



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

**DESARROLLO DE COMPETENCIAS INTERPRETATIVAS Y
ARGUMENTATIVAS, A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.**

EDIRLEYMAN MOSQUERA HURTADO

Trabajo de grado para optar el título de Licenciado en Matemática y Física

Asesora:

EDILMA RENTERÍA RODRÍGUEZ

Medellín, Colombia

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

2017

AGRADECIMIENTOS

La vida se mueve dentro de una dinámica de retos y desafíos, uno de ellos es el proceso formativo, donde primero es la escuela y luego la universidad, pero siempre encontraremos el apoyo de manos amigas que contribuyeran a alcanzar las metas, por eso en esta oportunidad...

... Agradezco a Dios porque a través de su palabra escrita en la biblia entendí que “El tiempo de Dios es perfecto” y por regalarme las fuerzas y el tiempo para materializar este proyecto investigativo. A mi tercera madre, amiga y colega Edilma Rentería porque gracias a su paciencia, dedicación y orientación se pudo desarrollar con éxito este trabajo.

A la institución Educativa San Luis Gonzaga, al profesor Octavio Rivera del área de Matemáticas y a los estudiantes del grado noveno del 2017 por brindarme la oportunidad de compartir e implementar las actividades de esta investigación.

Igualmente, gratitud infinita a mi esposa Luz Esned Castillo, quien fue mi polo a tierra cuando me entraba la angustia y los temores. A mi madre Nelly María Hurtado, Juana A. Polonia Arboleda mi abue, Yulenny Cuesta mi hermana, Francisco Cuesta mi padre y Samir Mosquera mi hermano, que a través de sus consejos me motivaron a no decaer en este proceso.

Muchas gracias a todas las personas que de una u otra forma hicieron posible el desarrollo de esta investigación.

Resumen

El presente trabajo es la recopilación de una investigación cualitativa encaminada a analizar cómo una estrategia didáctica basada en la resolución de problema contribuye al desarrollo de competencias interpretativas y argumentativas, en estudiantes de noveno grado. Para alcanzar este propósito se implementó una serie de actividades en torno al análisis combinatorio en donde los cuestionarios utilizados tenían la metodología de resolución de problemas, con preguntas abiertas para tener la oportunidad de ver las competencias interpretativas y argumentativas de cada una de los participantes. Las conclusiones muestran que la resolución de problemas abiertos favorece el desarrollo de las competencias interpretativa y argumentativa en los estudiantes.

Palabras Claves: Resolución de Problema, Análisis combinatorio, Interpretación, Argumentación.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Contenido

Resumen	iii
Introducción.....	1
1. Objeto de estudio	3
1.1. Planteamiento del problema y Justificación.	3
1.2. Objetivos	4
1.2.1. General.	4
1.2.2. Específicos.....	5
2. Marco teórico.....	6
2.1.1. Definición de competencia desde el campo laboral.	7
2.1.2 Definición de competencia desde campo de la educación;	8
2.1.3 Competencias matemáticas:	10
2.2.1 Resolución de problemas.....	14
2.2.2. Componente conceptual	19
3. Diseño Metodológico	23
3.1. Tipo de investigación	23
3.2. Método de estudio.	24
3.3. Participantes	24
3.3.1. Descripción de la Institución y los estudiantes.....	24
3.3.2. Selección de los casos.	25
3.4.1. Categorías generales.....	25
3.4.2. Métodos de recolección de la información.....	28
3.4.3. Estrategia Didáctica.....	28
3.4.4. Actividades	30
4. Análisis de la información.....	33
4.1 Emanuel.....	33
4.1.1. Momento 1.....	33
4.1.2. Momento 2.....	36
4.1.3 Momento 3.....	37
4.2 James.	39
4.2.1. Momento 1.....	39

4.2.2. Momento 2.....	43
4.2.3. Momento 3.....	45
5. Conclusiones y recomendaciones.....	50
Bibliografía.....	52
6. Anexos.....	54
6.1 Estrategia didáctica.....	54
6.2 Sistematización.....	64

Tabla de Ilustraciones.

Ilustración 1	20
Ilustración 2	21
Ilustración 3	22
Ilustración 4	34
Ilustración 5	35
Ilustración 6	35
Ilustración 7	36
Ilustración 8	38
Ilustración 9	38
Ilustración 10	39
Ilustración 11	40
Ilustración 12.	40
Ilustración 13.	41
Ilustración 14.	42
Ilustración 15.	43
Ilustración 16	46
Ilustración 17	46
Ilustración 18	47

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Introducción

El uso del análisis combinatorio es una rama de la matemática de suma importancia, pero presentado en el aula de una forma muy operativa y a través de una metodología tradicional alejado del desarrollo de competencias interpretativas y argumentativas, como es pedido por el MEN.

Teniendo en cuenta lo anterior, este proyecto investigativo se desarrolla con el propósito de analizar la influencia de una estrategia didáctica basada en la resolución de problema desde el análisis combinatorio, en el desarrollo de las competencias interpretativas y argumentativas, en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa San Luis Gonzaga, para tener en cuenta los resultados e identificar los avances o aportes que se tienen en relación a estas competencias.

Es por esto que este trabajo está estructurado en 6 capítulos de la siguiente manera:

Objeto de estudio: en este se podrá ver la justificación y los objetivos que movilizaron la investigación.

El marco teórico: En este se podrán encontrar los teóricos que dan soporte y que ayudan a entender cuáles son las bases de las que parte el investigador, y que lo mueven para desarrollar las ideas propuestas en esta investigación como son: competencia interpretativa, argumentativa, la metodología de resolución de problema y el análisis combinatorio.

Diseño metodológico: En este encontraremos la descripción de la institución educativa, sus estudiantes, el tipo de investigación que se implementó durante la investigación, por qué se eligió el método de estudio de casos, cuáles fueron las herramientas que se escogieron para nutrir la investigación, la estrategia didáctica que fue uno de los elementos fundamentales para esta investigación y las actividades que orientaron los cuestionarios construidos por el investigador.

Análisis de la información: En este capítulo podremos ver el análisis que se le hizo a algunos de los participantes para ver cómo estos fueron desarrollando las actividades propuestas.

Conclusiones y recomendaciones: En este capítulo podremos ver, las conclusiones que nos dejó esta investigación en relación a los objetivos de esta y se dejaron algunas recomendaciones para mejorar las intervenciones en el aula.

Anexos: En este se muestran las actividades creadas para la estrategia didáctica, la sistematización y un cuadro de resumen de esta sistematización.

De forma global se puede concluir que la estrategia didáctica basada en la resolución de problemas contextualizados sobre análisis combinatorios, influyó en el desarrollo de competencias interpretativas y argumentativas en los estudiantes. Lo anterior gracias a que durante la resolución de problemas los estudiantes debieron comprender la situación, buscar datos, emitir hipótesis y construir conclusiones o explicaciones, lo cual permitió percibir que los estudiantes, a medida que se avanzaba con la intervención, fueron pasando de argumentos simples a unos más estructurados y con algunas explicaciones y posibles conclusiones. En otros términos, usaron datos para respaldar sus respuestas en donde se dejó ver la comprensión de la situación propuesta; esto se vio reflejado en sus argumentos.

1. Objeto de estudio

1.1. Planteamiento del problema y Justificación.

Desde el ámbito educativo siempre existen dificultades en torno a la enseñanza-aprendizaje, las matemáticas no son la excepción. Algunas de las dificultades son: a través de su recorrido histórico en las matemáticas se ha presentado como un área memorística en la cual predomina la ejercitación de los estudiantes. Aquí, el proceso de enseñanza se centra en clases magistrales, en la cuales el docente es el centro del conocimiento y el proceso de aprendizaje es pasivo para el estudiante.

Otra dificultad que se presenta en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas es que sus temáticas se presentan de una forma abstracta, lo que implica que los estudiantes la vean, como un área del saber donde prima un cúmulo de reglas y ecuaciones sin sentido para ellos. Martín & Jordi Solbes (2001) dicen que, los estudiantes con frecuencia no encuentran sentido a los trabajos en clase, porque no saben para que les sirve en la vida real.

Desde lo observado en las aulas de clase y la revisión de los estándares curriculares establecidos por el MEN, se pueden observar contradicciones. Las propuestas del MEN están orientadas a que los estudiantes desarrollen competencias tales como la capacidad de argumentar, comprender e interpretar situaciones problemas a través de una mirada crítica, pero algunos docentes todavía están sujetos al desarrollo de ejercicios mecánicos.

Por las razones expuestas, en esta propuesta investigativa se construye una estrategia didáctica que involucre al estudiante y sus intereses - en palabras de Cascallana (2002) “La clave de una metodología que potencie el desarrollo cognitivo del niño radica, en consecuencia, en crear situaciones educativas que hagan enfrentar al niño con problemas cotidianos y con la necesidad de resolverlos” (p.15), que desarrolle competencias, más que contenidos y que permitan que el estudiante se activó en la construcción de su conocimiento.

A partir de lo anterior, la pregunta que orienta esta propuesta investigativa es:
¿Cuál es la influencia de la estrategia didáctica, basada en la resolución de problemas sobre análisis combinatorio, en el desarrollo de competencias interpretativas y argumentativas en los estudiantes del grado 9 de la Institución Educativa San Luis Gonzaga?

1.2. Objetivos

1.2.1. General.

Analizar la influencia de la estrategia, basada en la resolución de problema sobre análisis combinatorio, en el desarrollo de competencias interpretativas y argumentativas en las estudiantes del grado 9° de la Institución Educativa San Luis Gonzaga.

1.2.2. Específicos.

- Identificar el nivel de competencia interpretativa y argumentativa que tienen los estudiantes del grado 9º de la Institución Educativa San Luis Gonzaga, a la hora de trabajar problemas de análisis combinatorio.
- Analizar el impacto que tiene la implementación de una estrategia didáctica basada en la resolución de problemas a través del análisis combinatorio, en el desarrollo de competencias interpretativas y argumentativas.



2. Marco teórico.

Los soportes teóricos que sustentan este estudio están delimitados por tres componentes: el conceptual, el cual abordará lo que se ha asumido como competencia, para llegar a lo que se entiende por competencia interpretativa y argumentativa. Un segundo componente es el metodológico, en el cual se describe lo que se entiende por resolución de problemas; y, finalmente, el componente disciplinar, el cual abordará el análisis combinatorio.

2.1. Concepciones sobre competencias.

Para esta investigación es necesario buscar algunas alternativas que den cuenta de lo que se entiende por competencia, para esto se traerá a colación algunos autores. Un primer autor desde un enfoque cognitivo que habla de la competencia es Legendre (1993) el cual “precisa la competencia, como la adquisición de una habilidad debido a la asimilación de conocimientos pertinentes y a la experiencia; dicha habilidad permite acceder y detectar los causales del problema y desde allí resolverlos” (p. 223). Y quien corrobora estas concepciones es Le Boterf (1994) “el cual define la competencia como un saber-entrar en acción, es decir, saber integrar, y transferir un conjunto de recursos (conocimientos, saberes, aptitudes, razonamientos, etc.)” (p.145). Por último, De acuerdo con Scallon (2004), “nos podemos referir de competencia cuando un sujeto tiene las herramientas suficientes para desarrollar la capacidad de socializar de forma correcta sus saberes y su saber-hacer en diversas actividades o situaciones a las cuales este se enfrente” (p. 11).

A partir de las anteriores concepciones se puede decir que lo que buscan estos autores es abrir una brecha, para introducir el concepto de competencia en el ámbito educativo.

A partir de los anteriores autores y sus distintas concepciones pero, con grandes similitudes, para el desarrollo de esta investigación el concepto de competencia será entendido como “el conjunto de recursos tanto internos, como externos que reúne un sujeto a lo largo de su vida académica para el desarrollo de aptitudes, habilidades y destrezas, la cual pondrá en función de sus conocimientos para la solución de tareas y para resolver situaciones problemáticas que se le presenten”.

2.1.1. Definición de competencia desde el campo laboral.

En el campo de las definiciones se pueden identificar dos fuentes primarias: Desde el campo laboral, las definiciones provienen del mundo empresarial y, la segunda fuente, la podemos tomar desde la educación. Su principal diferencia está dada, porque la competencia en el campo laboral es medida mediante unas reglas, instrucciones, procesos y resultados obtenidos en su actividad desempeñada en el trabajo. Mientras en la escuela, este concepto de competencia es relacionado con el cumplimiento de actividades y la evaluación propuestas por el profesor en el aula de clase. Desde estas fuentes, podemos hacer un acercamiento y citar a las algunas concepciones de competencia y como esta es entendida.

Desde el campo empresarial, se encuentra algunos conceptos que pueden aclarar lo que se entiende por competencias. Y por tanto se hace la siguiente citación “la operacionalización, en situación profesional, de capacidades que permiten ejercer convenientemente una función o una actividad” (Afnor, 1996, p.123). Así, la competencia es vista como un proceso de operaciones repetidas. También desde este campo la competencia es vista como “la habilidad para desempeñarse conforme a los estándares requeridos en el empleo, a través de un rango amplio de circunstancias y para responder a demandas cambiantes” (Ihcd, 1998, p. 134). Por esta misma línea, la competencia se ha visto como “Aptitud para enfrentar eficazmente una familia de situaciones análogas, movilizandole a conciencia y de manera rápida, pertinente y creativa, múltiples recursos cognitivos: saberes, capacidades, micro-competencias, informaciones, valores, actitudes, esquemas de percepción, de evaluación y de razonamiento” (Perrenoud, 2004, p.125). Lo que reafirma (Prieto, 2008) que, la competencia es “ser capaz o ser diestro en algo. Las competencias tienden a transmitir el significado de lo que la persona es capaz de o es competente para ejecutar, el grado de preparación, suficiencia o responsabilidad para ciertas tareas” (p.54). Observando las dos últimas concepciones, desde el campo laboral, la competencia es un mecanismo de repetición y es competente aquella persona, que logre realizar la actividad de forma eficaz y en menor tiempo, donde ésta desarrolla un sin número de habilidades, para solucionar situaciones dentro del campo laboral.

1 8 0 3

2.1.2 Definición de competencia desde campo de la educación:

Ahora se hará, una revisión de lo que se entiende por competencias en el ámbito educativo y para esto citaremos algunos autores que han hecho algunas aproximaciones a dicha definición. Para el Consejo Federal de Cultura y Educación de Argentina, la competencia es entendida como “un conjunto identificable y evaluable de conocimientos, actitudes, valores y habilidades relacionados entre sí que permiten desempeños satisfactorios en situaciones reales de trabajo, según estándares utilizados en el área ocupacional”(p.67). Desde el punto de vista de Bogoya (2000), la competencia es adoptada como

"una actuación idónea que emerge en una tarea concreta, en un contexto con sentido. Se trata de un concepto asimilado con propiedad y el cual actúa para ser aplicado en una situación determinada, de manera suficientemente flexible como para proporcionar soluciones variadas y pertinentes..." (p.11).

Por su parte Vasco (2003) tiene mucha similitud a Bogoya, él tiene una visión de la competencia en la educación, que la define como “la capacidad para el desempeño de tareas relativamente nuevas, en el sentido de que son distintas a las tareas de rutina que se hicieron en clase o que se plantean en contextos distintos de aquellos en los que se enseñaron” (p. 37). Si vemos las definiciones anteriores, en el campo educativo, la competencia es más que desarrollar habilidades para resolver situaciones problemas, este concepto ha sido amparado, en este campo con una finalidad específica, la cual consiste en que los individuos sean competentes, en las construcciones de conocimientos desde la experiencia y que sea avalada en distintos campos de interacción del individuo. Por eso Tobón (2008) entiende la competencia como

“los procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal, la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo económico-empresarial sostenible, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas”(p.17)

Desde el Ministerio de Educación Nacional, la competencia está ligada “con el saber qué, el saber qué hacer y el saber cómo, cuándo y por qué hacerlo. Por tanto, la precisión del sentido de estas expresiones implica una noción de competencia estrechamente ligada tanto al hacer como al comprender”. (1998, p. 98).

2.1.3 Competencias matemáticas:

En este apartado, se abordan aspectos referentes a lo que se entiende por competencia matemática, para desarrollar lo que se entiende por competencia argumentativa e interpretativa.

Desde Lobón, Parra & Torres (2014), la competencia matemática, es “el conjunto de conocimientos y habilidades matemáticas que posee un individuo, para proponer soluciones a situaciones contextualizadas, de la misma matemática y de otras

ciencias, de tal forma que las aplicaciones a dichos conocimientos contribuyan de forma eficaz al beneficio propio y colectivo”(p.89).

Competencia Interpretativa

La competencia interpretativa en el ejercicio de este estudio, permite a las estudiantes establecer los métodos de interpretación existente en la matemática para la solución de problemas.

El desarrollo de la interpretación, es un proceso paulatino que se materializa durante la formación educativa de los estudiantes. Por tanto, en los primeros años escolares, es fundamental e importante enfrentar a los estudiantes a situaciones problemáticas que permitan tal desarrollo. Cada vez que se avance en tal proceso, se fortalece y se desarrollan otras situaciones más complejas.

Desde la visión de Higinio Quintero & Tamayo (2010) la competencia interpretativa, es entendida como una implicación de comprensión del texto, dándole sentido a este, tejiendo un complejo de significados. La competencia interpretativa es considerada como

“las acciones orientadas a identificar y reconocer situaciones, el sentido de un texto, de una proposición, de un problema, de una gráfica, de un mapa, de una imagen, de un video, de un esquema, de los argumentos en pro o en contra de una teoría o de una propuesta...” (p. 24).

En este sentido, las habilidades desarrolladas por los estudiantes mediante situaciones interpretativas, es la partición de la situación presentada para que desde allí

identifiquen los posibles causales y soluciones. Además, Según Villanueva (2006), la competencia interpretativa se “refiere al conjunto de procesos cognitivos, actitudinales necesarios para entender y comprender una determinada situación, problema, relación, afirmación, esquema gráfico o tabla, relacionados con elementos numéricos, lógicos, algebraicos o factibles de matematizar” (p. 4). Lo que también se puede ver reflejado en lo que piensa Royman, Rómulo & Torres De Gallego (2005) “Saber interpretar es una actividad sistemática y rigurosa, en cuanto que se trata de un proceso de reconstrucción y construcción de significados, formas de significar y de actuar, dentro de un campo de saber”(p.2). Por lo antes expresado se puede decir, que la interpretación es un engranaje, en donde el sujeto, construye significados desde sus perspectivas.

Competencia argumentativa.

La competencia argumentativa es importante para este estudio, debido a que a través de esta competencia, los estudiantes desarrollan la habilidad de creación de razonamientos en pro y en contra de la resolución de problemas llevadas al aula de clases, desde su vida diaria y cercana. Por tanto aquí se presentan algunos autores que hacen un acercamiento a lo que se entiende por competencia argumentativa:

La competencia argumentativa es vista como el “Argumento, razonamiento que se emplea para probar una proposición. Se les solicita a los estudiantes que deduzcan consecuencias de las interpretaciones que realizan de los textos de enseñanza o desde discurso del profesor. Se los invita a que prueben sus argumentos...”. (Gallego, 2011, p.98).

“Procesos mediante los cuales se exponen las razones para justificar determinados razonamientos o procedimientos matemáticos, lo cual exige razonamiento lógico y análisis, abordando las relaciones de necesidad y suficiencia, los encadenamientos y las consecuencias de determinado procedimiento desde el saber matemático” (Villanueva, 2006, 95).

Raymond Duval, trató de encontrar una distinción entre explicación y argumentación. Para él, la argumentación es un procedimiento que trata de mostrar la presentación de verdad de una proposición, y de otro lado la explicación solo tiene una funcionalidad de enunciar las intencionalidades descriptivas de un fenómeno, resultado o comportamiento (Duval, 1993).

Por tanto, podemos decir que la argumentación es dar una postura sobre una temática, de modo claro y convincente, para apoyar o refutar una situación problema. Lo que apoya Homero (2007) diciendo que la argumentación es “El conjunto de acciones y razonamientos que un individuo pone en juego para justificar o explicar un resultado o para validar una conjetura nacida durante el proceso de resolución de un problema”. (p.71).

2.2 Componente Metodológico

Este apartado da cuenta de la metodología utilizada en este estudio, la cual será una estrategia basada en resolución de problema, que se adopta en función de desarrollar las temáticas del pensamiento aleatorio en el aula de clases.

2.2.1 Resolución de problemas

Aspecto histórico

Para hablar de la resolución de problemas es necesario hacer un recorrido histórico que da lugar a inicios del Siglo XX, época en la que la resolución de problema, según Driver (1982), se fundamentaba en la utilización de una serie de pasos sistemáticos para dar a través de estos una solución, los cuales tenían una caracterización conductista que predominaba en la época, en relación a la educación; se puede decir que para esta solo se interesaban en dar una respuesta rápida y acertada a una problemática.

En tal sentido, un procedimiento o el mecanismo fuerte de la época, y aún en la actualidad, es el planteado por Polya (1945), el cual describe un modelo empírico y general para el abordaje de un problema de carácter matemático. Tal método está basado en cuatro etapas: a) comprensión del problema; b) elaboración de un plan; c) puesta en marcha el plan; d) reflexionar para evaluar si se alcanzó o no la meta propuesta, lo que permite valorar el procedimiento para desde allí concluir si este es el más adecuado (Ceberio, Guisasola & Almudi, 2008). Este método ha sido acogido por diversas disciplinas debido a sus generalidades a la hora de solucionar un problema.

En la actualidad, las múltiples investigaciones realizadas sobre la resolución de problemas, en su mayor parte, están orientadas desde el campo sociológico de la cognición, en relación al procedimiento de la información o el aprendizaje bajo la visión constructivista, la cual surge como respuesta a la crisis del conductismo (Pozo, Domínguez, Gómez & Póstigo, 1988).

¿Qué se entiende por Problema?

No se tiene una única respuesta a esta pregunta, por tanto es de suma importancia, aclarar que no existe un acuerdo consensuado sobre esta definición, lo que sí existe es un sin número de autores que han planteado sus apreciaciones y hacen una acercamiento a lo que se entiende por problema, teniendo en cuenta sus corrientes ideológicas y el contexto donde se desenvuelve cada una. A continuación, se hablará de algunas concepciones entorno a lo que se entiende por problema, desde perspectivas de diferentes autores.

En este sentido, Parra (1990), sostiene que un problema adquiere tal denotación cuando un individuo que lo afronta, emplea mecanismos, medios e información necesarios para su descripción y comprensión, pero no posea engranaje o sistema establecido para su solución de forma inmediata.

De igual modo, Polya (1965), sostiene que un problema implica la búsqueda de una acción consciente y adecuada para la consecución de un objeto, en el cual está claramente definido, pero no posee una forma inmediata para ser realizado.

También desde la perspectiva de la psicología cognitiva, Newell & Simón (1972), plantean que un problema es considerado divergente entre una etapa inicial y final, lo cual se convierte en un objeto a alcanzar (Coronel & Curotto, 2008).

Por tanto, un problema es una situación enfrentada por un individuo o un grupo, que presenta una oportunidad de poner en juego los esquemas de conocimiento, exige una solución que aún no se tiene para la cual no se conocen medios o caminos evidentes y en la que se deben hallar interrelaciones expresas y tácitas entre un grupo de factores o variables, lo que implica la reflexión cualitativa, el cuestionamiento de las propias ideas, la construcción de nuevas relaciones, esquemas y modelos mentales

De acuerdo con lo anterior, es posible decir que los problemas constituyen una forma de relación con el otro en la vida real, y estos siempre estarán presentes en nuestro diario vivir.

Tipos de problemas.

Frazer (1982) expone dos tipos de problemas, los reales y los artificiales, los cuales los desarrollo de la siguiente manera. Problemas Reales: Estos son entendidos, como los problemas que no tienen una solución inmediata o en algunos casos no tiene solución alguna. Los artificiales son situaciones presentadas en el aula, con una solución inmediata la cual es presentada y desarrollada con una intencionalidad estrictamente pedagógica.

Observando lo anterior, se puede ver reflejado que los problemas reales no deben ser limitados únicamente desde la ciencia, si no, que puede ser interdisciplinar para alcanzar que se pueda trabajar en distintas situaciones, lo que implica un desarrollo dentro del proceso de enseñanza (Margie & Cáceres, 1998).

Por otro lado, Perales (1993), los problemas pueden seleccionarse, según el campo de conocimiento en donde se desarrolle, tipo de tarea, las raíces del enunciado y la característica del proceso de resolución.

Desde el campo: este tipo de problema trabaja en relación con las situaciones científicas, donde su principal característica es darle mayor importancia a los pasos para llegar a la solución que a la solución en sí.

Desde los tipos de tareas Cualitativa-cuantitativas: Esta clasificación, la cualitativa se interesa más en la interpretación y descripción de la problemática, sin acudir en procesos numéricos, los cuales son conocidos como cuestiones.

Los problemas a partir de las raíces del enunciado problemas cerrados y problemas abiertos: los problemas cerrados, como esas actividades que se pueden encontrar sus soluciones a través de la información dada y establecer un algoritmo ya conocido para llegar a una solución única, por otro, los problemas abiertos son entendidos como aquellos en los cuales se debe pasar por distintas etapas de procesos de pensamiento por parte de la persona que está buscando solucionar el problema, debido a que no se pueden reducir a un algoritmo único y simple.

Para esta investigación se tomarán los problemas abiertos, debido a que estos permiten mirar los distintos niveles y procesos que pueden llegar a alcanzar los estudiantes a través de estos.

Implicaciones Didácticas De La Resolución de Problemas.

La resolución de problemas es entendida como un modelo didáctico a través del cual se implementa un método científico con el fin de resolver situaciones que impliquen la construcción de hipótesis, el diseño de rutas, su ejecución y la verificación de los resultados obtenidos (García & Rentería, 2013). Por lo cual, el trabajar con problemas cualitativos en el aula ayuda a fortalecer la comprensión conceptual, aportando a que los estudiantes hagan una búsqueda minuciosa de la información relevante del problema, para desde allí establecer las variables importantes (García, 2003). En consecuencia, la resolución posibilita la identificación y caracterización de los conceptos principales para su análisis, descripción y representación del problema dando así, espacios de reflexión y autoaprendizaje para llegar a las estructuras matemáticas (García & Rentería, 2013).

Una de las características a destacar de la resolución de problemas es que permite que los estudiantes construyan sus procesos matemáticos e identifiquen la relación existente entre su vida y la matemática. Por esto, para Ruiz y otros (2003) las implicaciones de la resolución de problemas son consideradas como una “generadora de un proceso a través del cual quien aprende combina elementos del conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar solución a una situación nueva”. (p.325).

Modelo didáctico para la resolución de problemas

El modelo didáctico adaptado en este proceso investigativo relaciona la resolución de problemas con cuestionarios abiertos. Este modelo contribuye a que los estudiantes tengan una herramienta orientadora para desarrollar competencias tanto interpretativas, como argumentativas, debido a que esta contiene algunos aspectos relevantes como:

Comprensión del problema: en esta fase de la resolución del problema los estudiantes realizan una serie de actividades que le ayuden a determinar los aspectos conocidos y desconocidos, los cuales son fundamentales para darle la resolución a los problemas presentados durante la intervención, al igual que aporta a la identificación de la pregunta central del problema, expresar con sus propias palabras el problema planteado y construir esquemas o diagramas que le permitan encontrar conjeturas o hipótesis.

Acotación del problema. En esta fase los estudiantes describen los indicios relevantes con los cuales puedan llegar a darle una resolución al problema.

Elaboración de un plan para la solución. En esta fase los estudiantes diseñan una estrategia o utilizan las distintas ecuaciones presentadas en el análisis combinatorio, lo que les permitirá a los estudiantes contrastar las hipótesis planteadas.

Análisis de los datos: para el desarrollo de esta fase los estudiantes socializan los distintos resultados, para construir conclusiones y mirar en que fallaron en relación a la interpretación.

2.2.2. Componente conceptual

Análisis combinatorio:

Se propone en este apartado hacer un breve recuento de los conceptos trabajados en matemáticas en relación al análisis combinatorio. Los que se consideran los elementos introductorios de esta rama de las matemática

Diagramas de Árbol

Los diagramas *de árboles*, fueron empleados y estudiados por Kirchoff en 1847, para relacionar las situaciones presentadas por los circuitos y luego por Cayley, quien le adjudicó este nombre, como medio para enumerar los isómeros de los hidrocarburos saturados. A través de los diagramas de árboles se logró establecer unas representaciones estructurales y jerárquicas de manera organizada.

Los diagramas de árboles permiten visualizar de forma sencilla hechos o relaciones, como la indicada en la siguiente figura:

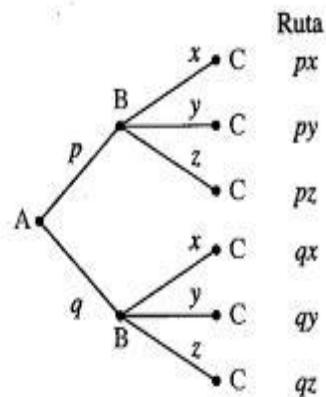


Ilustración 1

El árbol se recomienda leerse de izquierda a derecha, para mejor comprensión.

Métodos de Conteo

Son métodos utilizados para la agrupación de elementos y para realizar estos hay que tener en cuenta si son agrupaciones en donde se puede utilizar repeticiones o no. Entre los métodos de conteo más conocidos se tienen: Principio multiplicativo, Permutación y Combinación.

Como verán a continuación algunas definiciones las cuales fueron tomadas desde Wilhelmi (2004):

1 8 0 3

Principio Multiplicativo

Esta es una operación en la cual relacionan una actividad A, la cual se puede desarrollar de m maneras diferentes y cuando ya esta se ha realizado de cualquiera de esas formas, se puede llevar a cabo una actividad B n maneras diferentes, lo que implica que ambas operaciones se pueden ejecutar $(m \times n)$ formas (Wilhelmi , 2004)

Permutación

Generalmente la permutación es el cambio de orden en las que pueden estar dos, tres o más objetos. En otras ocasiones es considerado un arreglo de todos o partes de un conjunto de objetos en el cual se tiene en cuenta el orden en su ubicación (Wilhelmi, 2004).

Desde Martínez (2013) las permutaciones se entienden

“Permutaciones ordinarias o sin repetición: Se llaman permutaciones ordinarias o sin repetición de elementos (P_n) , a los distintos grupos que se pueden formar, de tal manera que en cada grupo entren los elementos y que un grupo se diferencie de los demás en el orden de colocación de los elementos. Además se tiene que: $P_n = n!$

Permutaciones con repetición: si en una permutación de n elementos hay uno o más que se repiten un número dado de veces, a este número, se tiene que:

$$PR_n^{a_1, a_2, \dots, a_{k-1}, a_k} = \frac{n!}{a_1! \cdot a_2! \cdot \dots \cdot a_{k-1}! \cdot a_k!}$$

Ilustración 2

Combinación: Es el número de conjuntos de un determinado número de elementos que se pueden formar con un universo de objetos, sin importar el orden de selección, sino qué elementos se toman. **(Combinaciones sin repetición)** Se llaman combinaciones ordinarias o sin repetición de elementos. A los diferentes conjuntos de diferencie de los demás en, al colocación o selección).

Se tiene: $CR_{n,2} = n + C_{n,2}$. **(Combinaciones con repetición)** Se llaman combinaciones con

repetición de elementos, tomados de en, se denota, a las diferentes agrupaciones de elementos (indistinguibles o no), de tal forma que una agrupación se diferencie de las demás en, al menos, un elemento (no importa el orden de colocación o selección). Se tiene:

$$\begin{cases} CR_{n,k} = CR_{n-1,k} + CR_{n,k-1} & \text{si } k \neq 1, n \neq 1 \\ CR_{1,k} = 1 \text{ y } CR_{n,1} = n \end{cases}$$

Ilustración 3

(p.p 18)”



3. Diseño Metodológico

En este capítulo se presenta, el diseño metodológico en el cual se utilizara una estrategia didáctica y aportes que justifiquen el diseño, el tipo de investigación, el método de estudio, participantes, categorías de análisis y los métodos de recolección de la información.

3.1. Tipo de investigación

El enfoque de investigación para este proyecto es cualitativo, debido a que busca entender las diferentes formas como el estudiante interpreta y argumenta las problemáticas presentadas, teniendo en cuenta las particularidades e interacciones de las personas a la hora de enfrentarse a problemas desde el análisis combinatorio.

Además, se busca que, posteriormente, estos hechos sean analizados con la finalidad de proponer, a futuras intervenciones en el aula, los cambios necesarios o la reconstrucción de nuevas actividades que se asuman importantes para el mejoramiento de resultados y contribuir a desarrollar en el aula las competencias interpretativas y argumentativas.

Esto se hace bajo el fundamento y argumento de Hernández, Fernández & Baptista (2010) los cuales que con los procesos cualitativos no se pretende darle validez a una hipótesis, si no que este tipo de estudio busca refinar y reorientar la investigación durante esta; una de sus pretensiones es la reconstrucción de las realidades del entorno en el cual se encuentra el grupo de estudio sin alterar o condicionar estas.

3.2. Método de estudio.

Para esta investigación el método de estudio implementado fue el estudio de casos, el cual se entiende desde Yin (1989) citado por Martínez (2006) como:

“El método de estudio de casos es una herramienta valiosa de investigación, y su fortaleza es que a través del mismo se mide y se registra la conducta de las personas involucradas en el fenómeno estudiado (...) Examina un fenómeno vigente dentro de un contexto real, sus fronteras y su contexto los cuales son evidentes, utilizando fuentes de datos, y las cuales pueden estudiarse tanto un caso único como múltiple casos” (pp.168-175).

Además, este método de estudio tiene en cuenta factores como realidades y actuaciones de cada participante.

Igualmente, se analiza a profundidad cada caso para responder a los planteamientos iniciales, sin exigir a los casos seleccionados al ser una muestra representativa de una población de los posibles casos, lo que deja ver que no se hacen estudios de muestras.

3.3. Participantes

3.3.1. Descripción de la Institución y los estudiantes.

Para esta investigación, se seleccionó la Institución San Luis Gonzaga, la cual pertenece al sector oficial y está ubicada en la zona urbana en el municipio de Copacabana. Esta institución, acoge estudiantes de estratos socio-económicos que están en el intervalo de uno a tres. La institución tiene dos jornadas académicas, mañana y tarde.

La institución cuenta con dos grupos de noveno grado que están en la jornada de la mañana, en donde estos están conformados, con un promedio de 35 estudiantes por salón,

con edades entre 13 y 15 años, quienes reciben clases de matemáticas con una intensidad horaria de 5 horas semanales.

Solo se analizará el proceso de comprensión en dos participantes, debido a que cada estudiante tiene su propio proceso de aprendizaje y sus realidades, estos participantes tendrán el seudónimo de Emanuel y James, los cuales mostraron capacidad para escribir sus ideas y también socializarlas. En el análisis que se realizará, se pretende el desarrollo de las competencias interpretativas y argumentativas a través de la resolución de problemas.

3.3.2. Selección de los casos.

Por lo descrito anteriormente, es complejo analizar el proceso de 32 estudiantes y por lo tanto, se seleccionaron dos estudiantes que poseían las siguientes características:

Interés por el estudio de las matemáticas.

Adecuada disposición hacia el estudio.

Facilidad en la comunicación de las ideas.

Disponibilidad horaria para la aplicación de algunos instrumentos.

Autorización de los padres.

Que fuera de su libre y espontánea libertad participar en este proceso investigativo.

Los estudiantes fueron seleccionados antes de la aplicación de la estrategia, con el fin de no manipular los resultados con la visión y creencia del investigador acerca de los estudiantes.

1 8 0 3

3.4. Categorías de análisis

3.4.1. Categorías generales.

Para el objetivo de este proyecto investigativo y por estar bajo un estudio cualitativo, se plantearon dos categorías generales a las cuales se le endonaron unas subcategorías.

Las categorías generales que surgieron como directrices de la investigación y que dan cuenta del desarrollo de las competencias, el cual es el objetivo de estudio de la investigación es: la competencia interpretativa y argumentativa.

Competencia interpretativa:

Para esta competencia se tendrán en cuenta las siguiente subcategorías:

Realizar interpretaciones de párrafos informativos e imperativos con justificación.

Hacer interpretación de gráficas, imágenes y figuras.

Realizar Traducción de las oraciones, graficas, imágenes y figuras.

De acuerdo con Tamayo (2014):

Que se identificarán a través de los siguientes indicios:

Para este trabajo I1, I2 y I3 serán entendidas como los índices de interpretación

- I1 Los estudiantes en nivel básico relacionan su proceso interpretativo, y se les nota que este proceso se da muy desde lo empírico, en el cual solo se logra la separación de los párrafos informativos, del imperativo, logrado hacer una interpretación artificial de las situaciones propuestas.

- I2 En este nivel se evidencia que los estudiantes además de hacer interpretaciones parciales, también infieren información a partir ecuaciones, gráficas, imágenes, diagramas y figuras.
- I3 Se nota que los estudiantes logran hacer una separación total de los párrafos informativos y los imperativos. Realizan inferencias profundas partiendo de escritos, figuras, diagramas, gráficas e imágenes planteadas en las situaciones problemas.

Competencia argumentativa:

Para esta competencia se tendrán en cuenta las siguiente subcategorías:

Realizar argumento simple de una situación problema.

Realizar argumentos basados en los datos y las conclusiones de la situación problema.

Realizar argumentos basados en los datos, conclusiones y justificaciones de la situación problema.

Que se identificarán a través de los siguientes indicios:

- A1 En esta se evidencia que el estudiante argumenta solo de forma literal, convirtiendo esta argumentación en artificial porque carece de justificación profunda.
- A2 En este el estudiante además de una descripción, a esta le agrega datos los cuales le dan un soporte para unas posibles conclusiones.

- A3 Tiene dominio las situaciones planteadas, relacionando los datos y dando conclusiones coherentes. Por esto, la calidad de un argumento se soportan a través de las conclusiones y explicaciones.

3.4.2. Métodos de recolección de la información

Para la recolección de los datos, se usó los siguientes instrumentos: la observación de videos de las actividades realizadas, cuestionarios de las actividades y cuestionario final los cuales se enmarcan dentro del estudio de caso.

A continuación, se describen cada uno de ellos teniendo en cuenta la forma como fueron utilizados, las características de acuerdo a las necesidades de la investigación, así como el proceso a través del cual se le dará validez a los mismos.

3.4.3. Estrategia Didáctica

Tomando como referencia a Rentería (2009) la estrategia didáctica implementada está estructurada en dos partes. La primera parte hace alusión a la naturaleza de la estrategia y la segunda está referida a las actividades que se desarrollan con los estudiantes en el aula y están direccionadas al desarrollo de la competencia interpretativa y argumentativa a través de la resolución de problema.

La primera parte de la estrategia está estructurada en tres aspectos. El primer aspecto, menciona los contenidos y conocimientos conceptuales sobre el análisis combinatorio que se expondrían en las actividades de clase. El segundo aspecto, se dan a conocer las normas básicas que se deberían cumplir durante el desarrollo de la estrategia didáctica, lo cual relaciona la organización de los estudiantes, las normas de convivencia y las funciones del docente. En el tercer aspecto, se realiza una descripción de la forma como se articuló los conocimientos conceptuales con los procedimentales para el desarrollo de la estrategia didáctica.

La segunda parte de la estrategia, está enfocada a las actividades que permitirían el desarrollo de la competencia interpretativa y argumentativa enmarcada desde el análisis combinatorio.

Naturaleza de la estrategia.

Sobre los contenidos.

Los contenidos en esta estrategia didáctica estarán en un solo bloque el cual es el análisis combinatorio (Diagrama de Árbol, Principio Multiplicativo, Permutación y Combinación). En este componente se desarrolla con mayor detalle el marco teórico.

Articulación de los aspectos conceptuales y procedimentales.

Es muy habitual que los juegos de azar y apuestas utilicen el análisis combinatorio. Así mismo, existen estudiosos que han desarrollado métodos para acotar los eventos de probabilidad, sin embargo, estos desarrollos han estado muy alejados del aula dejando solo la parte operativa y en ocasiones aburrida, quedando estos estudios a un pequeño grupo selecto de la sociedad como los matemáticos.

Por otro parte, se puede establecer que los colegios no se han desarraigado de la enseñanza tradicional para darle paso a otras metodologías que contribuyan al desarrollo de competencias básicas como lo son la interpretación y la argumentación.

Por esta razón, esta estrategia busca desarrollar las competencias interpretativas y argumentativas mediante la presentación de problemas con una serie de preguntas abiertas, que le permita al estudiante tomar posturas propias en relación la resolución de las situaciones.

Normas básicas del ambiente de clase. Las reglas o normas que a continuación se describen, se establecieron con el fin de propiciar un buen ambiente de trabajo para el desarrollo de la investigación.

Organización de los estudiantes. Para el desarrollo de la estrategia didáctica, fue necesario conformar grupos de trabajo en los cuales se fomentaran discusiones y consensos en relación a la situación problema propuesta y plantearían una posible resolución, que luego serían socializadas con los demás grupos de trabajo.

Normas de convivencia. En cuanto a estas el docente debía proponer y concertar con los estudiantes normas de sana convivencia en el aula. Consecuente con lo anterior, deben establecer normas que fomenten el respeto por las ideas y opiniones de los demás, lo que proporciona la participación activa de todos los grupos.

Función del Docente. Es función del docente dar a conocer a los estudiantes los propósitos de la investigación, las normas de convivencia las cuales se debían cumplir durante la aplicación de la estrategia, suministrar el material didáctico o guías para el desarrollo de las actividades y dar las orientaciones generales para el desarrollo efectivo de las distintas actividades propuestas y otros aspectos que contribuyan al desarrollo de la intervención.

3.4.4. Actividades

Bloques de secuencias.

Esta estrategia didáctica se encuentra estructurada para 8 horas de clases, las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

Momento 1 (3 horas)	Desarrollo de la actividad # 1, 2 y 3. Desarrollo del cuestionario de Diagrama de árbol y socialización.
Momento 2 (3 horas)	Desarrollo de la actividad # 4 y 6. Desarrollo del cuestionario de Diagrama de árbol y socialización.
Momento 3 (2 horas)	Aplicación del pos-test.

Tabla 1. Intensidad horaria de la intervención.

Observación de videos. La observación como instrumento de recolección de información permitió explorar y describir los contextos de los participantes y el grupo. Así mismo, facilitó la comprensión de las relaciones que se presentaron entre el participante; relaciones con situaciones o eventos, permitiendo la identificación de problemáticas aparecidas durante la aplicación de la estrategia didáctica. La observación de los videos se realizó de forma permanente en el desarrollo del estudio y fue sistematizada por el investigador. Las actividades filmadas, fueron transcritas de forma textual con el fin de identificar patrones para el posterior análisis.

Cuestionario. En este proyecto investigativo al finalizar de la intervención en el aula a través del desarrollo de la estrategia didáctica, se aplicó un pos- test para identificar

la influencia que tuvo esta en los participantes y qué niveles de competencias tanto interpretativas como argumentativas fueron desarrolladas por cada uno de los participantes.

Análisis de los datos. Dadas las características del método cualitativo el cual se utilizó en la investigación, el proceso de análisis de datos se hizo de forma posterior a la recolección de los mismos, guiándose por los aspectos generales de la investigación, los cuales variaron en el desarrollo de la actividad. A continuación se hace una descripción de la ruta tomada para efectos del análisis de los datos.

Inicialmente, se realiza una sistematización de la información suministrada al aplicar los distintos instrumentos, teniendo en cuenta las categorías y subcategorías iniciales, dándole una ubicación a las respuestas dadas por los participantes.

Relacionar la información presente en cada categoría, de acuerdo a cada instrumento, depurando información que posiblemente no aporte al objetivo de la investigación a los cuales se les asignó ciertos códigos expuestos en las subcategorías, para identificar los avances de los participantes.

Se observaron los avances dentro de cada actividad, con el fin de establecer jerarquía dentro de los índices para describir y establecer las relaciones en categorías y subcategorías.

A partir de este proceso se generaron descripciones, respuestas que intenten dar solución o no la problemática de investigación, dándole sentido a los datos o información seleccionada dentro del marco del problema de la investigación.

4. Análisis de la información

Para la interpretación de la información en esta investigación, en primer lugar se hizo una sistematización de los datos obtenidos durante la actividad de campo, dicha información se sistematiza en un cuadro de doble entrada (ver anexo 6.2). En segundo lugar, se realiza el análisis de la información. Es de tener en cuenta que se analizan dos casos, en tres momentos diferentes. Los seudónimos de los casos son Emanuel y James.

4.1 Emanuel.

4.1.1. Momento 1.

A Emanuel, se le presentaron tres situaciones problema sobre análisis combinatorio, las cuales fueron abordadas durante tres horas. En la primera actividad se les presentó a los estudiantes la siguiente situación con relación al diagrama de árbol “... **¿Qué podemos decir en relación al número de mujeres que se encuentra en cada facultad? - ¿Cuál es Probabilidad que hay de escoger al azar una alumna de la facultad de educación? - ¿Cuál sería el procedimiento que utilizarías para calcular la probabilidad de escoger un alumno entre todas las facultades? Argumenta, - Si se dice que la facultad de educación aumenta el número de cantidad de mujeres de 0,6 a 0,9 de un semestre a otro ¿cuál es la probabilidad de encontrar en estas facultad una mujer?...”.**

Fue importante observar como Emanuel en la **primera actividad** dio una posible solución al problema planteado, pero en esta no tuvo en cuenta factores fundamentales, tales como el significado que tienen las fracciones en las ramas del diagrama de árbol.

Emanuel no utiliza analogías para construir un argumento que tenga en cuenta datos o procesos matemáticos, que den indicios de que comprendió la situación presentada, esto se evidencia en que la respuesta es similar a lo mencionado en la situación.

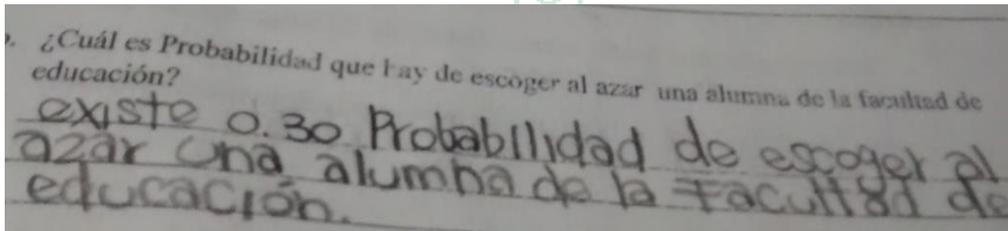


Ilustración 4

La **segunda actividad del primer momento** que se presentó a Emanuel una situación problema que evocaba a interpretaciones y argumentaciones partiendo de la observación de un diagrama de árbol. Emanuel no comprendió las intencionalidades de la situación, esto se hizo evidente porque durante el desarrollo de la actividad Emanuel le manifestó al investigador no saber lo que se le pidió en relación con el cuestionario guía, por tanto este mostró debilidades a la hora de deducir significados de un diagramas u otras representaciones utilizadas en matemáticas. De forma similar a la anterior actividad, este participante logró un nivel básico de su interpretación, porque solo hizo interpretación artificial y no ahondó en la información que le daba el diagrama. Desde lo argumentativo ratifica la dificultad para relacionar datos y elementos textuales, para generar argumentos sólidos y sin fisuras, para no dejar espacio a la duda lo que podemos observar en las siguientes respuestas:

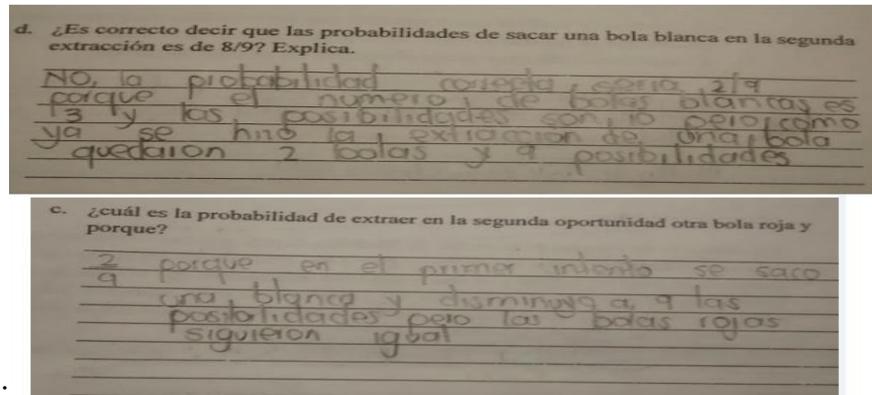


Ilustración 5

En la **tercera actividad** se le propuso Emanuel a que asumiera el papel de asesor de la secretaria de tránsito respondiendo a la pregunta ¿cómo hallar las placas de los vehículos de una ciudad?, de la pregunta a de esta actividad, Emanuel da una posible solución al problemas, la cual es correcta, pero no mostró el procedimiento de cómo él llegó a estos resultados, como se muestra en la siguiente respuesta expuesta por el participante,

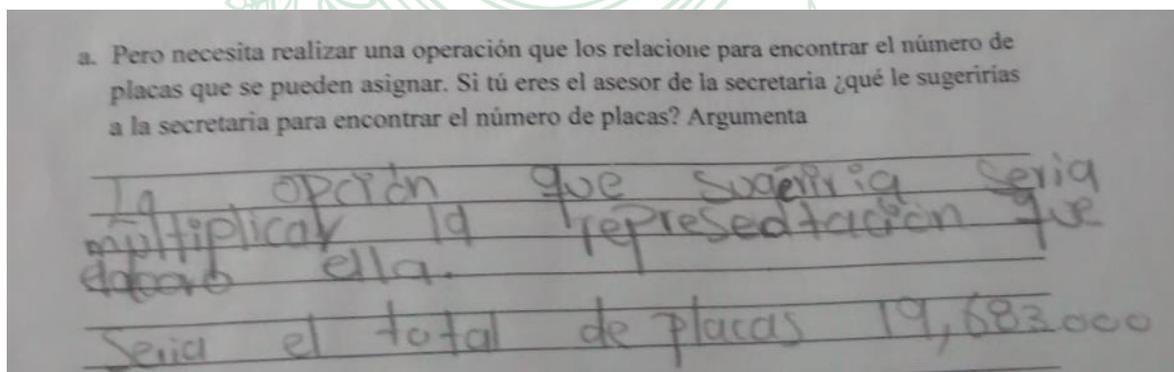


Ilustración 6

A partir de lo anterior, se pudo establecer que el participante a pesar de que utiliza procedimientos matemáticos, crea argumentos muy simples carentes de soportes teóricos dejando ver interpretaciones básicas. En relación a la competencia argumentativa este cae

en el rol de repetir la información dada en la situación de forma literal y no crea posibles justificaciones para llegar a conclusiones valiosas.

4.1.2. Momento 2.

En este el investigador le aportó dos actividades, las cuales constaban de seis y tres preguntas correspondientes. En la **cuarta actividad** Emanuel solo resolvió dos de las seis preguntas pero se vió una mejoría el nivel del participante a la hora de darle respuesta a estas, lo que nos deja ver que el estudiante tiene algunas ideas de construcción de diagrama de árbol, como las expresó en las siguientes respuestas

¿Deberías jugar? ¿Por qué?

R// *“Debería jugar porque tenemos las mismas posibilidades de ganar y en caso de que yo pierda pagaré menos de lo que ella me pagará”*

Construye un diagrama de árbol que represente las series de lanzamiento consecutivos.

R//

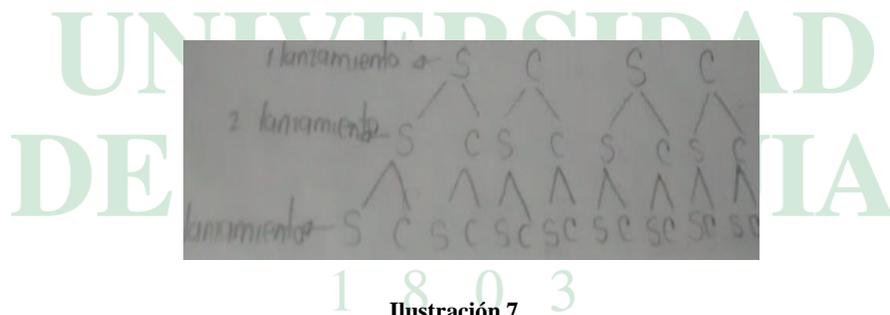


Ilustración 7

Se puede observar que Emanuel busca identificar atributos significativos a los textos y realizar resumen de contenidos explícitos e implícitos, pero las cuatro preguntas restantes se quedan en el nivel básico, donde Emanuel solo le dio característica y

significados artificiales a la pregunta, no fue más allá y en ocasiones preguntó qué tenía que hacer porque no entendía la intencionalidad de la pregunta.

En la **quinta actividad**, se notó que Emanuel logró crear y utilizar posibles razones, se evidenció en que buscó relacionar más allá de lo leído, agregó información y formuló algunas hipótesis que le ayudarán a comprender la actividad. Desde lo argumentativo podemos decir que el participante logró hacer interpretaciones parciales, porque Emanuel deja un texto poco estructurado e ideas poco elaboradas carentes de causales de estas. Esto lo podemos notar en la respuesta dada a la pregunta c:

¿Cuántos números de 3 cifras diferentes se pueden formar con los números 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,9?

R// “Porque nos dieron 10 dígitos pero como el “0” no se puede poner en primer lugar entonces multiplicamos $9 \times 10 \times 10$ ”

Como notamos en la respuesta anterior, este solo da razones básicas, carente de su posición y conclusión propia, o no hace una argumentación desde la explicación trabajada con anterioridad.

4.1.3 Momento 3.

Al observar de forma integral el cuestionario final, Emanuel de las siete preguntas que constaba el cuestionario final tres eran para analizar los niveles de interpretación del participante, este dejó ver que logró deducir o inferir ideas o informaciones que no han sido señaladas o expresadas de manera directa en las situaciones, pero las utilizó de forma

parcializadas y trató de relacionar más allá del contenido literal, porque se quedó corto y logró solo identificar e interpretar los temas trabajados en el cuestionario final. Desde lo argumentativo, Emanuel no logró construir un argumento estructurado, solo hizo construcciones muy básicas y dejó ver que solo pudo utilizar algunos datos pero no le dio el sentido argumentativo necesario para hacer de estos soportes de algunas conclusiones válidas lo que se puede evidenciar las siguientes preguntas:

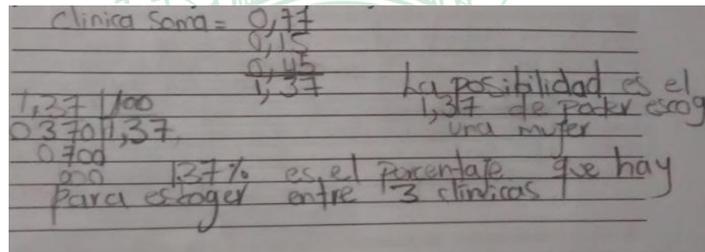


Ilustración 8

Donde podemos ver que no son claras las construcciones y los argumentos dados por Emanuel y los procedimientos observados no tienen un orden de interpretación claro.

Construye una situación problema que relacione los números, los colegios, las mujeres y hombres que aparecen en el diagrama de árbol.

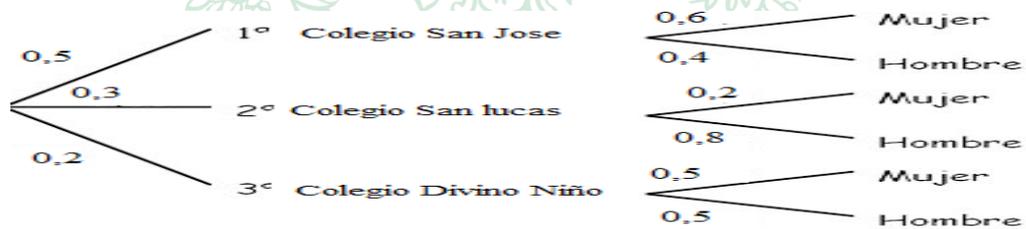
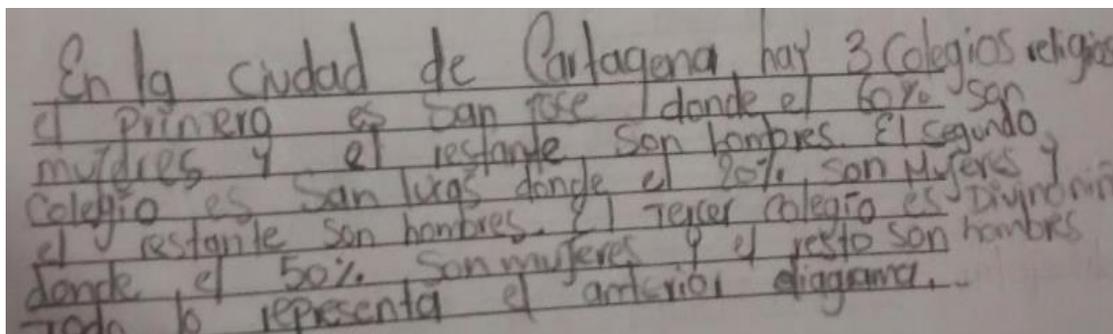


Ilustración 9



En la ciudad de Cartagena hay 3 Colegios religiosos
 el primero es San José donde el 60% son
 mujeres y el restante son hombres. El segundo
 Colegio es San Lucas donde el 20% son mujeres y
 el restante son hombres. El tercer Colegio es Divino Niño
 donde el 50% son mujeres y el resto son hombres
 Todo lo representa el anterior diagrama.

Ilustración 10

En esta podemos ver que el estudiante Emanuel solo realizó lo pedido, no construyó unas posibles preguntas o texto informativo que no dejara tan obvia la situación construida.

4.2 James.

4.2.1. Momento 1.

A James se le presentaron tres situaciones problema sobre análisis combinatorio, las cuales fueron abordadas durante tres horas. En la primera actividad se les presentó a los estudiantes la siguiente situación con relación al diagrama de árbol “... **¿Qué podemos decir en relación al número de mujer que se encuentra en cada facultad? - ¿Cuál es**

Probabilidad que hay de escoger al azar una alumna de la facultad de educación? - ¿Cuál sería el procedimiento que utilizarías para calcular la probabilidad de escoger un alumno entre todas las facultades? Argumenta, - Si se dice que la facultad de educación aumenta el número de cantidad de mujeres de 0,6 a 0,9 ¿cuál es la probabilidad de encontrar en esta facultad una mujer?...”.

En las soluciones planteadas de la **primera actividad**, por el participante James, se pudo evidenciar que tuvo en cuenta algunos aspectos relevantes como la relación existente entre las posibles formas de encontrar las probabilidades que generan el diagrama de árbol, como se notó en esta respuesta:

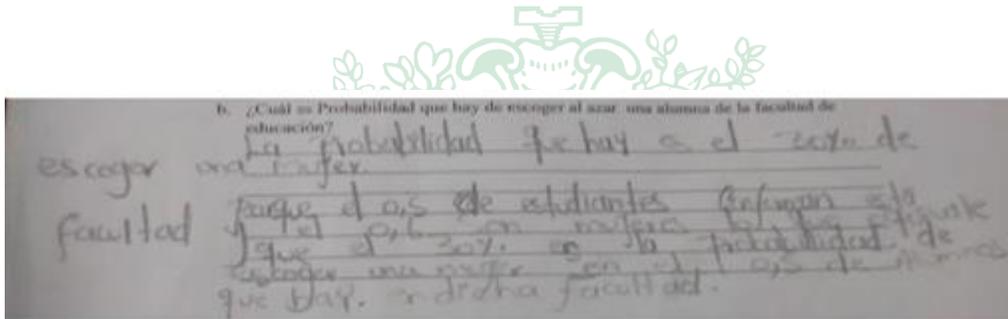


Ilustración 11

Se puede observar que el participante tiene la capacidad de deducir informaciones que no están de forma directa o en un lenguaje formal, de igual manera, el estudiante emite conclusiones propias, que no están muy estructuradas pero logró identificar la intencionalidad del problema, tales como:

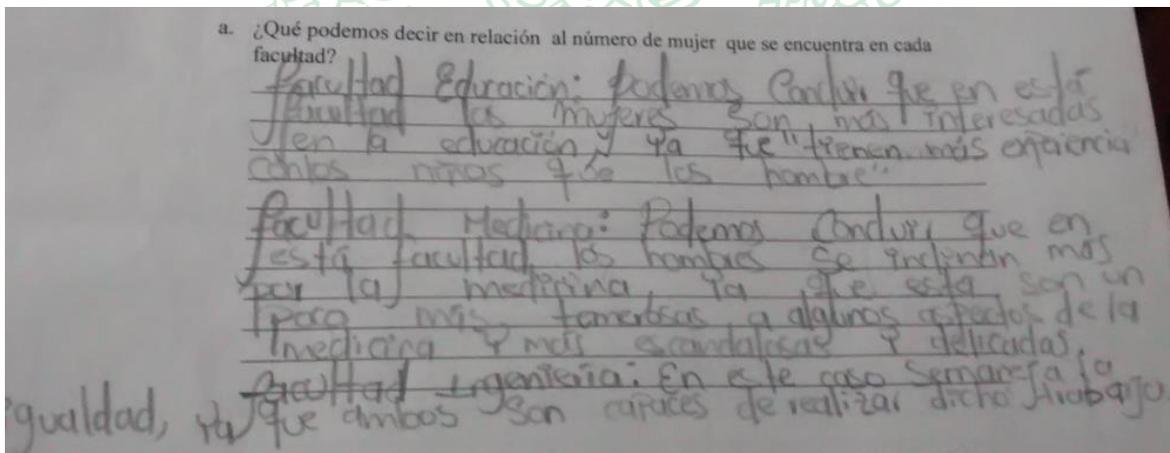


Ilustración 12.

Del análisis de los datos también se puede inferir que James, estableció relaciones entre los datos para dar explicación a las probabilidades presentes en el diagrama de árbol, logrando hacer conjeturas débiles pero valiosas. Así se evidenció que el participante pudo hacer lectura de lenguajes figurados (ver diagrama de árbol del anexo de actividad # 1), es decir interpretaciones de simbologías presentadas en la situación.

A través de las observaciones, James se mostró muy participativo y activo durante el desarrollo de la actividad, por lo descrito anteriormente y por las intervenciones hechas en la socialización; se pudo observar que sus respuestas tenían una buena carga teórica, por tanto James, logró hacer interpretaciones parciales e ir más allá del desarrollo de argumentos literales, utilizando datos y aspectos relevantes como los mencionados anteriormente para establecer indicios de conclusiones y conjeturas artificiales, en torno a la competencia argumentativa.

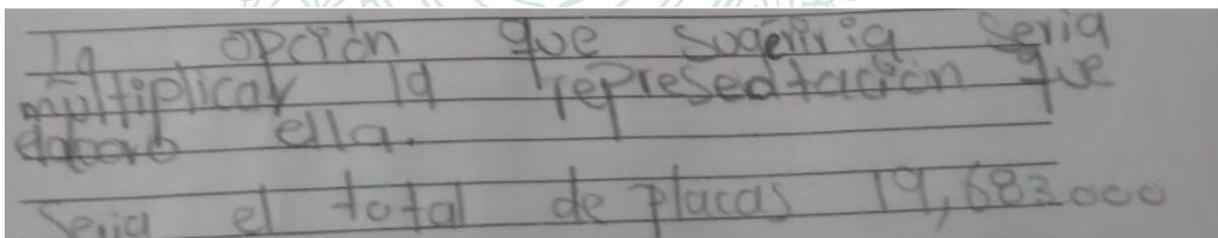
En **la segunda actividad**, el investigador le proporcionó al estudiante una situación problema, para su solución James tiene en cuenta información relevante como el significado que tienen las fracciones en cada rama del diagrama de árbol, como se observa en la siguiente imagen.

Por tiene 2 posibilidades de sacar 1 bola blanca de 9 bolas que quedan en total, por lo tanto se interpretara como el 2 intento.

Ilustración 13.

En la respuesta a esta pregunta, se pudo evidenciar que, el participante James además de hacer interpretaciones parciales mostró capacidad de inferencia, debido a que logró identificar algunas variables que se ven en la imagen mostrada, aunque sus argumentos no son sólidos y rigurosos, lo que evidencia que aunque haga uso de los datos para establecer posibles conclusiones, estas son muy explícitas, sin profundidad y parciales.

En **la tercera actividad** se indagó sobre la apropiación procedimental en torno al principio multiplicativo. Durante el desarrollo de esta se evidenció que James aportó respuestas desde los procesos matemáticos de forma ligera y no mostró el procedimiento o la operación realizada. Esto es evidenciable en la siguiente respuesta:



La operación que sugeriría sería multiplicar la representación que ella. Sería el total de placas 19,683.000

Ilustración 14.

A partir de esta respuesta, se observó que el participante no deja ver el procedimiento matemático que justifica el resultado mostrado en la imagen. Por otro lado, se ve que no muestra un argumento fundamentado desde la teoría del principio multiplicativo como base argumentativa, pues este no utiliza analogías como argumentos para controvertir sus posibles soluciones y legitimar su propuesta. Por lo analizado anteriormente, se puede establecer que James para esta actividad mostró un nivel básico y

plano, tanto en la competencia interpretativa como en lo argumentativo, debido a que no logró pasar de las interpretaciones parciales, dando respuestas muy breves y no asume posición alguna en esta actividad, cuando esta se lo permitía.

4.2.2. Momento 2.

Con relación a la cuarta y quinta actividad se notó que James para estas últimas dos actividades, dio respuestas muy interesantes a los interrogantes (**d y e**) de la cuarta actividad y también en el interrogante (**a**) de la quinta actividad.

Se pudo evidenciar que James tuvo en cuenta los soportes teóricos tales como del análisis de diagrama de árbol y permutación para construir y dar a entender cómo se comprendía las situaciones presentadas en cada una de las actividades. En las respuestas (**d y e**) se evidenció que el participante tuvo en cuenta la construcción del diagrama de árbol realizado como se muestra en la siguiente imagen,

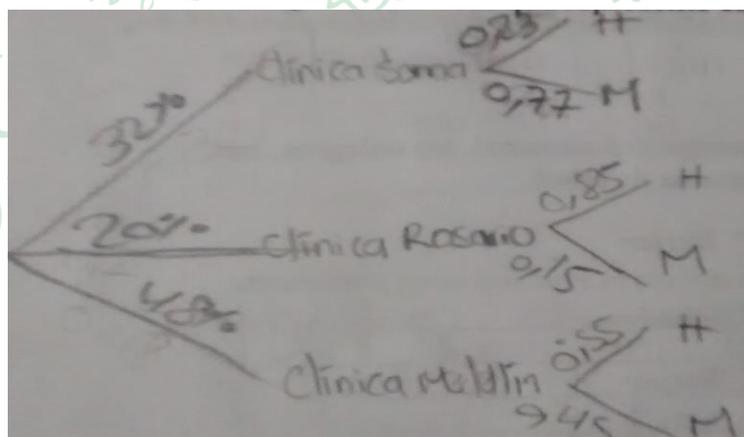


Ilustración 15.

el cual utilizo este diagrama para llegar a las interpretaciones en relación a estas dos preguntas. En estas se notó que utilizó justificaciones para construir posibles conclusiones lo que se dejó ver en las siguientes transcripciones hechas de las respuestas dadas por el participante:

“d. Según el diagrama anterior, ¿cuántos resultados harán para que seas la ganadora del juego o para que tu compañera lo sea?”

R// Para que salga “cara-cara.-sello” hay 2/16 posibilidades. Para que salga “sello-cara-cara” hay 2/16 posibilidades. = entonces la posibilidad sería 50/50.

Si en lugar de lanzar tres veces la moneda, lanzas simultáneamente tres monedas idénticas, ¿tienes las mismas posibilidades de ganar? Explica tu respuesta.

R// Si porque para ganar se necesita cara, cara, sello necesito una sola posibilidad de ganar mientras que la amiga necesita cara, sello, cara y las monedas son idénticas necesita dos posibilidades.”

De igual manera, se notó el uso de los soportes teóricos, las relaciones entre las informaciones simbólicas presentes y las traducciones convertidas en argumentos del cómo se podía ganar un juego de azar como el que se presentó en la cuarta actividad (ver anexo 6.1).

Por otro lado, con relación a la respuesta (a) de la quinta actividad, James estableció una diferencia entre la ecuación de permutación y combinación, por lo cual este dio solución coherente a la situación dándole sentido desde lo simbólicos de la situación y creo un argumento desde lo teórico, lo que se pudo corroborar en la siguiente transcripción de la respuesta dada por James:

“¿Observando las anteriores permutaciones, qué conclusión podemos sacar e identificar en las permutaciones realizadas?”

R// Que se pueden solucionar con una ecuación de permutación sin repetición y que si tenemos 3 letras de 6 combinaciones y aplicamos dicha ecuación el resultado sería 120.”

Por el análisis realizado anteriormente, se puede establecer que el nivel en que se encuentra James es intermedio en relación a la competencia interpretativa, porque al menos logró establecer factores que imperaban en la situación y le dio sentido a estos para tratar de llegar a hipótesis y hacer una interpretación, y por el lado argumentativo James alcanzó el nivel máximo porque estas hipótesis las convirtió en conclusiones desde la teoría manejada por el investigador y las retomó para la creación de argumentos sólidos y valiosos.

4.2.3. Momento 3.

Al analizar de forma integral el cuestionario final resuelto por James, su nivel interpretativo es intermedio, debido a que dejó ver que de las preguntas direccionadas para el análisis de la competencia interpretativa, tales como:

“En el mes de enero se hace un estudio a tres clínicas de la ciudad de Medellín en relación a las personas heridas por causas de accidentes de tránsito; donde la clínica Soma reporta un 32 %, donde el 23% son hombres y el restante mujeres, la clínica Medellín 48 % donde el 45% son mujeres y el restante hombres y la clínica del Rosario 20%, donde el 15% son hombres y el restante mujeres. Construye un diagrama de árbol que represente esta situación.”

La cual, el estudiante construyó el siguiente diagrama de árbol:

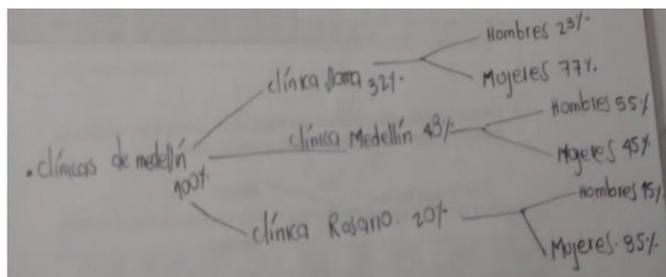


Ilustración 16

Se pudo notar que James, desarrolló un poco la capacidad de inferir información, pero solo logró hacer interpretaciones parciales, pues este no pasó de las señales o textos imperativos los que le orientaron que hacer y sus relaciones con estos fueron de forma literal. Desde lo argumentativo, James no logró construir argumentos estructurados, solo hizo construcciones artificiales y carentes en algunos casos de justificaciones, dejando ver que usó los datos para construir argumentos literales, lo que se pudo evidenciar en las siguientes respuestas:

Si un medico busca una mujer al azar en la clínica Soma tiene la posibilidad de encontrar de un 100%, tiene 77% porciento y de la clínica medellín tienen el 45% de escoger una mujer al azar, por último de la clínica rosario 85%.

Ilustración 17

En esta respuesta se dejó ver que construyó y desarrolló argumentos muy parcializados, ya que se notó que James relacionó procedimientos matemáticos y algunas conclusiones, pero no ahondó en estas.

En la siguiente imagen se puede ver la relación que estableció James con relación a las ecuaciones utilizadas en el análisis combinatorio para establecer las diferencias entre las permutaciones y las combinaciones.

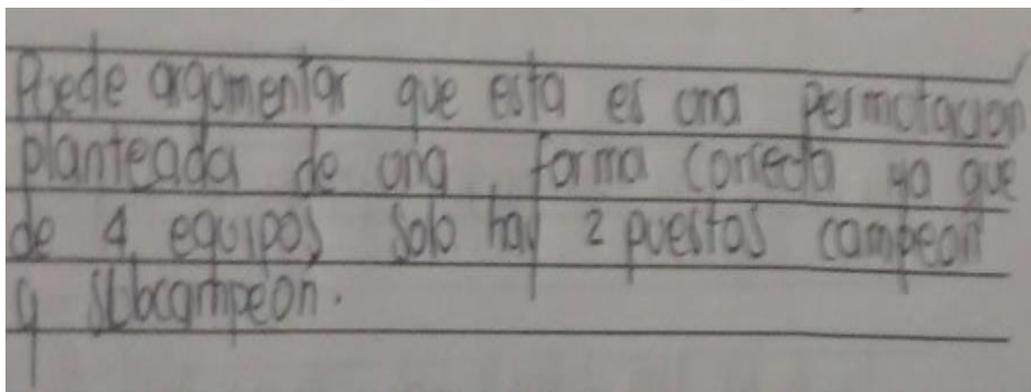


Ilustración 18

Si observamos esta imagen, el participante logró hacer una inferencia de la ecuación y establecer una relación ecuación-argumento y pudo llegar a una interpretación profunda y coherente, lo que dejó ver que pudo llegar a un nivel en el que solo realizaba interpretaciones parciales en relación a la competencia argumentativa.

Cuadro resumen del análisis.

Estudiante	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4	Actividad 5	Cuestionario final
	Emanuel hacía interpretaciones de forma literal y sin profundizar, es por esto que el estudiante al iniciar esta intervención está ubicado	Lo mismo se dejó ver en esta actividad, no crea estrategia para entender la situación propuesta, pero en relación a lo	Durante esta actividad, no utiliza estrategias para llegar a las interpretaciones y desde lo argumentativo solo hace	Se nota que el estudiante tuvo en ocasiones un nivel alto interpretativo porque con el hecho de considerar que podía asumir	En interpretación se nota que es profundo, pero no deja ver con claridad sus estrategias para la comprensión de la situación presentada en esta actividad	Finalmente a la hora de que Emanuel logró hacer algunas inferencias, pero parcializadas, con descripciones literales pero no avanzó más de lo que se le pidió y por otro lado en el

Emanuel	en el nivel bajo, es decir, el estudiante analizaba las situaciones propuestas sin crear una estrategia de resolución.	argumentativo además de hacer descripciones literales Emanuel muestra que utiliza datos para la construcción de posibles conclusiones.	descripciones literales, utiliza algunos datos para crear conclusiones pero no sólidas y son pobres.	posiciones para mostrar la oportunidad de un juego a través del análisis de las probabilidades, Emanuel mostró que entendió la intencionalidad del problema, y en relación a lo argumentativo durante el desarrollo de esta actividad que usó los datos para construir sus conclusiones y asumir decisiones de jugar o no este juego de azar propuesto en la situación problemas.	y desde lo argumentativo o usa los datos para dar explicación al problema presentado pero no asume conclusiones propias o no hace contra ejemplos para legitimar sus argumentos.	nivel argumentativo se logró llegar a un nivel intermedio en el hizo conclusiones valiosas.
	En relación a la primera actividad James tenía	El estudiante mostró que puede	En esta actividad hubo un retroceso	En esta actividad James logró	En esta actividad también se observaron	Al finalizar este estudiante logró llegar a un nivel

James	capacidad para deducir la información y ahondaba en la información y tenía la capacidad para identificar la intencionalidad de la situación problema presentada, por esto este se ubica en el nivel entre I2 y I3.	deducir información significativa, tomando en cuenta las variables se crearon planes para resolver las situaciones propuesta. En relación con los argumentos mostrados no son sólidos y riguroso pero si usa los datos para construir posibles conclusiones. Por esto ubicamos a James en el nivel interpretativo I2 y desde lo argumentativo logró un nivel A2.	en el proceso porque el estudiante solo logró hacer separación de información pero no logró entender lo que mostró cuando en repetidas ocasiones preguntó qué hacer, y sus argumentos fueron muy flojos y carentes de justificación por tanto james se ubica en los niveles I1 y A1.	construir planes para resolver las situaciones y argumentos fundamentados desde la teoría, es por esto que podemos decir que el estudiante estuvo en un nivel I2 y I3, y desde lo argumentativo A2.	buenas respuestas así como las dadas en la actividad 4 y por esto James se ubica entre los niveles I2 y I3 y su nivel argumentativo es A2.	intermedio porque mostró formas de construir planes para entender los problemas presentados en el cuestionario final y su nivel argumentativo mostró indicios para la construcción de sus argumentos, por tanto podemos decir que este estudiante logró llegar a moverse en niveles interpretativos I2 Y I3 y desde lo argumentativo se quedó en A2.
-------	--	--	--	---	--	--

5. Conclusiones y recomendaciones.

Las conclusiones y recomendaciones que se presentan en este capítulo hacen alusión a la influencia que tiene una estrategia didáctica, basada en la resolución de problema sobre análisis combinatorio, en el desarrollo de las competencias interpretativas y argumentativas.

De forma global se puede concluir que la estrategia didáctica basada en la resolución de problemas contextualizados sobre análisis combinatorios:

- Influyó positiva en el desarrollo de competencias interpretativas y argumentativas en los estudiantes.
- Los estudiantes pasan de un nivel básico de interpretación, en cual usan de los datos explícitos expuesto en las situaciones planteadas, a un nivel Intermedio donde logran hacer inferencias parciales.
- Los estudiantes pasan de un nivel básico de argumentación, en el cual expresan de manera literal las ideas de la situación problema y desde sus sentidos construyen sus argumentos, a un nivel medio en el cual además de argumentos literales generan conclusiones a partir de datos no explícitos en el texto.
- Los estudiantes no logran un alto nivel de competencias interpretativas y argumentativas, en la cuales generen justificaciones coherentes y relacionen los datos expuestos en la situaciones problemas planteadas.

Por lo anterior, se presentan las siguientes recomendaciones o sugerencias para contribuir al mejoramiento de las futuras intervenciones en el aula a través de una estrategia didáctica, basada en la resolución de problema:

- Incluir en el aula actividades que tengan en cuenta la resolución problema. De esta manera la implementación de cuestionarios abiertos permiten que los estudiantes logren desarrollar competencias interpretativas y argumentativas.
- Se recomienda a futuros investigadores que realicen una intervención utilizando estrategias basadas en la resolución de problema de forma permanente, que le permita a los estudiantes se familiaricen con este tipo de trabajo en el aula para lograr unos niveles más alto en las competencias interpretativas y argumentativas.

The seal of the University of Antioquia is a circular emblem. It features a central shield with a caduceus (a staff with two snakes entwined around it) and a banner below it that reads "MEDELLIN". The shield is surrounded by a decorative border with floral and scrollwork elements. The words "UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA" are inscribed around the perimeter of the seal.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Bibliografía

- AFNOR. Norme française NF X 50-750. . (1996). Formation Professionnelle: Terminologie. París: ICS.
- Bogoya, D. (2000). Una prueba de evaluación de competencias académicas como proyecto. . En: *Bogoya, D. y colaboradores. Competencias y proyecto pedagógico.*
- Cascallana, M. (2002). Iniciación a la matemáticas: materiales y recursos didacticos. *Santillana.*
- Ceberio, M., Guisasaola, J., & Almudi, J. (2008). ¿Cuales son las innovaciones didacticas que propone la investigación en resolución de problema de física y que resultados alcanzan? *Enseñanzas de las ciencias, 26(3), 491-430.*
- Coronel, M., & Currotto, M. (2008). La resolución de problemas como estrategia de eenseñanza y aprendizaje. *Revista eletronica de enseñanza de la ciencia 7(2), 463-479.*
- Driver, R. (1982). Children´s learning in science. *Educational Analysis, 4(2), 69-79.*
- Duval, R. (1999). Argumentar, demostrar, explicar: ¿continuidad o ruptura cognitiva? *México: Grupo Editorial Iberoamérica.*
- Frazer, M. (1982). Solving cherrical problems.cherrical society. *Review 11(2), 171-190.*
- García, G. &. (2013). Resolver problemas: Una estrategia para el aprendizaje de la termodinámica. . *Revista Guillermo de Ockham, 11,(2), 117-134.*
- García, J. J. (2003). Didáctica de las ciencias. Resolución de problemas y desarrollo de la creatividad. *Bogotá: Editorial Magisterio.*
- Higinio, Tamayo., & Quintero. (2010). (2010). Fortalecimiento de las competencias interpretativas, argumentativas y comprensivas por medio de una didáctica apoyada en material escrito, hipermedial y audiovisual en los niños de quinto grado del centro educativo Fermí Lopez, en Santa Rosa de C.
- Homero, F. (1 de Abril de 2007). Esquemas de argumentación en profesores de matemáticas del bachillerato. *Educación Matemática, 19(1), 63-98.*
- IHCD, Operational guidelines and advice for approved centers. (1998). Bristol, Reino Unido.
- Legendre, R. (1993). Dictionnaire actuel de l'éducation. *Québec.*
- Levy-Leboyer, C. (2002). Gestión de las Competencias. (2ª ed.) *Barcelona, España: GESTIÓN 2000.*
- Lobón, Y., & Parra, D. &. (2014). Mediadores virtuales y concretos como posibilitadores en el desarrollo de la competencia comunicativa en matemáticas.
- M, G. (2011). Desarrollo de la competencia argumentativa en matemáticas. *Editorial Magisterio.*
- Margie, N., & Caceres , J. (1988). Resolución de problema y enseñanza en las ciencias naturales. *Revista de la facultad de ciencia y tecnologia, 1(3), 41-52.*

- Martín, J., & Jordi Solbes. (21 de 08 de 2001). *Diseño y evaluación de una propuesta para la enseñanza del concepto de campo en física*. Obtenido de raco: <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21761/21595>
- Martinez, C. (2006). El método de estudio de caso: Estrategia metodologica de la investigación científica. *Pensamiento y gestión*, 20, 165-193.
- Martinez, I. (2013). ¿Cómo se presentan los conceptos de análisis combinatorio en los libros de texto escolares en Colombia?
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Matemáticas Lineamientos curriculares*. Bogotá: MEN.
- Newell, A., & Simon, H. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Parra , B. (1990). Dos concepciones de resolución de problemas. *Revista educación matemáticas*, 2(3), 22-31.
- Perales, F. (1993). La resolución de problemas: Una revisión estructurada. . *Enseñanza de la ciencia*, 11 (2), 170-178.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Graó.
- Polya, G. (1965). *Mathematical discovery: On understanding, learning and teaching problem solving.2*. New york: Wiley .
- Pozo, J., Dominguez, J., Gomez, M., & Postigo, Y. (1998). *La solución de problema*. Madrid: Aula XXI, Santillana.
- Prieto, L. (2008). (Coord.) *La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje*. Barcelona: Octaedro/ICE UB.
- Rentería, E. (2009). *Los trabajos prácticos fundamentados en el proceso de modelación y orientados a la resolución de problemas*.
- Royman, R. &. (2005). *Las competencias interpretar, argumentar y proponer en química. Un problema pedagógico y didáctico*.
- Ruiz, D. y. ((2003, Octubre-Diciembre).). *El lenguaje como mediador en el aprendizaje de la aritmética en la primera etapa de Educación Básica*. *Educere La Revista Venezolana de Educación*, 23(7): 321- 327.
- SCALLON, G. (2004). *L'évaluation des apprentissages dans une approche par compétences*. . Bruxelles, De Boeck Université.
- Tobón, S. (2007). *El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos*. Bogotá: ECOE.
- Vasco, C. (2003). *Objetivos específicos, indicadores de logros y competencias ¿y ahora estándares?* . *Educación y Cultura*, , 62, 33-41.
- Villanueva, G. (2006). *Las matematicas por competencias*.
- Wilhelmi, M. (2004). *Combinatoria y probabilidad*. . UNIVERSIDAD DE GRANADA, p.p 45 – 57.

6. Anexos

6.1 Estrategia didáctica

Estrategia Didáctica.

Desarrollando competencias a través de la resolución de problemas.

Estudiantes:

Grado: 9

Tema: Organización del ambiente, Diagrama de Árbol y Principio multiplicativo.

Duración: 120 minutos.

Objetivos:

- organizar el ambiente de trabajo
- Identificar el nivel interpretativo y argumentativo de los estudiantes a la hora de enfrentarse a situaciones que relacionen información a través de diagramas de árbol.
- Identificar el nivel de interpretativo y argumentativo situaciones problemas desde el principio multiplicativo.

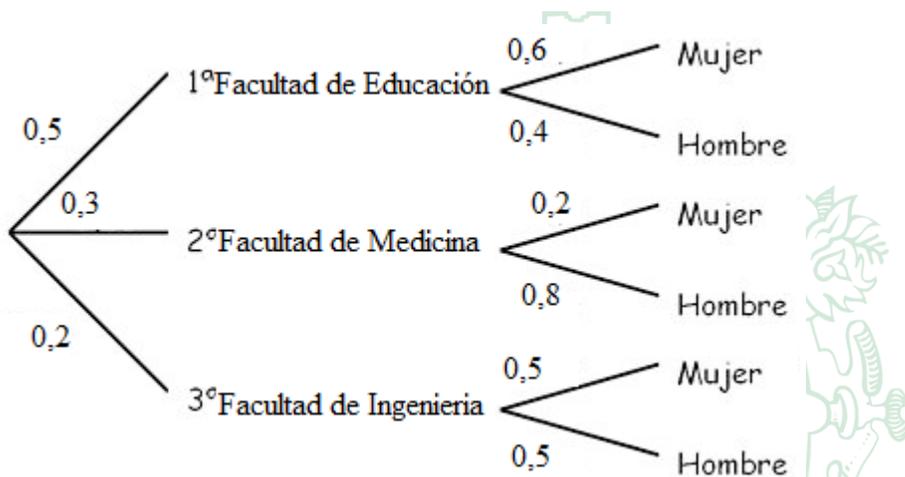
Actividades de la primera parte de la sesión:

- Informar a los estudiantes sobre el trabajo de investigación que está realizando.
- Conformar equipos de trabajo.
- Realizar actividades de diagrama de árbol y principio multiplicativo.

Actividad 1:

1. Una universidad está formada por tres facultades:

- La facultad de Educación con el 50% de estudiantes.
- La facultad de Medicina con el 25% de estudiantes.
- La facultad de Ingeniería con el 25% de estudiantes.



Observando el anterior diagrama de árbol

- a. ¿Qué podemos decir en relación al número de mujer que se encuentra en cada facultad?

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

- b. ¿Cuál es Probabilidad que hay de escoger al azar una alumna de la facultad de educación?

- c. ¿Cuál sería el procedimiento que utilizarías para calcular la probabilidad de escoger un alumno entre todas las facultades? argumenta

- d. se dice que la facultad educación aumenta el número de cantidad de mujeres de 0,6 a 0,9 ¿cuál es la probabilidad de encontrar en estas facultad una mujer?

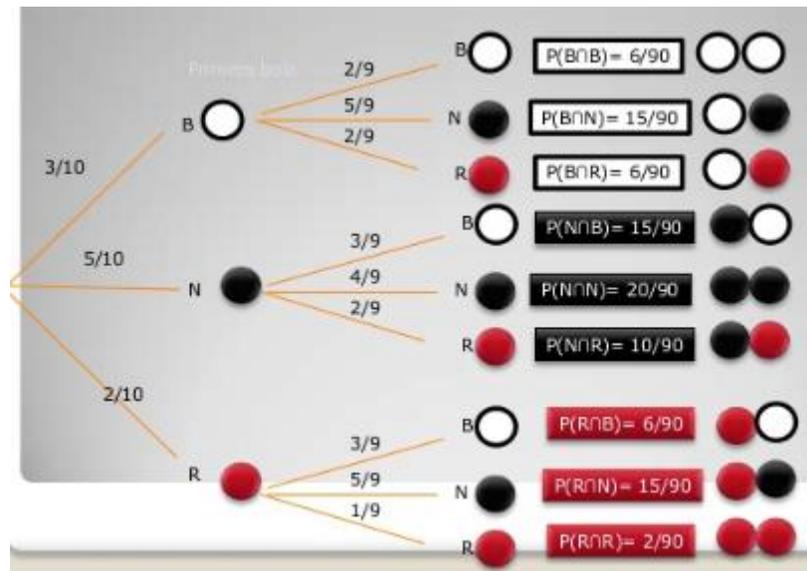
UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Actividad 2:

En un juego se propone, introducir 10 bolas de color donde 3 son blancas, 5 negras y 2 rojas.

El siguiente diagrama de árbol muestra las probabilidades de extraer las bolas.



- a. El anterior diagrama de árbol cumple, con siguientes indicaciones: Hay 10 bolas, 3 blancas, 5 negras y 2 rojas. Al sacar una bola se obtiene una blanca cual es la siguiente probabilidad de sacar una blanca, una negra o una roja. Si en vez de sacar una blanca sale una negra o roja. Interpreta y argumenta.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

- b. ¿Qué significa $2/9$ entre las dos bolas blancas del diagrama? Argumenta

- c. ¿cuál es la probabilidad de extraer en la segunda oportunidad otra bola roja y porque?

- d. ¿Es correcto decir que las probabilidades de sacar una bola blanca en la segunda extracción es de $\frac{8}{9}$? Explica.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

- e. ¿Qué interpretación se le puede dar a 10 y 9 en las fracciones presentes en el diagrama?

1 8 0 3

Desarrollando competencias a través de la resolución de problemas.

Estudiantes:

Tema: Combinación y Permutación

Duración: 120 minutos

Objetivo: Identificar como los estudiantes logran distinguir de una permutación y una combinación:

Actividad 1:

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Lanzamiento de una moneda.

1 8 0 3

Una amiga te propone el siguiente jugar: Lanzamiento de una moneda, en donde se debe hacer tres series de lanzamientos. En el momento que salga la secuencia "cara, cara y sello" en lanzamientos consecutivos para cada serie, se detiene el juego y te pago \$1000, pero si sucede primero la secuencia "sello, cara y cara", entonces me pagas \$500"



c. Si en lugar de lanzar tres veces la moneda, lanzas simultáneamente tres monedas idénticas, ¿tienes las mismas posibilidades de ganar? Explica tu respuesta.

d. Si te pide una ecuación matemática que relacione la situación, encontrar opciones de ganar cuál de las siguientes escogería y porque:

- $P_n = n!$
- $(r)(n)$
- nCr
- nRp

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Actividad 2:

6.2 Sistematización

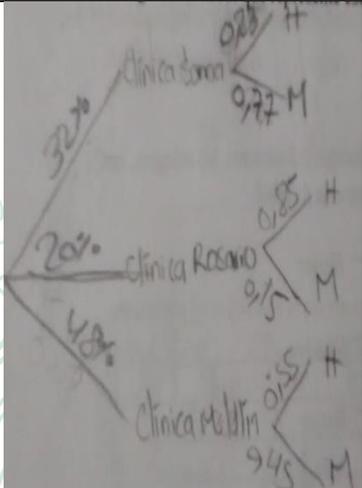
Categorías/Actividades	Emanuel.		Interpretativa	Argumentativa
Act1.	Preguntas	Respuestas		
	¿Qué podemos decir en relación al número de mujer que se encuentra en cada facultad?	Podemos decir que hay un porcentaje mayor de mujeres en la facultad de educación con un 60%, luego sigue la facultad de ingeniería con un 50% y por último la facultad de medicina en donde está el menor número de mujeres con un 20%.	I1	A2
	¿Cuál es Probabilidad que hay de escoger al azar una alumna de la facultad de educación?	La probabilidad es de 0.3 porque si multiplicamos 0.5×0.6 ese será el resultado y sería la probabilidad de escoger una alumna al azar de la facultad de educación. 30% probabilidad.	I2	A2
	¿Cuál sería el procedimiento que utilizarías para calcular la probabilidad de escoger un alumno entre todas las facultades? Argumenta	El procedimiento sería sumar los hombres y las mujeres de cada facultad, sería así: $0.6 - 0.4 - 0.2$ la posibilidad sería $1/30$. $0.8 - 0.5 - 0.5$. 30	I1	A1
	Si se dice que la facultad educación aumenta el número de cantidad de mujeres de 0,6 a 0,9 ¿cuál es la	La probabilidad es de $0.45 = 45\%$.	I1	A1

	probabilidad de encontrar en estas facultad una mujer?			
Act2.	El anterior diagrama de árbol cumple, con las siguientes indicaciones: Hay 10 bolas, 3 blancas, 5 negras y 2 rojas. Al sacar una bola se obtiene una blanca, cual es la siguiente probabilidad de sacar una blanca, una negra o una roja. Si una vez de sacar una blanca sale una negra o roja. Interpretación y argumentación .	Blanca: $3/10$, $2/9$ Negra: $5/10$, $4/9$ Roja: $2/10$, $1/9$ Si sale 1 negra o roja disminuiría de nuevo a $3/8$	I1	A1
	¿Qué significa $2/9$ entre las dos bolas blancas del diagrama? Argumenta	Significa que ya, se hizo un intento por lo tanto disminuyo de $3/10$ posibilidades a $2/9$.	I2	A1
	¿Cuál es la probabilidad de extraer en la segunda oportunidad otra bola roja y porque?	$2/9$ porque en el primer intento se sacó una blanca y disminuyo a 9 las posibilidades, pero las bolas rojas siguieron iguales.	I2	A1
	¿Es correcto decir que las	No, la probabilidad correcta, seria $2/9$ porque el número de bolas	I2	A1

	probabilidades de sacar una bola blanca en la segunda extracción son de 8/9? Explica.	blancas es 3 y las posibilidades son 10 pero como ya se hizo la extracción de una bola quedaron 2 bolas y 9 posibilidades.		
	¿Qué interpretación se le puede dar a 10 y 9 en las fracciones presentes en el diagrama?	Porque al extraer las bolas disminuyeron las posibilidades hasta quedar en 9.	I1	A1
Act.3	Pero necesita realizar una operación que los relacione para encontrar el número de placas que se pueden asignar. Si tú eres el asesor de la secretaria ¿qué le sugerirías a la secretaria para encontrar el número de placas? Argumenta	La opción que sugeriría sería multiplicar la representación que elaboró ella. Sería el total de placas 19.683.000	I1	A2
	Si el secretario de tránsito le dice que no se pueden repetir las letras, ni los números que se representaría y ¿Cuántas placas se pueden asignar?	<u>10</u> <u>9</u> <u>27</u> <u>26</u> <u>25</u> <u>8</u> Luego multiplico= 12.636.000 Y este es el número de placas que se pueden asignar. 1 8 0 3	I1	A2
	¿Deberías jugar? Porque	Debería jugar porque tenemos las mismas posibilidades de ganar y en	I3	A2

		caso de que yo pierda pagare menos de lo que ella me pagara.		
Act.4	Si en el lanzamiento de la moneda se obtuvieron en las dos serie dos lanzamientos así; PRIMERA: sello, sello y en la SEGUNDA: cara, cara; entre tú y tu compañera ¿quién tiene la posibilidad de ganar en la primera serie y en la segunda? Argumenta	En la primera serie ninguno ganaría dado que la secuencia cambia y ninguno de los dos la tiene y en la segunda oportunidad tendrá muchas posibilidades de ganar porque salieron 2 seguidas caras y es muy posible que salga sello.	I3	A2
	Construye un diagrama de árbol que represente las series de lanzamiento consecutivos.		I1	A2
	Según el diagrama anterior, ¿cuántos resultados harán para que seas la ganadora del juego o para que tu compañera lo sea?	Para que salga "cara, cara, sello" hay 2/16 posibilidades. Para que salga "sello, cara, cara" hay 2/16 posibilidades. Entonces la probabilidad sería 50/50.	I1	A2
	Si en lugar de lanzar tres veces la moneda, lanzas	Pues solo se ejercería, un solo lanzamiento y en cada moneda tendría como probabilidad 1/2.	I1	A2

	<p>simultáneamente tres monedas idénticas, ¿tienes las mismas posibilidades de ganar? Explica tu respuesta.</p>			
Act.5	<p>Observando las anteriores permutaciones, que conclusión podemos sacar e identificar en las permutaciones realizadas.</p>	<p>De 6 probabilidades hay 2 posibilidades de que (a, b, c) este en 1ra posición. Hay 3/6 posibilidades de que (b) este en la última posición. Hay 2/6 posibilidades de que (c) este en la 2 posición.</p>	12	A2
	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones se puede relacionar con la situación y porque?</p> <p>$P_3 = 3!$ $P_2 = 3!$ $P_2 = 2!$ $P_3!$</p>	<p>Yo relaciono de la siguiente forma $P_3 = a-1, b-2, c-3$ salen 3 permutaciones de (a, b, c) ósea de tres letras.</p>	12	A2
	<p>¿Cuántos números de 3 cifras diferentes se pueden formar con los números 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,</p>	<p>Porque nos dieron 10 dígitos pero como el "0" no se puede poner en primer lugar entonces multiplicamos $9 \times 10 \times 10$</p>	13	A2

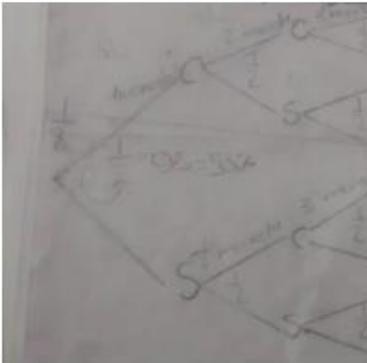
Cuestionario Final.	<p>En el mes de enero se hace un estudio a tres clínicas de la ciudad de Medellín en relación a las personas heridas por causas de accidentes de tránsito; donde la clínica Soma reporta un 32 %, donde el 23% son hombre y el restante mujeres, la clínica Medellín 48 % donde el 45% son mujeres y el restante hombres y la clínica del Rosario 20%, donde el 15% son hombre y el restante mujeres, construye un diagrama de árbol que represente esta situación.</p>	 <p>The diagram is a tree diagram with three main branches representing the clinics. Each branch is further divided into two sub-branches representing gender (H for Hombre, M for Mujer). The data is as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> Clínica Soma (32%): <ul style="list-style-type: none"> Hombre: 9/23 Mujer: 0/23 Clínica Medellín (48%): <ul style="list-style-type: none"> Hombre: 0/45 Mujer: 9/45 Clínica Rosario (20%): <ul style="list-style-type: none"> Hombre: 0/15 Mujer: 9/15 	A1	A3

Categorías/ Actividades	James		Interpretativa	Argumentativa
	Preguntas	Respuestas		
Act1.	a. ¿Qué podemos decir en relación al número de mujer que se encuentra en cada facultad?	Facultad Educación: podemos concluir que esta facultad las mujeres son más interesadas en la educación ya que “ tienen más experiencias con los niños que los hombres” Facultad de Medicina: podemos concluir que en esta facultad los hombres se inclinan más por la medicina ya que estas son poco más temerosas algunos aspectos de las medicina y más escandalosas y delicadas. Facultad de Ingeniería: En este caso se maneja la igualdad, ya que ambos son capaces de realizar dicho trabajo.	I2	A3
	b. ¿Cuál es Probabilidad que hay de escoger al azar una alumna de la facultad de educación?	La probabilidad que hay es el 30% de escoger una mujer. Porque el 0.5 de los estudiantes Conforman esta facultad y el 0.6 son mujeres lo que equivale que 30% es la probabilidad de escoger una mujer.	I2	A3
	c. ¿Cuál sería el procedimiento que utilizarías para calcular la probabilidad de escoger	Sería el 0.30 de escoger un alumno en todas las facultades. Sume el porcentaje de alumnos de todas las facultades, para así poder obtener dichos resultados, el cuales es el 0.30.	I2	A3

	un alumno entre todas las facultades? Argumenta			
	d. Si se dice que la facultad educación aumenta el número de cantidad de mujeres de 0,6 a 0,9 ¿cuál es la probabilidad de encontrar en estas facultad una mujer?	La probabilidad sería 45% de poder escoger una mujer. Porque el 0.5 de estudiantes conforman esta facultad y 0.9 son mujeres lo que equivale al 45% que es la probabilidad de escoger una mujer entre el 0.5 de estudiantes.	I3	A3
Act2.	a. El anterior diagrama de árbol cumple, con las siguientes indicaciones: Hay 10 bolas, 3 blancas, 5 negras y 2 rojas. Al sacar una bola se obtiene una blanca, cual es la siguiente probabilidad de sacar una blanca, una negra o una roja. Si una vez de sacar una blanca sale una negra o roja. Interpretación y argumentación	No responde	No responde	No responde
	b. ¿Qué significa $\frac{2}{9}$ entre las	Que tiene dos posibilidades de sacar 1	I2	A2

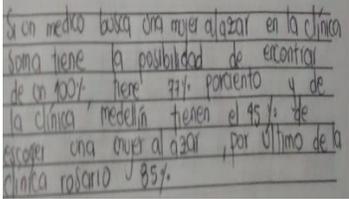
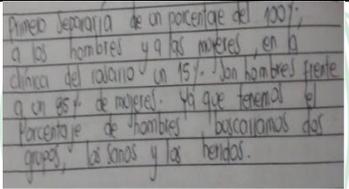
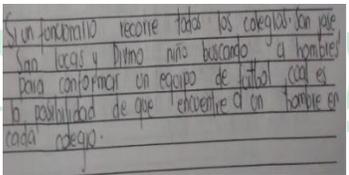
	dos bolas blancas del diagrama? Argumenta	bola blanca de 9 boas que quedaron en total, por lo tanto se interpretaría como en 2 intentos.		
	c. ¿cuál es la probabilidad de extraer en la segunda oportunidad otra bola roja y porque?	La posibilidad es 1 porque anteriormente ya habíamos sacado una boja roja, porque al ir sacando van disminuyendo las oportunidades de sacar las rojas entonces la probabilidad es 1/9	I2	A2
	d. ¿Es correcto decir que las probabilidades de sacar una bola blanca en la segunda extracción es de 8/9? Explica.	No es correcto. Es 2 de 9 porque en el primer intento saco ya una blanca y en el segundo ya quedarían 2 bolas blancas de 9 posibilidades en total.	I2	A2
	e. ¿Qué interpretación se le puede dar a 10 y 9 en las fracciones presentes en el diagrama?	Porque al aprovechar cada posibilidad van disminuyendo las opciones de sacar las boas sugeridas.	I2	A2
Act.3	a. Pero necesita realizar una operación que los relacione para encontrar el número de placas que se pueden asignar. Si tú eres el asesor de la secretaria ¿qué le sugerirías a la secretaria para encontrar el número de	La opción que sugeriría sería multiplicar la representación que elaborar ella. Sería el total de placas 19.683.000	II	A1

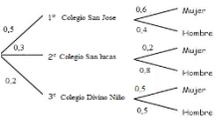
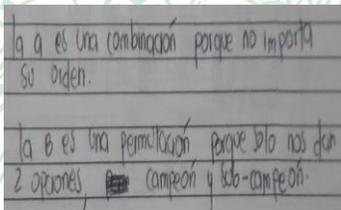
	placas? Argumenta			
	b. Si el secretario de tránsito le dice que no se pueden repetir las letras, ni los números que representación se realizaría y ¿Cuántas placas se pueden asignar?	<u>10 9 27 26 25 8</u> Luego multiplico= 12.636.000 Y este es el número de placas que se pueden asignar.	I1	A1
Act 4	a. ¿Deberías jugar? Porque	La posibilidad que salga cara es de una entre dos 50/50, en el segundo intento esta probabilidad se rebaja a un 20%- 35% pero teniendo en cuenta la primera hay posibilidad de ganar el juego. Si debería jugar.	I2	A1
	b. Si en el lanzamiento de la moneda se obtuvieron en las dos serie dos lanzamientos así; PRIMERA: sello, sello y en la SEGUNDA: cara, cara; entre tú y tu compañera ¿quién tiene la posibilidad de ganar en la primera serie y en la segunda? Argumenta	Las posibilidades son iguales para ambos casos ya que al salir dos veces la misma no se puede tener una valoración superior al 35% cada jugador tiene el 35% de posibilidades de ganar el juego.	I1	A1

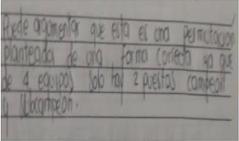
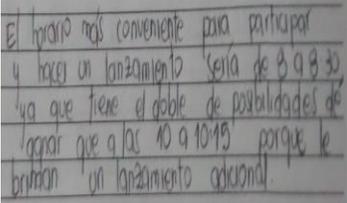
	c. Construye un diagrama de árbol que represente las series de lanzamiento consecutivos.		I2	A3
	d. Según el diagrama anterior, ¿cuántos resultados harán para que seas la ganadora del juego o para que tu compañera lo sea?	Para que salga “cara-cara-sello” hay 2/16 posibilidades. Para que salga “sello-cara-cara” hay 2/16 posibilidades. = entonces la posibilidad sería 50/50.	I2	A3
	e. Si en lugar de lanzar tres veces la moneda, lanzas simultáneamente tres monedas idénticas, ¿tienes las mismas posibilidades de ganar? Explica tu respuesta.	Si porque para ganar se necesita cara, cara, sello necesito una sola posibilidad de ganar mientras que la amiga necesita cara, sello, cara y las monedas son idénticas necesita dos posibilidades.	I2	A3
	f. Si te pide una ecuación matemática que relacione la situación, encontrar opciones de ganar cuál de	NO responde.	No responde	No responde

	<p>las siguientes escogería y porque:</p> <p>$P_n = n!$ $(r) (n)$ nCr nRp</p>			
Act.5	<p>a. Observando las anteriores permutaciones, que conclusión podemos sacar e identificar en las permutaciones realizadas.</p>	<p>Que se pueden solucionar con una ecuación de permutación sin repetición y que si tenemos 3 letras de 6 combinaciones y aplicamos dicha ecuación el resultado seria 120.</p>	I3	A3
	<p>b. ¿Cuál de las siguientes expresiones se puede relacionar con la situación y porque?</p> <p>$P_3 = 3!$ $P_2 = 3!$ $P_2 = 2!$ $P_3!$</p>	<p>$P_3!$ porque $3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$ formas de ordenar a, b, c. a-1, b-2, c-3 salen 3 permutaciones de (a, b, c) ósea de tres letras.</p>	I2	A2
	<p>c. ¿Cuántos números de 3 cifras diferentes se pueden formar con los</p>	No responde	No responde	No responde

	números 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,			
	<p>1. En el mes de enero se hace un estudio a tres clínicas de la ciudad de Medellín en relación a las personas heridas por causas de accidentes de tránsito; donde la clínica Soma reporta un 32 %, donde el 23% son hombre y el restante mujeres, la clínica Medellín 48 % donde el 45% son mujeres y el restante hombres y la clínica del Rosario 20%, donde el 15% son hombre y el restante mujeres, construye un diagrama de árbol que represente esta situación.</p>		I3	A3

	<p>Observando el diagrama que construiste responde las siguientes preguntas.</p> <p>2. ¿Si un médico necesita escoger al azar una mujer de las tres clínicas cual es la posibilidad de hacerlo y cuál sería su porcentaje?</p>		I3	A2
	<p>3. ¿Cuál sería el procedimiento que utilizarías para calcular la probabilidad de escoger un herido hombre en la clínica del Rosario? Argumenta</p>		I2	A3
	<p>4. Construye una situación problema que relacione los números, los colegios, las mujeres y hombres que aparecen en</p>		II	A1

	<p>el diagrama de árbol.</p> 			
	<p>5. Analiza las siguientes situaciones y sustenta cual es permutación y cual es combinación, y como lograste identificar esta.</p> <p>a. ¿De cuántas maneras puede quedar asignado los títulos de campeón y subcampeón? Teniendo en cuenta que hay 4 equipos así: (A, B, C, D).</p> <p>b. ¿Cuántos son los posibles partidos para definir los título de campeón y subcampeón? Teniendo en cuenta que hay 4 equipos así: (A, B, C, D).</p>		I2	A2

	<p>6. Un entrenador de fútbol plantea las posibilidades que tiene para llegar a ocupar el primer lugar o segundo de un torneo relámpago con 4 equipos a través de la siguiente ecuación:</p> ${}_4P_2 = \frac{4!}{(4-2)!}$ <p>Argumenta ¿por qué esta ecuación es correcta para la situación que se presenta?</p>		I3	A3
	<p>7. En la tienda escolar se realiza la siguiente promoción: por hacer una compra mayor de \$2000, se le permite participar a los estudiantes en un sorteo, por una sola vez. El que desee participar debe</p>		II	A1

presentar su boleto de compra, con el que podrá realizar un lanzamiento de dados y tendrá que sacar 5, 7 o 9 para poder ganar un premio. Pero en el colegio se ha establecido algunos horarios durante la jornada escolar para realizar el sorteo y, de acuerdo con la hora, se jugará con un número determinado de dados, así:



Un lanzamiento con 2 dados, solo 8:00 am a 8:30 am.

Un lanzamiento con 1 dados, solo de 10:00 am a 10:15 am.

¿Cuál es el horario más conveniente para participar en la promoción de la



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

	tienda escolar? Porque			
--	---------------------------	--	--	--



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3