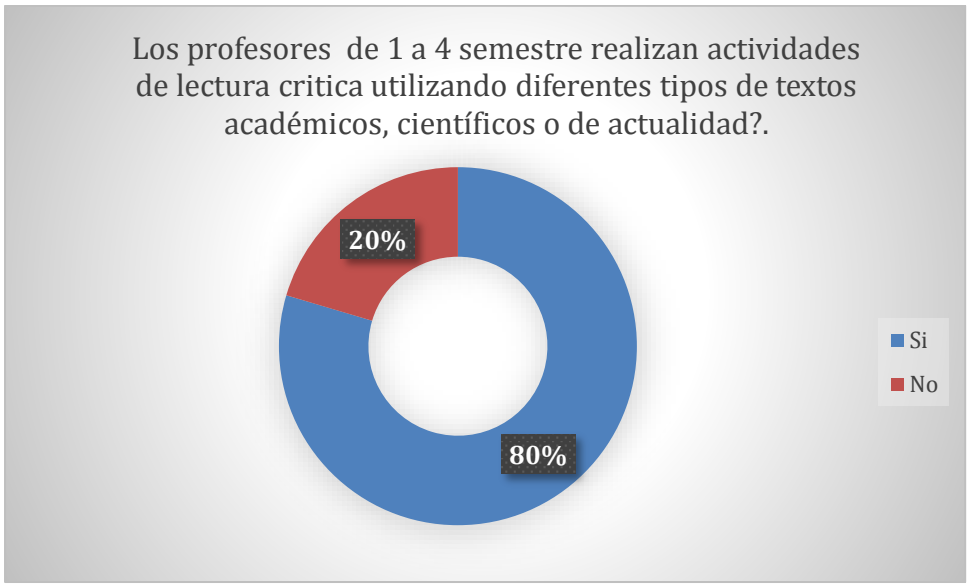


Fuente: Autores

P6. Los profesores de 1 a 4 semestre realizan actividades de lectura crítica utilizando diferentes tipos de textos académicos, científicos o de actualidad?.

El 80% de los estudiantes confirma que los profesores de 1 a 4 semestre realizan actividades de lectura crítica.

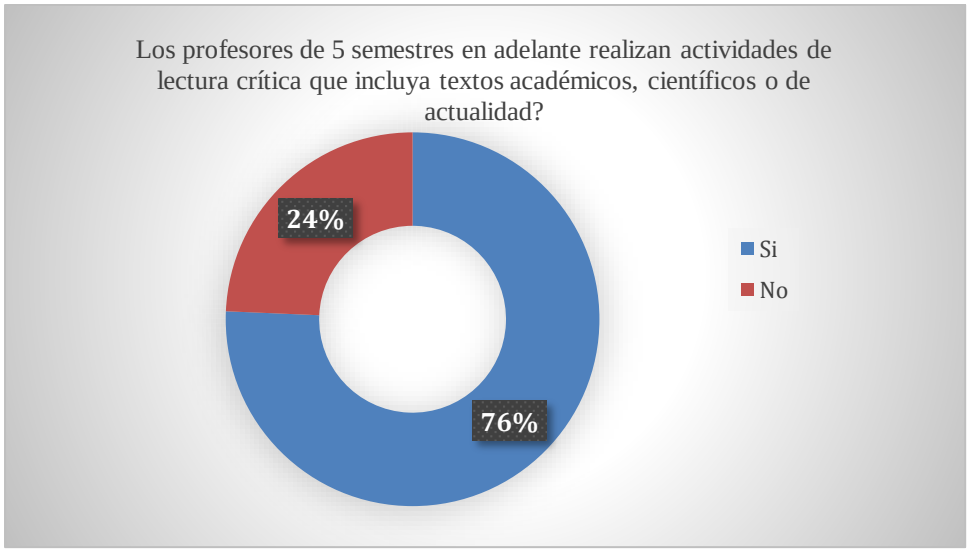
Figura 31. Resultados pregunta 6



Fuente: Autores

P7. ¿Los profesores de 5 semestres en adelante realizan actividades de lectura crítica que incluya textos académicos, científicos o de actualidad?
El 76% de los estudiantes confirman que los profesores de 5 semestre en adelante realizan actividades de lectura crítica.

Figura 32. Resultados pregunta 7

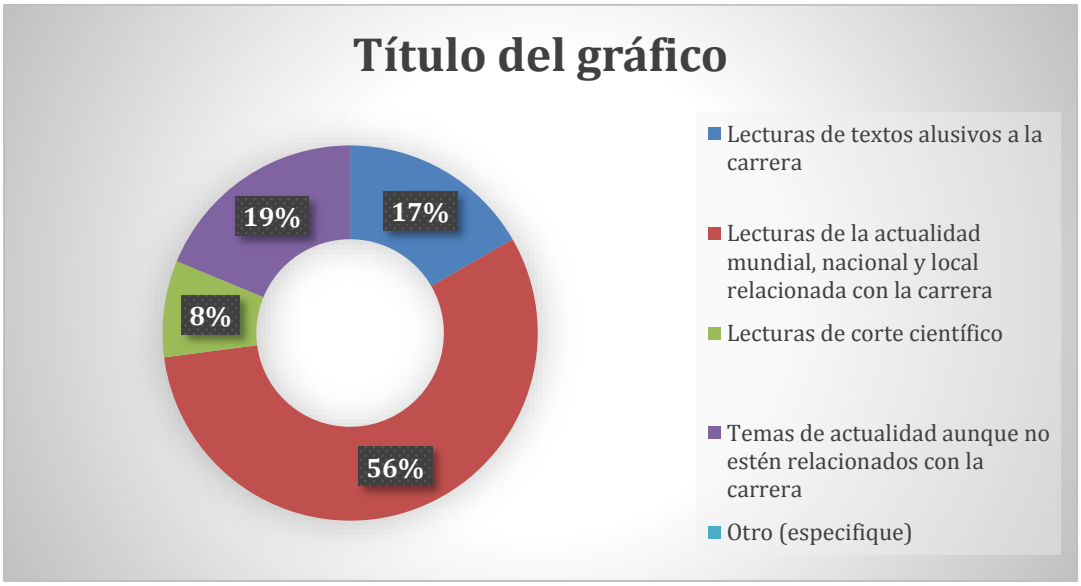


Fuente: Autores

P8. Qué tipo de lecturas consideran puedan usar los profesores en el aula?

El 56% de los estudiantes consideran que los textos que se utilicen para fomentar la lectura crítica son lecturas de actualidad relacionada con la carrera y un 19% le gustaría leer textos de actualidad aunque no sean de su carrera

Figura 33. Resultado pregunta 8

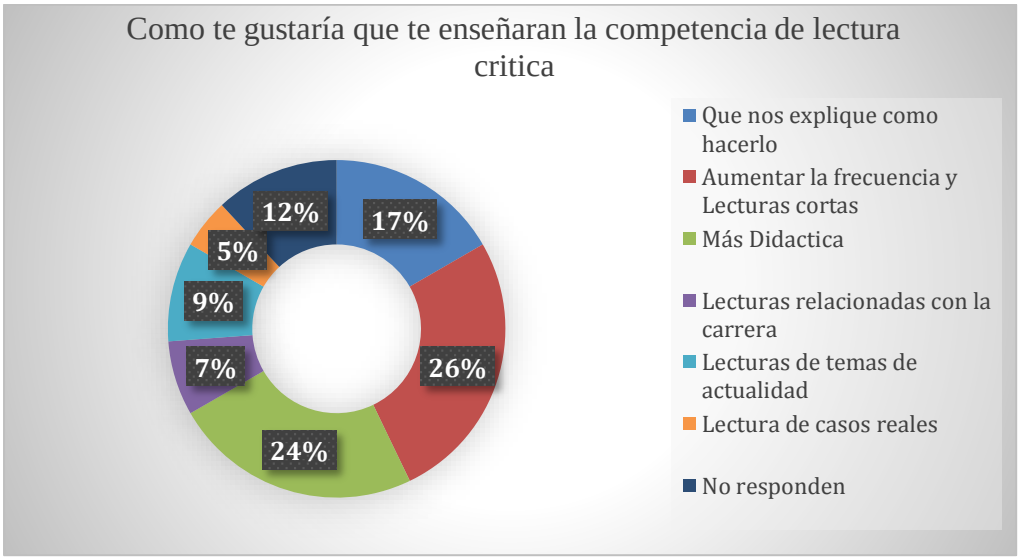


Fuente: Autores

P9. Como te gustaría que te enseñaran la competencia de lectura crítica?

El 26% le gustaría que se trabajaran lecturas cortas y más frecuentes, un 24% lecturas más didácticas y un 17% que expliquen cómo hacerlo.

Figura 34: Resultado pregunta 9



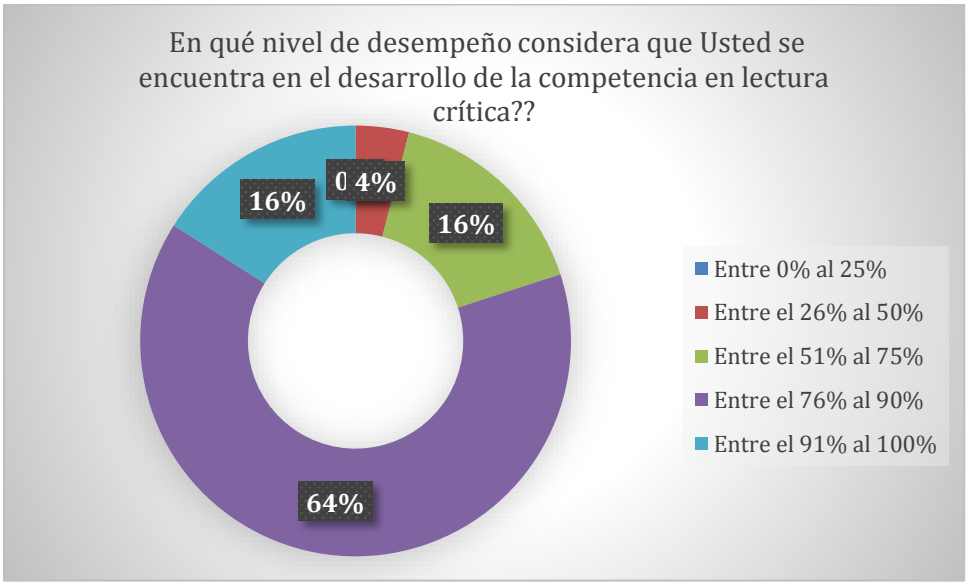
Fuente: Autores

5.2.4 Percepción de los profesores frente a las estrategias para la enseñanza de lectura critica

P1. En qué nivel de desempeño considera que Usted se encuentra en el desarrollo de la competencia en lectura crítica?

El 64% de los profesores consideran que poseen un dominio entre un nivel satisfactorio (76% al 90%), no obstante un 4% considera que su dominio esta entre el 26% al 50%.

Figura 35. Respuesta pregunta 1

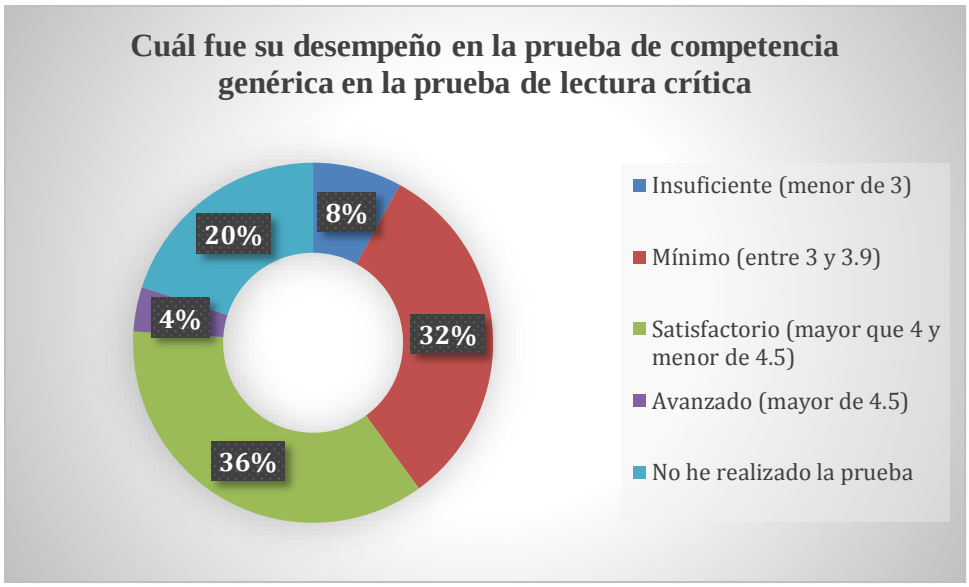


Fuente: Autores

P2. Cuál fue su desempeño en la prueba de competencia genérica en la prueba de lectura crítica

Un 4% de los profesores alcanzaron una valoración de avanzado y un 36% cuentan con un nivel satisfactorio frente a la prueba, no obstante se observa un 4% con un nivel insuficiente.

Figura 36. Respuesta a la pregunta 2

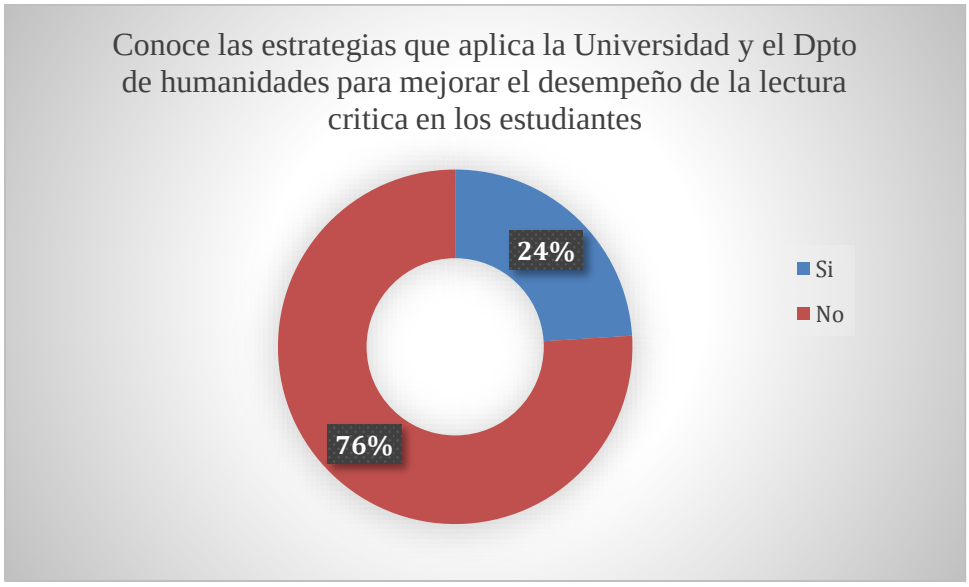


Fuente: Autores

P3. Conoce las estrategias que aplican la Universidad y el Dpto de humanidades para mejorar el desempeño de la lectura crítica en los estudiantes

El 76% de los profesores informa que no conocen las estrategias aplicadas por la Universidad y el Dpto de humanidades

Figura 37. Respuesta a la pregunta 3

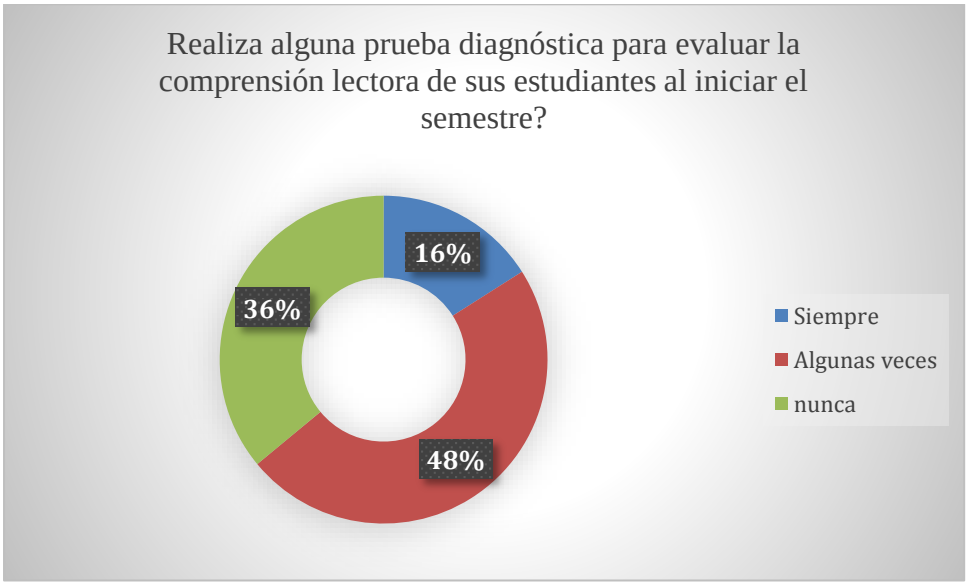


Fuente: Autores

P4. Realiza alguna prueba diagnóstica para evaluar la comprensión lectora de sus estudiantes al iniciar el semestre?

El 16% de los profesores responde que siempre realiza una prueba diagnóstica, mientras que en un 36% informa que nunca.

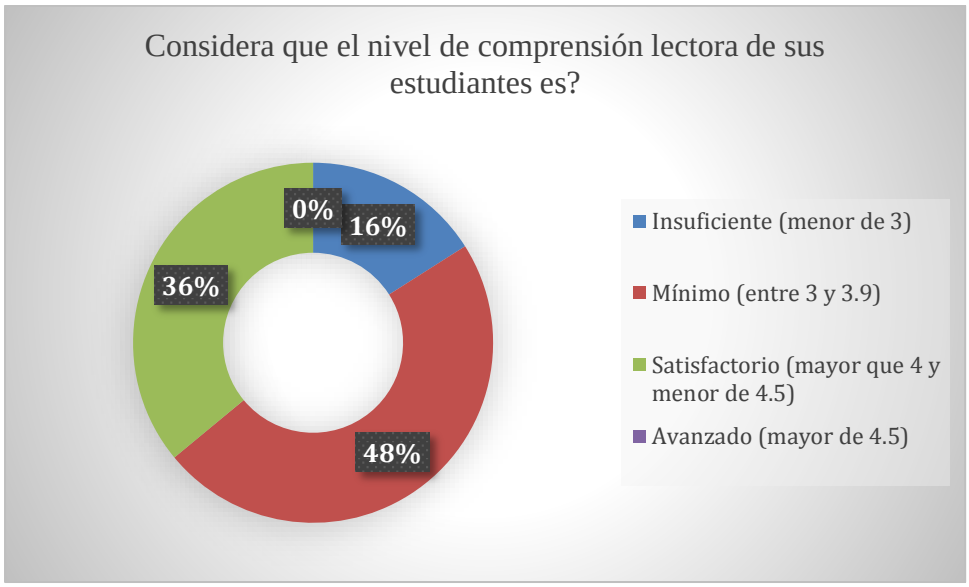
Figura 38. Respuesta a la pregunta 4



Fuente: Autores

P5. Considera que el nivel de comprensión lectora de sus estudiantes es?
Un 48% de los profesores consideran en que el nivel de desempeño de sus estudiantes en comprensión lectora es mínimo y un 36% considera que es satisfactorio.

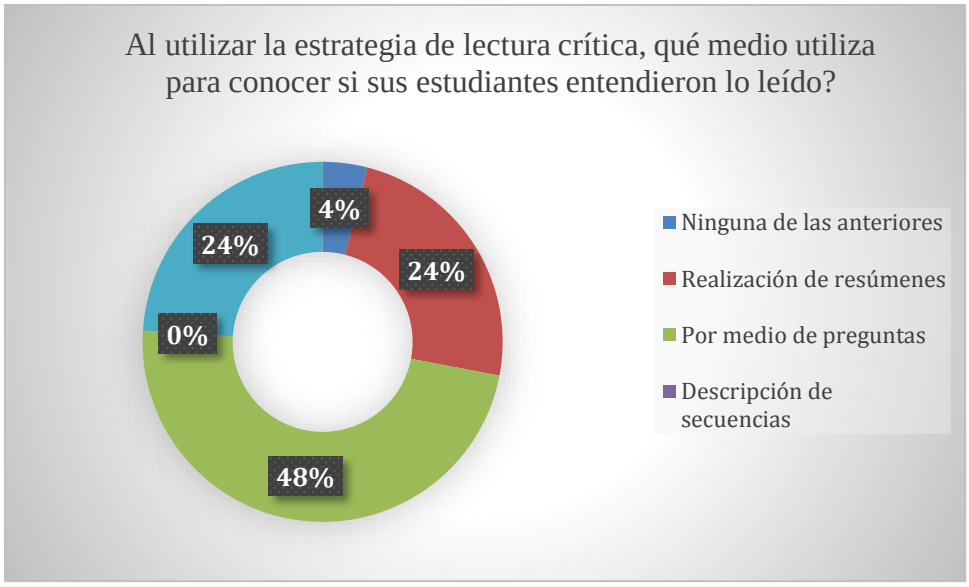
Figura 39, Respuesta a la pregunta 5



Fuente: Autores

P6. Al utilizar la estrategia de lectura crítica, qué medio utiliza para conocer si sus estudiantes entendieron lo leído?
El 48% de los profesores verifica la comprensión lectora a través de preguntas, mientras que un 4% comenta que no aplica ninguna de las anteriores.

Figura 40. Respuesta a la pregunta 6

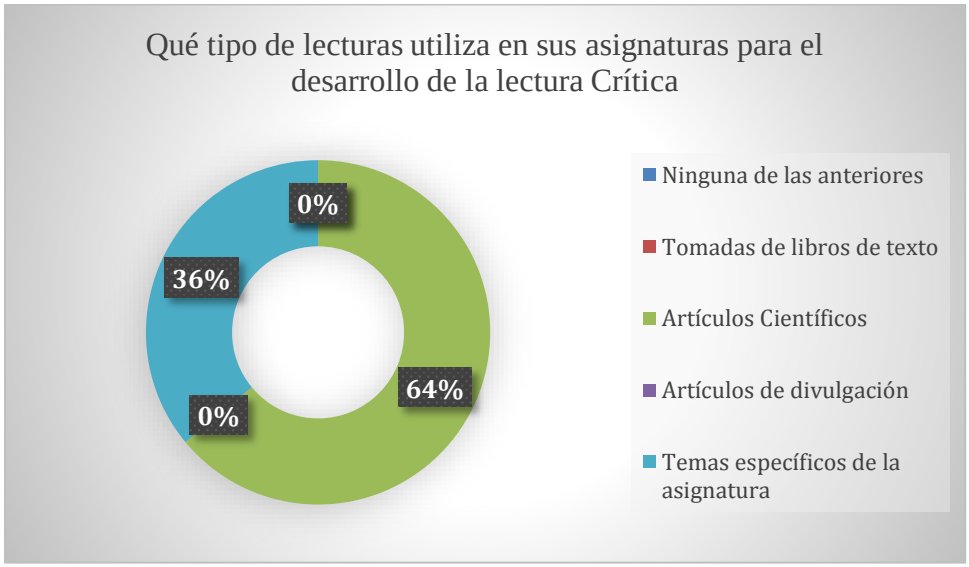


Fuente: Autores

P7. Qué tipo de lecturas utiliza en sus asignaturas para el desarrollo de la lectura Crítica.

El 64% de los profesores utilizan los artículos científicos y un 36% utiliza lecturas de temas específicos de la asignatura

Figura 41. Respuesta a la pregunta 6

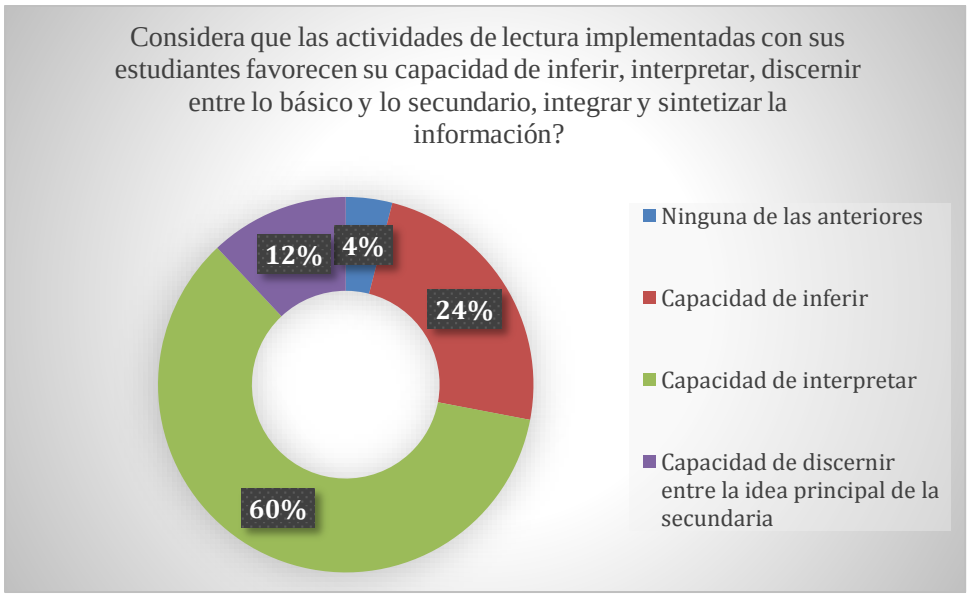


Fuente: Autores

P8. Considera que las actividades de lectura implementadas con sus estudiantes favorecen su capacidad de inferir, interpretar, discernir entre lo básico y lo secundario, integrar y sintetizar la información?

El 60% de los profesores consideran que las actividades planteadas favorecen la capacidad de interpretar, mientras que un 4% no se encuentra de acuerdo.

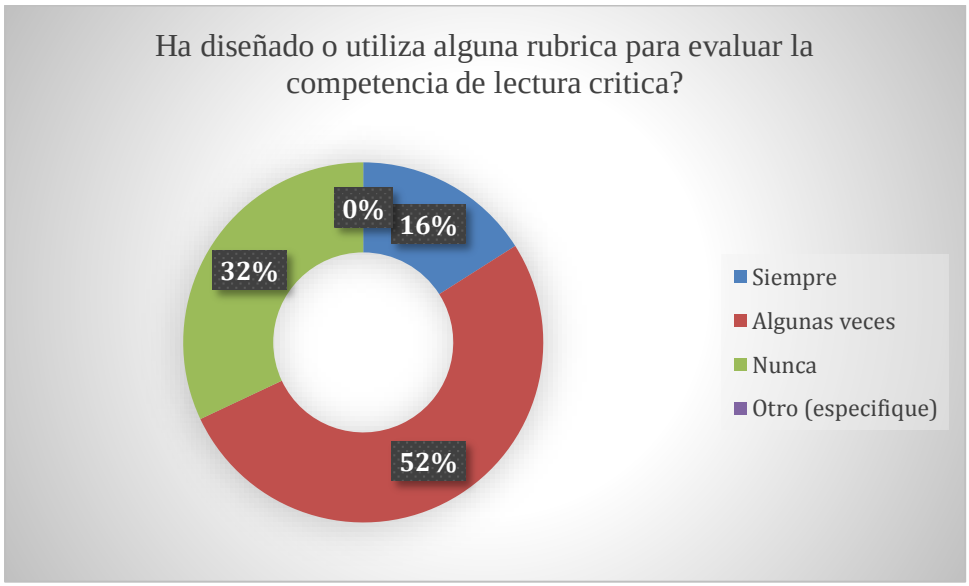
Figura 42. Respuesta a la pregunta 8



Fuente: Autores

P9. Ha diseñado o utiliza alguna rubrica para evaluar la competencia de lectura critica
El 52% de los profesores respondieron que algunas veces han diseñado una rúbrica para evaluar la competencia, mientras que un 32% reconoce que nunca lo ha hecho.

Figura 43. Respuesta a la pregunta 9



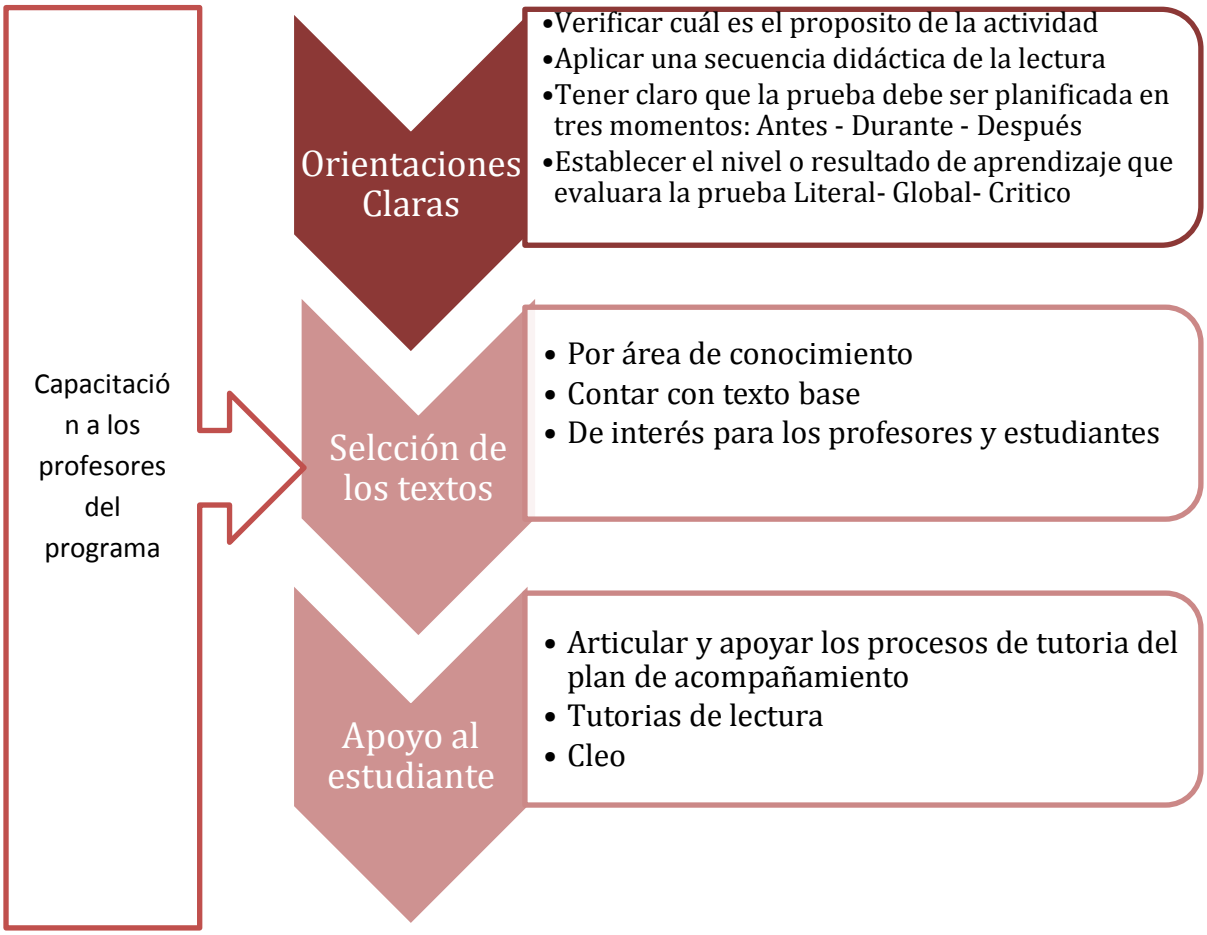
Fuente: Autores

5.2.5 Mesa de Trabajo con Expertos - Dpto de humanidades

A partir de la mesa de trabajo realizado con las profesoras Yicera Ferrer y Diana Garcia y algunos integrantes del comité curricular de los programas se logró establecer:

1. Que los profesores del comité curricular teníamos una concepción errada sobre la forma en que se planifica, diseña, aplica y retroalimenta las pruebas de lectura crítica y que esta va más allá de escoger un texto y hacer pregunta al respecto.
2. Para que la lectura crítica permita lograr un aprendizaje significativo al estudiante se debe tener en cuenta los siguientes aspectos.

Figura 44. Aspectos Claves para el logro de la competencia de lectura critica

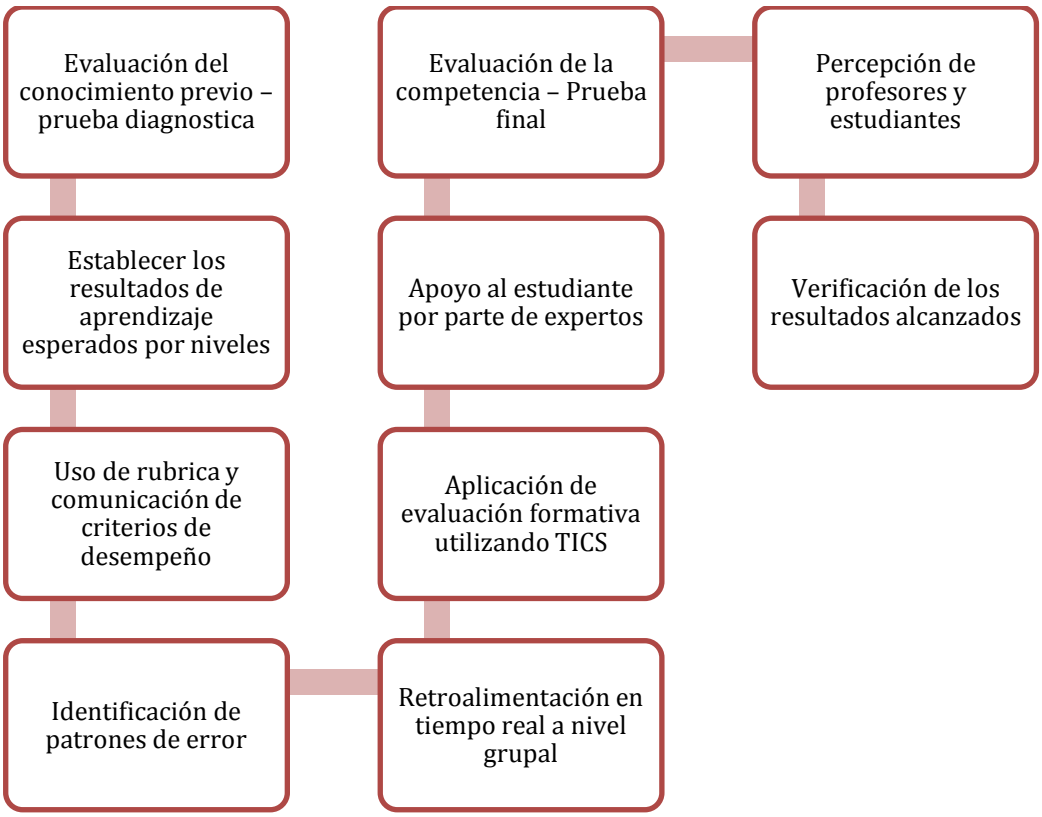


Fuente: Autores

5.3 Diseño y aplicación de estrategias de enseñanza efectivas para el logro de las competencias de RC y LC

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos y tomando como base lo expuesto por Ambrose et al en el libro Cómo Funciona el Aprendizaje: 7 principios del aprendizaje para una enseñanza inteligente, se estableció la siguiente ruta para la aplicación de la estrategia en el aula

Figura 45. Ruta aplicación estrategia de enseñanza para las competencias de RC y LC



Fuente: Adaptada de Ambrose et al, 2013

Después de analizadas las ofertas académicas de los programas de Ingeniería y Administración Ambiental para el periodo 2021-2, se identifican las siguientes asignaturas como inferenciales para el estudio: Introducción a la ingeniería ambiental, Gestión ambiental y Evaluación de impacto ambiental, ofertadas por estos programas de la Universidad de la Costa, según la siguiente tabla:

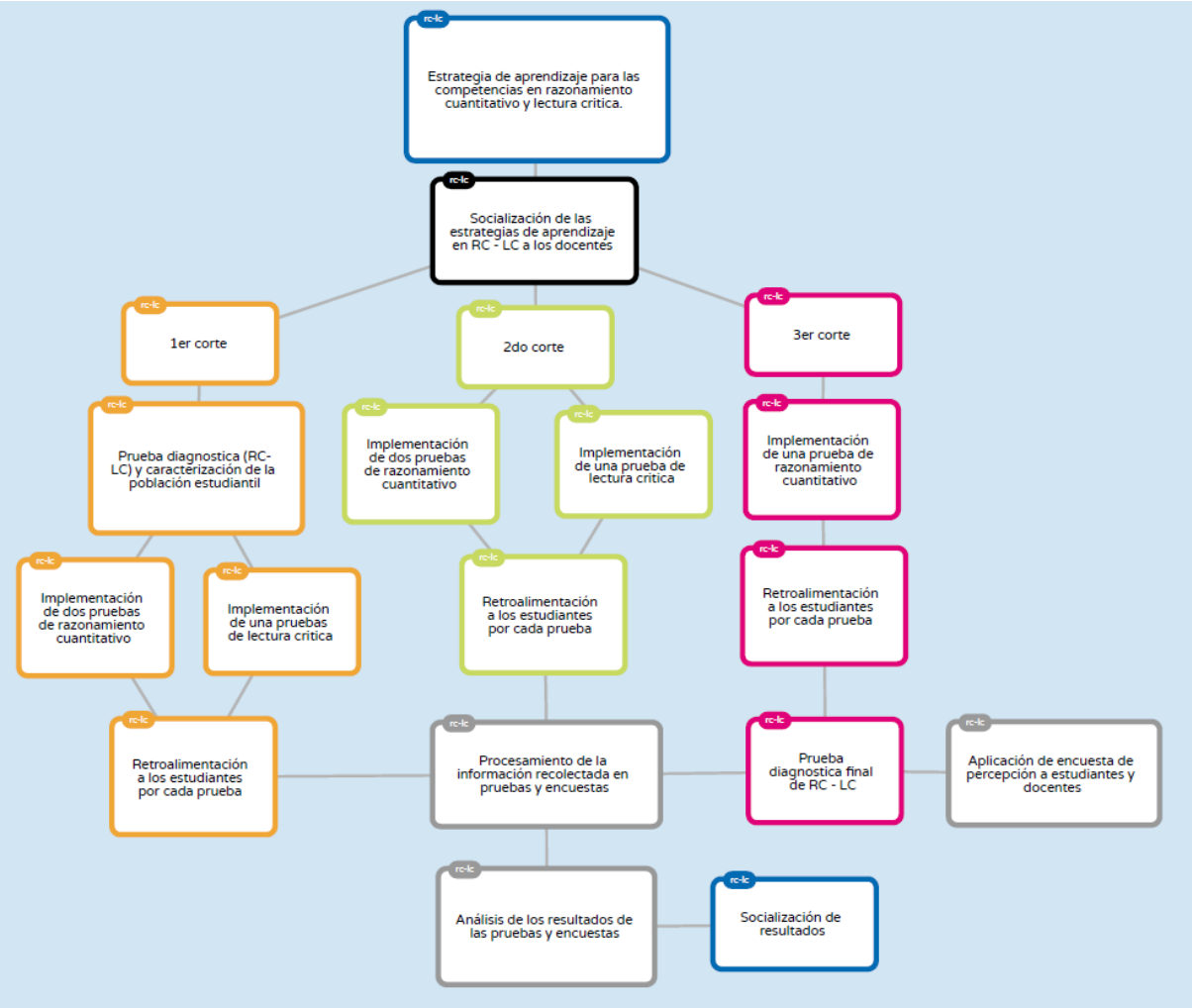
Tabla 14. Caracterización de las asignaturas piloto.

Ciclo	Asignatura	Docente	Curso	Modalidad
Básico	Introducción a la ingeniería ambiental – pensum H	María Arrieta García	32216	Remoto
	Introducción a la ingeniería ambiental – pensum I		31509	Presencial
Profesional	Gestión ambiental	Luz Lodoño Lara	32880	Remoto
			31805	Presencial
Profundización	Evaluación de impacto ambiental	Andrea Yanes Guerra	29373	Remoto
		Victoria Arellano Pájaro	31266	Presencial

Fuente: Autores

La población estudiantil seleccionada contara con el desarrollo de pruebas de competencias genéricas enfocadas en razonamiento cuantitativo y lectura crítica como un complementario a las actividades ya incluidas dentro de los planes de trabajo de cada asignatura, la finalidad de esta estrategia es evaluar y conocer el estado de las habilidades y conocimientos de los estudiantes y a medida que se desarrolle el semestre poder evidenciar si las estrategias mejoran las capacidades de los estudiantes, en base a lo anterior se ha formulado el siguiente mapa conceptual :

Figura 46. Mapa conceptual del diseño e implementación de la estrategia



Fuente: Autores

Desarrollo de la estrategia en Aula

En cada una de las asignaturas seleccionadas, se cuenta con dos grupos o cursos de los cuales uno contará con una prueba inicial diagnóstica, la aplicación periódica de los instrumentos para evaluación y fortalecimiento de las competencias de razonamiento cuantitativo y lectura crítica, actividades de bienestar a tu clase enfocadas en fortalecimiento de las competencias en estudio, las actividades planificadas por el docente en el desarrollo habitual de la clase y otra prueba diagnóstica al final del semestre. Mientras que el otro curso "blanco", contara con la aplicación de la prueba inicial diagnóstica, las actividades planificadas por el docente en el desarrollo habitual de la clase y la prueba diagnóstica al final del semestre.

Para el primer corte académico:

- Tres pruebas de razonamiento cuantitativo y dos de lectura crítica, desarrolladas por medio de una prueba diagnóstica inicial combinada (RC – LC), una segunda prueba combinada (RC – LC) y una tercera prueba con la competencia de razonamiento cuantitativo.

Segundo corte académico:

- Dos pruebas de razonamiento cuantitativo y una de lectura crítica, desarrolladas por medio de una prueba combinada (RC – LC) y una segunda prueba con la competencia de razonamiento cuantitativo.

Tercer corte académico:

- Una prueba con la competencia de razonamiento cuantitativo y una prueba final combinada (RC – LC)

Nota: la prueba diagnóstica inicial y final de las competencias genéricas de razonamiento cuantitativo y lectura crítica serán las únicas aplicadas a la población estudiantil considerada como "blanco".

Como apoyo a la formulación de las preguntas se contó con la orientación de los módulos de competencias genéricas y módulos específicos a razonamiento cuantitativo y lectura crítica implementados en las pruebas de estado a nivel nacional, conocidas como saber pro, dentro del material de referencia que se consultó están las versiones para los años 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019.

Dentro de los tipos de texto que se utiliza en el módulo de lectura crítica y que podrán ser aplicados en las pruebas están los textos continuos y los textos discontinuos. Los primeros se leen de manera secuencial y se organizan en frases, párrafos, secciones, capítulos, etcétera. Los segundos, en contraste, no se leen secuencialmente e incluyen cuadros, gráficas, tablas, etcétera. Tanto los textos continuos como los discontinuos se dividen en literarios e informativos, y los cuales, a su vez, se dividen en descriptivos, expositivos y argumentativos. Ejemplos de textos continuos son las novelas (literarios) y las columnas de opinión (informativos); ejemplos de textos discontinuos son los cómics (literarios) infografías, etiquetas, diagramas y manuales (informativos). La siguiente tabla sintetiza esta taxonomía. (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, 2017).

Tabla 15. Tipos de textos

	Literario	Informativos (descriptivos, expositivos, argumentativos)

Continuos	Novela, cuento, poesía, canción, dramaturgia	Ensayo, columna de opinión, crónica
Discontinuos	Caricatura, cómic	Etiqueta, infografía, tabla, diagrama, aviso publicitario, manual, reglamentario.

Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, (2017).

Mientras que los contenidos de las pruebas en razonamiento cuantitativo se basaran en la consideración de conocimientos transversales a todas las competencias: estadística, geometría, algebra y calculo.

Tabla 16. Contenidos generales a evaluar en las pruebas de razonamiento cuantitativo.

Estadística	**Geometría**	**Algebra y Cálculo**
• Tipos de representación de datos (tablas y gráficos) • Conteos que usan principios de suma y multiplicación • Azar y probabilidad • Promedio y rango estadístico • Población/muestra, nociones de inferencia muestral, error de estimación, etc.	• Triángulos, círculos, paralelogramos, esferas, cilindros y sus medidas. • Relaciones de paralelismo y ortogonalidad entre rectas • Desigualdad triangular • Sistema de coordenadas cartesianas	• Fracciones, razones, números con decimales y porcentajes. • Uso de las propiedades básicas de las operaciones aritméticas: suma, resta, multiplicación, división y potenciación. • Relaciones lineales y afines • Razones de cambio (p. Ej., tasas de interés, tasas cambiarias, velocidad, aceleración, etc.)

Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, (2017).

Al finalizar a los profesores y estudiantes de los grupos en estudio se les aplicara una encuesta de percepción de la estrategia implementada para el favorecimiento del desarrollo de competencias en razonamiento cuantitativo y lectura crítica. Por último se realizará la socialización de resultados

6. CONCLUSIONES

Objetivo 1.

- El proceso de aprendizaje de los estudiantes de los dos programas para las dos competencias analizadas en los periodos 20181 a 20201, no se ha realizado de forma estructurada ni progresiva, tal como se concibe el proceso de aprendizaje.
- En el periodo 20211 se observa una mejora en los resultados de la competencia de razonamiento cuantitativo frente a la lectura crítica en los estudiantes de los dos programas, no obstante, los resultados no son concluyentes ya que la prueba debe garantizar absoluta fiabilidad en los resultados de manera remota.

Objetivo 2.

- Los estudiantes no son conscientes que no poseen el nivel de competencia esperado.
- No se cuenta con un diagnóstico de los estudiantes que permita redirigir las estrategias planteadas en el aula por parte de los profesores
- Los profesores aplican actividades de razonamiento y lectura crítica en el aula, no obstante, hay una desconexión entre lo que espera el estudiante y lo realizado en el aula. Por otra parte algunos no están seguro si las actividades realizadas impactan en los estudiantes
- Profesores y estudiantes desconocen las diferentes estrategias con las que cuenta la Universidad para el desarrollo de la competencia de lectura crítica.
- La mayor dificultad que detectan los estudiantes en la competencia de lectura crítica son lecturas con lenguaje técnico y respecto al razonamiento cuantitativo el cálculo es su mayor dificultad, los profesores difieren en este sentido ya que para ellos la mayor dificultad de los estudiantes es el análisis matemático.
- Los estudiantes reconocen como abordar las pruebas respecto a iniciar la lectura crítica con la lectura de las preguntas y luego realizar la lectura y para el caso del razonamiento cuantitativo los estudiantes dicen seguir un paso a paso que les permite identificar las variables y las incógnitas, no obstante esto no asegura los resultados obtenidos.
- La vista de pares externos permitió verificar las debilidades en las competencias de lectura critica

Objetivo 3. (Se encuentra en desarrollo)

REFERENCIAS

- Alonso, Julio; Hoyos, C. (2018). Razonamiento Cuantitativo en los egresados del sector software en Colombia: Una evaluación de su desempeño. 1–24. https://www.icesi.edu.co/centros-academicos/images/Centros/cienfi/libros/Razonamiento-fedesoft.pdf
- Ambrose, S., Bridges, M., DiPietro, M., Lovett, M., & Norman, M. (2013). How Learning Works: 7 Research-Based Principles for Smart Teaching. In Journal of the Scholarship of Teaching and Learning. https://doi.org/10.14434/josotl.v14i1.4219
- Arboleda, U. S. (2018). Aprendizaje Basado en Competencias: Un enfoque educativo ecléctico desde y para cada contexto.
- Berndt, M., Schmidt, F. M., Sailer, M., Fischer, F., Fischer, M. R., & Zottmann, J. M. (2021). Investigating statistical literacy and scientific reasoning & argumentation in medical-, social sciences-, and economics students. Learning and Individual Differences, 86, 101963. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2020.101963
- Callingham, R., & Watson, J. M. (2017). The development of statistical literacy at school. Statistics Education Research Journal, 16(1), 181–201. Consejo Nacional de Educación Superior (CESU), (2020). Acuerdo 02 de 2020. Bogotá, D.C. Recuperado de https://www.cna.gov.co/1741/articles-186370_Acuerdo_02_2020_NUev_Modelo.pdf
- Cardona, P., & Londoño, D. (2016). El sentido de la lectura crítica en contexto. Revista Katharsis (22), 375-401. Obtenido de http://revistas.iue.edu.co/index.php/katharsis/index
- Causado, R., & Santos, B. (2015). Desarrollo del pensamiento crítico en el área de Ciencias Naturales en una escuela de secundaria. Revista Facultad de Ciencias, 4(2), 17-42.
- Elen, J., Clarebout, G., Léonard, R., & Lowyck, J. (2007). Student-centred and teacher-centred learning environments: What students think. Teaching in Higher Education, 12(1), 105–117. https://doi.org/10.1080/13562510601102339
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). (2018). Módulo de Competencias Genéricas. Guía de Orientación Saber Pro. Bogotá, D. C.: ICFES. Recuperado de https://www.icfes.gov.co/documents/20143/496194/Guia%20de%20orientacion%20modulos%20de%20competencias%20genericas-saber-pro-2018.pdf
- Hernández, J., & Peñaranda, M. (2018). Pedagogías Contemporáneas: Miradas divergentes al mundo escolar. In Universidad Simón Bolívar. https://bonga.unisimon.edu.co/handle/20.500.12442/3288
- ICFES. (2016). Guía de orientación módulo de lectura crítica Saber Pro 2016-2. Icfes, 3, 43–114.https://www.uv.mx/personal/lenunez/files/2013/06/LR01_LecturaCritica.pdf%5Cnhttp://www.uv.mx/personal/lenunez/files/2013/06/LR01_LecturaCritica.pdf

- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). (2018a). Módulo de Lectura Critica Saber 11° /Saber TyT /Saber Pro. Marco de referencia para la evaluación ICFES. Bogotá, D. C.: MEN. Recuperado de https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1479027/Marco%20de%20referencia%20-%20lectura%20critica.pdf
- Iñiguez F, (2015). El desarrollo de la competencia matemática en el aula de ciencias experimentales, consultado en https://rieoei.org/historico/deloslectores/6761Iniguez.pdf
- Khanna, R., Lele, G., Anandakrishna, L., Deshpande, A., Mathur, V. P., Muthu, M. S., Nirmal, L., Saha, S., Jayakumar, P., & Marwah, N. (2021). Development of a Competency-Based Curriculum for undergraduate education in Pediatric Dentistry: A systematic approach. Medical Journal Armed Forces India, 77, S22–S30. https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2020.11.008
- Lopez, I., Padilla, M., Juarez, M., Gallarda, S., Uribe, Y. (2020). Pedagogía Universitaria Basada en Competencias Genéricas para Desarrollar Habilidades del Pensamiento Crítico en Estudiantes de la Universidad Nacional de San Martín. Revista de psicología Educativa. http://revistas.usil.edu.pe/index.php/pyr/article/view/561/0
- Marín, F., Garcia, J., Inciarte, A., Sánchez, E., Conde, M., & García-Martín, J. (2019). Evaluación y metodologías docentes y su incidencia en las competencias genéricas: perspectivas teóricas. Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology., 3(1), 187-198. doi:https://doi.org/10.17060/ijodaep.2019.n1.v3.1469
- Medina, M (2017). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Didáctica y educación. Consultado en: estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6595073.pdf
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN). (2011). Propuesta de lineamientos para la formación por competencias en educación superior. Bogotá, D. C.: MEN. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-261332_archivo_pdf_lineamientos.pdf
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN). (2015). Módulo de Razonamiento cuantitativo Saber 11° / Saber Pro.
- Marco de referencia para la evaluación ICFES. Bogotá, D. C.: MEN. Recuperado de https://www.cecar.edu.co/documentos/saber-pro/razonamiento-cuantitativo-saber-pro-2015-2.pdf
- OCDE (2016). La educación en Colombia. MEC: OCDE. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf

- Ochoa, L., Emilce, S., & Mosquera, M. (2013). Lectura crítica en estudiantes universitarios Critical reading in university students. *Papeles*, *5*(9), 31–44. Retrieved from http://csifesvr.uan.edu.co/index.php/papeles/article/view/306/225
- Paez, I., Duarte, A., Guzmán, H. (2020) Evaluación del desarrollo de las competencias genéricas y específicas en los estudiantes de Ingeniería de Sistemas y Electrónica en UNISANGIL Sede Yopal. Revista Matices Tecnológicos. (12). 27-33
- Pantoja, L. M. (2012). ¿Evaluación en competencias? 353–366. https://www.redalyc.org/pdf/1735/173524158023.pdf
- Perilla, J. S. (2018). Aprendizaje Basado en Competencias: Un enfoque educativo ecléctico desde y para cada contexto. https://www.usergioarboleda.edu.co/fondo-de-publicaciones/aprendizaje-basado-en-competencias-un-enfoque-educativo-eclectico-desde-y-para-cada-contexto/
- Pinto, J., Rojas, S. (2018). Lectura crítica en el aula en relación con dimensiones inferencial y literal. Revista Educación y Ciencia - Núm 23. Año 2019 • Pág. 265- https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion_y_ciencia/article/view/10284/8484
- Rico, L. (2006). Marco Teórico de Evaluación en PISA sobre Matemáticas y Resolución de Problemas. 275–294. http://funes.uniandes.edu.co/531/
- Sáenz, C. (2007). La competencia matemática (en el sentido de PISA) de los futuros maestros. Enseñanza de las ciencias, 2007, 25(3), 355–366 Recuperado de http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/87932/216422
- Salamanca, C., Suarez, J., & Cuellar, M. (2019). Determinar la variación de os factores que influyen en los resultados de las pruebas de Estado en el área de razonamiento cuantitativo para las ciencias económicas en Colombia. 4(1), 136–146. https://journalusco.edu.co/index.php/erasmus/article/view/2549/3757
- Salas Zapata, W. A. (2005). Formación por competencias en educación superior. Una aproximación conceptual a propósito del caso colombiano. Revista Iberoamericana de Educación, 36(9), 1–11. https://doi.org/10.35362/rie3692765
- Singh, M., Krishan Goel, N., Kumar Sharma, M., Kaur Bakshi, R., & Ravleen Kaur Bakshi, C. (2017). Prevalence of Depression, Anxiety and Stress among Students of Punjab University, Chandigarh. National Journal of Community Medicine Volume, 8(11), 666–671. www.njcmindia.org
- Sk, S., & Halder, S. (2020). Critical thinking disposition of undergraduate students in relation to emotional intelligence: Gender as a moderator. Heliyon, 6(11), e05477. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05477
- Struyven, K., Dochy, F., & Janssens, S. (2010). "Teach as you preach": The effects of student-centred versus lecture-based teaching on student teachers' approaches to teaching. European Journal of Teacher Education, 33(1), 43–64. https://doi.org/10.1080/02619760903457818
- Valiente, A., & Galdeano, C. (2009). La enseñanza por competencias. Educación Química, 20(3), 369–372. http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v20n3/v20n3a10.pdf

- Villa Sánchez, A. (2020) Aprendizaje Basado en Competencias: desarrollo e implantación en el ámbito universitario. Revista de Docencia Universitaria, 2020, 18(1), 19-46. https://doi.org/10.4995/redu.2019.
- Villardón – Gallego L. (2015). Competencias genéricas en educación superior, Metodologías específicas para su desarrollo
- Zapata, J. S. (2015). El modelo y enfoque de formación por competencias en la Educación Superior: apuntes sobre sus fortalezas y debilidades. Revista Academia y Virtualidad, 8(2), 24–33. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5236382