



MACROPROYECTO: INVESTIGAR PARA TRANSFORMAR

TÍTULO

Metodología de enseñanza - aprendizaje para el fortalecimiento de las competencias genéricas asociadas al razonamiento cuantitativo y lectura crítica en los estudiantes de Ingeniería Industrial.

DEPARTAMENTO

PRODUCTIVIDAD E INNOVACION

Decano Departamento: Jairo Coronado

e -mail: jcoronad@cuc.edu.co

PROGRAMA(s)

INGENIERIA INDUSTRIAL

Directora de Departamento: Ligia Castro

e -mail: lcastro@cuc.edu.co

RESPONSABLES DE LIDERAR EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

1. Aida Huyke
ahuyke@cuc.edu.co
2. Aurora Piñeres Castillo
apineres2@cuc.edu.co
3. Claudia Patricia Medina Contreras
cmedina4@cuc.edu.co
4. Dionicio Neira Rodado
dneiral@cuc.edu.co
5. Jesica Manosalva
jmanosal1@cuc.edu.co
6. Yulineth Gómez
ygomez6@cuc.edu.co
7. Tatiana Arrieta
tarrieta1@cuc.edu.co
8. Julio Mojica
jmojica5@cuc.edu.co

RESUMEN

Este proyecto aborda el tema de análisis del desarrollo de competencias genéricas de lectura crítica y razonamiento cuantitativo en los estudiantes del programa de ingeniería industrial de la Universidad de la Costa, debido a que en los últimos años tras la realización de las pruebas de competencias genéricas desarrolladas al interior de la institución, y las pruebas saber pro de



carácter nacional, se ha evidenciado que estas competencias han presentado un promedio por debajo de la media nacional.

El objetivo principal de esta investigación es identificar estrategias de enseñanza aprendizaje que apunten a fortalecer el desarrollo de competencias genéricas de razonamiento cuantitativo y lectura crítica en los estudiantes del programa, para ello, inicialmente se analizará el desempeño de los estudiantes con respecto a las competencias genéricas asociadas a razonamiento cuantitativo y lectura crítica, se indagará acerca de las estrategias usadas por los profesores en clase para el desarrollo de dichas competencias, se realizará una revisión del estado del arte, análisis de la información actual, se aplicarán instrumentos de evaluación, se analizarán los resultados y se propondrán alternativa de mejora.

Este proyecto, analizará el desempeño de los estudiantes con respecto a las competencias genéricas asociadas a razonamiento cuantitativo y lectura crítica, como también los métodos de enseñanza aprendizaje utilizados por los profesores, para determinar si se deben plantear metodologías para lograr impactar el desarrollo de las competencias. Se realizará una revisión del estado del arte, análisis de la información actual, se aplicarán instrumentos, se analizarán los resultados y propondrá una alternativa de solución.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA -FORMULACIÓN

Los procesos formativos se centran en el desarrollo de competencias genéricas y específicas, cuya finalidad es preparar al graduado para que al finalizar su proceso formativo sepa hacer en contexto, es decir, que pueda solucionar problemas en un ambiente laboral tomando en consideración múltiples variables, y actuando en coherencia con el entorno dónde está resolviendo la situación.

Ahora bien, para lograr ese desarrollo de las competencias, dichas variables deben ser monitoreadas con el fin de identificar que se están alcanzado los resultados de aprendizaje, lo cual, finalmente, dará cuenta del desarrollo de las competencias. Es así que el Ministerio de Educación Nacional, viene realizando pruebas obligatorias de competencias genéricas al finalizar los estudios universitarios, denominadas Saber Pro (Calderón et al., 2019). Las pruebas Saber Pro se constituyen en un indicador de final de carrera, que pretende determinar el desarrollo de competencias y habilidades que pondrán en práctica los futuros profesionales del país, una vez puedan tener la posibilidad de hacer parte del sistema laboral o deseen crear su propia idea de negocio, si bien este no permite intervenir en el proceso ya evaluado, se convierte en uno de los indicadores que posibilitan el análisis del proceso formativo y tomar acciones futuras.

De manera concreta, en el año 2019 el programa de Ingeniería Industrial obtuvo un promedio de 142.4 en la prueba saber pro y para el caso específico del módulo de razonamiento cuantitativo, obtuvo un promedio de 151, mientras que para el módulo de lectura crítica fue de 141, lo anterior evidencia que existe una brecha en comparación con el promedio nacional, y pone de manifiesto la necesidad de hacer una revisión de aquello que está influyendo en el



desarrollo de las competencias en cuestión. Así mismo, la Universidad de la Costa, viene aplicando desde el año 2018 a todos sus estudiantes la prueba interna de competencias genéricas, que sin lugar a dudas se convierte en otro indicador que permite monitorear el nivel de desarrollo de las competencias genéricas, para el Programa de Ingeniería Industrial el comportamiento en los resultados de esta prueba es muy similar al de las pruebas nacionales, por lo que nos insta a realizar una revisión profunda de los métodos de enseñanza aprendizaje que puedan afectar el desarrollo de dichas competencias, ya que al persistir este comportamiento se puede estar generando una zona de confort en cómo se da el relacionamiento entre la enseñanza y el aprendizaje.

Por lo anterior, se hace necesario, identificar el nivel de desarrollo en profundidad de las competencias de los estudiantes, así como los métodos y herramientas de enseñanza-aprendizaje utilizados por los profesores, y de qué manera estos se relacionan para propiciar el desarrollo de competencias. Es así como el programa de Ingeniería Industrial, con la finalidad de mantener sus estándares de alta calidad, mejorar el desempeño de sus estudiantes y desarrollar las competencias genéricas, debe establecer estrategias más efectivas que permitan al estudiantado reflejar las competencias y habilidades adquiridas mediante el desarrollo del plan de estudio del programa. Considerando esto, surge los siguientes interrogantes: ¿Qué tipo de estrategias pueden contribuir a mejorar el desempeño de las competencias genéricas y específicas de los estudiantes del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de la Costa? Y ¿Cómo mejorar el desarrollo de las competencias genéricas razonamiento cuantitativo y lectura crítica en los estudiantes de Ingeniería Industrial a partir de metodologías de enseñanza- aprendizaje?

OBJETIVOS

Objetivo General

Mejorar el desarrollo de las competencias genéricas a partir de metodologías de enseñanza aprendizaje asociadas al razonamiento cuantitativo y lectura crítica en los estudiantes de Ingeniería Industrial.

Objetivos específicos

- Caracterizar los métodos de enseñanza -aprendizaje y las tecnologías empleadas para el desarrollo de las competencias genéricas asociadas al razonamiento cuantitativo y lectura crítica en los estudiantes de ingeniería industrial.



- Construir participativamente estrategias de enseñanza – aprendizaje apropiadas para el desarrollo de las competencias genéricas asociadas al razonamiento cuantitativo y lectura crítica en los estudiantes del Programa de Ingeniería Industrial.
- Evaluar desde la perspectiva del profesor el impacto de las estrategias de enseñanza-aprendizaje asociadas al razonamiento cuantitativo y lectura críticas en la práctica docente.

MARCO DE REFERENCIA

Estrategias de enseñanza – aprendizaje: Cuando se habla de estrategias de enseñanza – aprendizaje, este concepto puede ser percibido como el conjunto de un todo que involucra un proceso de brindar y adquirir saberes y experiencias, es la interacción de dos partes involucradas. Vistas de manera individual, las estrategias de enseñanzas “se asocian al como enseñar un determinado contenido disciplinar, teniendo en cuenta la realidad perceptiva y las motivaciones de los estudiantes para que comprendan con buena disposición el sentido del conocimiento que se desea compartir” (Fuentes, 2020). Para que exista relación entre lo que se enseña y lo que se aprende, deben tenerse en cuenta cómo aprenden los estudiantes y a partir de eso, orientar las estrategias de enseñanza individuales y grupales. Según Vidal (2020) cuando se consigue involucrar al estudiante en el proceso de enseñanza – aprendizaje, este consigue una atmósfera de aprendizaje más social. De esta manera, las estrategias implementadas son más efectivas tanto a nivel individual como grupal. Estrategias más efectivas en la educación superior: Para la siguiente investigación encontramos estrategias más eficientes que impactaron en la enseñanza de los estudiantes, como también técnicas para motivar el aprendizaje como lo fueron los “video, clase magistral y trabajo de campo-laboratorio-aula. Se evidenció que los educandos no aprenden de una única manera, sino que tienen diversos estilos de aprendizaje” (Acosta, 2012), por lo que se deberían aplicar estrategias que amplíen el rango de capacidades de aprendizaje. Por otra parte, se entiende que los estudiantes aprenden de una manera más eficiente según su estilo de aprendizaje.

Competencias de lectura crítica: La formación de estudiantes críticos abarca una gran variedad de competencias básicas que les permitirá desenvolverse y ejercer posturas críticas en ámbitos lectores para poder cuestionar y hacer opiniones objetivas y con un punto de vista crítico y analítico. Para ello se debe tener claridad en conceptos como: capacidad de leer, la lectura y pensamiento críticos.

Capacidad de leer: La capacidad de lectura es aquella que supone la habilidad de situarse frente a un texto escrito y poder decodificar el mensaje que nos quiere transmitir el autor. Este es un proceso mental y visual en donde se deduce el significado de un texto, se interpreta su contenido, se comprende el mensaje que este desea transmitir, y da lugar a cuestionamientos críticos e inferencias provenientes de la lectura realizada. Leer no es solo reproducir un texto en sonidos, sino que es una actividad de interacción. Cuando escribimos un texto organizamos



el contenido de nuestro pensamiento de manera que el otro pueda comprenderlo mediante la lectura. La capacidad de leer se adquiere a muy temprana edad, pero es necesario profundizar en técnicas de comprensión lectora para que la lectura no sea sólo superficial sino de aprendizaje. Se debe tener en cuenta que el fin de la lectura no es leer lo rápido, si no optar porque sea una lectura comprensiva para poder adquirir conocimiento (Raffin, 2020). Leer no consiste simplemente en seguir una secuencia de grafías o darles sonido a las palabras. Leer consiste en comprender, y para comprender es necesario desarrollar una serie de destrezas mentales o procesos cognitivos que le permitirán a lector hacer inferencias de lo que el texto sugiere, hacer hipótesis anticipando el suceso de lo que el escrito dirá, comprender el significado del texto, etc. (CASSANY, 2006).

La lectura crítica: La lectura aporta ampliamente al desarrollo del pensamiento crítico ya que analiza desde diferentes perspectivas tanto la lengua como la manera de entender y percibir el mundo. Su práctica permite la comprensión y el entendimiento de la realidad histórica y social dentro del contexto conocido por el autor. Esto permite potenciar la motivación del lector ya que logrará enlazar lo lingüístico con la realidad. Así podrá analizar, percibir y razonar situaciones comunes que no son decodificadas de manera completa (htt). La Lectura Crítica implica para el sujeto realizar juicios de manera activa sobre lo que el autor escribió y su argumentación, formando su propia opinión sobre lo leído. El fin de esto no es obtener información sobre lo leído, si no cuestionar el contenido del texto abordándolo desde diferentes perspectivas para lograr un argumento y una postura diferente referente a este.

A continuación, se citarán algunas definiciones que explicarán con mayor amplitud el significado y componentes de esta. Para hablar de lectura crítica se debe partir en primera instancia de lo que se conoce como la noción de crítica, la cual ha sido a través de la historia y de las diferentes corrientes de pensamiento e ideologías un objeto de múltiples cuestionamientos y disputas para explicar su significado. Sin embargo, la mayoría de estas comparten elementos muy similares como: el concluir que el ser crítico es una habilidad individual que nos ayuda a comprender, a razonar, a cuestionar ideas, acciones o propuestas presentadas en un discurso. Allan Luke define esta noción de la siguiente manera Ser Crítico es llamar al escrutinio a través de la acción personificada o de la práctica discursiva, las reglas de intercambio dentro de un campo social. En otras palabras, ser crítico es la posición que uno adopta frente a la vida, la sociedad y la cultura en la que evoluciona, dando a conocer sus argumentos, sus preguntas o sus juicios en relación con la situación. Esta posición es la que le permite al lector de una lectura crítica, tener una comprensión efectiva, que identifica las diferentes intenciones que esconde un texto y no permite aceptar directa o totalmente una idea. La lectura crítica para Daniel Cassany consiste en un “único procedimiento didáctico que fortalece un yo autónomo, consciente y constructivo, con opiniones propias y con capacidades de compromiso con la comunidad” Es decir, que el ejercicio de una lectura crítica desarrolla de forma correcta el pensamiento de manera tal que se pueda llevar a cabo con precisión una serie de discursos en el ámbito profesional, personal o social, y se asuma una postura propia sobre un tema, considerando las diferentes variables que este pueda tener.



Pensamiento crítico: El pensamiento crítico se define de diferentes formas a lo largo del tiempo por autores que se han dedicado a la investigación de este concepto y a la importancia de la implementación en la pedagogía. En su artículo, Shaw, quien cita a Sternberg, determina que el pensamiento crítico es el proceso mental, las estrategias y representaciones que las personas utilizan para resolver problemas, tomar decisiones y aprender nuevos conceptos. El individuo al estar evaluando o generando preguntas acerca de ciertos temas académicos, este al hacer un buen uso de su pensamiento crítico, podrá obtener respuestas constructivas en un contexto más analítico el cual incluye razones y argumentos que se presentan al momento de analizar un texto. El estudio del pensamiento crítico es muy relevante en el campo teórico y pedagógico. Aunque se han realizado una variedad de estudios acerca de este tema, se han encontrado conceptos erróneos acerca de esto. En un artículo publicado por Bailin, Case, Coombs & Daniels (1999), indican que se toma el concepto de forma equivocada sobre el pensamiento crítico al verlo como una habilidad, un proceso mental o como un conjunto de procedimientos. Además, también se pueden confundir entre pensamiento crítico con pensamiento creativo, aunque ambas se intercepten o interactúen, estos son totalmente diferentes (Peeler, 2016). Para que una persona llegue a ser considerada un pensador crítico, este tiene que entender qué es lo que constituye un razonamiento de calidad y que tenga los compromisos pertinentes para emplear y buscar un análisis con fundamentos (Bailin, et al., 1999). Para que una persona pueda hacer uso de su pensamiento crítico, es necesario formular un propósito y plantearse claramente la formulación interrogativa del problema (Elder & Paul, 2002). La mejor forma de describir correctamente a un pensador crítico es a través de la observación de sus características en términos de recursos intelectuales, los cuales son conocimiento de fondo, conocimiento operacional acerca de los estándares de buen pensamiento, entendimiento sobre los conceptos críticos claves, heurística y hábitos mentales (Bailin, et al., 1999). El desarrollo apropiado del razonamiento crítico de las personas no necesariamente durante su vida académica sino también profesional hará que el individuo se convierta en una persona con visión. Las características principales de una persona con criterio, según Wren (2013), quien cita a Brookfield (1987), es que ellos pueden ver el futuro abierto y flexible, no cerrado y fijo, además, tienen autoconfianza acerca de su potencial y acciones colectivas. La capacidad de una persona de tener pensamiento crítico es muy importante, en cualquier aspecto de su vida, ya que le ayuda a tener un mejor panorama de la situación para poder realizar decisiones correctas. Para poder implementar el desarrollo del pensamiento crítico dentro de las instituciones académicas, ya sea en escuelas, colegios o universidades, hay estudios que indican que existen barreras que impiden la enseñanza de este razonamiento. Los resultados de estas investigaciones revelan que las actitudes y expectativas del estudiante, la limitación en la autoeficacia y la falta de conocimiento del pensamiento crítico entre los profesores fueron reportados como los mayores obstáculos desde el punto de vista de los maestros encuestados (Aliakbari & Sadeghdaghghi, 2013). Aunque las instituciones traten de implementar herramientas para enseñar a los estudiantes a usar su pensamiento crítico, los académicos aún siguen cuestionándose en cómo transmitir esta habilidad a sus alumnos (Watkins & Earnhardt, 2015). Por tanto, las instituciones de educación, tanto a nivel medio como superior, están en la



obligación de impartir cátedras y cursos acerca del pensamiento crítico y su relación para mejorar en la investigación; de esa manera se empieza a cubrir las necesidades latentes del mercado y las empresas por profesionales críticos y capaces de decidir en situaciones diversas (Livingston, 2016). Sobre esta temática de la inclusión de la enseñanza del pensamiento crítico como eje transversal en la educación media y superior se presentaron barreras importantes para su incorporación. Diferentes estudios muestran que uno de los principales obstáculos fue la falta de conocimiento de pensamiento crítico por parte de los docentes (Aliakbari & Sadeghdaghighi, 2013). Existen modelos que coadyuvan a la inclusión del pensamiento crítico en la pedagogía, destaca el modelo Virtual Field Trips (VFT), con aprendizaje en función a pregunta y el respectivo proceso de pensamiento crítico para la selección de la respuesta correcta, que consiste en cinco componentes principales los cuales son: (a) contenido y actividades; (b) medios VFT y recursos (videos, fotos, etc.); (c) expertos en los recursos de viajes; (d) un sistema de gestión de aprendizaje para viajes virtuales; y (e) evaluación y valoración (Sriarunrasmee, Suwannathachote & Dachakupt, 2015). Mcknown (1997), categorizó las características del pensamiento crítico bajo tres principios: • Se basa en el cuestionamiento, es necesario que las deducciones hechas a partir del pensamiento crítico dependan de una evidencia válida y fuerte. • Requiere un pensamiento profundo. • Requiere concentración y enfoque total. Algunos autores han abordado las dimensiones del pensamiento crítico, entre ellos destacan: Glaser (1994), quien divide en cinco sub dimensiones el proceso: (1) conocer el problema; (2) selección y recogida adecuada de los datos para la solución del problema; (3) conocer los supuestos estructurados y no estructurados; (4) selección y formulación de los supuestos que están relacionados y conducen a la conclusión; y (5) deducir los resultados válidos y discutir la validez de las deducciones. Por otro lado, Ennis y Millman (1985b), dividen las habilidades del pensamiento crítico en 4 sub dimensiones: (1) juicio inductivo; (2) juicio deductivo; (3) juzgamiento de la fiabilidad de las afirmaciones; y (4) definición de los supuestos en los debates. Sobre la cognición como parte integrante del proceso de aprendizaje de los individuos, es un componente esencial dentro del pensamiento crítico, y es que a medida que el conocimiento de las personas crece así también crecen las alternativas de decisión pues el conocer de más tópicos, a pesar que sea solamente de manera general o superficial, hace que se activen diferentes neuronas que automáticamente hacen que se el proceso de pensamiento se enriquezca y se empiecen a activar los recuerdos de experiencias vividas, conocimientos adquiridos y se vaya asociando con posibles métodos alternativos para la resolución de un problema particular propuesto. La mente humana es realmente un cúmulo de información en donde convergen aquellos conocimientos que se han ido depositando a través de los diferentes sentidos, siendo la visión uno de los más representativos en el proceso de recolección de información. Ennis y Millman (1985). El sistema educativo requiere un nuevo modelo integral y prospectivo que oriente la acción de los docentes y estudiantes hacia fines preestablecidos muy claros. La propuesta de para qué enseñar o para qué aprender, remitió al modelo de pedagogía conceptual la necesidad de caracterizar con un enfoque futurista cuál será el tipo de sociedad en el cual se van a desempeñar los estudiantes de hoy, hombres del mañana. El modelo de pedagogía conceptual viene orientando su acción pedagógica a perfilar



desde edades tempranas un ser humano que se pueda desempeñar en la sociedad del conocimiento, trabajando paso a paso, desde el preescolar hasta la Universidad, con el alcance de los siguientes propósitos: • Formación de individuos con capacidad de abstracción y sentido prospectivo • Capacidad para formar habilidades del pensamiento • Desarrollo de lectura comprensiva • Individuos éticos, autónomos y creativos • Flexibilidad, tolerancia y capacidad de trabajar en equipo. Los estándares intelectuales universales son estándares que deben usarse cuando se busca verificar la calidad del razonamiento sobre un problema. Pensar críticamente implica dominar estos estándares. Para ayudar a los estudiantes a aprenderlos, los profesores deben formular preguntas que exploren su capacidad de pensar críticamente; preguntas que provoquen que los estudiantes se responsabilicen por su pensamiento; preguntas que, al formularse con regularidad en el aula, se vuelvan parte de las preguntas que los estudiantes necesitan formular. La meta final es, entonces, que estas preguntas se fusionen en el proceso de pensar de los estudiantes hasta que se conviertan en parte de su voz interior que los guiará, a su vez, a un proceso de razonamiento cada vez mejor. De acuerdo con Paul & Elder (2003), los estándares universales para evaluar el pensamiento crítico son: (a) claridad, (b) exactitud, (c) precisión, (d) relevancia, (e) profundidad, (f) amplitud, (g) lógica, (h) importancia, (i) imparcialidad, y (j) completitud. Siguiendo a los mismos autores (Paul & Elder, 2003), los pensadores críticos poseen determinadas características intelectuales que los diferencian del resto de individuos, ellas son: humildad intelectual, perseverancia intelectual, autonomía intelectual, confianza en la razón, integridad intelectual, empatía intelectual, entereza intelectual e imparcialidad. Dentro de la educación, una temática que ayuda al mejoramiento de la capacidad de pensamiento crítico en los estudiantes es la lógica, pues en ella se aplican propuestos y razonamientos deductivos sobre las premisas propuestas; esto se daba desde el tiempo de los filósofos clásicos, por ello es parte de la construcción del pensamiento crítico el estudio de los tratados filosóficos, pues permiten concebir y conocer al mundo desde las realidades anteriores. Cuando se dan respuestas erradas aplicando el pensamiento crítico, se llaman falacias, nombradas así por los mismos filósofos, por ello se busca la generalización de conceptos para encontrar una verdad (Kurfiss, 1988). El pensamiento crítico está estrechamente relacionado con otros comportamientos y actividades humanas, como por ejemplo los hábitos de la lectura, estilo de escritura y desempeño (Ryan, 1984a); (Ryan, 1984). La introducción del pensamiento crítico no es fácil en los estudiantes debido a la resistencia que ellos han tenido, frecuentemente esa resistencia ha estado relacionada con el dualismo en el proceso de enseñanza aprendizaje que comúnmente han recibido, el estudiante escucha y profesor realiza el discurso, que se interpreta como una verdad determinada. Dentro de las principales materias que ayudan a elevar los niveles de pensamiento crítico pues hacen pensar y razonar a los estudiantes de una manera más profunda, entre estas materias están las lógicas y numéricas, por medio de las cuales se busca la solución de problemas a través de la aplicación de fórmulas, la simulación de eventos o probabilidades (estadística), entre otras. Características de una persona crítica: Como se puede observar el uso del pensamiento crítico se lo considera relevante para la vida profesional, académica e investigativa del individuo. Sin embargo, al no saber cómo usarlo de forma correcta o al no emplearla del todo, puede tener impactos



negativos. El uso de este razonamiento crítico hace que la persona se cuestione y vaya más allá de lo que se espera. En otras palabras, hace que el individuo siempre esté un paso delante de algún problema. Además, al tener pensamiento crítico significa que tiene un buen uso de su lógica, esto significa que el individuo hace uso de sus elementos de razonamiento los cuales, según Paul & Elder (1999), son puntos de vista, propósito del pensamiento, cuestionarse el problema, información, interpretación o inferencia, conceptos, suposiciones, implicaciones y consecuencias. Es por esto que para que el estudiante logre convertirse en un pensador crítico, este debe de convertirse en un experto de su propia conceptualización, es decir, tiene que desarrollar la habilidad para mentalmente remover los conceptos ya establecidos para las cosas y probar ideas alternativas. La persona al tener la habilidad de analizar, valorar, deducir e interpretar hace que este pueda estar preparado para enfrentar cualquier cambio que se le presente. Al estar siempre cuestionándose acerca de lo que pasa a su alrededor, lo entrena para siempre estar atento a solucionar todo tipo de problema que se le presente, es por esto, que el pensamiento crítico hace que el individuo tenga una mayor visión de lo que sucede en su entorno. Aunque esta habilidad es muy útil en su día a día, son limitadas el número de personas que logran desarrollar esta capacidad de razonar de forma crítica. En mucho de los estudios mencionados indican que se debe desarrollar esta habilidad no solo cuando el individuo es profesional sino desde la etapa de la escuela.

Razonamiento Cuantitativo: El razonamiento cuantitativo es la habilidad de analizar, interpretar, razonar y comunicar eficazmente ideas al mismo tiempo que se plantean, formulan, resuelven e interpretan problemas de una gran variedad de contextos distintos (Carlos, 2018). Además, esto implica analizar las cantidades y relaciones entre cantidades en una situación, creando nuevas cantidades y haciendo inferencias con cantidades (Thompson, 1994 como se citó en (Lobato & Siebert, 2002)). En la literatura que trata el razonamiento y la competencia cuantitativa, muchos autores intentan establecer listas de habilidades o resultados que constituyen el RC (por ejemplo, Steen, 2001). Si bien existen diferencias entre las listas, la mayoría incluyen las siguientes: estadística descriptiva e inferencial, azar y probabilidades, representaciones gráficas de datos, creación de modelos, y métodos/diseño de investigaciones. En mi propia institución, estos están involucrados en una meta más amplia: ayudar a los estudiantes para que aprendan a utilizar y evaluar información cuantitativa de una manera ética en el reporte de fenómenos y la construcción de argumentos (Lutsky, 2006) Competencias generadas por el razonamiento cuantitativo. Disposición para generar cálculos: Es común en los planes de estudio de matemáticas primarias de Asia y Rusia que los estudiantes escriban aritmética que realizarían para resolver una situación sin calcular el resultado. Esta práctica tiene un efecto saludable: los estudiantes pueden ver los valores de las cantidades que se describen en la situación y ver dónde encajan estos valores en una solución. Por tanto, las expresiones no evaluadas son recordatorios al estudiante que los escribe, y da pistas a los estudiantes que los leen, a la base cuantitativa estructura que da lugar al cálculo. Esto proporciona oportunidades para abstracción ((Piaget, 2001) como fue referenciado en la conferencia (Chamberlin & Larry L, 2011)). Disposición a propagar información: El razonamiento cuantitativo proporciona los medios para imaginar una situación



cuantitativamente. Pero el razonamiento cuantitativo que implica solo operaciones cuantitativas no puede responder preguntas sobre un valor numérico de la cantidad. Aprender a evaluar una cantidad es parte de su cuantificación. Pero a menudo en entornos cuantitativos complejos tenemos información parcial, de ahí la necesidad para propagar información. Así, para resolver la situación los estudiantes deben agregar la información que derivan de su comprensión del entorno y luego intentar resolver aún más la situación. La propagación es posible gracias a dos condiciones: ser consciente de la estructura cuantitativa y ser consciente de las operaciones numéricas a realizar para evaluar una cantidad en esa estructura. (Chamberlin & Larry L, 2011) Una disposición para pensar con unidades abstractas: Los matemáticos suelen decir que un escalón es una cantidad adimensional, una relación entre dos cantidades en la misma unidad. Sin embargo, esto es más un artefacto de una aritmética de unidades que de análisis conceptual. Hay muchas situaciones en las que es no sólo razonable, pero conveniente para retener unidades en una tasa que involucre cantidades que tengan la misma unidad. (Chamberlin & Larry L, 2011) Una disposición a razonar con magnitudes La idea de magnitud cuantitativa no es trivial para los estudiantes de primaria. Debe ser planteados en contexto repetidamente, con cantidades específicas, durante su escolaridad. Una forma de desarrollarse la idea de magnitud cuantitativa es tomar en serio la idea de conversiones de unidades, pero no por rutina. Más bien, la idea de conversiones de unidades debe basarse en la idea de que, si la medida de una cantidad es M en unidades de u , entonces su medida es $12 M$ u en unidades de magnitud $(1/12)$ u . Si una unidad de longitud llamada Fred es 3 veces más siempre que la unidad Gertrudis, entonces mi altura en Fred será $1/3$ de mi altura en Gertrudis. (Chamberlin & Larry L, 2011).

En la actualidad la educación superior a través de diferentes investigaciones ha venido identificando y evaluando varias estrategias de enseñanza - aprendizaje que les garanticen el éxito a los estudiantes. Es así como (Silberman et al. 2021) en su investigación evalúa el impacto del aprendizaje en equipo en las habilidades de pensamiento crítico de estudiantes. El pensamiento crítico es una habilidad importante, pero pocos estudios han encontrado mejoras en las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes como consecuencia de su educación. Por su parte (Smith et al. 2018) examina el pensamiento crítico desarrollado como parte de un currículo de educación general. Usando evaluaciones cualitativas y cuantitativas. (Young et al. 2018) manifiesta que los componentes del aula han evolucionado a lo largo de los años desde la escuela secundaria tradicional y que la diversidad en la demografía de los estudiantes trae nuevos desafíos para los educadores. Además, afirma que la implementación de estrategias de enseñanza innovadoras se ha convertido ahora en un motor fuerza en la educación de enfermería para satisfacer mejor las necesidades de un aula multigeneracional. En su investigación (Chen et al. 2021) propone que la educación científica en los últimos años ha enfatizado cada vez más las conexiones entre el conocimiento y los asuntos de importancia social. Por su lado (Cáceres et al. 2021) afirma que los estudios sobre pensamiento crítico a menudo pasan por alto el trabajo realizado por los profesores en el aula para desarrollar esta habilidad. Sin embargo, manifiesta que estudiar el pensamiento crítico desde la perspectiva del



profesor es clave para cerrar la brecha entre la teoría y la práctica. En lo que respecta a los modelos pedagógicos innovadores (Sasson et al. 2021) afirma que las habilidades de pensamiento requieren mecanismos de evaluación más sofisticados que los métodos pedagógicos tradicionales modelos para determinar su eficacia. (Carter et al. 2016) en su investigación identifica estrategias de enseñanza efectivas que promuevan y desarrollen el pensamiento crítico, las fallas en la metodología y las medidas de resultado contribuyeron a hallazgos inconsistentes. (Din et al. 2021) propone que la lectura crítica significa reaccionar críticamente a lo que se lee. Es un acto de establecer una relación entre el contenido de lectura y los valores, actitudes y estándares personales. Este estudio ha tenido como objetivo evaluar la capacidad de pensamiento crítico de los estudiantes universitarios reflejada en su habilidad de lectura crítica.

PROCESO METODOLÓGICO

Diseños de instrumentos y recolección

La investigación propuesta se desarrollará desde un enfoque mixto con diseño no experimental y cuasiexperimental y alcance descriptivo y explicativo. Por diseño cuasiexperimental se entiende todo aquel en el que se manipula intencionalmente una o dos variables para medir el efecto que tienen en otra. En este diseño los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento. Así mismo, el interés de los estudios explicativos se centra en dar cuenta de por qué ocurren los fenómenos o por qué se relacionan dos variables (Hernández Sampieri et al., 2014). Aunque esta propuesta se plantea predominantemente descriptiva, también están presentes elementos explicativos. Para el desarrollo de la investigación se plantean 3 fases distribuidas de la siguiente manera: Fase 1: Caracterización de métodos de enseñanza y tecnologías. 1.1 Construcción del estado del arte. 1.2 Construcción de instrumentos (formato de observación, encuesta, etc.). 1.3 Aplicar los instrumentos (conforme a la muestra definida). 1.4 Realizar análisis de línea base inicial. 1.5 Realizar análisis estadístico con la información recabada. Fase 2: Construcción y priorización de las estrategias 2.1 Realizar mesas de trabajo con los grupos de estudiantes y profesores. 2.2 Selección y priorización de las estrategias. Fase 3: Evaluación del impacto de las estrategias 3.1 Selección del grupo de control y el grupo experimental. 3.2 Implementar las estrategias seleccionadas. 3.3 Realizar reunión de valoración y retroalimentación de las estrategias por parte de los actores.

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para la realización del modelo de predicción del rendimiento estudiantil en las pruebas de competencias básicas, se realizó un análisis de las diferentes variables consideradas en la encuesta a estudiantes. Este análisis permitió la construcción de un modelo de regresión que permite asignar pesos a cada una de las variables de tal manera que se pueda identificar cuáles son las más importantes en el modelo y de esta manera identificar los factores que se deben considerar como más relevantes en los procesos de toma de decisión para el mejoramiento en



la apropiación de las competencias genéricas medido a través del desempeño en las pruebas de las competencias genéricas realizadas por los estudiantes en la universidad. La realización de este proceso requirió de las siguientes actividades:

- Construcción de instrumento. Este fue aplicado a los estudiantes, (**Anexo x**) preguntándoles sobre diferentes aspectos de estrategias utilizadas por sus docentes, y se comparó con los resultados de las pruebas genéricas con el fin de procurar hallar una relación entre estas estrategias y el desempeño, y de esta manera fomentar la implementación de las estrategias potencializadoras y desestimular las que tienen un impacto negativo en este desempeño.
- Aplicación del instrumento: La aplicación del instrumento requirió el cálculo de un tamaño de muestra para la realización del estudio. Este tamaño de muestra para un nivel de confianza del 95% y un 3,3% de error dio un total de 736 encuestas a realizar. Las encuestas se aplicaron de manera aleatoria en las asignaturas, obteniendo un total de 746 encuestas diligenciadas. A los estudiantes se les abrió un espacio al inicio de la clase para diligenciar la encuesta que consta de 24 preguntas de selección múltiple.
- Preprocesamiento de la información: Una vez terminadas de aplicar las encuestas se procedió al análisis de los resultados de las mismas. En esta fase se debió superar los siguientes inconvenientes:
 - Se unificaron nombres de asignaturas que fueron diligenciados de diversas formas, e incluso incompletos.
 - Algunos estudiantes ingresaron el nombre del programa en lugar del nombre de la asignatura.
 - Se eliminó el registro de un estudiante que diligenció una misma encuesta para dos asignaturas.
 - Se eliminó la columna grupo, debido a que ingresaron información diferente al código del grupo:
 - En algunas ocasiones ingresaron el código de la asignatura.
 - Algunos diligenciaron la modalidad de la asignatura (presencial, virtual, remoto y/o magistral).
 - En ocasiones ingresaron el horario de la asignatura.
 - El semestre académico fue ingresado de diferentes formas, en números romanos, en números naturales, textualmente, combinando estos dos últimos, etc. Por esta razón, se reescribió el semestre académico de una sola forma: en números naturales.
 - Las siguientes asignaturas fueron eliminadas porque sólo contaban con el registro de 1 estudiante:
 - Design Thinking
 - Direccionamiento Estratégico
 - Matemáticas Básicas



- Modelo y Optimización
 - Problemas Socio-humanísticos
 - Razonamiento Cuantitativo
- Separación de texto en columnas para las preguntas que lo requerían. Por ejemplo, si una pregunta contaba con 5 tipos de respuestas, se creaban 5 columnas como variables. Posteriormente se procedió a su codificación como variables dicotómicas.
 - Se crearon dos datasets, uno para agrupar las preguntas y respuestas correspondientes a Lectura Crítica y otro para agrupar las preguntas y respuestas correspondientes a Razonamiento Cuantitativo.
 - Se agregó como última columna, en cada dataset, el puntaje obtenido por los estudiantes en las pruebas (Se tomo los valores del semestre anterior por falta de disponibilidad de datos de este semestre).
- Análisis descriptivo de los datos. Una vez se preprocesaron los datos fue posible realizar algunos análisis de estadística descriptiva.
 - Análisis predictivo. Con los datos preprocesados se empezó a realizar análisis para relacionar los resultados de las pruebas de competencias genéticas con las estrategias pedagógicas utilizadas por los docentes en el aula de clase.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez preprocesados los datos se obtuvieron los siguientes comportamientos para las preguntas:

Q5. Elija todas aquellas estrategias de enseñanza que el profesor ha utilizado en el desarrollo de su clase para promover el aprendizaje experiencial. Puede seleccionar varias opciones.

El resultado obtenido en esta pregunta fue el siguiente:

Semestre Académico	Aprendizaje basado en proyectos	Aprendizaje en el análisis y discusión de casos estudios	Aprendizaje mediante problemas
1	80%	81%	30%
2	84%	86%	22%
3	70%	85%	33%
4	71%	88%	39%
5	70%	80%	36%
6	64%	77%	30%
7	66%	87%	39%
8	63%	82%	32%
9	75%	85%	18%
10	63%	100%	13%
Total general	72%	84%	30%



Como se puede observar una gran cantidad de estudiantes reportan que sus docentes aplican aprendizajes basado en análisis de casos de estudios. En promedio de los 746 estudiantes encuestados el 84% considero que esta estrategia se utiliza en las clases. Este porcentaje permanece constante en todos los semestres. Por otro lado el aprendizaje basado en proyectos presenta un acumulado de 72%, pero con altos porcentajes en los primeros semestres (80% y 84%) y bajos porcentajes a partir del semestre 30 disminuyendo progresivamente de 70% a 63% a excepción del semestre 9 donde se observa un pico de 75%.

Q6. ESTRATEGIAS PARA DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE RAZONAMIENTO CUANTITATIVO.

Ordene las siguientes actividades de trabajo (presencial-independiente), siendo 1 la más empleada y 6 la menos utilizada por su profesor. En cada una de las actividades por favor elegir una sola posición u orden de 1 a 6.

Esta pregunta buscaba la identificación de las estrategias más usadas por los docentes para el fomento de competencias genéricas de razonamiento cuantitativo. Se puede ver que no existe una diferencia estadística significativa entre las diferentes estrategias a excepción de las estrategias que involucra la regla de tres simple la cual los estudiantes califican con una media de baja utilización (3.44). Las demás, aunque presentan un uso mayor no es una gran diferencia y los estudiantes los califican con un uso un poco mayor que frecuencia media.

Semestre Académico	Promedio para "Interpretación de datos en tablas"	Promedio para "Comprensión lógica matemática de un caso estudio"	Promedio para "Argumentación de resultados"	Promedio para "Solución de ejercicios propuestos"	Promedio para "Aplicación de regla de tres simple"	Promedio para "Formulación de la estrategia para plantear soluciones"
1	2.89	2.81	2.65	2.52	3.27	2.49
2	2.68	3.05	2.35	2.41	3.76	2.22
3	3.35	3.55	3.23	3.28	4.08	3.05
4	2.80	2.56	2.02	2.24	3.00	2.34
5	2.43	2.38	2.36	2.24	3.12	2.30
6	2.43	2.45	2.30	2.26	3.13	2.45
7	2.42	2.46	2.61	2.31	3.25	2.49
8	2.88	2.73	2.83	2.60	3.50	2.68
9	2.84	2.94	3.01	2.95	3.73	2.77
10	3.25	3.25	4.13	3.63	4.13	3.50
Promedio general	2.74	2.75	2.68	2.59	3.44	2.58

Asignatura	Promedio de calificación para "Interpretación de datos en tablas"	Promedio de calificación para "Comprensión lógica matemática de un caso estudio"	Promedio de calificación para "Argumentación de resultados"	Promedio de calificación para "Solución de ejercicios propuestos"	Promedio de calificación para "Aplicación de regla de tres simple"	Promedio de calificación para "Formulación de la estrategia para plantear soluciones"
Ciencia, Tecnología e Innovación	3.21	3.08	2.65	2.81	3.54	2.55
Diseño de Ingeniería	2.72	3.20	2.60	2.72	3.95	2.40
Diseño Gráfico	3.22	2.92	2.97	2.58	3.33	2.68
Diseño y Mantenimiento de Plantas	2.08	2.31	2.62	2.08	3.08	2.23
Estudio del Trabajo	2.28	2.49	2.51	2.32	3.72	2.51
Evaluación de Proyectos	2.83	2.71	2.72	2.67	3.40	2.71
Evaluación de Proyectos de Ingeniería	3.58	3.42	3.67	3.71	3.88	2.79
Evaluación y Gerencia de Proyectos	2.63	3.04	2.96	3.15	3.48	2.63
Gestión de la Propiedad Intelectual	3.29	3.57	2.57	2.57	3.57	2.71
Gestión de Operaciones	2.59	2.66	2.72	2.62	3.34	2.76
Gestión del Talento Humano	2.67	3.17	2.00	2.17	3.17	2.58
Gestión y Evaluación de Proyectos	3.17	3.33	3.54	3.54	4.25	3.29
Ingeniería de la Calidad	2.50	2.67	2.78	2.72	3.56	2.72
Ingeniería Económica	2.12	2.40	2.17	2.00	2.79	2.16
Introducción a la Ingeniería Industrial	2.33	2.63	2.25	2.43	3.15	2.45
Investigación de Operaciones I	2.17	1.67	1.83	1.17	2.00	1.67
Investigación de Operaciones II	2.90	1.90	2.60	1.90	3.40	1.90
Logística	2.72	2.70	2.72	2.58	3.42	2.50
Mecánica de Sólidos	3.44	2.93	3.33	3.26	3.41	3.30
Procesos Industriales I	2.71	2.10	2.27	2.02	3.07	2.37
Procesos Industriales II	2.43	2.43	2.29	2.14	3.00	3.14
Producción	1.83	2.38	2.63	2.08	3.21	2.54
Simulación de Sistemas	2.57	2.29	3.14	2.71	4.71	2.86
Promedio general	2.74	2.75	2.68	2.59	3.44	2.58

Al analizar esta pregunta por las asignaturas de los estudiantes llama la atención que algunas asignaturas de componente netamente numérico presentan algunas calificaciones bajas en algunas de las estrategias de razonamiento cuantitativo. Por ejemplo, mecánica de sólidos presenta calificaciones mayores que 3 en casi todas (1 es lo mejor). Evaluación de proyectos también y en un caso presenta un valor de 4,25. Las asignaturas que presentan comportamientos consistentes en el uso de competencias de razonamiento cuantitativo es Investigación de operaciones I y II.

Q7. Una de las competencias evaluadas en razonamiento cuantitativo es la interpretación de datos, siendo esta la capacidad de comprender y manipular representaciones de datos cuantitativos o de objetos matemáticos, en distintos formatos (textos, tablas, gráficos, diagramas, esquemas). Elija todas aquellas estrategias de enseñanza que ha utilizado su



profesor en el desarrollo de la clase para el desarrollo de esta competencia. Puede seleccionar varias opciones.

Esta pregunta muestra que el 76% de los estudiantes considera que la estrategia de extraer información de una tabla es una estrategia utilizada por su profesor. Sin embargo, el porcentaje es significativamente bajo en los semestres 9 y 10 (alrededor de 65%) versus el resto de los semestres cuando se obtiene un 77% en promedio. Por otro lado, el uso de las demás estrategias se observa sumamente bajo llegando al 44% de los estudiantes, que manifiesta que el uso de la aproximación de cantidades es una estrategia usada en su clase. El resto de las estrategias muestran una fuerte variación de semestre a semestre. Por ejemplo, comparar la estrategia de comparar representaciones desde una perspectiva comunicativa oscila desde un 84% en segundo semestre a 38% en decimo semestre. Este comportamiento es similar en las demás estrategias.

Semestre Académico	Extraer información de una tabla o gráfico	Comparar representaciones desde una perspectiva comunicativa	Requerir cálculos o estimaciones simples de números enteros o decimales	Aproximar cantidades numéricas	Representar de manera gráfica	Cálculos de promedio
1	74%	64%	58%	49%	69%	55%
2	73%	84%	41%	32%	62%	32%
3	80%	72%	63%	40%	65%	37%
4	73%	76%	51%	37%	68%	41%
5	81%	47%	76%	55%	63%	62%
6	81%	60%	62%	49%	53%	45%
7	83%	68%	71%	53%	68%	63%
8	75%	53%	38%	32%	60%	50%
9	67%	66%	55%	34%	49%	45%
10	63%	38%	50%	25%	63%	50%
Total general	76%	64%	60%	44%	61%	51%

Q8. Una de las competencias evaluadas en razonamiento cuantitativo es la formulación e interpretación de datos, siendo esta, la capacidad de establecer, ejecutar y evaluar estrategias para analizar o resolver problemas que involucren información cuantitativa y objetos matemáticos. Elija todas aquellas estrategias de enseñanza que ha utilizado su profesor en clase para el desarrollo de esta competencia. Puede seleccionar varias opciones.

Asignatura	Seleccionar y ejecutar procedimientos matemáticos como manipulaciones algebraicas y cálculos	Analizar los supuestos de un modelo y evaluar su utilidad
Ciencia, Tecnología e Innovación	38.5%	84.6%
Diseño de Ingeniería	38.3%	81.7%
Diseño Gráfico	56.7%	71.7%
Diseño y Mantemiento de Plantas	84.6%	69.2%
Estudio del Trabajo	61.7%	80.9%
Evaluación de Proyectos	33.3%	86.1%
Evaluación de Proyectos de Ingeniería	33.3%	91.7%
Evaluación y Gerencia de Proyectos	33.3%	92.6%
Gestión de la Propiedad Intelectual	28.6%	85.7%
Gestión de Operaciones	65.5%	93.1%
Gestión del Talento Humano	25.0%	91.7%
Gestión y Evaluación de Proyectos	58.3%	87.5%
Ingeniería de la Calidad	77.8%	72.2%
Ingeniería Económica	63.8%	81.0%
Introducción a la Ingeniería Industrial	60.0%	85.0%
Investigación de Operaciones I	50.0%	83.3%
Investigación de Operaciones II	70.0%	100.0%
Logística	62.0%	92.0%
Mecánica de Sólidos	81.5%	63.0%
Procesos Industriales I	92.7%	58.5%
Procesos Industriales II	85.7%	71.4%
Producción	87.5%	83.3%
Simulación de Sistemas	64.3%	78.6%
Total general	55.9%	81.7%

Esta pregunta muestra como estrategias como *Seleccionar y ejecutar procedimientos matemáticos como manipulaciones algebraicas y cálculos* presentan una baja utilizados en el global de todas las asignaturas. Es baja su utilización en asignaturas como Investigación de operaciones I y evaluación de proyectos teniendo en cuenta que son materias numéricas. Esta estrategia presenta una baja utilización en su implementación en materias como gestión de talento humano con un 25% de los estudiantes encuestados a un 92.7% en Proceso industriales



II. Por otro lado, la estrategia de analizar los supuestos de un modelo, presenta una utilización significativamente mayor (81.7%). De igual manera su variabilidad es mucho menor que en la estrategia anteriormente analizada. Es importante anotar que esta estrategia presenta una elevada implementación de acuerdo con los estudiantes en asignaturas como Gestión del Talento humano con 91.7% de implementación.

Q9. La argumentación es otra competencia evaluada en razonamiento cuantitativo, siendo esta, la capacidad de justificar o dar razón de afirmaciones o juicios a propósito de situaciones que involucren información cuantitativa u objetos matemáticos a partir de consideraciones o conceptualizaciones matemáticas. Elija todas aquellas estrategias de enseñanza que ha utilizado su profesor en su clase para el desarrollo de esta competencia. Puede seleccionar varias opciones.

A pesar de que las estrategias de razonamiento cuantitativo usadas analizadas en esta pregunta presentan un uso alto, hay una que es el reconocimiento de errores que esta un nivel sumamente bajo, y se puede ver como en los tres últimos semestres están por debajo de la media global y decrecen hasta llegar a un 12,5% muy bajo al compararlo con el global de 39.1%

Semestre Académico	Frente a un problema o argumento que involucre información cuantitativa u objetos matemáticos, se proponen o identifican razones válidas	Se reconozcan errores en ejercicios matemáticos	Se utilizan adecuadamente ejemplos y contraejemplos para argumentar una solución
1	78.7%	38.0%	78.7%
2	64.9%	21.6%	89.2%
3	75.0%	41.7%	80.0%
4	85.4%	41.5%	80.5%
5	79.8%	47.4%	78.9%
6	81.1%	43.4%	77.4%
7	83.7%	51.0%	76.9%
8	73.3%	31.7%	66.7%
9	72.7%	30.4%	75.2%
10	62.5%	12.5%	75.0%
Total general	77.3%	39.1%	77.5%

Q10. Considera usted, que, en las estrategias utilizadas en clase, se genera aprendizaje significativo y fortalecimiento del razonamiento cuantitativo en los estudiantes.

Semestre Académico	Siempre	Cuando la temática lo amerita	Lo dejo como trabajo independiente	Nunca
1	65%	33%	2%	0%
2	57%	38%	3%	3%
3	45%	55%	0%	0%
4	54%	46%	0%	0%
5	68%	28%	4%	0%
6	72%	21%	8%	0%
7	63%	35%	3%	0%
8	65%	32%	2%	2%
9	53%	43%	4%	0%
10	63%	38%	0%	0%
(en blanco)	50%	0%	50%	0%
Total general	60%	36%	3%	0%

Esta pregunta muestra que la mayoría de los estudiantes considera que las estrategias generan un aprendizaje permanente. Sin embargo, un porcentaje importante (36%) considera que el aprendizaje es valido solo para algunos temas en particular.

Q11. Ordene las siguientes actividades de trabajo (presencial-independiente), siendo 1 la más empleada y 6 la menos utilizada por su profesor. En cada una de las actividades por favor elegir una sola posición u orden de 1 a 6.

Asignatura	Promedio - Prelectura	Promedio - Comprensión de un caso de estudio	Promedio - Lectura de textos continuos (textos)	Promedio - Lectura de textos discontinuos (tablas, diagramas, infografías, manuales, caricaturas, imágenes)	Promedio - Lectura de un artículo científico	Promedio - Mapas Mentales
Ciencia, Tecnología e Innovación	2.53	2.68	2.79	2.90	2.87	2.77
Diseño de Ingeniería	2.63	2.37	2.93	2.97	3.30	2.97
Diseño Gráfico	2.72	2.62	3.07	2.78	3.27	3.67
Diseño y Mantenimiento de Plantas	2.23	1.92	2.38	1.92	2.69	3.15
Estudio del Trabajo	2.53	1.85	2.98	2.26	2.36	3.32
Evaluación de Proyectos	2.67	2.53	2.86	2.82	3.13	3.00
Evaluación de Proyectos de Ingeniería	2.63	2.63	3.00	3.25	3.42	4.08
Evaluación y Gerencia de Proyectos	2.78	2.11	3.07	2.93	3.26	3.63
Gestión de la Propiedad Intelectual	2.86	2.43	2.86	3.57	3.00	2.29
Gestión de Operaciones	2.69	2.21	3.00	2.59	2.34	3.55
Gestión del Talento Humano	2.42	2.25	2.67	2.58	2.58	2.50
Gestión y Evaluación de Proyectos	3.08	3.25	3.54	3.54	3.79	4.21
Ingeniería de la Calidad	2.61	2.33	2.72	2.78	2.83	3.83
Ingeniería Económica	2.45	2.02	2.86	2.26	3.48	3.67
Introducción a la Ingeniería Industrial	2.83	2.38	2.58	2.38	2.93	2.65
Investigación de Operaciones I	2.17	1.83	2.17	2.50	2.33	4.00
Investigación de Operaciones II	2.70	2.30	2.90	3.00	3.10	4.10
Logística	2.68	2.46	2.80	2.92	2.74	3.30
Mecánica de Sólidos	2.81	2.78	3.04	2.89	3.67	3.85
Procesos Industriales I	2.51	2.27	2.73	2.34	2.49	4.10
Procesos Industriales II	2.43	1.71	2.71	3.00	2.86	3.43
Producción	2.46	2.25	3.00	2.38	2.88	3.71
Simulación de Sistemas	2.79	1.71	2.86	3.29	3.79	3.93
Diseño de Ingeniería	2.83	2.17	3.07	2.90	3.33	3.27
Promedio general	2.64	2.37	2.89	2.73	3.03	3.40

En el caso de las actividades usadas por los docentes para fomentar la lectura crítica se puede observar un comportamiento muy parejo en las estrategias de Prelectura, comprensión de caso de estudio, lectura de textos continuos y lectura de textos discontinuos. Sin embargo, en el caso de la asignatura de Gestión y Evaluación de proyectos se observa una baja utilización de estas actividades, de acuerdo con la percepción de los estudiantes. La construcción de mapas mentales y lectura de artículos científicos son actividades que en términos generales tienen una



baja utilización, especialmente la elaboración de mapas mentales con una calificación global de 3.4 y valores superiores a 4.0 en asignaturas como Gestión y Evaluación de proyectos, Procesos Industriales I, e Investigación de Operaciones I y II.

Q12. Una de las competencias evaluadas en lectura crítica es la identificación y comprensión de los contenidos locales que conforman un texto, siendo esta la capacidad de identificar y entender los eventos, ideas, afirmaciones y demás elementos locales que componen un texto. ¿El profesor utiliza estrategias en clase para el desarrollo de esta competencia? Si es afirmativa, marque los resultados que tú, como estudiante, has logrado evidenciar en tu aprendizaje (puedes marcar varios). Si es negativa, marque ninguna.

Esta pregunta muestra como el 10% de los encuestados considera que el profesor no utiliza ninguna de las dos estrategias para fomentar esta competencia. De igual manera solo el 60% (un nivel medio) de los estudiantes considera que se utilizan las estrategias de *Entiendas el significado de los elementos locales que constituyen un texto* y *Identifique los eventos narrados de manera explícita en un texto (literario, descriptivo, caricatura o cómic) y los personajes involucrados (si los hay)*. Hay valores muy bajos 30% a 40%) en asignaturas como Producción, Simulación, Investigación de Operaciones I, Gestión y Evaluación de proyectos. Igualmente hay asignaturas en que el porcentaje de estudiante que considera que no se usa ninguna de las dos estrategias indicadas es alto (30% - 40%). Dentro de estas asignaturas están Investigación de Operaciones II, Procesos Industriales II e Ingeniería Económica.

Asignatura	Entiendas el significado de los elementos locales que constituyen un texto	Identifique los eventos narrados de manera explícita en un texto (literario, descriptivo, caricatura o cómic) y los personajes involucrados (si los hay).	Ninguna
Ciencia, Tecnología e Innovación	65%	68%	8%
Diseño de Ingeniería	80%	67%	0%
Diseño Gráfico	65%	48%	15%
Diseño y Mantenimiento de Plantas	62%	69%	0%
Estudio del Trabajo	74%	62%	6%
Evaluación de Proyectos	56%	64%	11%
Evaluación de Proyectos de Ingeniería	63%	67%	4%
Evaluación y Gerencia de Proyectos	67%	41%	15%
Gestión de la Propiedad Intelectual	71%	86%	0%
Gestión de Operaciones	90%	45%	7%
Gestión del Talento Humano	83%	83%	0%
Gestión y Evaluación de Proyectos	42%	83%	4%
Ingeniería de la Calidad	78%	78%	0%
Ingeniería Económica	62%	50%	21%
Introducción a la Ingeniería Industrial	78%	73%	5%
Investigación de Operaciones I	33%	83%	0%
Investigación de Operaciones II	60%	50%	30%
Logística	70%	74%	2%
Mecánica de Sólidos	52%	59%	15%
Procesos Industriales I	63%	63%	15%
Procesos Industriales II	43%	43%	43%
Producción	79%	38%	8%
Simulación de Sistemas	79%	43%	14%
Diseño de Ingeniería	70%	67%	10%
Total general	67%	62%	10%

Q13. ¿Qué estrategias utiliza su profesor para identificar y comprender los contenidos locales que conforman un texto? Puede marcar varias.

Semestre Académico	Comprensión de casos de estudio	Lectura de textos y artículos	Prelectura	Diseños	Ejemplos de proyectos	Explicación en Excel	Foros
1	36.1%	38.0%	18.5%	0.9%	0.0%	0.0%	0.0%
2	35.1%	37.8%	10.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
3	46.7%	28.3%	13.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4	31.7%	29.3%	17.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
5	58.8%	29.8%	7.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.9%
6	66.0%	11.3%	13.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
7	48.1%	33.7%	8.7%	0.0%	1.0%	0.0%	0.0%
8	58.3%	26.7%	1.7%	0.0%	0.0%	1.7%	0.0%
9	62.1%	19.3%	8.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
10	37.5%	37.5%	12.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Total general	51.6%	28.0%	10.7%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%

Semestre Académico	Imágenes	Lectura previa, lectura de textos y comprensión de casos artículos	Mapas mentales	No se ha utilizado ninguna metodología	Simulaciones	Videos con casos de estudio	Todas
1	0.9%	0.0%	4.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2	0.0%	0.0%	16.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
3	0.0%	0.0%	10.0%	0.0%	1.7%	0.0%	0.0%
4	0.0%	0.0%	19.5%	2.4%	0.0%	0.0%	0.0%
5	0.0%	0.0%	2.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
6	0.0%	0.0%	7.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
7	0.0%	0.0%	8.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
8	0.0%	0.0%	10.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
9	0.0%	0.6%	7.5%	0.0%	0.0%	0.6%	0.6%
10	0.0%	0.0%	12.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Total general	0.1%	0.1%	8.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%



En esta pregunta se puede observar que aunque los estudiantes perciben que se utiliza la estrategia de comprensión de casos de estudio, esta utilización es baja llegando a un global de 51.6%. Y existen estrategias que prácticamente no son utilizadas y sería importante explotar con el fin de verificar su utilidad en el fortalecimiento de la competencia de lectura crítica, como los foros y la lectura previa de textos, que los estudiantes calificaron con una utilización en 0.1% de los casos.

Q14. Una de las competencias evaluadas en lectura crítica es la capacidad de enfrentar el texto críticamente. Incluye evaluar la validez de argumentos, identificar supuestos, derivar implicaciones, reconocer estrategias argumentativas y retóricas, relacionar los contenidos con variables contextuales, entre otras habilidades. ¿El profesor utiliza estrategias en clase para el desarrollo de esta competencia? Si es afirmativa, marque los resultados que tú, como estudiante, has logrado evidenciar en tu aprendizaje (puedes marcar varios). Si es negativa, marque ninguna.

En esta pregunta se puede evidenciar que el uso de estrategias para el fortalecimiento de la competencia de lectura crítica es percibido más bien como bajo por parte de los estudiantes. Es particularmente bajo en terminos generales en asignaturas como Evaluación y gerencia de proyectos, al tener tres de las estrategias con una calificación de 30% o menos. Por otro lado, la estrategia de identificar la relación existente entre diferentes elementos de un texto es la menos utilizada con una media global de 42.8% de percepción por parte de los estudiantes contra el 60.1%, 59.2% y 54.7% de las estrategias caracterizar las ideas o afirmaciones, comprensión de la estructura formal del texto, y comprensión de las diferentes partes del enunciado, respectivamente. Por otro lado, la identificación de las voces presente en el texto es otro punto que los estudiantes perciben como bajo en el proceso.

Asignatura	Comprendes la estructura formal de un texto y la función de sus partes	Identificas y caracterizas las diferentes voces o situaciones presentes en un texto	Comprendes las relaciones entre diferentes partes o enunciados de un texto	Identificas y caracteriza las ideas o afirmaciones presentes en un texto informativo	Identificas el tipo de relación existente entre diferentes elementos de un texto (discontinuo)
Ciencia, Tecnología e Innovación	64.1%	57.7%	51.3%	69.2%	47.4%
Diseño de Ingeniería	63.3%	70.0%	53.3%	76.7%	56.7%
Diseño Gráfico	55.0%	45.0%	46.7%	45.0%	33.3%
Diseño y Mantenimiento de Plantas	61.5%	38.5%	53.8%	53.8%	23.1%
Estudio del Trabajo	78.7%	57.4%	61.7%	66.0%	48.9%
Evaluación de Proyectos	44.4%	50.0%	41.7%	54.2%	23.6%
Evaluación de Proyectos de Ingeniería	66.7%	54.2%	66.7%	66.7%	54.2%
Evaluación y Gerencia de Proyectos	59.3%	29.6%	29.6%	55.6%	25.9%
Gestión de la Propiedad Intelectual	85.7%	28.6%	42.9%	57.1%	42.9%
Gestión de Operaciones	41.4%	41.4%	41.4%	55.2%	55.2%
Gestión del Talento Humano	83.3%	58.3%	75.0%	66.7%	66.7%
Gestión y Evaluación de Proyectos	54.2%	45.8%	54.2%	79.2%	45.8%
Ingeniería de la Calidad	66.7%	61.1%	38.9%	72.2%	44.4%
Ingeniería Económica	51.7%	41.4%	60.3%	55.2%	41.4%
Introducción a la Ingeniería Industrial	72.5%	60.0%	67.5%	67.5%	47.5%
Investigación de Operaciones I	33.3%	66.7%	66.7%	50.0%	16.7%
Investigación de Operaciones II	50.0%	60.0%	60.0%	70.0%	50.0%
Logística	68.0%	54.0%	62.0%	70.0%	46.0%
Mecánica de Sólidos	63.0%	51.9%	63.0%	51.9%	55.6%
Procesos Industriales I	46.3%	48.8%	68.3%	63.4%	41.5%
Procesos Industriales II	42.9%	42.9%	42.9%	28.6%	42.9%
Producción	62.5%	16.7%	50.0%	45.8%	41.7%
Simulación de Sistemas	35.7%	71.4%	42.9%	57.1%	50.0%
Diseño de Ingeniería	66.7%	46.7%	73.3%	66.7%	43.3%
Total general	59.2%	50.1%	54.7%	61.1%	42.8%



Q15. ¿Qué estrategias utiliza el profesor para desarrollar la capacidad de enfrentar el texto críticamente? Puede marcar varias.

Semestre Académico	Comprensión de casos de estudio	Lectura de textos y artículos	Datos	Ejemplos	Leer Libro	Mapas mentales	Ninguna	No se puede marcar varias pero todas	Prelectura	Simulaciones	Todas
1	26.9%	43.5%	0.0%	0.9%	0.9%	7.4%	0.9%	0.0%	19.4%	0.0%	0.0%
2	37.8%	24.3%	0.0%	0.0%	0.0%	10.8%	0.0%	0.0%	27.0%	0.0%	0.0%
3	51.7%	21.7%	0.0%	0.0%	0.0%	11.7%	0.0%	0.0%	13.3%	1.7%	0.0%
4	36.6%	31.7%	0.0%	0.0%	0.0%	19.5%	2.4%	0.0%	9.8%	0.0%	0.0%
5	53.5%	26.3%	0.0%	0.0%	0.0%	5.3%	0.0%	0.0%	14.9%	0.0%	0.0%
6	47.2%	32.1%	0.0%	0.0%	0.0%	3.8%	0.0%	1.9%	15.1%	0.0%	0.0%
7	48.1%	36.5%	0.0%	0.0%	0.0%	3.8%	0.0%	0.0%	11.5%	0.0%	0.0%
8	48.3%	30.0%	1.7%	0.0%	0.0%	8.3%	0.0%	0.0%	8.3%	0.0%	0.0%
9	53.4%	29.8%	0.0%	0.0%	0.0%	6.2%	0.0%	0.0%	9.3%	0.0%	0.6%
10	37.5%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	12.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Total	46.1%	31.9%	0.1%	0.1%	0.1%	7.4%	0.3%	0.1%	13.4%	0.1%	0.1%

En este caso se puede observar que aunque al menos 1 estrategia es usada por los docentes para enfrentar el texto críticamente, en realidad todas las estrategias presentan porcentajes bajos de utilización por parte de los profesores, siendo la mas alta la de comprensión de casos de estudio con 46.1% de estudiantes que perciben que es utilizada, 31.09% lectura de textos y/o artículos, con tan solo 13.4% la prelectura, y finalmente con tan solo 7.4% la utilización de mapas mentales. El resto de las estrategias prácticamente no son usadas.

Q16. El reflexionar a partir de un texto y evaluar su contenido es otra competencia evaluada en lectura crítica, siendo esta la capacidad de enfrentar el texto críticamente. Incluye evaluar la validez de argumentos, identificar supuestos, derivar implicaciones, reconocer estrategias argumentativas y retóricas, relacionar los contenidos con variables contextuales, entre otras habilidades. ¿El profesor utiliza estrategias en clase para el desarrollo de esta competencia? Si es afirmativa, marque los resultados que tú, como estudiante, has logrado evidenciar en tu aprendizaje (puedes marcar varios). Si es negativa, marque ninguna.

Asignatura	Estableces la validez e implicaciones de un enunciado de un texto	Estableces relaciones entre un texto y otros textos o enunciados	Reconoces contenidos valorativos presentes en un texto. Reconoce las	Contextualizas adecuadamente un texto o la información contenida en este
Ciencia, Tecnología e Innovación	61.5%	67.9%	38.5%	55.1%
Diseño de Ingeniería	63.3%	60.0%	43.3%	73.3%
Diseño Gráfico	41.7%	46.7%	45.0%	40.0%
Diseño y Mantenimiento de Plantas	30.8%	30.8%	69.2%	46.2%
Estudio del Trabajo	53.2%	61.7%	57.4%	63.8%
Evaluación de Proyectos	47.2%	48.6%	51.4%	50.0%
Evaluación de Proyectos de Ingeniería	45.8%	79.2%	50.0%	54.2%
Evaluación y Gerencia de Proyectos	40.7%	51.9%	59.3%	44.4%
Gestión de la Propiedad Intelectual	57.1%	57.1%	57.1%	57.1%
Gestión de Operaciones	55.2%	48.3%	65.5%	48.3%
Gestión del Talento Humano	58.3%	66.7%	83.3%	58.3%
Gestión y Evaluación de Proyectos	37.5%	54.2%	41.7%	58.3%
Ingeniería de la Calidad	72.2%	50.0%	50.0%	55.6%
Ingeniería Económica	44.8%	44.8%	55.2%	58.6%
Introducción a la Ingeniería Industrial	55.0%	75.0%	82.5%	52.5%
Investigación de Operaciones I	50.0%	16.7%	83.3%	16.7%
Investigación de Operaciones II	70.0%	40.0%	40.0%	60.0%
Logística	52.0%	74.0%	46.0%	56.0%
Mecánica de Sólidos	55.6%	48.1%	63.0%	59.3%
Procesos Industriales I	61.0%	48.8%	46.3%	48.8%
Procesos Industriales II	71.4%	85.7%	42.9%	57.1%
Producción	50.0%	58.3%	45.8%	41.7%
Simulación de Sistemas	64.3%	35.7%	35.7%	64.3%
Diseño de Ingeniería	66.7%	66.7%	60.0%	60.0%
Total general	53.1%	56.8%	52.7%	53.9%

En este caso se puede observar que, aunque los estudiantes perciben un impacto permanente en el aprendizaje, los impactos vistos individualmente presentan una baja percepción, siendo considerados por los estudiantes de tan solo tener un impacto permanente en el aprendizaje del 50% de los casos aproximadamente. Es decir, perciben uso de estrategias, pero no perciben que tengan un impacto permanente en su saber. En el caso de asignaturas como Investigación de Operaciones I es donde se ven los porcentajes de uso de estrategias mas bajos con 16,7% para relaciones de textos con otros enunciados y contextualización de textos con información contenida en este.

Q17. ¿Qué estrategias utiliza el profesor para que reflexiones a partir de un texto y evalúen su contenido? Puede marcar varias.

Semestre Académico	Prelectura	Lectura de textos y artículos	Comprensión de casos de estudio	Mapas mentales	Todas las anteriores	Comprensión de casos de estudio y lectura de textos y artículos	Ejemplos	Interacción con los estudiantes en medio de la lectura para su mayor comprensión	Lectura	Ninguna	Simulaciones
1	20.4%	35.2%	34.3%	6.5%	0.0%	0.0%	0.9%	0.9%	0.9%	0.0%	0.0%
2	16.2%	29.7%	29.7%	24.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
3	15.0%	25.0%	43.3%	15.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.7%
4	19.5%	26.8%	41.5%	9.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.4%	0.0%
5	16.7%	21.9%	56.1%	4.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
6	20.8%	18.9%	52.8%	7.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
7	14.4%	41.3%	34.6%	9.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
8	10.0%	25.0%	56.7%	5.0%	1.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
9	11.2%	26.1%	53.4%	7.5%	0.6%	0.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
10	12.5%	37.5%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Total	15.4%	28.7%	46.1%	8.4%	0.3%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%

En este caso se vuelve a preguntar sobre estrategias para comprensión lectora, a partir de la reflexión y evaluación de su contenido. Nuevamente la comprensión de casos de estudio sale con la mayor participación, y son participaciones similares a las aparecidas en preguntas anteriores, lo que muestra una visión consistente por parte de los estudiantes al responder las encuestas.

Q18. Considera usted, que, en las estrategias utilizadas en clase, se genera aprendizaje significativo y fortalecimiento de la lectura crítica en los estudiantes.

Se puede observar que solo el 61% de los estudiantes considera que todas estas estrategias y actividades generan un impacto permanente en la competencia de lectura crítica de manera permanente, y un 33% lo considera que es solo útil por momentos.



UNIVERSIDAD
DE LA COSTA

Asignatura	Siempre	Cuando la temática lo amerita	Lo dejo como trabajo independiente	Nunca
Ciencia, Tecnología e Innovación	59%	35%	6%	0%
Diseño de Ingeniería	67%	27%	7%	0%
Diseño Gráfico	52%	37%	12%	0%
Diseño y Mantemiento de Plantas	62%	31%	8%	0%
Estudio del Trabajo	72%	28%	0%	0%
Evaluación de Proyectos	47%	44%	7%	1%
Evaluación de Proyectos de Ingeniería	54%	38%	4%	4%
Evaluación y Gerencia de Proyectos	70%	26%	4%	0%
Gestión de la Propiedad Intelectual	71%	29%	0%	0%
Gestión de Operaciones	66%	31%	3%	0%
Gestión del Talento Humano	83%	17%	0%	0%
Gestión y Evaluación de Proyectos	50%	25%	21%	4%
Ingeniería de la Calidad	61%	33%	6%	0%
Ingeniería Económica	60%	33%	5%	2%
Introducción a la Ingeniería Industrial	75%	20%	5%	0%
Investigación de Operaciones I	50%	33%	17%	0%
Investigación de Operaciones II	50%	40%	10%	0%
Logística	68%	28%	4%	0%
Mecánica de Sólidos	52%	44%	4%	0%
Procesos Industriales I	56%	39%	5%	0%
Procesos Industriales II	71%	14%	14%	0%
Producción	67%	33%	0%	0%
Simulación de Sistemas	86%	14%	0%	0%
Diseño de Ingeniería	63%	33%	3%	0%
Total general	61%	33%	6%	1%



Q19. Marque la opción. ¿Cuál de las siguientes herramientas han sido utilizadas por el profesor para desarrollar sus competencias de razonamiento cuantitativo y lectura crítica en sus clases? Si tienes otra herramienta que no está mencionada puedes reportarla en la siguiente pregunta.

Semestre Académico	Lectura - Tableros colaborativos	Lectura - Quizizz	Lectura - Infografía	Lectura - Canva	Lectura - Videos Interactivos	Lectura - Mapas Mentales	Lectura - Simuladores	Lectura - Gamificación
1	61.1%	56.5%	68.5%	48.1%	76.9%	56.5%	48.1%	45.4%
2	62.2%	67.6%	94.6%	70.3%	83.8%	91.9%	56.8%	59.5%
3	61.7%	56.7%	73.3%	46.7%	85.0%	73.3%	51.7%	56.7%
4	63.4%	65.9%	85.4%	58.5%	82.9%	80.5%	46.3%	41.5%
5	50.0%	53.5%	55.3%	36.8%	69.3%	46.5%	44.7%	36.0%
6	66.0%	75.5%	60.4%	35.8%	84.9%	52.8%	54.7%	43.4%
7	64.4%	73.1%	60.6%	51.0%	79.8%	66.3%	54.8%	45.2%
8	66.7%	58.3%	61.7%	50.0%	70.0%	63.3%	45.0%	41.7%
9	68.9%	36.0%	66.5%	34.8%	68.9%	59.0%	49.1%	42.9%
10	87.5%	62.5%	75.0%	37.5%	87.5%	62.5%	75.0%	62.5%
Total	63.1%	56.7%	66.6%	44.8%	76.0%	61.9%	50.0%	44.6%

Se puede observar que en términos generales las herramientas para fortalecimiento de lectura crítica y razonamiento cuantitativo han sido usadas en un porcentaje medio, de acuerdo con la percepción de los estudiantes. Solo la lectura-videos interactivos tienen una alta utilización. Esto ratifica que los estudiantes perciben una media aplicación de las estrategias a nivel general.

Q21. Marque la opción. ¿Cuáles herramientas de razonamiento cuantitativo y lectura crítica empleadas por el profesor ha utilizado usted en su proceso de aprendizaje? Si tienes otra herramienta que no está mencionada puedes reportarla en la siguiente pregunta.

Esta pregunta tiene una percepción muy similar a la Q19, en donde se les preguntaba cual les había enseñado el profesor o usado el profesor, y en este caso cual utilizan ellos. Demostrando que si se las enseñan adecuadamente, la apropian y continúan con su uso. Los porcentajes arrojado en esta pregunta son casi los mismos que en la pregunta Q19.

Asignatura	Lectura - Tableros colaborativos	Lectura - Quizizz	Lectura - Infografía	Lectura - Canva	Lectura - Videos Interactivos	Lectura - Mapas Mentales	Lectura - Simuladores	Lectura - Gamificación
Ciencia, Tecnología e Innovación	66.7%	67.9%	83.3%	73.1%	78.2%	91.0%	46.2%	42.3%
Diseño de Ingeniería	76.7%	70.0%	86.7%	70.0%	76.7%	90.0%	66.7%	43.3%
Diseño Gráfico	60.0%	63.3%	65.0%	46.7%	73.3%	55.0%	53.3%	50.0%
Diseño y Mantemiento de Plantas	38.5%	38.5%	30.8%	30.8%	61.5%	61.5%	46.2%	30.8%
Estudio del Trabajo	63.8%	78.7%	70.2%	36.2%	80.9%	66.0%	63.8%	46.8%
Evaluación de Proyectos	66.7%	52.8%	73.6%	43.1%	66.7%	73.6%	43.1%	41.7%
Evaluación de Proyectos de Ingeniería	70.8%	54.2%	87.5%	58.3%	79.2%	75.0%	50.0%	37.5%
Evaluación y Gerencia de Proyectos	63.0%	40.7%	66.7%	48.1%	74.1%	48.1%	25.9%	22.2%
Gestión de la Propiedad Intelectual	71.4%	57.1%	71.4%	42.9%	85.7%	100.0%	71.4%	85.7%
Gestión de Operaciones	69.0%	44.8%	51.7%	51.7%	75.9%	44.8%	65.5%	44.8%
Gestión del Talento Humano	41.7%	41.7%	83.3%	66.7%	83.3%	66.7%	41.7%	33.3%
Gestión y Evaluación de Proyectos	50.0%	33.3%	62.5%	45.8%	66.7%	62.5%	29.2%	20.8%
Ingeniería de la Calidad	55.6%	27.8%	33.3%	27.8%	77.8%	44.4%	61.1%	38.9%
Ingeniería Económica	53.4%	74.1%	53.4%	39.7%	51.7%	44.8%	29.3%	36.2%
Introducción a la Ingeniería Industrial	47.5%	60.0%	87.5%	77.5%	70.0%	77.5%	40.0%	40.0%
Investigación de Operaciones I	50.0%	50.0%	33.3%	33.3%	50.0%	33.3%	66.7%	50.0%
Investigación de Operaciones II	30.0%	80.0%	30.0%	20.0%	90.0%	40.0%	40.0%	20.0%
Logística	80.0%	86.0%	68.0%	70.0%	86.0%	78.0%	58.0%	52.0%
Mecánica de Sólidos	63.0%	44.4%	55.6%	33.3%	70.4%	51.9%	51.9%	37.0%
Procesos Industriales I	51.2%	34.1%	51.2%	24.4%	68.3%	31.7%	56.1%	26.8%
Procesos Industriales II	57.1%	57.1%	57.1%	42.9%	71.4%	57.1%	57.1%	42.9%
Producción	54.2%	58.3%	62.5%	29.2%	58.3%	50.0%	41.7%	37.5%
Simulación de Sistemas	35.7%	28.6%	42.9%	14.3%	42.9%	14.3%	85.7%	42.9%
Diseño de Ingeniería	60.0%	73.3%	83.3%	56.7%	83.3%	80.0%	56.7%	63.3%
Total general	60.9%	59.2%	67.2%	49.3%	72.3%	63.8%	49.7%	41.3%



Q23. ¿Considera usted que la estrategia de lectura del libro del semestre le aporta al desarrollo de sus competencias en lectura crítica? de 0 a 10 valora el aporte donde 0 es menos y 10 es más.

Semestre Académico	Promedio
1	8.28
2	7.97
3	8.08
4	7.98
5	7.84
6	7.13
7	7.82
8	7.75
9	7.78
10	8.88
Total general	7.88

Esta pregunta muestra que la percepción del estudiante es que el libro del semestre si es una estrategia que les ayuda a ellos a mejorar sus competencias de lectura critica. Le arrojan una calificación media alta.

MODELO DE REGRESION

Una vez realizado el análisis descriptivo, se procedió al análisis de los datos con modelos de regresión para obtener la importancia de cada variable en el proceso. Se utilizaron los abordajes de regresión beta y regresión lineal múltiple. Los valores de r cuadrado ajustado eran ligeramente superiores en el modelo de regresión beta (1%), pero teniendo en cuenta la dificultad de interpretación para toma de decisiones y el mayor numero de variables que incluía en el modelo, para tan poco beneficio (aumento del 1% en r cuadrado) se decidió por trabajar con los modelos de regresión lineal múltiple.



Para poder llegar al modelo definitivo, en la regresión lineal múltiple, se utilizó el proceso de eliminación hacia atrás (Backward Elimination) en Rstudio, hasta llegar al criterio de parada es que todas las variables tuvieran un nivel de significancia inferior al 5%.

Las variables que resultaron más significativas sobre el puntaje de la prueba de Lectura Crítica, se pueden observar en la siguiente tabla, con su peso (Estimate), y su p-valor:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	2,7508136	0,50614857	5,43479474	1,01E-07
`Q5 Aprendizaje en el análisis y discusión de casos estudios`	-0,39108048	0,12696262	-3,08028045	0,00222486
`Q5 Aprendizaje basado en talleres`	-2,54837791	1,06182533	-2,39999728	0,01689549
`Q14 Comprendes las relaciones entre diferentes partes o enunciados de un texto.`	0,27693426	0,09389283	2,94947192	0,00338834
`Q15 Comprensión de casos de estudio`	1,52431381	0,5345933	2,85135228	0,00460089
`Q15 Lectura de textos y artículos`	1,5593071	0,53624283	2,90783765	0,00386187
`Q15 Mapas mentales`	1,39741018	0,56200626	2,48646729	0,01334824
`Q15 Prelectura`	1,57481405	0,5433107	2,89855153	0,0039754
`Q17 Lectura de textos y artículos`	-1,49322898	0,59762148	-2,49862001	0,01290674
`Q17 Comprensión de casos de estudio`	-1,4644391	0,59778838	-2,44976172	0,01476418
`Q17 Mapas mentales`	-1,59899936	0,62233786	-2,5693429	0,0105856
`Q17 Prelectura`	-1,46003779	0,60054181	-2,43120089	0,01552956
`Lectura Q19 Simuladores`	-0,379097	0,13108919	-2,89190127	0,00405857
`Ninguna Q19 Simuladores`	-0,40279964	0,14059153	-2,86503481	0,00441094
`Lectura Q21 Canva`	0,42613008	0,19521971	2,18282305	0,02968552
`Ninguna Q21 Canva`	0,64105685	0,19576485	3,27462685	0,00115921

Y en el caso de razonamiento cuantitativo las variables, pesos, y niveles de significancia pueden observarse en el siguiente cuadro:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	2.69843286	0.20457258	13.1905894	7.36E-33
`Razonamiento Q19 Tableros colaborativos`	0.26476037	0.10499362	2.52168063	0.01209644
`Razonamiento Q19 Infografía`	0.34864677	0.13776574	2.53072195	0.01179432
`Ninguna Q19 Infografía`	0.32153089	0.12925407	2.48758812	0.01329852
`Razonamiento Q21 Infografía`	0.38998713	0.12641874	3.08488386	0.00218861
`Razonamiento Q21 Simuladores`	0.5063822	0.20924306	2.42006691	0.0159961
`Ninguna Q21 Simuladores`	0.6030839	0.21564869	2.79660367	0.00543248

Sin embargo, los niveles de r cuadrado ajustado para los dos modelos son sumamente bajos, de 6,7% para lectura crítica y de 7,9% para razonamiento cuantitativo, lo que arroja un MAD de 0.82 en cada caso es decir una desviación estándar de caso 1,0 para hacer predicciones que van de 0 a 5 (resultado de la prueba de competencia genérica), lo cual es muy alto. Esto se debe al bajo nivel de ajuste del modelo.



RLM		
	Lectura Crítica	Razonamiento Cuantitativo
MAD	0,8228918	0,8225531
R ²	0,06703036 (<i>adjusted</i>)	0,07969574 (<i>adjusted</i>)

CONCLUSIONES

La realización de este proceso ha permitido conocer mas a fondo la percepción de los estudiantes con la implementación de algunas estrategias para el fortalecimiento de las competencias genéricas de razonamiento cuantitativo y lectura critica y su relación con los resultados obtenidos en las pruebas. De manera general se puede concluir lo siguiente:

- Aunque los estudiantes observan que en términos generales existen esfuerzos por aplicar estrategias encaminadas a mejorar las competencias de razonamiento cuantitativo y lectura crítica, no hay una alta percepción de que las estrategias usadas tengan un impacto permanente en las competencias. Se percibe por el (50%-60%) de los estudiantes que el impacto es permanente. De igual manera se percibe por parte de los estudiantes que hay muchas estrategias disponibles que no son usadas por los profesores, es como que se debe buscar la manera de generar una mayor innovación en la práctica docente, o unificar aún mas los abordajes de los temas en clase.
- De igual manera se observa que en algunos casos las percepciones de los estudiantes cambian mucho por semestres, por asignaturas. Se observa que en términos generales hay un descenso en la percepción del uso de estrategias para promover estas competencias a medida que vamos acercándonos a los últimos semestres. De igual manera se observa que hay asignaturas que deben complementar un poco más el uso de las competencias genéricas, ya que se centran en su naturaleza. Por ejemplo, Investigación de Operaciones 1 tiene una muy alta percepción en razonamiento cuantitativo, pero muy baja en lectura crítica, caso contrario en Gestión de talento humano.
- Aunque los estudiantes consideran importante el uso de la estrategia de lectura crítica, no se percibe un impacto contundente por parte de los estudiantes, con esta estrategia. Es decir, la consideran útil, pero se debe cambiar la forma de evaluar, para asegurar que se logre el objetivo de mejorar la competencia. Si su impacto fuera completamente claro para los estudiantes su calificación hubiese sido aun mayor y no de 7,8/10.
- La percepción del estudiante es que aunque la Universidad y los profesores utilizan estrategias para mejorar sus competencias genéricas, aún falta mucha más implementación de estas estrategias, y en algunos casos hay estrategias disponibles que



no son usadas por los docentes. Se debe revisar esta situación con el fin de lograr el mayor impacto en los resultados de las pruebas de competencias genéricas.

- Esta percepción de los estudiantes puede ser parte de la explicación del muy bajo nivel de ajuste del modelo generado, obteniendo valores de r cuadrado inferiores al 10% para las dos competencias. Igualmente, la forma de aplicar el instrumento tuvo inconvenientes ya que al parecer algunas instrucciones no fueron claras ocasionando que los estudiantes escogieran una sola opción cuando podían coger varias o escogieran varias donde podían escoger solo una. De igual manera se puede inferir que las estrategias de infografía y uso de casos de estudio son las más significativas en este momento para la competencia de lectura crítica y la infografía aparece también como muy importante para el razonamiento cuantitativo. Esto puede ser un indicador de que el uso de estrategias de diagramación o representación gráfica puede hacer que estas competencias mejoren y tiene sentido ya que para poder construirlas requieren un entendimiento o abstracción de la lectura o del problema a abordar.
- Se recomienda continuar el estudio para poder hacer relaciones de estrategias versus resultados en los semestres siguientes para poder tener una mejor medición del impacto de las estrategias, ya que este semestre toco realizar el análisis con estrategias del semestre actual, versus pruebas del semestre anterior, igualmente ajustar más la encuesta, explicarla mejor para evitar los errores de diligenciamiento de la misma e ir ajustando más el modelo para obtener una mayor confiabilidad en el mismo.

Trabajos Futuros

Se sugiere ampliar el alcance de esta investigación a las competencias genéricas que evalúa el ministerio de educación a través de la prueba saber pro, tales como inglés, competencias ciudadanas y expresión escrita.

Se evidencia la necesidad de realizar una socialización previa a la aplicación de los instrumentos de evaluación para explicar a los participantes en detalle los componentes de estos y los datos que se desea obtener, de tal forma que se pueda garantizar una mayor confiabilidad, validez de los resultados obtenidos.

REFERENCIAS

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). Metodología de la investigación (6th ed.).
- Acosta, S. G. (2012). Estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes de biología en las universidades públicas.
- Alabro, A. V. (2020). Comparación de estrategias de aprendizaje entre iguales: mientras los tutorados aprenden, los tutores consolidan sus conocimientos. Educación Médica.



- CASSANY, D. (2006). De tras de las líneas. Sobre la lectura contemporánea. Barcelona: Editorial Anagrama.
- Fuentes, R. M. (2020). Las estrategias de enseñanza y los estilos de aprendizaje una. Formación Universitaria, 28.
- Raffin, M. E. (14 de 06 de 2020). concepto.de. Obtenido de <https://concepto.de/leer/> (s.f.). Obtenido de <https://actosenlaescuela.com/lectura-critica/>
- Acosta, S. G. (2012). Estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes de biología en las universidades públicas.
- Alabro, A. V. (2020). Comparación de estrategias de aprendizaje entre iguales: mientras los tutorados aprenden, los tutores consolidan sus conocimientos. Educación Médica.
- CASSANY, D. (2006). De tras de las líneas. Sobre la lectura contemporánea. Barcelona: Editorial Anagrama.
- Fuentes, R. M. (2020). Las estrategias de enseñanza y los estilos de aprendizaje una. Formación Universitaria, 28.
- Raffin, M. E. (14 de 06 de 2020). concepto.de. Obtenido de <https://concepto.de/leer/>
- Carlos, R. A. (2018). Razonamiento cuantitativo: Notas de clase (2 Edición) - Rojas Álvarez, Carlos - Google Libros. Universidad Del Norte.
<https://books.google.com.co/books?id=qXdaDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=razonamiento+cuantitativo&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwje4MCJiKbvAhXktTEKHXPBw4Q6AEwAHoECAYQAg#v=onepage&q=razonamiento+cuantitativo&f=false>
- Chamberlin, S. A., & Larry L, H. (2011). New Perspectives and Directions for Collaborative Research in Mathematics Education: Papers from a Planning Conference for WISDOM^e. <https://www.researchgate.net/publication/315830880>
- Lobato, J., & Siebert, D. (2002). Quantitative reasoning in a reconceived view of transfer. Journal of Mathematical Behavior, 21(1), 87–116. [https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(02\)00105-0](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(02)00105-0)
- Lutsky, N. (2006). Teaching Quantitative Reasoning. APS Observer, 19(3). <https://www.psychologicalscience.org/observer/teaching-quantitative-reasoning>
- Silberman, D (2021). The impact of team-based learning on the critical thinking skills of pharmacy students. Currents in Pharmacy Teaching and Learning. Volume 13, Issue 2, February 2021, Pages 116-121
- Smith, T (2018). Teaching critical thinking in a GE class: A flipped model. Thinking Skills and Creativity Volume 28, June 2018, Pages 73-83
- Young, D (2018). Preferred Teaching Strategies for Students in an Associate of Science Nursing Program. Teaching and Learning in Nursing Volume 13, Issue 1, January 2018, Pages 41-45



- Chen, L.(2021). Perceptions, challenges and coping strategies of science teachers in teaching socioscientific issues: A systematic review. Educational Research Review. Volume 32, February 2021, 100377
- Caceres, M (2020). Integrating critical thinking into the classroom: A teacher's perspective. Thinking Skills and Creativity Volume 37, September 2020, 100674
- Sasson, I. (2021). Fostering the skills of critical thinking and question-posing in a project-based learning environment. Thinking Skills and Creativity Volume 29, September 2018, Pages 203-212
- Din, M (2021). Evaluating university students' critical thinking ability as reflected in their critical reading skill: A study at bachelor level in Pakistan. Thinking Skills and Creativity Volume 35, March 2020, 100627
- Carter, A (2016). Efficacy of teaching methods used to develop critical thinking in nursing and midwifery undergraduate students: A systematic review of the literature. Nurse Education Today Volume 40, May 2016, Pages 209-218

Aspectos generales

El trabajo debe responder a la presente métrica y ajustado a normas APA