Coordinación General de Educación Superior
GOBIERNO DE MENDOZA

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA
CONVOCATORIA 2022

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL INSTITUTO Y RESPONSABLES DEL PROYECTO

Número y nombre del instituto	Profesor Francisco Humberto Tolosa N.º 9-006
C.U.E.	5001363-00
Correo electrónico institucional	tolosasup@mendoza.edu.ar
Nombre del/de la rector/a	Aguilar, Claudia
Nombre y correo del/de la referente de investigación	Yanina Anabel Boiteux yanina.boiteux@gmail.com
Nombre del/ de la director/a del proyecto	Ponce, Mirta Lourdes
Título del proyecto	El papel de la metacognición en la resolución de problemas en alumnos de segundo año del nivel secundario de la escuela 9-006 “Profesor Francisco Humberto Tolosa” de Rivadavia

Resolución del Consejo Directivo respecto del proyecto original	Acta Nº 176: En el local de la Escuela Nº 9-006 "Profesor Francisco Humberto Tolosa", siendo las 16,30 del día 12 de junio de 2019 se reúnen los miembros del Consejo Directivo que firman en el libro de firmas folio 190, la reunión es presidida por la señora Rectora, con la asistencia de la Directora del Nivel. En primer término se presentan al Consejo los Proyectos de Investigación para el Ciclo 2019, los proyectos son los siguientes: "Confusiones comunes a la hora de interpretar el concepto de Codominio, Imagen y Rango de una Función" presentado por la profesora Flavia Calzetti; "El lugar que ocupa la "Resolución de Problemas" en las clases de Matemática de las Escuelas Asociadas del IES 9-006", presentado por la profesora Adriana Luján; "El papel de la metacognición en la resolución de problemas en alumnos del nivel medio de la escuela 9-004 de Ri-

rodana", presentado por la profesora Lucía Ponce; "Los clubes deportivos populares como espacios de inclusión social en el ámbito escolar 2019-junio 2020", presentado por la profesora Dana Ochoa y el proyecto "Innovación en recursos para la enseñanza artística", presentado por la profesora Cecilia Sánchez; se leen los resúmenes de cada uno, el Consejo avala la presentación de estos proyectos a nivel jurisdiccional. A continuación la Rectora comunica la situación de las señoritas Iturrieta y Benecioni, se lee la nota enviada por el abogado de la señorita Benecioni a la Rectora y la respuesta que se le dio a la mencionada así como la nota que se envió a la CGES. A continuación se habla de la oferta educativa para el año 2020, se comunica que no se va a anotar a la oferta organizada por la Universidad, el motivo es económico y que no se ha decidido en el seno del Consejo la oferta institucional, se piensa también realizar un video institucional y visitar con la oferta a escuelas secundarias de la zona, también se dialoga sobre la oferta de postitulaciones. Sin más que tratar se da por finalizada la reunión siendo las 17,40 horas.

Equipo de investigación			
Puesto*	Apellido	Nombres	DNI
Codirector/a			
Docentes investigador/as	Calzetti	Flavia Silvina	36.890.334
	Ríos	Jennifer Estefanía	36.927.257
Ayudante alumno/a			

I. Título

El papel de la metacognición en la resolución de problemas en alumnos de segundo año del nivel medio de la escuela 9-006 "Profesor Francisco Humberto Tolosa" de Rivadavia

II. Resumen

Metacognición es un término que se usa para designar a una serie de operaciones, actividades y funciones cognitivas llevadas a cabo por una persona, mediante un conjunto interiorizado de mecanismos intelectuales que le permiten recabar, producir y evaluar información, a la vez que hacen posible que dicha persona pueda conocer, controlar y autorregular su propio funcionamiento intelectual. El propósito de la investigación fue reconocer, descubrir y resaltar la importancia de los procesos metacognitivos que deben estimularse y ponerse en marcha en un sujeto ante la propuesta de resolver situaciones problemáticas. Dado que en la escuela media se trabaja con el aprendizaje basado en el desarrollo capacidades, siendo transversal la de resolver problemas, es de relevancia su adecuado y óptimo desarrollo mediante procesos estratégicos (propuestas pre-diseñadas). El método usado para recolectar datos se aplicó sobre una muestra de 30 alumnos divididos en dos grupos. Al primero de ellos se le propuso situaciones problemas (pertinentes a saberes previos, edad, contexto) y al segundo grupo se lo expuso previamente a actividades que estimulanprocesos de metacognición observándose mejores resultados, errores menos relevantes, procedimientos más acertados y pertinentes.

III. Palabras clave (cinco, separadas por comas)

Procesos metacognitivos, resolución de problemas, capacidad, matemática, aprendizaje.

IV. Problematización

La resolución de problemas es agente protagonista en las clases de matemática ya que ha ocupado un lugar central en el currículum matemático escolar desde la antigüedad. La expresión "resolución de problemas" se ha convertido en un slogan que acompaña a diferentes concepciones sobre qué es la educación, qué es la escuela, qué es la matemática y por qué debemos enseñar matemática en general y resolución de problemas en particular."

La resolución de problemas no es vista como una meta en sí misma y tiene una interpretación mínima: Resolver las tareas que han sido propuestas, ya que poco se sabe acerca de su implementación.

Sin embargo, es una actividad compleja que pone en marcha diversos mecanismos y combina factores tales como: los conceptos, conocimientos previos, las habilidades, destrezas, la toma de decisiones, el despliegue de estrategias, el contraste, la verificación, etc.

Al realizarse un análisis de la situación propuesta, un monitoreo, un control del progreso de las actividades intelectuales, estuvimos en presencia de componentes metacognitivos, desde el punto de vista de la psicología cognitiva, la que define que la cognición es cualidad de la mente humana para captar e interpretar la realidad que nos rodea.

La metacognición como tal es una aparición reciente para la psicología científica. Fue acuñada por primera vez por J. H. Flavell (1976) quien definió la metacognición como "*el conocimiento de uno mismo respecto a los propios productos (conocimientos)"*.

La inhibición o ausencia de procesos metacognitivos frente a la resolución de problemas, desembocó en soluciones rápidas y deducciones ilógicas, en ignorar datos importantes y aceptar evidencias vagas o abstractas,en la falta de precisión al comunicar las respuestas, entre otros, todos resultados que no resultan de los datos aportados.

El aprendizaje metacognitivo puede ser desarrollado mediante experiencias de enseñanzas adecuadas. Es de acuerdo con los métodos utilizados por los profesores durante la orientación, que se pueden promover o no este tipo de aprendizaje.

Por ello, es importante considerar, desde las ciencias de la educación, la importancia de fomentar propuestas que estimulen los procesos intelectuales como articulación lógica para la aplicación exitosa y óptima de la resolución de problemas en el aula, ya que los alumnos del nivel medio presentan, en general, dificultades frente a la propuesta de situaciones problemas, deviniendo en frustración.

V. Pregunta y objetivosgeneral y específicos

¿Cómo influyen los procesos metacognitivos en los estudiantes de nivel medio (segundo año) de la escuela 9-006 "Profesor F. Tolosa" en relación con la capacidad de resolver problemas? ¿Cómo puede propiciar el docente los mencionados procesos en los estudiantes? ¿Cuál es el rol del docente en el desarrollo de dichos procesos en los educandos?

Objetivo general

Diagnosticar cómo se desarrollan los procesos metacognitivos de los estudiantes de Nivel Medio en la escuela N.º 9-006 lugar, referidos a la capacidad de resolución de problemas en Matemática

Pregunta

¿Cuáles son los procesos metacognitivos que desarrollan los estudiantes de nivel medio de la escuela 9-006 "Profesor F. Tolosa" con relación a la capacidad de resolver problemas?

Objetivos específicos

- Determinar que la presencia de procesos metacognitivos frente a la resolución de problemas es agente esencial que conduce a un camino enriquecedor
- Observar la presencia de estos procesos en los alumnos mediante actividades pertinentes, pre-diseñadas para tal fin.
- Utilizar aquellas actividades que tienden al fortalecimiento de las funciones intelectuales
- Lograr la total y plena aplicación de recursos tendientes al desarrollo de la capacidad de resolver problemas en la escuela media

VI. Justificación o relevancia

La contribución de este proyecto de investigación al ámbito educativo es de suma importancia ya que la resolución de problemas, en el área de matemática, es una suerte de eje vertebrador, el que ha sido y es fuente de investigación desde diversas perspectivas pero siempre con un fin común que es el fomento de su implementación y ejercicio continuo y transversal en todo trayecto educativo, coincidiendo en que tal capacidad consiste en un proceso mental en el que se produce una combinación de elementos. Entre éstos se destacan los conceptos, conocimientos previos, pero también, las habilidades, destrezas, etc. (Delgado, R. -1998- "La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos").

Resolver un problema no es una tarea sencilla y esto no es diferente en el ámbito educativo, precisamente en el aula donde se evidencia una resistencia a su abordaje, por parte de los alumnos, dificultades en la búsqueda de soluciones e interpretaciones, poca fluidez en su trabajo, etc.

Dada esta circunstancia se consideró de vital importancia encontrar estrategias didácticas, propuestas pedagógicas que favorezcan el desarrollo de la resolución de problemas, trabajando en articulación con esta capacidad, el fomento o desarrollo de procesos metacognitivos que posteriormente permitan abordar situaciones problemas con herramientas más fuertes que los propios conceptos o saberes que, si bien son importantes, es donde se focaliza actualmente la propuesta de situaciones problemas.

De acuerdo con Nickerson, R (1984, September. Kinds of Thinking Taught in Currents Programs. Educational Leadership) una diferencia importante entre los expertos solucionadores de problemas y los novatos es que la ejecución de los expertos tiene más aspectos metacognitivos que la de los novatos. Los expertos planean más efectivamente, monitorean (vigilan, supervisan) más cuidadosamente, y tienen un mayor sentido de sus propias capacidades y limitaciones como solucionadores de problemas.

Por su parte, Kagan y Lang (Kagan y Lang (1978). Psychology and Education. An Introduction. New York: Harcourt, Brace y Jovanovich, Inc., Capítulo 4, 128-150.), han señalado que los expertos solucionadores de problemas, en un dominio de contenido específico, se diferencian de los novatos, no tanto en la cantidad de información (conceptos, reglas, principios) que manejan, sino en su habilidad para reconocer y activar entre la información que poseen, en aquella que resulta pertinente al problema.

Aquí radicó la importancia de este trabajo, en el desarrollo y fortalecimiento de la capacidad de la resolución de problemas a través de un trabajo previo que permitió promover procesos metacognitivos que dotaron de herramientas a los alumnos, desarrollando de forma contundente y determinante, la mencionada capacidad.

VII. Estado del arte(para investigaciones teóricas)

Para Fredy Enrique González, Magister en matemática y Doctor en Educación, el carácter y el papel protagónico que debe desempeñar el docente como mediador de los procesos cognitivos y metacognitivos asociados con la actividad resolutoria es determinante. Gracias a su mediación, la experiencia de resolver problemas se convierte en oportunidad de aprendizaje, dándole trascendencia y posibilitando la toma de conciencia por parte de los resolutores, acerca de aspectos relevantes del proceso, según lo expresa en una de sus conclusiones en investigación realizada bajo el título “Cómo desarrollar clases de matemáticas centradas en la resolución de problemas” (2015). Claramente, González pone el acento en el papel del docente como mediador.

Alberto Jesús Iriarte Pupo,Licenciado en matemática y física de la universidad del Atlántico concluye en su artículo de investigación “Desarrollo de la competencia resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo” (2011) que el manejo de estrategias metacognitivas caracterizada por la toma de conciencia mental de las estrategias necesarias utilizadas al resolver un problema, para planear, monitorear, regular o controlar el proceso mental de sí mismo, hace parte fundamental en el proceso de resolución de problemas; es decir, no basta con tener los conocimientos declarativos claros y estrategias cognoscitivas acordes para realizar el proceso de resolución de problemas, sino que es inminentemente necesario poner en práctica la planeación, el monitoreo y la comprobación de resultados con el fin de resolver diferentes problemas contextualizados dentro del área de matemática o fuera de ella.

Joan J. Solaz-Portolés, Vicent Sanjosé y Carlos B. Gómez nos dicen en su trabajo de investigación del año 2011, que mediante un apropiado entrenamiento metacognitivo puede mejorarse la eficiencia en la resolución de problemas, pero también aluden a una variable determinante en el éxito frente a la resolución de problemas, como es la motivación, definida como el conjunto de recursos que animan a una persona a implicarse en una tarea o a alcanzar un objetivo. En el ámbito académico, la motivación es la responsable de que los estudiantes trabajen con éxito para llegar a determinados resultados.

“Impacto del uso de estrategias metacognitivas en la enseñanza de las matemáticas”(2017) realizada porDorinda Mato-Vázquez, Doctora en el Departamento de Pedagogía y Didáctica de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de La Coruña, campus de Elviña (España),Eva Espiñeira, Profesora del Departamento de Filosofía y Métodos de Investigación en Educación y vicedecana de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de La Coruña, campus de Elviña (España) y Vicente A. López-Chao, Máster en Profesorado e investigador en formación en el Programa Interuniversitario de Equidad e Innovación en Educación en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de La Coruña (España), es otra investigación que pone a la luz sus conclusiones: Las estrategias metacognitivas mejoraron significativamente el aprendizaje de los estudiantes de 6º curso de primaria que participaron en el estudio, pero matizando que la labor de implementación de estrategias metacognitivas no depende de los estudiantes, sino de los docentes que juegan un importante papel siendo los responsables de planificar y orientar el comportamiento de los estudiantes; así como realizar modificaciones en las actividades, cuidar el aspecto social y afectivo de los ambientes de aprendizaje, las habilidades comunicativas, la autonomía, la responsabilidad y el orden.

VIII. Marco teórico

De los problemas se ha dicho que son “el corazón de la Matemática” (Halmos, 1980). Los problemas y su resolución han marcado el desarrollo de la Historia de la Matemática. La resolución de problemas es una actividad mental extraordinariamente compleja. En principio puede parecer una actividad desordenada y a veces caótica, pero una vez que se experimenta con ellos es fundamental realizar una esquematización del pensamiento.

Resolver un problema exige, en general, tiempo y una importante inversión de energía, así como una innegable adecuación a las circunstancias (frustración inicial, voluntad de resolverlo, perseverancia en la investigación…). Un problema constituye un auténtico reto.

El dar un papel primordial a la resolución de problemas y a la actividad de modelización tiene importantes repercusiones desde el punto de vista educativo. Es cuanto menos contradictorio con la génesis histórica de las matemáticas, al igual que con sus aplicaciones actuales, presentar las matemáticas a los alumnos como algo cerrado, completo y alejado de la realidad. Debe tenerse en cuenta, por una parte, que determinados conocimientos matemáticos permiten modelizar y resolver problemas de otros campos y por otra, que a menudo estos problemas no estrictamente matemáticos en su origen proporcionan la base intuitiva sobre la que se elaboran nuevos conocimientos matemáticos.

Desde el punto de vista de la enseñanza de las matemáticas, con el aporte de las correspondientes disciplinas pedagógicas, se debe tener en cuenta, frente a la propuesta de problemas, factores tales como la edad y conocimientos previos de los alumnos. No puede proponerse los mismos problemas a un matemático, a un adulto, a un adolescente o a un niño, porque sus necesidades son diferentes. Hay que tener claro que la realidad de los alumnos incluye su propia percepción del entorno físico y social. En consecuencia, la activación del conocimiento matemático mediante la resolución de problemas reales no se consigue trasvasando de forma mecánica situaciones "reales", aunque sean muy pertinentes y significativas para el adulto, ya que éstas pueden no interesar a los alumnos.

Una situación en la cual el estudiante sólo necesita identificar el modelo matemático a usar no califica como problema. Aquí se está frente a una actividad en la cual el alumno aplica un algoritmo que conoce y que una vez aplicado le llevará a la solución.

Una tarea es un problema si implica para el alumno una pregunta que no sabe responder o una situación que es incapaz de resolver usando los conocimientos que tiene inmediatamente disponibles.

Un problema tiene un estado inicial y otro final y algún tipo de impedimento para pasar de un estado a otro. Justamente el paso al estado final implica que el sujeto experimente un desarrollo cognitivo al trabajar sobre su zona de desarrollo próximo.

El problema tiene un carácter relativo, ya que lo que resulta un problema para un sujeto puede no serlo para otro.

De cualquier manera, resolver un problema consiste en el ataque, en el abordaje, aun cuando el sujeto resolvente no disponga de una idea de solución, se entiende que, si se encuentra enfrascado en buscar la respuesta, ya está resolviendo el problema.

La posibilidad de “hacer Matemática” en el aula utilizando la resolución de problemas, requiere la constitución de un contexto didáctico caracterizado por:

(1) Una concepción de la Matemática que haga énfasis en los procesos propios del pensamiento matemático (González 2003b);

(2) La creación de oportunidades para la realización de tareas intelectualmente exigentes (González, 1998);

(3) La generación de un clima que propicie la libertad para pensar (Martínez, 2003; Rocerau y Colaboradores, 2002);

(4) La realización de actividades de mediación cognitiva tan individual como socializada (González, 1995, 1996; Ruiz Bolívar, 1988, 1998);

(5) La construcción de un repertorio de herramientas heurísticas (de Guzmán, 1991; González, 1997; Polya, 197 Schoenfeld, 1985a, 1985b, 1992);

(6) La adopción de un modelo representativo del proceso de resolución de problemas (Polya, 1975).

Estas características aportadas por el Doctor en Educación, Fredy Enrique González, (2011), en su artículo de investigación nos muestra la riqueza e importancia de la implementación en el aula de situaciones problemáticas.

Por ende, el planteamiento y resolución de problemas ha sido fuente de estudio por varios investigadores. La resolución del problema se concibe como aquella que genera un proceso mental, en el cual quien aprende combina variedad de elementos, conocimientos, destrezas, habilidades, capacidades, reglas y conceptos adquiridos de manera previa que admiten dar solución a una situación nueva. Sin embargo, Delgado (1998), afirma "el resolver problemas es una habilidad matemática que permite encontrar un método o vía de solución que conduzca a la solución del problema". Otras concepciones, describen la resolución del problema como capacidad que se desarrolla a partir de diferentes estrategias a través del proceso enseñanza aprendizaje. El proceso de resolución de problema, según plantea Callejo, es guiado por una reflexión y valoración continua (procesos que hacen parte del conocimiento metacognitivo) que van dando cuerpo a la toma de decisiones de manera estratégica.

Se plantean diferentes modelos de resolución, iniciando con el de Polya (1945), quien es considerado el precursor de este tipo de indagaciones en el campo matemático. Polya establece cuatro pasos para resolver un problema matemático: Comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y la visión retrospectiva, los cuales son base para el planteamiento de modelos más recientes, tales como los planteados por Schoenfeld (1985), Mason et al (1989), de Guzmán (1991), Pifarré et al (1998) y Mayer (2002), quienes profundizan o aportan nuevos elementos a lo planteado por Polya. Entre estos elementos, cobran relevancia los procesos metacognitivos que se relacionan de manera explícita o implícita en la resolución de problemas matemáticos.

Aquí Alberto Jesús Iriarte Pupo (artículo de investigación 2011) intenta resumir los aportes en lo referente a resolución de problemas haciendo notar la introducción de un concepto muy importante involucrado en esta actividad, como es la metacognición.

Meta (metá) es un prefijo griego que denota, entre otras acepciones, las de traslación, cambio, posterioridad, transformación, compañía. En voces como metamatemática, se usa para hacer referencia al estudio que se hace de los tipos de razonamiento y de demostración de la Matemática; luego, la Metamatemática es una disciplina cuyo objeto de estudio es la Matemática;

en metafrasis, se designa la interpretación de una obra o texto; metainfectivo, significa consecutivo o posterior a un proceso infeccioso.

Se tiene así que, entre los varios significados que pueden atribuírsele al prefijo griego meta, está el de "posterior a" o "que acompaña". De esta manera, metacognición es un vocablo que hace referencia a lo que viene después de, o acompaña a la cognición. No obstante, la metacognición no sólo expresa la idea que su acepción literal sugiere y, pese a su apariencia, no es una palabra griega, sino un neologismo producto de la ciencia psicológica contemporánea, particularmente la de orientación cognoscitivista, y cuyo origen podría ubicarse a finales de los años 60's, en los estudios de Tulving y Madigan (1969).

La capacidad metacognitiva es un atributo del pensamiento humano que se vincula con la habilidad que tiene una persona para: (a) conocer lo que conoce; (b) planificar estrategias para procesar información; (c) tener conciencia de sus propios pensamientos durante el acto de solución de problemas; y (d) para reflexionar acerca de y evaluar la productividad de su propio funcionamiento intelectual.

Como la metacognición implica tener conciencia de las fortalezas y debilidades de nuestro propio funcionamiento intelectual, y de los tipos de errores de razonamiento que habitualmente cometemos, dicha conciencia nos ayudaría a explotar nuestras fortalezas, compensar nuestras debilidades, y evitar nuestros errores comunes más garrafales (Nickerson, 1984). De igual manera si los déficits metacognitivos que exhibe una persona en un dominio particular de conocimiento causan déficits en su ejecución en dicho dominio, entonces, es probable que, al incrementar el nivel de metacognición de dicha persona, se mejore también su aprendizaje o ejecución (Baker, 1982).

Esto coincide con lo que plantea Pozo (1990), quien afirma que, si una persona tiene conocimiento de sus procesos psicológicos propios, podrá usarlos más eficaz y flexiblemente en la planificación de sus estrategias de aprendizaje, es decir, las secuencias de procedimientos y actividades cognitivas que se integran con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de información.

¿Dónde radica la importancia de la relación de los procesos metacognitivos con la resolución de problemas?

La metacognición en la resolución de problemas se expresa en la capacidad que tiene el sujeto que resuelve el problema de observar los procesos de pensamientos propios que él implica en la realización de la tarea, y de reflexionar sobre ellos. Los procesos metacognitivos en la resolución de problemas cumplen una función autorregulatoria la cual permite a la persona: (a) planificar la estrategia de acuerdo con la cual desarrollará el proceso de búsqueda de la solución del problema; (b) aplicar la estrategia y controlar su proceso de desarrollo o ejecución; (c) evaluar el desarrollo del plan, es decir, de la estrategia diseñada, a fin de detectar posibles errores que se hayan cometido; y (d) modificar el curso de la acción cognitiva en función de los resultados de la evaluación.

Frente a la resolución de un problema se identifica que se pone de manifiesto la habilidad para reconocer y activar, entre la información que se posee, aquella que resulta pertinente al problema. Por ello, las diferencias en la ejecución que dos personas con igual conocimiento exhiben frente a un mismo problema, se deben a las diferencias que entre ellos haya en cuanto a sus procesos metacognitivos, es decir, aquellos que dan cuenta, por ejemplo, de cómo está organizado el conocimiento en la memoria y, en consecuencia, permita ubicar el conocimiento que es pertinente para la búsqueda de la solución del problema que se está enfrentando.

Lo anterior significa que el conocimiento por sí solo no garantiza el éxito en aquellas situaciones donde su uso resulta pertinente y necesario; esto quiere decir que, aun cuando se tenga cierto conocimiento, si no se poseen habilidades metacognitivas, frecuentemente se falla en utilizarlo, o no se es capaz de resolver un problema, aunque se posea el conocimiento que resulta adecuado para su correspondiente solución.

Hablamos de competencia en la solución de problemas y en otras tareas académicas que demandan algún esfuerzo intelectual que deriva no sólo del conjunto de conocimientos, conceptos y reglas, que previamente haya adquirido una persona cuando, además, se pone de manifiesto su habilidad para reconocerlos y activarlos cuando se tiene necesidad de ello.

Los procesos de pensamiento de un individuo pueden ser organizados en dos conjuntos interactuantes, uno que abarca la colección de esquemas, conceptos, símbolos y reglas que han sido aprendidos en un dominio teórico específico; y otro que está constituido por un conjunto de mecanismos de control ejecutivo que ejercen una especie de supervisión sobre estas unidades y procesos de cognición con el fin de: (a) conservar información acerca de lo que ha sido aprendido; (b) orientar la búsqueda de soluciones; y (c) conocer cuándo se ha alcanzado la solución.

Estos mecanismos ejecutivos de control y supervisión son los que permiten al solucionador de problemas reflexionar sobre sus propias acciones cognitivas y sobre las consecuencias de estas. Las personas que han desarrollado habilidades metacognitivas o de control ejecutivo, mientras están dedicadas a la solución de un problema o a la realización de alguna otra tarea intelectualmente exigente, son capaces de pensar acerca de su acción cognitiva como si un supervisor estuviera monitoreando sus pensamientos y acciones; además, piensan activamente acerca de lo que ellos están haciendo, y son capaces de ejercer control sobre sus propios procesos cognitivos. El mejoramiento académico sustancial que se deriva como consecuencia de hacer a las personas más conscientes de su desempeño cognitivo propio es una de las razones que convierte a la metacognición en un área de investigación bastante promisoria.

Ejemplos de estrategias que deben tenerse en cuenta para trabajar y hacer camino hacia la resolución de problemas:

-Repaso de fragmentos de un texto previamente leído o lectura anticipada de fragmentos posteriores.

-Identificación de la idea principal de un texto -Análisis de la validez de la solución de un problema.

-Activación del conocimiento previo relevante para resolver un problema. -Utilización del contexto para descubrir el significado de palabras desconocidas. -Formulación de inferencias para tratar de aclarar los aspectos confusos, incompletos o inconsistentes de un texto o de un problema.

-Diseño de experimentos sencillos en el laboratorio

Dentro del control de la comprensión se consideran tres etapas:

-Planificación: Etapa previa de disposición de los recursos cognitivos de acuerdo con las metas de la tarea.

-Regulación: El sujeto intenta solucionar el problema encontrado.

-Evaluación: El sujeto se da cuenta de que ha encontrado algún problema de comprensión.

Convergencia y divergencia del pensamiento

Analizar las herramientas con las que cuenta un sujeto para resolver situaciones problemas y los procesos que realiza nos lleva a conocer un poco más sobre la anatomía y estructura del cerebro en su relación con la matemática.

No es posible un abordaje del proceso de resolución de problema al margen de la forma en que se despliega el pensamiento correcto. La mayoría de los autores delimitan dos tipos de pensamiento, los cuales sirven para caracterizar los esquemas de razonamiento que tienen lugar. Por una parte, se distingue el pensamiento convergente, el cual se rige a través de operaciones lógicas claramente identificables. Es predominantemente deductivo y esperable a priori. Por otra parte, se encuentra el pensamiento divergente matizado por acciones predominantemente inductivas, creativas por naturaleza. Ambos tipos de pensamientos no ocurren de manera aislada, sino que se combinan y complementan. Existe pensamiento divergente en los razonamientos más deductivos. De la misma manera, el análisis a posteriori de un razonamiento creativo revela una perfecta secuencia de operaciones lógicas. El proceso de resolución de problema comprende ambos tipos de pensamientos.

El pensamiento correcto se compone de operaciones lógicas, las cuales se estructuran desde niveles más simples hasta otros cada vez más complejos. Por este motivo, al explicar la naturaleza de los pensamientos convergente y divergente, no puede confundirse lo funcional con lo estructural. En efecto, ambos tipos de pensamientos son lógicos por su contenido; la diferencia reside en la forma en que tienen lugar, la naturaleza del producto generado, y ciertos rasgos distintivos de la personalidad. Las operaciones primarias del pensamiento humano (y en general de toda la cognición) son el análisis y la síntesis. El primero consiste en la desmembración mental del objeto en sus partes, permitiendo descubrir su estructura. El fin del análisis es determinar lo esencial; llegar al conocimiento de los componentes y los nexos que les son inherentes. No obstante, el análisis lleva al desglose de una esencia no ligada aún a las formas concretas de su manifestación. La unidad, que sigue siendo abstracta, no se descubre todavía como unidad en la diversidad. Esta limitación la resuelve la síntesis. En efecto, esta última operación consiste en la unión dialéctica de los componentes y relaciones esenciales, revelados por el análisis; va de lo idéntico a la diferenciación, asocia lo general y lo singular, la unidad y la multiplicidad de un todo concreto. La síntesis complementa el análisis y forma con él una unidad indisoluble.

Rubinstein, psicólogo ruso, observó que el análisis de un problema se inicia abarcando el campo entero de la situación dada. A medida que el análisis avanza, va dejando de lado las zonas (espaciales) y los aspectos del problema que no resultan esenciales para la solución, que no conciernen a la esencia de la cuestión que se ventila. Se van desgajando uno a uno o bien por zonas enteras, por aspectos complejos. De esta manera el análisis se va concentrando en un radio de acción cada vez más reducido y más directamente vinculado al problema que se resuelve. El análisis tiene, al principio, un carácter extensivo, y poco a poco se va haciendo intensivo. Este psicólogo defendió la tesis de que el proceso del pensamiento es un proceso de análisis a través de la síntesis. Por sintética que sea la especificación conceptual de un fenómeno, cualquiera que sea, constituye de todos modos por una parte un producto del análisis de la realidad, y por otra de la abstracción de varios de sus facetas. De modo análogo: por más que se extienda el análisis que lleva a un concepto, cualquiera que sea, este último encierra en sí un nexo, sujeto a ley (síntesis), de los aspectos esenciales del fenómeno.

Estas operaciones más elementales configuran otras algo más complejas como la comparación, la abstracción y la generalización. La primera de ellas permite confrontar entre sí los objetos y fenómenos, descubriendo su identidad o sus diferencias, lo cual constituye una operación esencial de la clasificación (como acción más compleja). La comparación se origina como una síntesis, pero a su vez este acto sintético implica un análisis de los elementos comparados. Por su parte, la abstracción, según Rubinstein, consiste en la división, desmembración y separación de una determinada faceta, de una cualidad, de un dato o factor, de un fenómeno o un objeto, en tanto estos sean esenciales en cualquier forma.

En Matemática son frecuentes los razonamientos deductivos que expresan el tránsito de lo general a lo particular. Sin embargo, el camino recíproco está más cerca del pensamiento creativo. En efecto, la inducción es una manifestación del paso de lo particular a lo general. Solo el análisis y la abstracción permiten al sujeto formularse hipótesis sobre la base de los indicios esenciales. Estas hipótesis pueden ser ciertas o no, y su verificación o refutación subyace nuevamente sobre la base del razonamiento deductivo.

A continuación, Mitjáns aborda la necesidad de implicar al estudiante en su propio proceso de aprendizaje. Destaca la necesidad de que el rol del maestro sea el de un agente facilitador, pero además creativo. También sugiere valorar y estimular adecuadamente los logros del estudiante, alentando el proceso de ensayo–error sin estigmatizar este último. Mitjáns llega aún más lejos y propone reanalizar todos los componentes del proceso docente–educativo, partiendo desde los propios objetivos, así como una reconcepción del currículo y de la organización escolar. Otro elemento a considerar durante el análisis de la resolución creativa de problemas, consiste en medir el grado o nivel de creatividad. Un camino viable puede seguirse a partir de la evaluación de los rasgos y facultades enumerados por Bowd, McDougall y Yewchuck. En este caso es necesario establecer indicadores o parámetros de evaluación. Por ejemplo, el grado de elaboración puede ser medido a partir de indicadores tales como la determinación, disciplina, persistencia, perfeccionamiento, orientación y dedicación. De acuerdo con J. Panagos para medir la creatividad hay que considerar el dominio, la magnitud y el énfasis teórico. Desde esta perspectiva se comprende que la creatividad no existe como un evento generalizable a toda la actividad de un individuo. Es por ello que hay que considerar el dominio y su naturaleza epistemológica. Por ejemplo, un sujeto puede ser más o menos creativo en diferentes campos de la Matemática, y como consecuencia en los correspondientes procesos de resolución de problema.

Metodología

De acuerdo con los objetivos propuestos en el inicio del trabajo, se realizó un análisis de las manifestaciones y componentes de los procesos metacognitivos que realizan los alumnos en las clases de matemática y frente a qué propuestas. Esta etapa descriptiva nos permite conocer estos procesos tan importantes frente a la resolución de problemas.

Se pretende el análisis del nivel de correlación entre los procesos metacognitivos y la resolución de problemas, como así también su vinculación y efectos en la práctica, es que la estructura del estudio es también correlacional, puesto que se intenta medir la relación entre dos variables (metacognición – resolución de problemas)

Al diagnosticar cómo se desarrollan los procesos metacognitivos de los estudiantes de segundo año del Nivel Medio en la escuela N.º 9-006, referidos a la capacidad de resolución de problemas en Matemática, se tuvo como propósito fundamental aportar información para la toma de decisiones frente a estos fenómenos, propiciando mejoras en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los alumnos, reestructurando propuestas. Por ello el diseño del trabajo fue del tipo investigación -acción.

Se consideró una muestra conformada por 30 alumnos de segundo año, cuarta división del Nivel Medio en la escuela N.º 9-006.

Para dar respuesta al interrogante y cumplir con los objetivos propuestos, se trabajó con la muestra seleccionada durante un período de tiempo estipulado, usando como instrumento una encuesta aplicada en dos momentos distintos: al principio de la experiencia y luego de resolver una serie de actividades. (ver en anexo 2). Lo mencionado en este apartado, se organizó de la siguiente manera:

<u>Etapas de recolección de datos</u>

Primera etapa: Se dividió el grupo de estudiantes en dos subgrupos de 15 integrantes cada uno de ellos. (grupo 1 y 2)

En un comienzo solo trabajamos con el primer grupo. Los alumnos resolvieron una serie de situaciones problemas (debidamente diseñadas, pertinentes a la edad, contexto, saberes previos).

Segunda etapa: Los alumnos (grupo 1) respondieron una breve encuesta. La misma pretendía conocer sus expectativas, actitudes, emociones frente a la propuesta detallada en la primera etapa.

Tercera etapa: Se realizó un análisis, tanto de los resultados de la encuesta como del abordaje de los problemas por parte del grupo 1.

Cuarta etapa: Comenzó la puesta en acción de los participantes del grupo 2, los cuales, durante un período de tiempo fueron expuestos a propuestas que intentaron fomentar y activar los procesos metacognitivos en diversas actividades prediseñadas con tal fin.

Quinta etapa: Se propuso la resolución de problemas (de iguales características a los presentados a los estudiantes del grupo 1) para luego examinar si el abordaje por parte de este grupo, ante una situación problema, se veía enriquecida.

Sexta etapa: Continuamos con el grupo 2 haciéndolos partícipes de la misma encuesta trabajada en la segunda etapa, para conocer si experimentaban algún cambio en cuanto a sus diferentes actitudes y emociones frente a las resoluciones.

Séptima etapa: Se realizó un análisis de los resultados de la encuesta como también la manera de abordar los problemas por parte de este grupo.

Octava etapa: Se contrastaron los resultados obtenidos por ambos grupos para, finalmente, elaborar una conclusión.

IX. Presentación de resultados

Luego de realizar el diseño de los instrumentos, se prosiguió al análisis e interpretación de los resultados obtenidos de los 15 integrantes del grupo 1 de segundo año del Nivel Medio.

<u>Primera etapa</u>

Grupo 1

SERIE DE SITUACIONES PROBLEMAS PRESENTADA A LOS ALUMNOS

MATEMÁTICA

¡HOLA QUERIDOS ALUMNOS!!!!

Llegó el momento de poner en juego sus capacidades, estrategias de pensamiento y las herramientas que poseen para plantear cada situación y poder dar respuesta a cada pregunta.

LEER CADA SITUACIÓN, PLANTEAR Y RESOLVER. RECUERDA QUE

PUEDES AYUDARTE CON UN ESQUEMA, DIBUJO O CUALQUIER ESTRATEGIA QUE PUEDAS CREAR O PROPONER.

1. Un profesor ha corregido $\frac{2}{5}$de lo exámenes con bolígrafo rojo y $\frac{1}{4}$ con bolígrafo azul. Si todavía le quedan por corregir 42 exámenes, ¿cuántos tenía que revisar en total?

2. Compramos un televisor de $23.000 y pagamos $\frac{1}{4}$ al contado y el resto en 6 cuotas. ¿Cuál será el importe de cada cuota?

3. ¿Cuántas botellas de $\frac{3}{4}$ de litro se pueden llenar con un dispenser de 30 litros?

4. Con el contenido de un bidón de agua se han llenado 40 botellas de $\frac{3}{4}$ de litro. ¿Cuántos litros de agua había en el bidón?

5. Gustavo tiene que recorrer 2 kilómetros y ya caminó $\frac{3}{8}$del trayecto. ¿Qué parte del trayecto le falta recorrer?

6. Esteban decide recorrer un camino en tres etapas. El primer día realiza $\frac{1}{3}$ del trayecto y el segundo día recorre$\frac{2}{5}$. ¿Qué parte del camino queda para el tercer día?

Con esta propuesta se intentó obtener un primer acercamiento a la situación general de los alumnos con respecto a los procesos metacognitivos en la resolución de problemas.

- Producciones de los alumnos: ver anexo 1

Segunda etapa

TEST DE AUTOEVALUACIÓN CON RESPECTO A ACTITUDES Y EMOCIONES FRENTE A LA PROPUESTA

Test de autoevaluación - RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

MARCA LA OPCIÓN QUE TE REPRESENTE:

Frente a un problema para resolver experimentas:

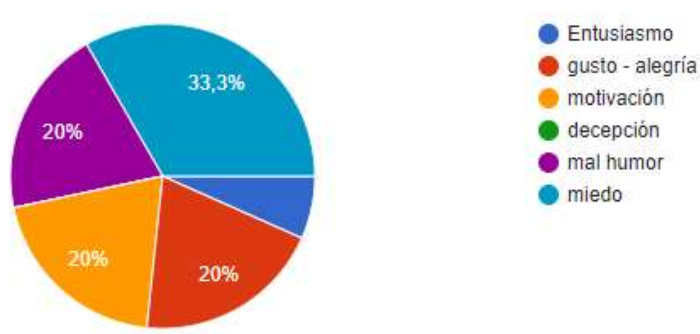
- ◯ Entusiasmo
- ◯ gusto - alegría
- ◯ motivación
- ◯ decepción
- ◯ mal humor
- ◯ miedo

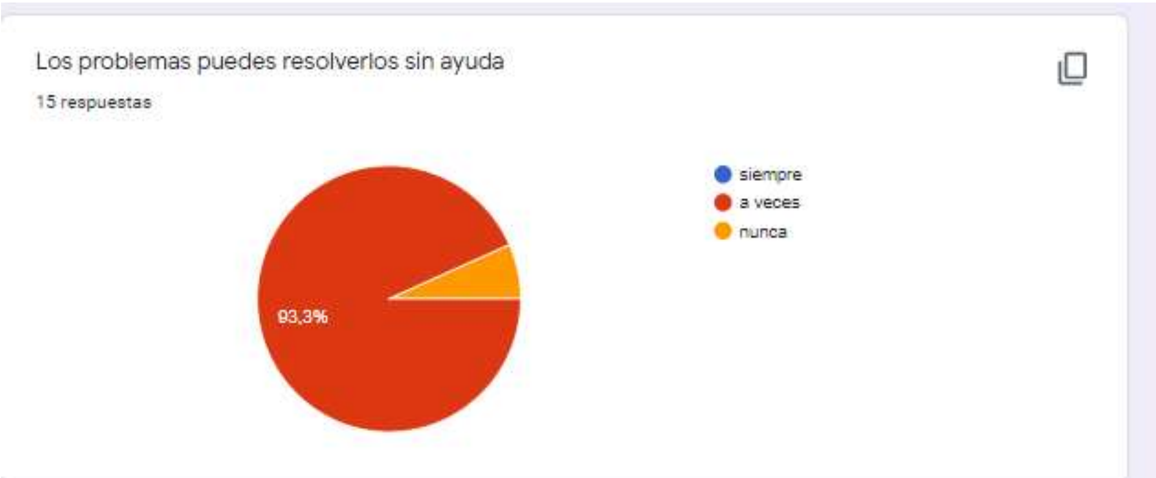
Los problemas puedes resolverlos sin ayuda: *

- ◯ siempre
- ◯ a veces
- ◯ nunca

Frente a un problema para resolver experimentas:

15 respuestas





Tercera etapa

Análisis de los problemas y encuestas del grupo 1

Fue interesante observar y analizar las producciones de los estudiantes, es decir, aquellos aspectos que ponen en juego a la hora de enfrentar un problema, los procesos y emociones que experimentan ante un desafío.

En base a las respuestas, la mayoría de los alumnos tuvieron inconvenientes en la primera situación problemática, asociaron que hay presentes sumas, diferencias e incógnitas, pero no logran darle su lugar correctamente. En el segundo no presentaron mayores dificultades, esto puede deberse a que se enfrentaron a una situación cotidiana. La totalidad de los alumnos lo resolvió bien. En el problema 3, si bien identificaron el procedimiento, cometieron muchos errores en la herramienta utilizada, no operaron correctamente. En el cuarto la estructura del problema seguía siendo multiplicativa, solo cambiaba el lugar de la incógnita, tal resolución no involucró división, situación que facilita el abordaje. En la situación 5 no hubo interpretación de la consigna ya que la respuesta debe ser una fracción (pregunta qué parte) y la mayoría respondió erróneamente una longitud determinada, además no discrimina información, 2km es un dato irrelevante para responder en forma adecuada. Finalmente, los alumnos se afirmaron en una representación pictográfica de manera incorrecta por presentar dificultades en el manejo de la suma de fracciones de distinto denominador. (ver gráficos estadísticos en ANEXO 1)

En la puesta en común de los estudiantes, ante estos problemas, la docente decidió no intervenir de manera tal que queden de manifiesto las herramientas y razonamientos genuinos de los alumnos.

Como pudo verse, tanto en los problemas como en las encuestas, se reflejaron varios errores y emociones negativas. Un 33,3% manifestó sensación de miedo, un 20% mal humor, un 20% gusto- alegría, un 20% motivación y por último un 6.7% reflejó entusiasmo a la hora de resolver los problemas planteados.

Además, el 93,3% de los alumnos en ocasiones resolvió los problemas sin ayuda y un 6,7% nunca pudo abordarlos de manera autónoma.

Se observó una carencia de herramientas en los alumnos al momento de abordar las situaciones a los que fueron enfrentados. Situaciones todas que merecían un planteo específico, una discriminación de datos y una decodificación de la información. En algunas de ellas no fue posible hallar coherencia entre el interrogante planteado y la respuesta obtenida. Este escenario devino en una frustración notoria en los alumnos lo que implicó una mala predisposición frente a la resolución de los problemas.

Los siguientes gráficos muestran tipos de errores detectados en las resoluciones

<u>Cuarta etapa</u>

Grupo 2

ACTIVIDADES QUE ESTIMULAN LA METACOGNICIÓN.

1) ¡JUGAMOS AL SUDOKU!

LEER CON ATENCIÓN LAS REGLAS DEL JUEGO Y LUEGO COMPLETAR LA PROPUESTA EN BLANCO QUE SE COLOCA A CONTINUACIÓN

Reglas del sudoku

Este juego está compuesto por una cuadrícula de 9x9 casillas, dividida en regiones de 3x3 casillas. Partiendo de algunos números ya dispuestos en algunas de las casillas, hay que completar las casillas vacías con dígitos del 1 al 9 sin que se repitan por fila, columna o región.

Reglas:

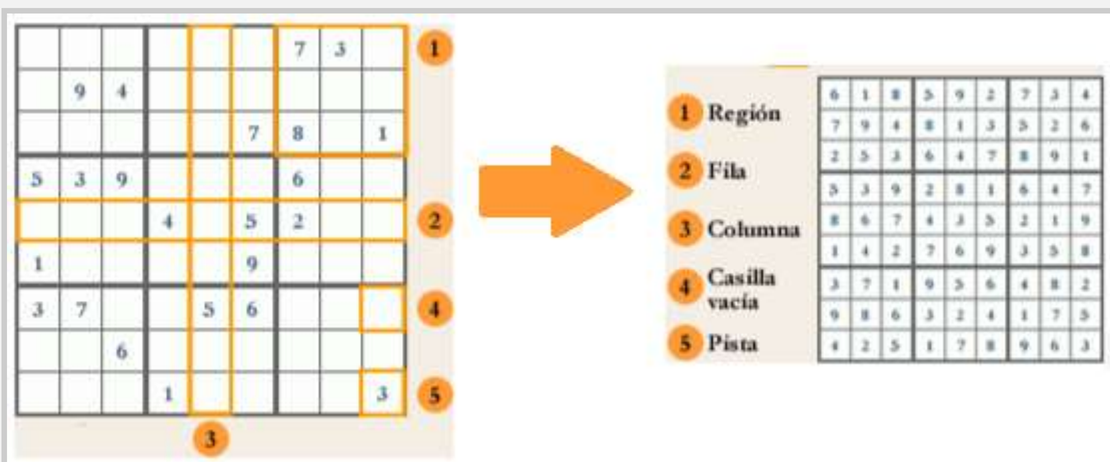
Regla 1: hay que completar las casillas vacías con un solo número del 1 al 9.

Regla 2: en una misma fila no puede haber números repetidos.

Regla 3: en una misma columna no puede haber números repetidos.

Regla 4: en una misma región no puede haber números repetidos.

Regla 5: la solución de un sudoku es única.



¡A RESOLVER!

3	4		8	2	6		7	1
		8				9		
7	6			9			4	3
	8		1		2		3	
	3						9	
	7		9		4		1	
8	2			4			5	9
		7				3		
4	1		3	8	9		6	2

CONSIDERACIONES DEL JUEGO

Juego de origen japonés que representa uno de los mejores métodos para desarrollar las habilidades numéricas.

A simple vista parece un "crucigrama", pero en realidad se trata de un riguroso ejercicio donde sólo es posible un resultado. Como ves, es una excelente herramienta para fortalecer el pensamiento lógico y matemático. Por tanto, exige mucha concentración para poder deducir qué número debe colocarse en cada casilla.

La realización de este tipo de acciones les permite a los alumnos pensar antes de actuar. Por tanto, fortalece valores como la responsabilidad, la confianza en sí mismoy la disciplina.

Al finalizar esta actividad, los alumnos expresaron que les resultó difícil su resolución. Fue una constante escuchar y leer en el grupo de WhatsApp frases como: "Me costó mucho el sudoku", "Disculpen la hora, pero tengo un problema con el sudoku…", "Aún no puedo terminarlo" "el sudoku fue el más complicado" ... Frente a estas manifestaciones, las docentes recomendaron ejercicios tales como: descansar unos minutos y luego retomarlo, tomar distancia y verlo desde otra perspectiva, comenzarlo nuevamente ya que unos errores devienen en un efecto dominó que nos conduce al principio.

2) ¡A ESTA ALTURA YA SOS UN GANADOR!

¡MANTENTE EN EL PODIO! TE PROPONEMOS LOS SIGUIENTES DESAFÍOS

LOS TRES AMIGOS.

Tres amigos cuyos apellidos son Pardo, Rojo y Blanco se encuentran por la calle al cabo de algún tiempo.

¡Qué curioso! -exclama el que lleva la corbata de color rojo-, los colores de nuestras corbatas se corresponden con nuestros apellidos, pero ninguno lleva el color del suyo.

-Tienes razón- comenta Blanco.

¿De qué color es la corbata que lleva cada uno de ellos?

LA REUNIÓN.

Las personas que asistieron a una reunión se estrecharon las manos.

Podrías decir cuántas personas asistieron a esa reunión sabiendo que hubo 15 apretones de manos.

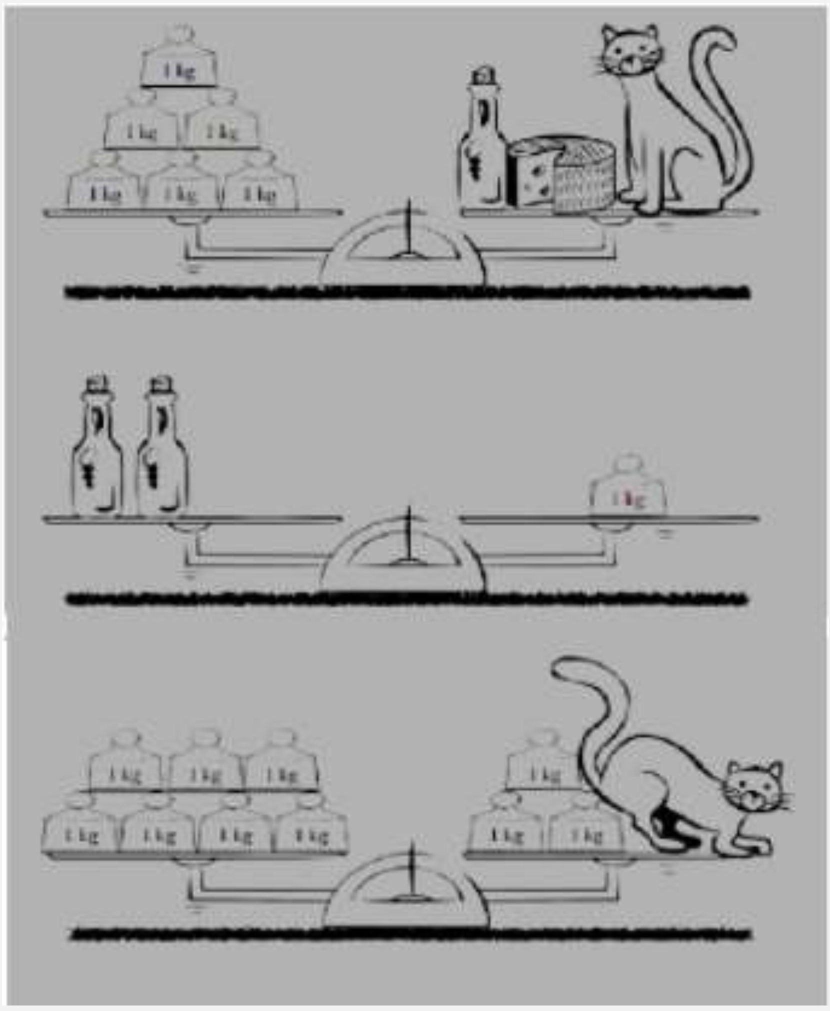
100 Problemas matemáticos
Autor:
Germán Bernabeu Soria

Edita:
CEFIRE de ELDA
C/. San Crispín, 14
Telf. 965.39.46.39 Fax. 966.98.00.36
E-mail: 03402061@centres.cult.gva.es
03600 ELDA

Frente a estas situaciones mostraron motivación y entusiasmo. No tuvieron mayores inconvenientes y los resolvieron considerándose como protagonistas, pasando al frente y haciendo el simulacro de estrechar sus manos o, incluso, jugando el rol de los tres señores del problema de las corbatas. Ante los exitosos resultados mediante la experiencia, las docentes plantearon la manera de llevar al papel la expresión simbólica de la situación, es decir, lograr plasmarla por escrito, ya que las resoluciones propuestas no dejaron registro. De esta manera, los alumnos pueden manejar distintos registros y estrategias de resolución para actividades que supieron estimularlos.

Cada estudiante puede y debe aprender a razonar y resolver problemas, hacer conexiones a través de una rica red de tópicos y experiencias, y a comunicar ideas.

3) OBSERVA LAS TRES BALANZAS EN EQUILIBRIO Y RESPONDE: ¿CUÁNTO PESA EL QUESO?



100 Problemas matemáticos
Autor:
Germán Bernabeu Soria
Edita:
CEFIRE de ELDA
C/. San Crispín, 14
Telf. 965.39.46.39 Fax. 966.98.00.36
E-mail: 03402061@centres.cult.gva.es
03600 ELDA

Ante estas imágenes las docentes propusieron a los alumnos exponer sus resultados y el modo de obtenerlos, buscando que manifiesten cómo formularon y resolvieron, qué conjeturas hicieron, cuáles son sus argumentos y cómo los validan.

Cada exposición fue plausible, ya que evidenciaron tener un plan de acción con sus anotaciones en cada imagen, sosteniendo el concepto de equilibrio, verificando y expresando correctamente cada término.

AHORA EL DESAFÍO ES MAYOR…

4) LEER ATENTAMENTE LAS PISTAS (se sugiere que lo hagas en orden), TOMAR NOTA Y DESCIFRA EL CÓDIGO DE TRES DÍGITOS QUE ABRE EL CANDADO

Una vez terminada esta serie de problemas que estimulan el razonamiento inductivo-deductivo, mejoran la capacidad de observación, fomenta la atención, reducen la ansiedad y el estrés, las docentes propusieron las siguientes preguntas:

1. ¿Qué has hecho o aprendido?
2. . ¿Qué dificultades has tenido?
3. ¿Cómo podrías convencernos de que tu solución es la mejor?

Estos interrogantes fueron orientados a que los estudiantes sean conscientes de sus procesos, errores y aciertos y que lograran a través del lenguaje expresar sus pensamientos, encontrando respuestas en forma grupal, desenvuelta, en un clima para expresarse con confianza.

Si deseamos que los estudiantes aprendan a hacer conjeturas, experimenten con aproximaciones alternativas, a construir y responder a los argumentos de los demás, entonces la creación de un entorno que estimule este tipo de actividades es esencial.

Manifestaron no estar acostumbrados a enfrentarse a situaciones de este tipo, sin embargo, la predisposición y motivación primaron en estos desafíos.

FUNDAMENTACIÓN DE LA IMPORTANCIA DEL JUEGO

La Universidad de Kyoto en Japón realizó un estudio en el 2009 de cómo los juegos afectan la metacognición y el aprendizaje de los alumnos. Dividieron este proceso en las tres categorías de modelaje:

- *Crear una estrategia basada en resultados anteriores.*
- *Registrar y escribir un informe de qué tan bien funcionan las distintas estrategias.*
- *Pensar en voz alta, la capacidad de mantener una conversación acerca de sus resultados.*

El estudio demostró que más aspectos de la metacognición mejoraron considerablemente con los juegos, sobre todo el pensar en voz alta. No obstante, el elemento de autorregistro no mejoró cuando los alumnos jugaron más juegos. Los investigadores consideraron que aquellas actividades con mayor crítica fueron las que mejoraron.

¡Ya pre-calentaste tu mente!

Ahora se larga la carrera

5) TE PROPONEMOS LEER ATENTAMENTE EL **TEXTO DE EXPRESIONES DECIMALES. EL MISMO CUENTA CON DEFINICIONES**, **ACLARACIONES Y EJEMPLO**S. **LUEGO DAR RESPUESTA A LAS SIGUIENTES CONSIGNAS.**

a) Extraer conceptos principales.

b) Elaborar un mapa conceptual donde se refleje la relación entre los conceptos.

Una vez terminado el mapa, responde:

c) ¿Qué dificultades has tenido?

d) ¿En qué otras ocasiones podrás utilizar lo que has realizado?

El objetivo de estas preguntas fue hacer consciente a los alumnos de los procesos realizados y que pueden transponerse a otras áreas del conocimiento, tal como manifiestan en sus respuestas.

Estas son algunas:

"Al principio tuve complicaciones en la clasificación de decimales infinitos periódicos", "podríamos usarlos en otras materias como historia, geografía, matemática", "para una prueba, así tengo las ideas principales"

Este tipo de propuestas proporcionan el estímulo para que los estudiantes piensen sobre conceptos y procedimientos particulares, sus conexiones y sus aplicaciones a disciplinas diversas. Pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar destrezas en el contexto de su utilidad.

TEXTO PROPUESTO

EXPRESIONES DECIMALES

Trabajaremos con la expresión decimal de los números racionales

- Obtengamos la expresión decimal de $\frac{15}{4}$, $\frac{8}{25}$ y $\frac{9}{100}$.

Una forma de hacerlo es efectuando la división del numerador por el denominador de la fracción.

Dividamos en cada caso:

$$\begin{array}{l|l} 15 & 4 \\ \hline 30 & 3,75 \\ \;\;20 & \\ \;\;\;\;0 & \end{array} \qquad \begin{array}{l|l} 80 & 25 \\ \hline 50 & 0,32 \\ \;\;0 & \end{array} \qquad \begin{array}{l|l} 900 & 100 \\ \hline 0 & 0,09 \end{array}$$

Luego: $\frac{15}{4} = 3,75$, $\frac{8}{25} = 0,32$ y $\frac{9}{100} = 0,09$.

*En las tres divisiones el resto es cero. Por lo tanto, en cada uno de estos casos, la **expresión decimal es finita**.*

- Obtengamos la expresión decimal de $\frac{13}{9}$, $\frac{29}{11}$, $\frac{35}{6}$ y $\frac{136}{111}$.

$$\begin{array}{l|l} 13 & 9 \\ \hline 40 & 1,44\ldots \\ \;\;40 & \\ \;\;\;\;4 & \\ \;\;\;\;\vdots & \end{array} \qquad \begin{array}{l|l} 29 & 11 \\ \hline 70 & 2,6363\ldots \\ \;\;40 & \\ \;\;\;\;70 & \\ \;\;\;\;\;\;40 & \\ \;\;\;\;\;\;\;\;7 & \\ \;\;\;\;\;\;\;\;\vdots & \end{array} \qquad \begin{array}{l|l} 35 & 6 \\ \hline 50 & 5,833\ldots \\ \;\;20 & \\ \;\;\;\;2 & \\ \;\;\;\;\vdots & \end{array} \qquad \begin{array}{l|l} 136 & 111 \\ \hline 250 & 1,2252\ldots \\ \;\;280 & \\ \;\;\;\;580 & \\ \;\;\;\;\;\;250 & \\ \;\;\;\;\;\;\;\;28 & \\ \;\;\;\;\;\;\;\;\vdots & \end{array}$$

En ninguno de los casos el resto es cero.

*Observemos, por ejemplo, la última división: en el resto, el 25 se repite, entonces se va a repetir toda la secuencia de restos (25, 28, 58) indefinidamente. Por lo tanto, en el cociente las cifras decimales también se van a repetir indefinidamente en forma secuencial (225). Esta secuencia del desarrollo decimal es el **período** y la **expresión decimal es periódica**.*

En el ejemplo, las cuatro expresiones son periódicas y una manera de escribirlas es utilizando un arco para marcar el período: $\frac{13}{9} = 1,44\ldots = 1,\overset{\frown}{4}$;

$\frac{29}{11} = 2,6363\ldots = 2,\overset{\frown}{63}$; $\frac{35}{6} = 5,833\ldots = 5,8\overset{\frown}{3}$ y $\frac{136}{111} = 1,225225\ldots = 1,\overset{\frown}{225}$.

Clasificación de Números Decimales

- Decimales FINITOS: Son los que tienen una "cantidad fija" de decimales después de la coma.

Ejemplos: 0,489 2,53 50,4587912 0,0000912

- Decimales INFINITOS PERIÓDICOS: Son todos aquellos que poseen una parte decimal que se repite infinitamente-

Periódicos Puros: ***Toda la parte decimal se repite indefinidamente***	Periódicos Mixtos: ***Hay una parte decimal que no se repite periódicamente***
$1,32 = 1,3232323232$	$0,4216 = 0,4216666666$

Como decíamos antes, tenemos que usar una nueva simbología para expresar una cantidad infinita de decimales. Esta nueva simbología es por medio de "un arquito" que dibujamos "arriba" de los decimales que se repiten infinitamente.

¿Existen expresiones decimales de un número racional que no sean finitas ni periódicas?

No, pues al dividir el numerador por el denominador en cualquier fracción,

- *si el resto en algún momento es cero, la expresión será* ***finita****.*
- *si nunca se obtiene resto cero, como siempre el resto es menor que el divisor (el denominador), en algún momento se tendrán que repetir los valores del resto, entonces también se repetirán las cifras decimales y la expresión será* ***periódica****.*

Todo número racional tiene una expresión decimal **finita** o **periódica**.

Ediciones Logikamente
Libros de Matemática a medida

Los mapas conceptuales son una forma de nutrir aspectos fundamentales que apuntan a lograr una mejora sustancial en el aprendizaje, tales como: decodificación, identificación de las ideas principales, subrayado, resumen y organización.

6) A CONTINUACIÓN TE PROPONEMOS UN JUEGO EN LA PLATAFORMA EDUCAPLAY. PARA DAR COMIENZO AL JUEGO DEBES HACER CLIC EN EL ENLACE Y PRESIONAR "COMENZAR"

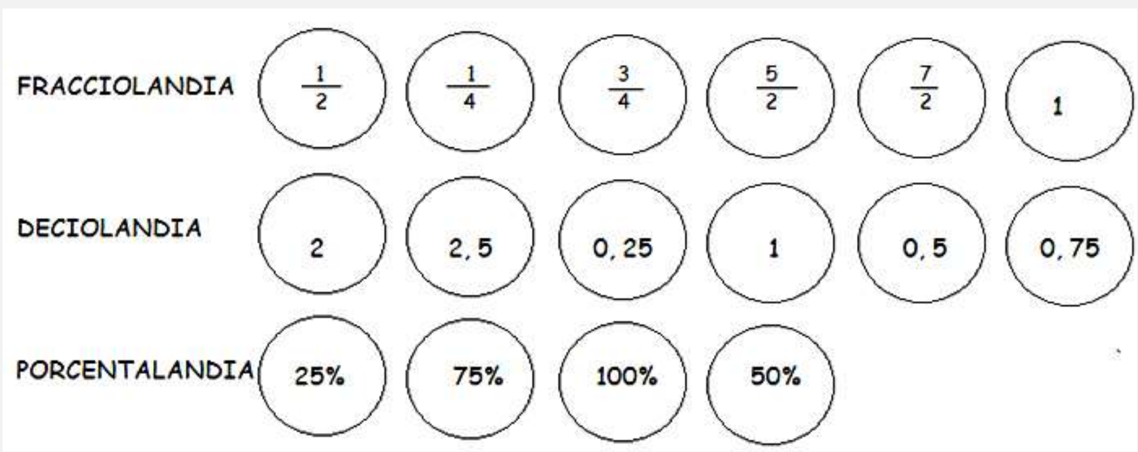
https://es.educaplay.com/recursos-educativos/8896748-numeros_racionales.html

Educaplay es un portal en internet que permite generar sencillas actividades y evaluaciones, dependiendo de cómo se formulen y configuren las opciones para ser usadas como una u otra, y tiene el plus de que se pueden integrar a otras herramientas en línea a través del código HTML

Se puede considerar una herramienta valiosa y significativa no solo para los estudiantes sino también para el facilitador, puesto que ello implica el desarrollo de creatividad, imaginación, habilidades con la tecnología, entre otros, para que realmente los aprendizajes sean significativos. En esta actividad se busca que el alumno logre identificar, clasificar y relacionar conceptos.

7) EN NUMEROLANDIA HAY TRES TIPOS DE MONEDAS: LA DE LOS HABITANTES DE FRACCIOLANDIA, LA DE LOS HABITANTES DE DECIMOLANDIA Y LA DE PORCENTALANDIA.

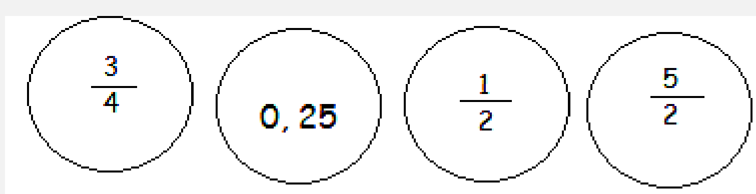
A CONTINUACIÓN, SE MUESTRAN LAS MONEDAS EXISTENTES:



a. Para cada moneda en Fracciolandia encuentra, si es posible, una equivalente en Decimolandia y otra en Porcentalandia. Si no es posible, utiliza más de una moneda.

b. ¿Cómo podemos conseguir una cantidad de 7/2 con monedas de Decimolandia? Proponer más de una solución.

c. Marcos tiene la primera moneda, Esteban la segunda, Carla la tercera y Franco la cuarta:



Representar en la recta numérica los valores de las monedas. ¿Quién tiene más dinero?

8) RECORTAR UNA HOJA EN CUATRO PARTES EN FORMA RECTANGULAR CUYAS MEDIDAS DE LAS LONGITUDES DE LOS LADOS SEAN CONGRUENTES

a) En una parte pintar 1/4

b) En otra pintar 2/8

c) En otra pintar 10/40

d) En otra pintar 3/12

e) Recortar las partes sombreadas y superponerlas.

f) ¿Logras hacerlas coincidir?

g) Extraer conclusiones.

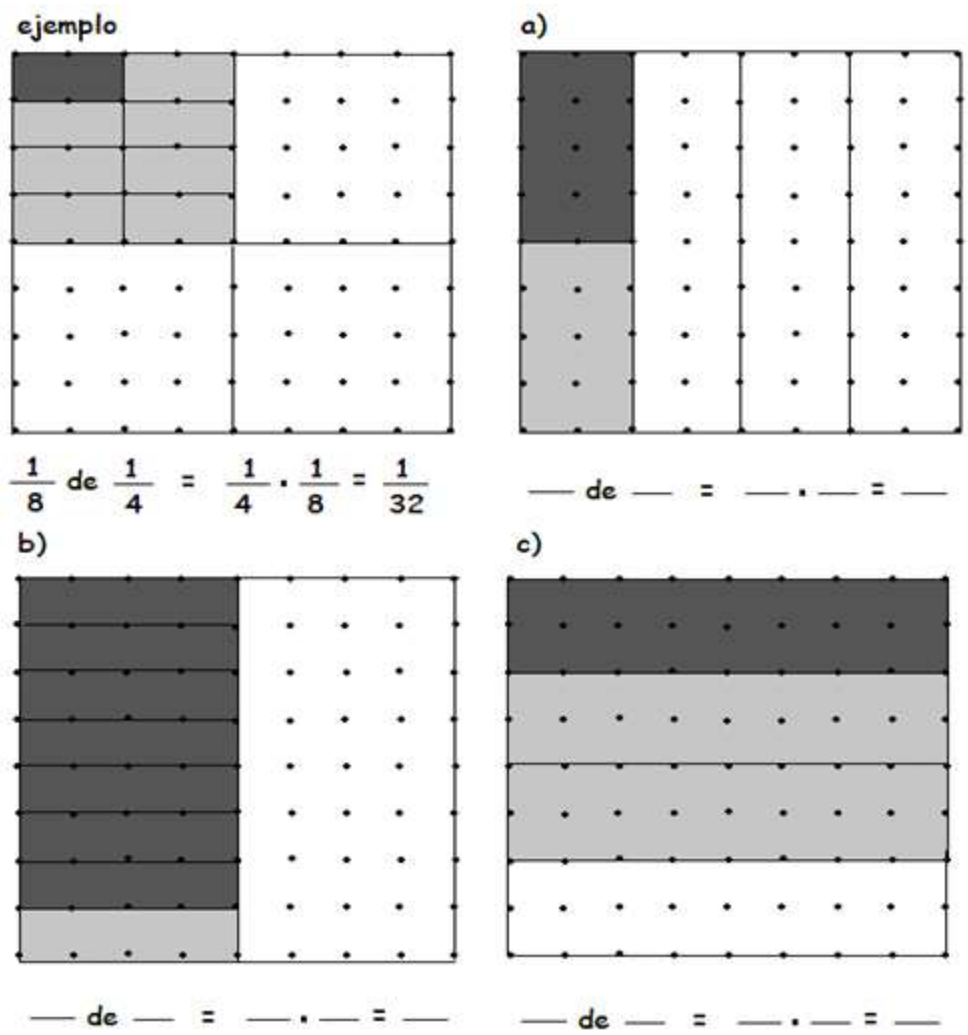
Esta puesta en común fue didáctica y motivadora, ya que el concepto de fracciones equivalentes fue evidenciado por el contraste en la utilización de material concreto. Esto fue significativo para los alumnos que siguieron paso a paso la guía.

El entusiasmo estuvo presente en un clima ameno de camaradería. Los estudiantes consultaron los procedimientos aplicados por sus pares en todo momento, dialogaron y reflexionaron sobre las respuestas propuestas al finalizar la actividad.

Es importante resaltar que los materiales tangibles también desempeñan funciones simbólicas. Losmaterialesdidácticossonusadosparaapoyareldesarrollodelosestudiantesenaspectosrelacionadosconelpensamiento,ellenguajeoralyescrito,laimaginación,lasocialización,elmejorconocimientodesímismo ydelosdemás;deestamanerahanidocobrandounacrecienteimportanciaenlaeducacióncontemporánea.Los elementosmanipulativosapoyanypotencianelrazonamientomatemático, sonobjetosfísicostomadosdelentornooespecíficamentepreparados,asícomográficos,palabrasespecíficas,sistemasdesignosetc.,quefuncionancomomediosdeexpresión,exploraciónycálculoeneltrabajomatemático.Sedistinguendostipos,“manipulativostangibles”y“manipulativosgráfico−textuales−verbales”;enéstosúltimosparticipanlapercepciónvisualy/oauditiva;gráficas,símbolos,tablas,etc.Centrándonosenlosmanipulativostangibles,sonaquellosqueponenenjuegolapercepcióntáctil:regletas,ábacos,piedrecillas u objetos,balanzas, instrumentos de medida,etc.

El estudiante trabaja con una situación que, siendo ya abstracta e idealizada, permite "concretar" y dar significado a los conceptos y símbolos característicos del dominio teórico.

9) EN LOS SIGUIENTES GEOPLANOS REPRESENTAR CON FRACCIÓN LA REGIÓN SOMBREADA EN COLOR OSCURO COMO SE MUESTRA EN EL EJEMPLO:



- Producciones de los alumnos: ver anexo 2

<u>Quinta etapa</u>

Se propuso la misma serie de problemas presentada al grupo 1 para luego contrastar con las producciones (mostrada en la etapa 1)

- Producciones de los alumnos: ver anexo 3

Los siguientes gráficos muestran tipos de errores detectados en las resoluciones

Sexta etapa

TEST DE AUTOEVALUACIÓN CON RESPECTO A ACTITUDES Y EMOCIONES FRENTE A LA PROPUESTA

Test de autoevaluación - RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

MARCA LA OPCIÓN QUE TE REPRESENTE:

Frente a un problema para resolver experimentas:

- ◯ Entusiasmo
- ◯ gusto - alegría
- ◯ motivación
- ◯ decepción
- ◯ mal humor
- ◯ miedo

Los problemas puedes resolverlos sin ayuda: *

- ◯ siempre
- ◯ a veces
- ◯ nunca

<u>Séptima etapa</u>

<u>Análisis de los problemas y encuestas del grupo 2</u>

Luego de haber resuelto las actividades previamente diseñadas, los alumnos manifestaron predisposición y emociones positivas. Un 0 % sensación de miedo, un 13,3% mal humor, un 6,7% gusto- alegría, un 53,3% motivación y por último un 26,7% tuvo entusiasmo a la hora de resolver los problemas planteados.

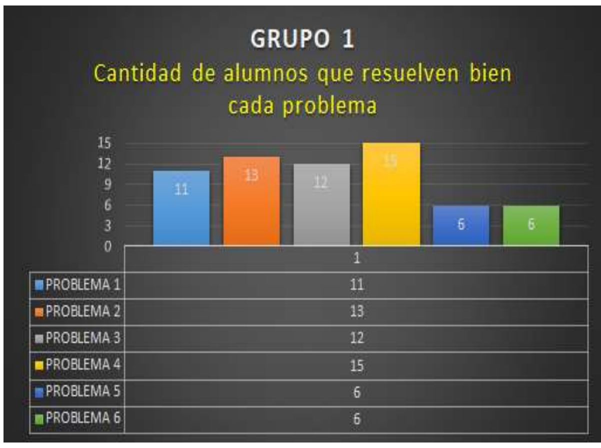
En base a las respuestas, los alumnos no tuvieron inconvenientes en la situación problemática en general, ya que lograron detectar y asociar las sumas, diferencias, multiplicaciones, divisiones e incógnitas, logrando plantear y calcular correctamente.

Se observó una correcta decodificación de la información, expresión del lenguaje simbólico, discriminación de la información y un buen manejo operacional.

<u>Octava etapa</u>

Comparación – Contraste

Cantidad de alumnos, de un total de 15, que resuelven bien cada problema (6 situaciones)



Cantidad de errores registrados, discriminados según se clasifiquen

Emociones manifestadas por parte de los alumnos frente a la propuesta de resolver problemas

X. Discusión y conclusiones

Al iniciar el estudio nos propusimos una serie de objetivos, primeramente, determinar que la presencia de estos procesos frente a la resolución de problemas es agente esencial que conduce a un camino enriquecedor, luego observar la presencia de estos procesos en los alumnos mediante actividades pertinentes, pre-diseñadas para tal fin. En tercer lugar, reconocer aquellas actividades que tienden al fortalecimiento de las funciones intelectuales y, finalmente, lograr la total y plena aplicación de recursos tendientes al desarrollo de la capacidad de resolver problemas en la escuela media.

Al iniciar el estudio surgieron los siguientes interrogantes: ¿Cómo influyen los procesos metacognitivos en los estudiantes de nivel medio (segundo año) de la escuela 9-006 “Profesor F. Tolosa” en relación con la capacidad de resolver problemas? ¿Cómo puede propiciar el docente los mencionados procesos en los estudiantes? ¿Cuál es el rol del docente en el desarrollo de dichos procesos en los educandos?

Para dar respuesta se propusieron tres objetivos específicos que se rememoran a continuación junto con una breve descripción de los resultados obtenidos.

El primer objetivo establecido fue “Determinar que la presencia de los procesos metacognitivos frente a la resolución de problemas es agente esencial que conduce a un camino enriquecedor”. Consideramos que este objetivo se vio reflejado en las respuestas y procedimientos del segundo grupo, ya que las actividades previas propuestas estimularon procesos metacognitivos, conllevando a un mejor desempeño. Además, el test autoevaluativo de este grupo manifestó predisposición ante la resolución de problemas y emociones positivas.

El segundo objetivo fue “Observar la presencia de procesos metacognitivos en los alumnos mediante actividades pertinentes, pre-diseñadas para tal fin”. La implementación de las actividades planteadas evidenció procesos tales como: decodificación de la información, verbalización de procedimientos, discriminación de datos, traducción de enunciados al lenguaje simbólico.

El tercer objetivo fue “Utilizar aquellas actividades que tienden al fortalecimiento de las funciones intelectuales y, finalmente, lograr la total y plena aplicación de recursos tendientes al desarrollo de la capacidad de resolver problemas en la escuela media”. Concluimos que el conocimiento por sí solo no garantiza el éxito en aquellas situaciones donde su uso resulta pertinente y necesario; esto quiere decir que, aun cuando se tenga cierto conocimiento, si no se poseen habilidades metacognitivas, frecuentemente se falla en utilizarlo, o no se es capaz de resolver un problema, aunque se posea el conocimiento que resulta adecuado para su correspondiente solución.

Finalmente, el aporte principal de la presente investigación radica en el detalle de las bondades que poseen los procesos metacognitivos que deben estimularse y ponerse en marcha en un sujeto ante la propuesta de resolver situaciones problemáticas. Por lo tanto, el material implementado y los resultados hallados marcan pautas a los docentes para mejorar sus prácticas educativas relacionadas al desarrollo de la capacidad de resolver problemas.

Se observó que cuando el docente medió el conocimientofavoreció el proceso de reflexión y de metacognición (tanto directa como indirectamente), logrando una mejor resolución de las situaciones problemáticas

En tanto el rol de cada docente es de mediador para crear oportunidades de aprendizaje, estas suponen tomar en cuenta tanto el clima emocional que se genera en el aula como las necesidades, intereses, ritmos y expectativas de cada estudiante. La mediación supone generar formas comunicacionales que promuevan el aprendizaje autónomo. Las estrategias que se manejen para ello también impactarán positivamente en el proceso de aprendizaje si es que son participativas y creativas.

XI. Transferencias

Dictado de ateneos destinados a docentes donde se trabaje el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas, que es transversal a distintos espacios, mediante el trabajo de situaciones pertinentes que estimulen los procesos metacognitivos para optimizar el proceso de desarrollo de dicha capacidad.

Los ateneos se adecuarán a docentes de matemática y pertenecientes a otros espacios (por el carácter transversal de la capacidad) y de diversos niveles de desempeño en el sistema educativo (por la importancia en el desarrollo del sujeto)

XII. Referencias

- Baker, L. (1982, April). *An Evaluation of The Role of Metacognitive Deficits in Learning Disabilities*. Topics in Learning and Learning Disabilities, 2 (1), 27-34
- Nickerson, R. (1984, September). Kinds of Thinking Taught in Currents Programs. Educational Leadership, 42(1), 26-36
- Pozo, J. I. (1990). *Estrategias de Aprendizaje*. En Palacios, J., Marchesi, A. y Coll, C. (Comp.) Desarrollo Psicológico y Educación. Tomo I: Psicología Evolutiva. Madrid: Alianza Editorial, S. A., Capítulo 12, pp 199-221
- García Madruga, J., La Casa, P. (1990) *Procesos Cognitivos Básicos. Años Escolares*. En Palacios, J., Marchesi, A. y Coll, C. (Comp.) Desarrollo Psicológico y Educación. Tomo I: Psicología Evolutiva. Madrid: Alianza Editorial, S. A., Capítulo 15, pp 235-250.
- Kagan y Lang (1978). *Psychology and Education. An Introduction.* New York: Harcourt, Brace y Jovanovich, Inc., Capítulo 4, 128-150.
- Godino, Juan D. (octubre 2004) "*Didáctica de la matemática para maestros*" Proyecto Edumat-Maestros
- Nickerson, R (1984), September. Kinds of Thinking Taught in Currents Programs. (Educational Leadership)
- George Polya (1965). *Cómo plantear y resolver problemas* [título original: ¿How To Solve It?]. México: Trillas. 215 pp.

- Flavell, John (1976), "*Metacognitive Aspects of Problem Solving*", en Lauren Resnik (ed.), *The Nature of Intelligence*, Hillsdale, Erlbaum, pp. 231-235
- García Madruga, J., La Casa, P. (1990) Procesos Cognitivos Básicos. Años Escolares. En Palacios, J., Marchesi, A. y Coll, C. (Comp.) Desarrollo Psicológico y Educación. Tomo I: Psicología Evolutiva. Madrid: Alianza Editorial, S. A., Capítulo 15, pp 235-250
- http://www.sudokumania.com.ar/metodos/reglas-del-sudoku#:~:text=Este%20juego%20est%C3%A1%20compuesto%20por,por%20fila%2C%20columna%20o%20regi%C3%B3n.
- Miguel Campanario *La metacognición en el aula* Juan http://www.uah.es/otrosweb/jmc.
- Cruz, M. (2006): La enseñanza de la Matemática a través de la Resolución de Problemas. Tomo 1 La Habana: Educación Cubana.

XIII. Anexos

ANEXO 1

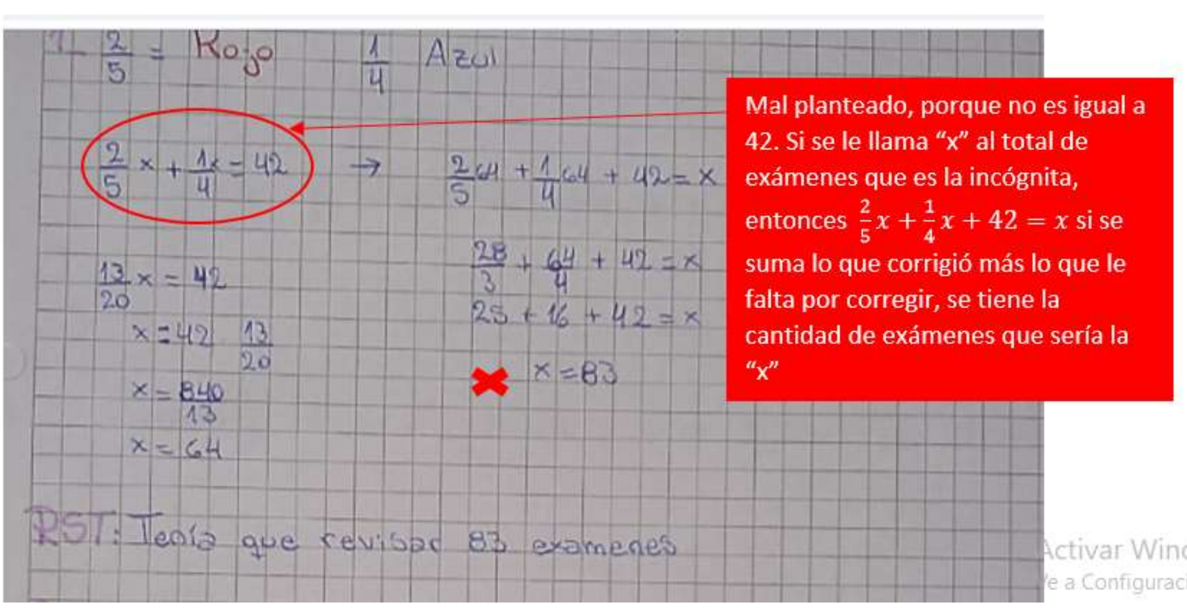
Grupo 1

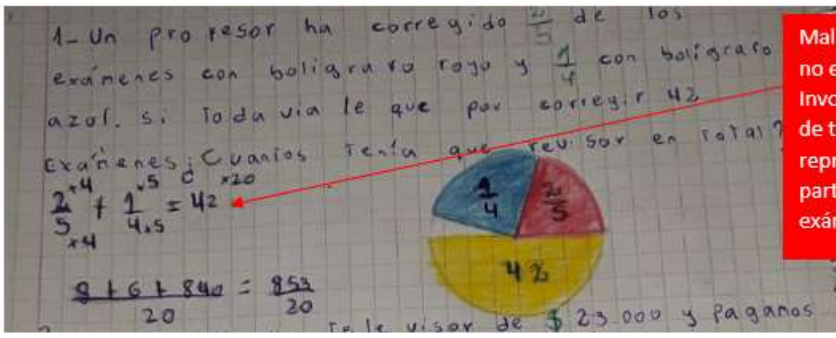
Primera etapa

PRODUCCIONES DE LOS ALUMNOS

ALGUNAS RESPUESTAS OBTENIDAS POR LOS ALUMNOS EN LA PRIMERA ETAPA CON SU RESPECTIVO ANÁLISIS:

Problema 1

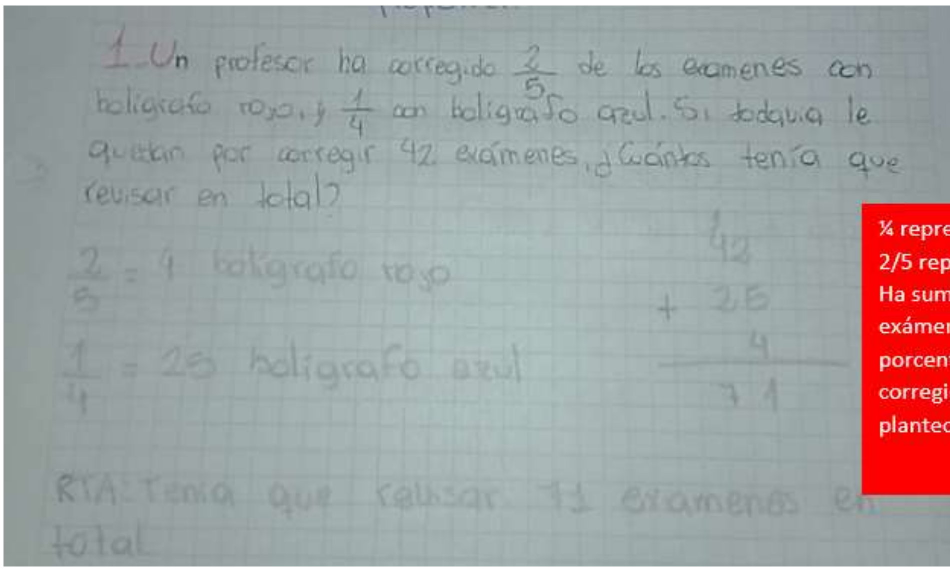



1- Un profesor ha corregido $\frac{2}{5}$ de los exámenes con bolígrafo rojo y $\frac{1}{4}$ con bolígrafo azul. Si todavía le que por corregir 42 exámenes ¿Cuantos tenía que revisar en total?

$\frac{2}{5} + \frac{1}{4} = 42$

$\frac{8+6+840}{20} = \frac{853}{20}$

Mal planteado, porque no es igual a 42. Involucra en un gráfico de torta la representación de partes con cantidad de exámenes


1- Un profesor ha corregido $\frac{2}{5}$ de los exámenes con bolígrafo rojo, y $\frac{1}{4}$ con bolígrafo azul. Si todavía le quedan por corregir 42 exámenes, ¿Cuántos tenía que revisar en total?

$\frac{2}{5}$ = 4 bolígrafo rojo

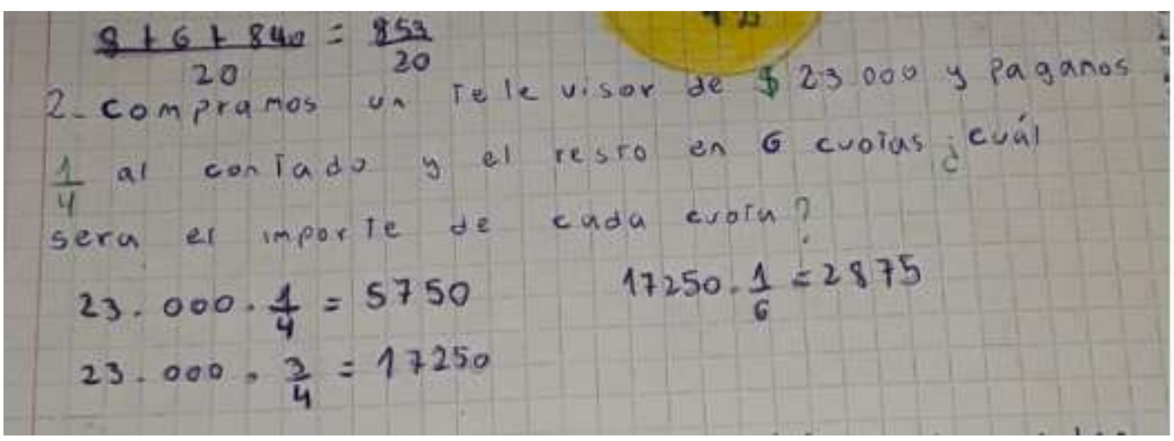
$\frac{1}{4}$ = 25 bolígrafo azul

42 + 25 + 4 = 71

RTA: Tenía que revisar 71 examenes en total

¼ representa el 25% de algo y 2/5 representa el 4% de algo. Ha sumado cantidad de exámenes, que es 42, con porcentaje de exámenes corregidos. Es incorrecto el planteo

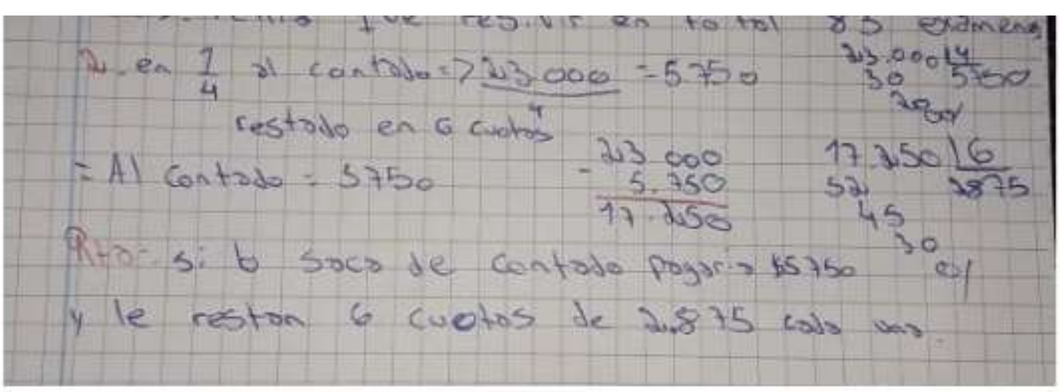
[Problema 2]


2- Compramos un Televisor de \$ 23 000 y pagamos $\frac{1}{4}$ al contado y el resto en 6 cuotas ¿cuál sera el importe de cada cuota?

$23.000 \cdot \frac{1}{4} = 5750$

$23.000 \cdot \frac{3}{4} = 17250$

$17250 \cdot \frac{1}{6} = 2875$


2- en $\frac{1}{4}$ al contado $\Rightarrow \frac{23.000}{4} = 5.750$

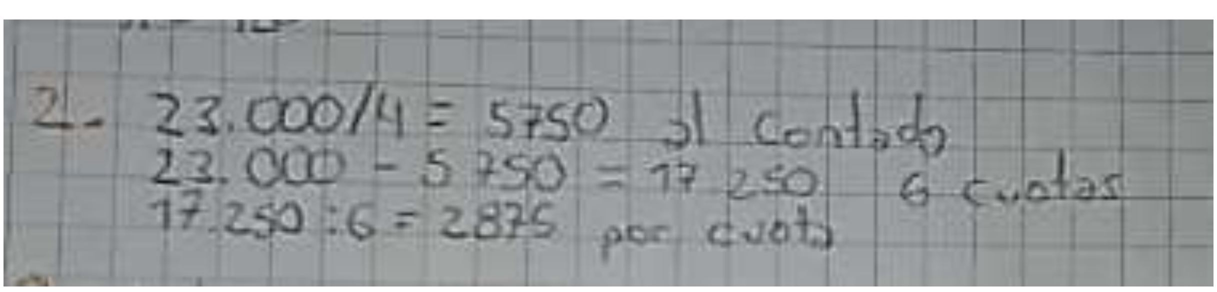
restado en 6 cuotas

= Al Contado = 5750

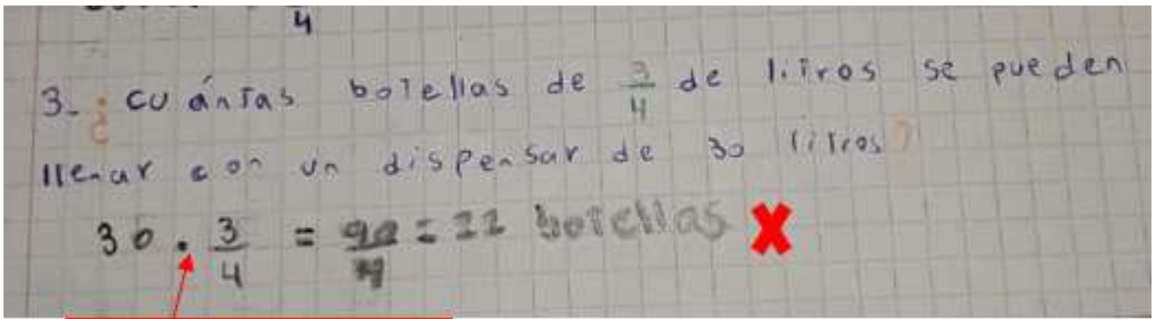
23.000 − 5.750 = 17.250

17.250 : 6 = 2875

Rta: si lo saca de contado pagaría \$5750 y le restan 6 cuotas de 2.875 cada una

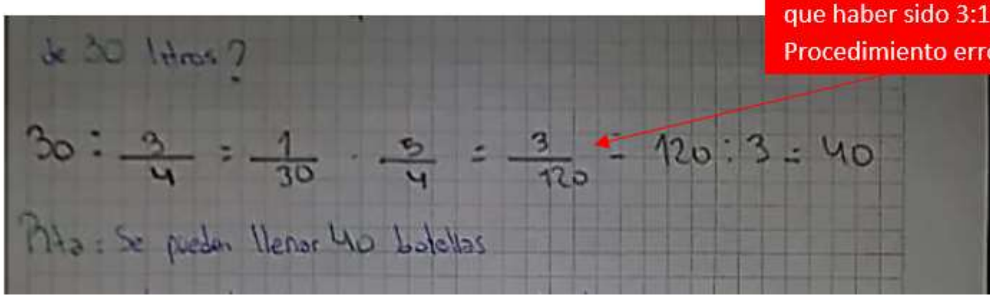

2- 23.000/4 = 5750 al Contado
23.000 − 5.750 = 17.250 6 cuotas
17.250 : 6 = 2875 por cuota

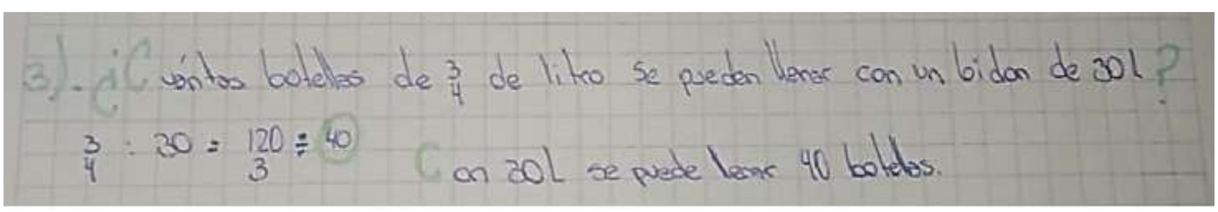
[Problema 3]



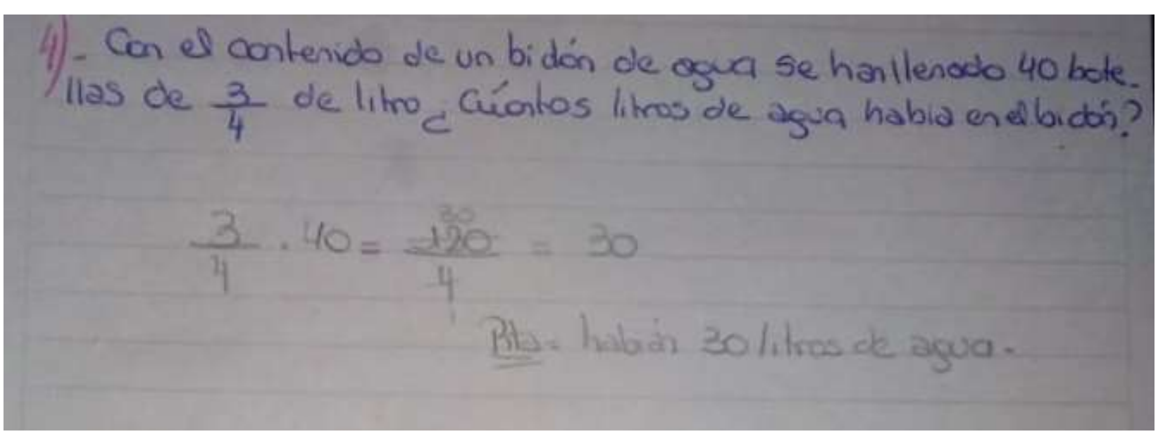
Es 30 **:** ¾ (porque se quiere saber cómo repartir esos 30 litros en las botellas de 3/4

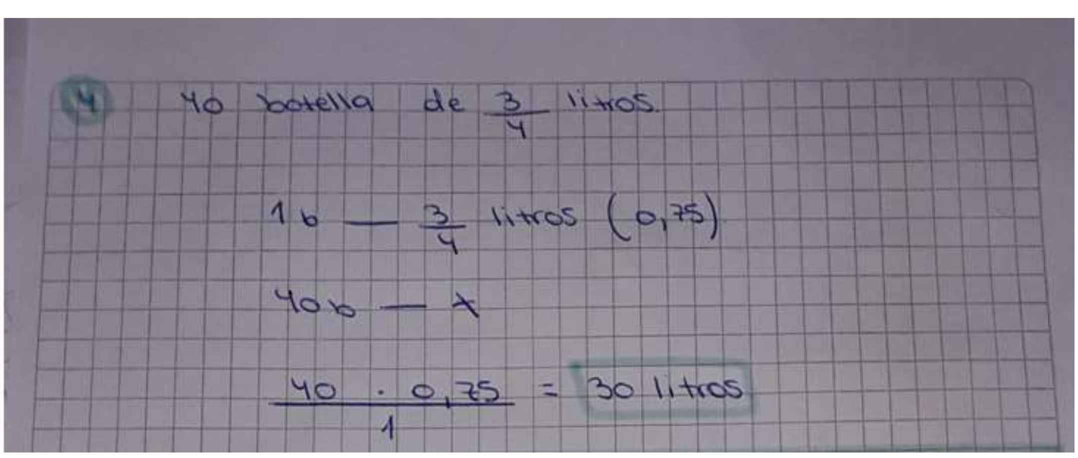
Aquí quedó 3/120 y había hecho 120:3 (cuando tendría que haber sido 3:120). Procedimiento erróneo.

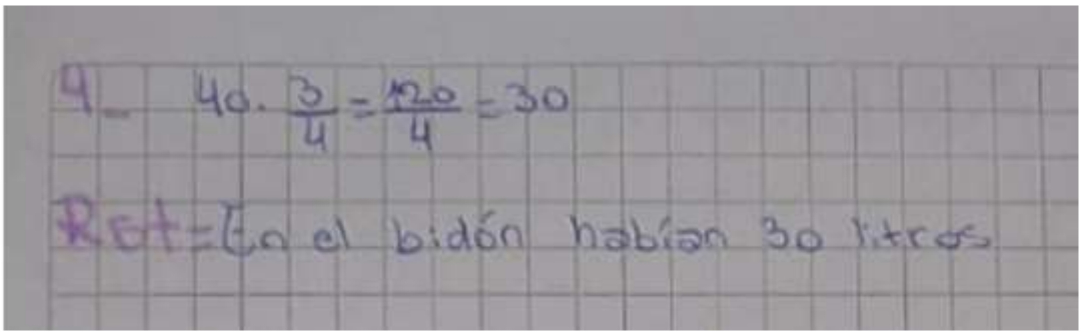




Problema 4:



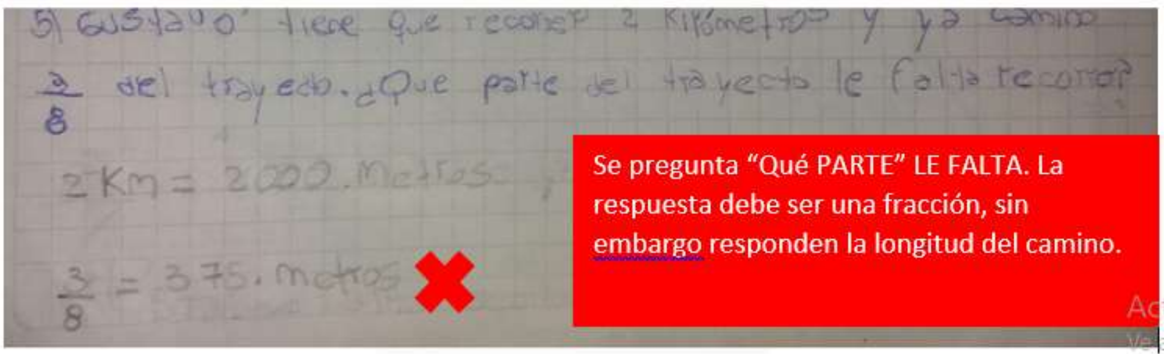




4- 4d. $\frac{3}{4} = \frac{120}{4} = 30$

Rta: En el bidón habían 30 litros

[Problema 5:]

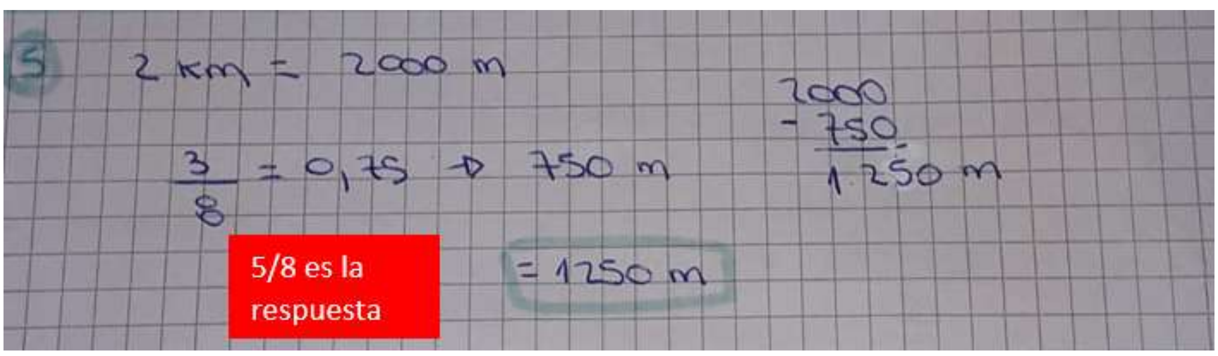


5) Gustavo tiene que recorrer 2 kilómetros y ya caminó $\frac{3}{8}$ del trayecto. ¿Que parte del trayecto le falta recorrer?

2 Km = 2000 metros

$\frac{3}{8}$ = 375 metros

Se pregunta "Qué PARTE" LE FALTA. La respuesta debe ser una fracción, sin embargo responden la longitud del camino.



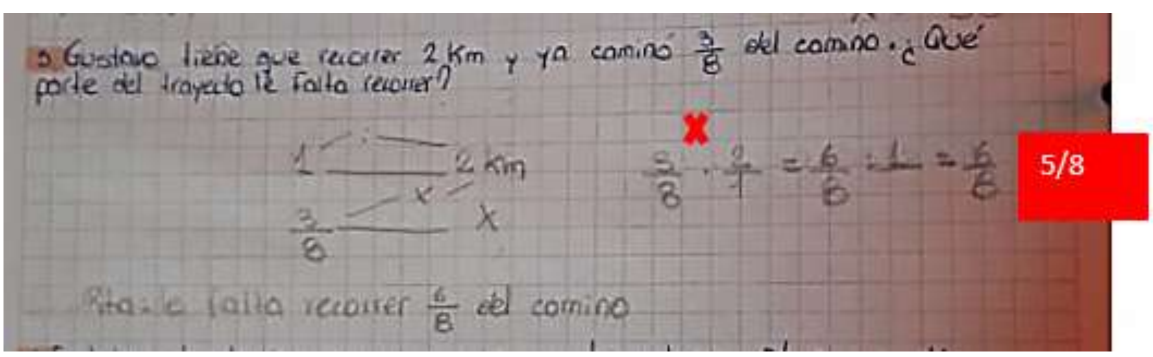
5 2 km = 2000 m

$\frac{3}{8} = 0{,}75 \rightarrow 750$ m

$2000 - 750 = 1.250$ m

= 1250 m

5/8 es la respuesta



5 Gustavo tiene que recorrer 2 Km y ya caminó $\frac{3}{8}$ del camino. ¿Qué parte del trayecto le falta recorrer?

1 — 2 km

$\frac{3}{8}$ — x

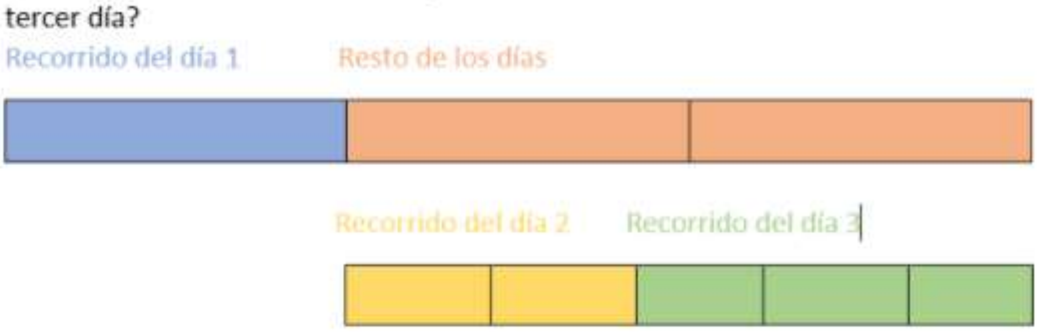
$\frac{3}{8} \cdot \frac{2}{1} = \frac{6}{8} : \frac{1}{1} = \frac{6}{8}$

5/8

Rta: le falta recorrer $\frac{6}{8}$ del camino

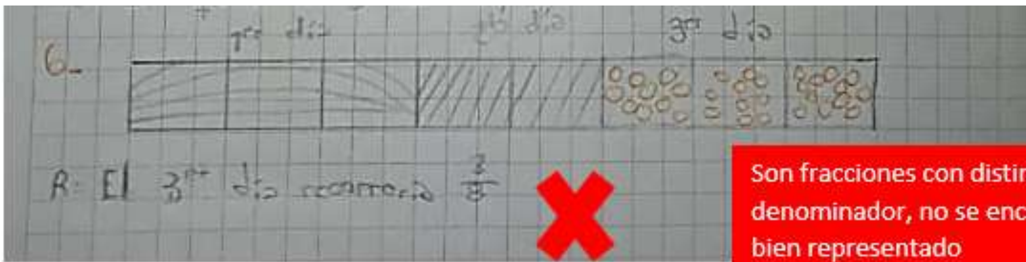
[Problema 6]:

6. Esteban decide recorrer un camino en tres etapas. El primer día realiza $\frac{1}{3}$ del trayecto y el segundo día recorre $\frac{2}{5}$. ¿Qué parte del camino queda para el tercer día?



El 3er día tenia que recorrer $\frac{3}{5}$ del camino

1/3 + 2/5 = 11/15 entonces le queda 4/15 por recorrer



Son fracciones con distinto denominador, no se encuentra bien representado pictográficamente.

1/3 + 2/5 = 11/15 entonces le queda 4/15 para el tercer día

ANEXO 2

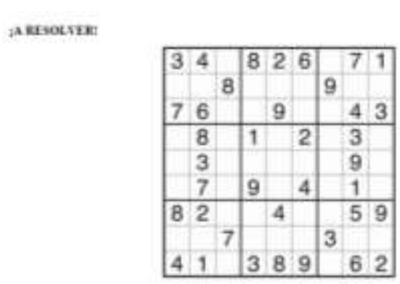
Grupo 2

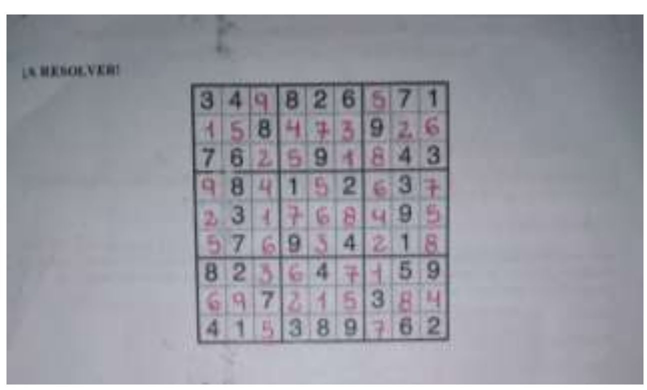
RESOLUCIÓN POR PARTE DE LOS ALUMNOS DE LAS ACTIVIDADES QUE ESTIMULAN PROCESOS METACOGNITIVOS

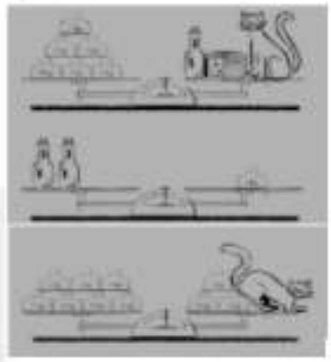
(se adjuntan imágenes de una de ellas y las restantes adjuntas en formato papel)

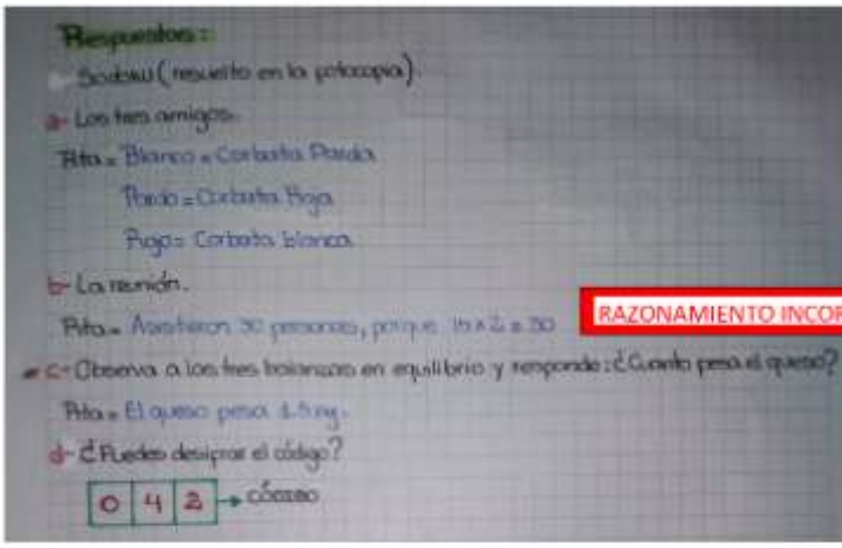
1) ¡JUGAMOS AL SUDOKU!

LEER CON ATENCIÓN LAS REGLAS DEL JUEGO Y LUEGO COMPLETAR LA PROPUESTA EN BLANCO QUE SE COLOCA A CONTINUACIÓN:








Respuestas:
Sudoku (resuelto en la fotocopia).
a- Los tres amigos.
Rta.= Blanco = Corbata Parda.
Pardo = Corbata Roja.
Rojo= Corbata blanca.
b- La reunión.
Rta.= Asistieron 30 personas, porque 15 x 2 = 30
c- Observa a los tres balanzas en equilibrio y responde: ¿Cuanto pesa el queso?
Rta.= El queso pesa 1.5 kg.
d- ¿Puedes descifrar el código?
0 | 4 | 2 → código

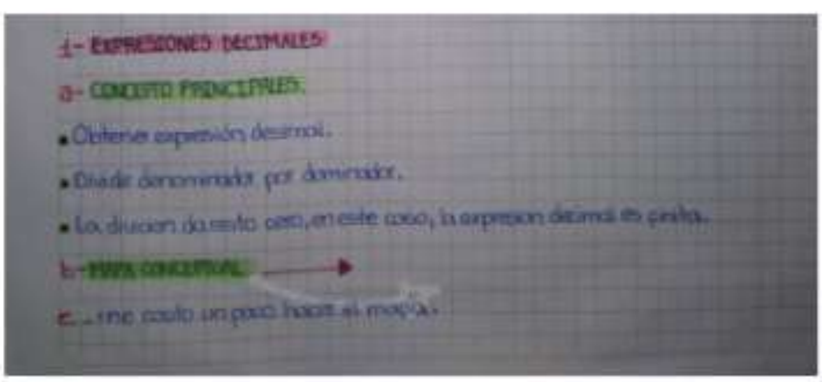
RAZONAMIENTO INCORRECTO

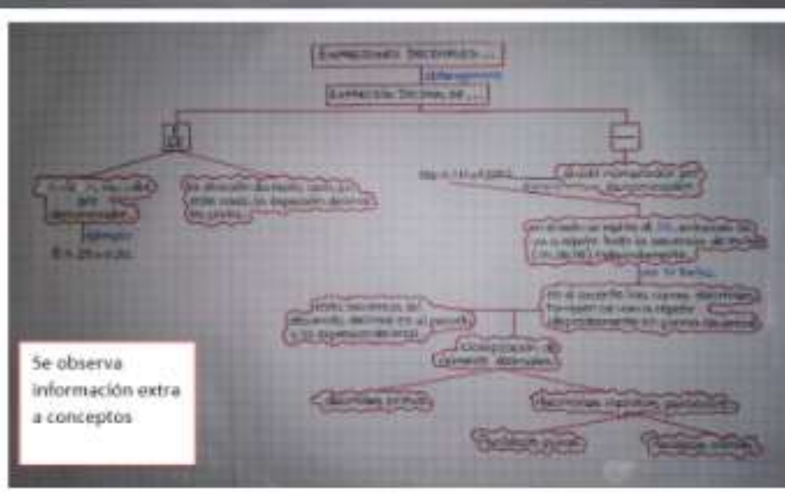
NÚMEROS RACIONALES
EXPRESIONES DECIMALES

1) LEER ATENTAMENTE EL TEXTO PROPUESTO DE EXPRESIONES DECIMALES. EL MISMO CUENTA CON DEFINICIONES, ACLARACIONES Y EJEMPLOS.
   a) Extraer conceptos principales.
   b) Elaborar un mapa conceptual donde se refleje la relación entre los conceptos.
   c) Una vez terminado el mapa, responde:

¿Qué dificultades has tenido?

¿En qué otras ocasiones podrías utilizar lo que has realizado?


1- EXPRESIONES DECIMALES
a- CONCEPTO PRINCIPALES.
• Obtener expresión decimal.
• Divide denominador por dominador.
• La division da resto cero, en este caso, la expresion decimal es finita.
b- MAPA CONCEPTUAL →
c- ...me costo un poco hacer el mapa.

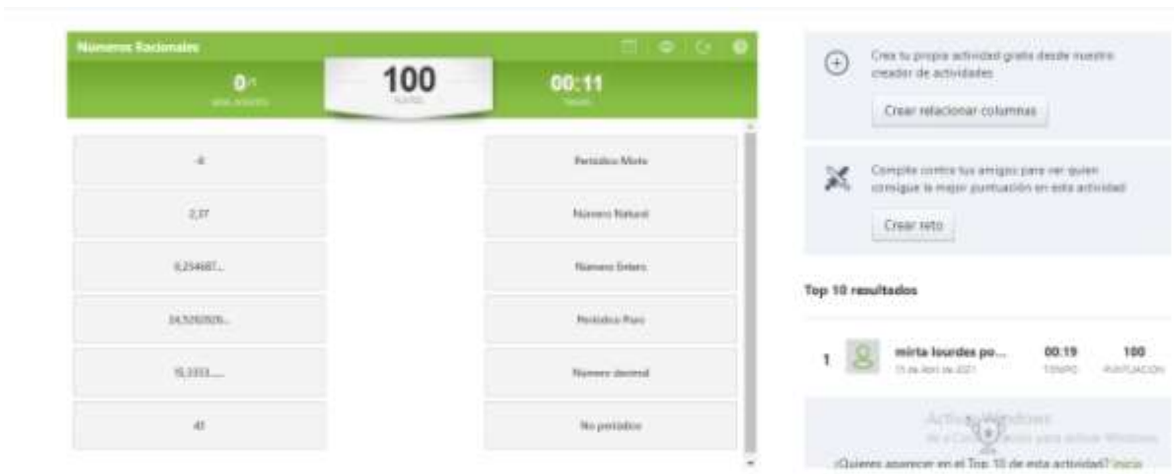


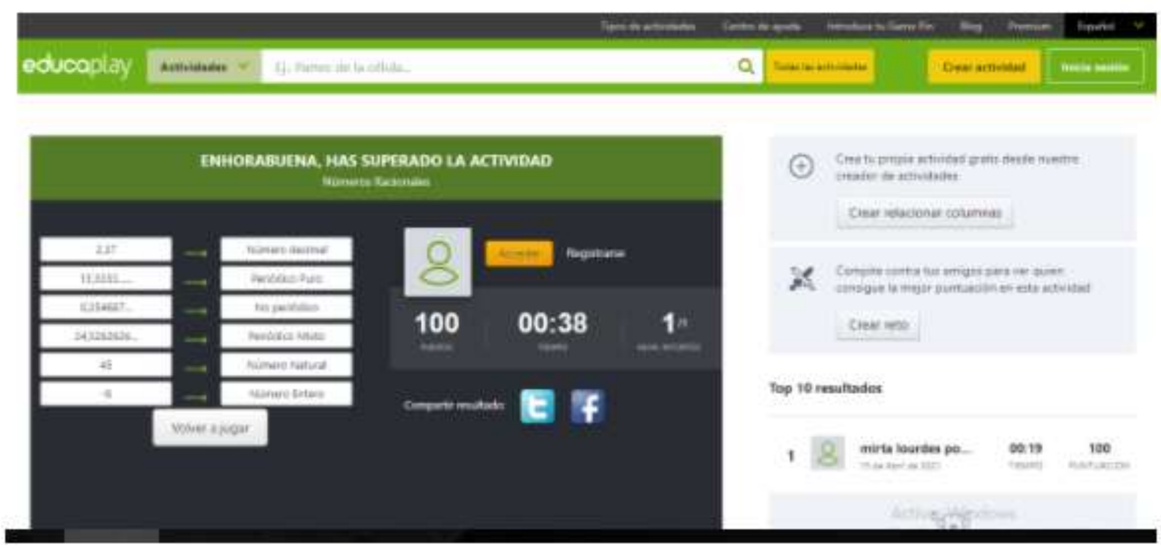
Se observa información extra a conceptos

IDENTIFICANDO RACIONALES

Te proponemos un juego en la plataforma Educaplay, para comenzar a jugar debes hacer clic en el enlace y presionar "comenzar a jugar"

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/8896748-numeros_racionales.html





2) EN NUMEROLANDIA HAY TRES TIPOS DE MONEDAS: LA DE LOS HABITANTES DE FRACCIOLANDIA, LA DE LOS HABITANTES DE DECIMOLANDIA Y LA DE PORCENTALANDIA.

A CONTINUACIÓN, SE MUESTRAN LAS MONEDAS EXISTENTES:

DECIDOLANDIA: 2, 2.5, 0.25, 1, 0.5, 0.75

PORCENTALANDIA: 25%, 75%, 100%, 50%

a. Para cada moneda en Fracciolandia encuentra, si es posible, una equivalente en Decimolandia y otra en Porcentalandia. Si no es posible, utiliza más de una moneda.

b. ¿Cómo podemos conseguir una cantidad de 7/2 con monedas de Decimolandia? Proponer más de una solución.

c. Marcos tiene la primera moneda, Esteban la segunda, Carla la tercera y Franco la cuarta:

0, 25

Representar en la recta numérica los valores de las monedas. ¿Quién tiene más dinero?

1- Indentificando Racionales (juego) en la plataforma...

2-a- $\frac{1}{2} = 0{,}5 = 50\%$

$\frac{1}{4} = 0{,}25 = 25\%$

$\frac{3}{4} = 0{,}75 = 75\%$

$\frac{1}{1} = 1 = 100\%$

$\frac{5}{2} = 2{,}5$

2-b- $\frac{7}{2} = 3{,}5$

1) $0{,}5+2+1 = 3{,}5$

2) $0{,}75+0{,}25+0{,}5 = 3{,}5$

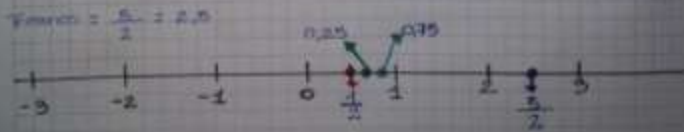
2-c-

Marcos = $\frac{3}{4} = 0{,}75$

Esteban = 0,25

Carla = $\frac{1}{2} = 0{,}5$

Franco = $\frac{5}{2} = 2{,}5$



Rta = Franco tiene más dinero.

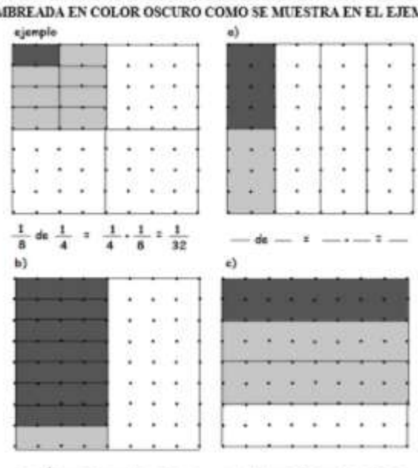
RECORTAR UNA HOJA EN CUATRO PARTES EN FORMA RECTANGULAR CUYAS MEDIDAS DE LAS LONGITUDES DE LOS LADOS SEAN CONGRUENTES

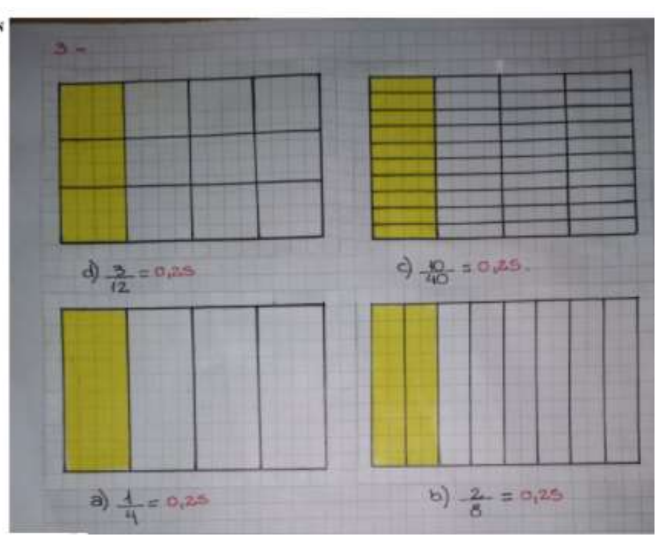
a) En una parte pintar 1/4
b) En otra pintar 2/8
c) En otra pintar 10/40
d) En otra pintar 3/12
e) Recortar las partes sombreadas y superponerlas.
f) ¿Logras hacerlas coincidir?
g) Extraer conclusiones.

F = Si las recorto a las partes sombreadas y las hago coincidir, todas coinciden.

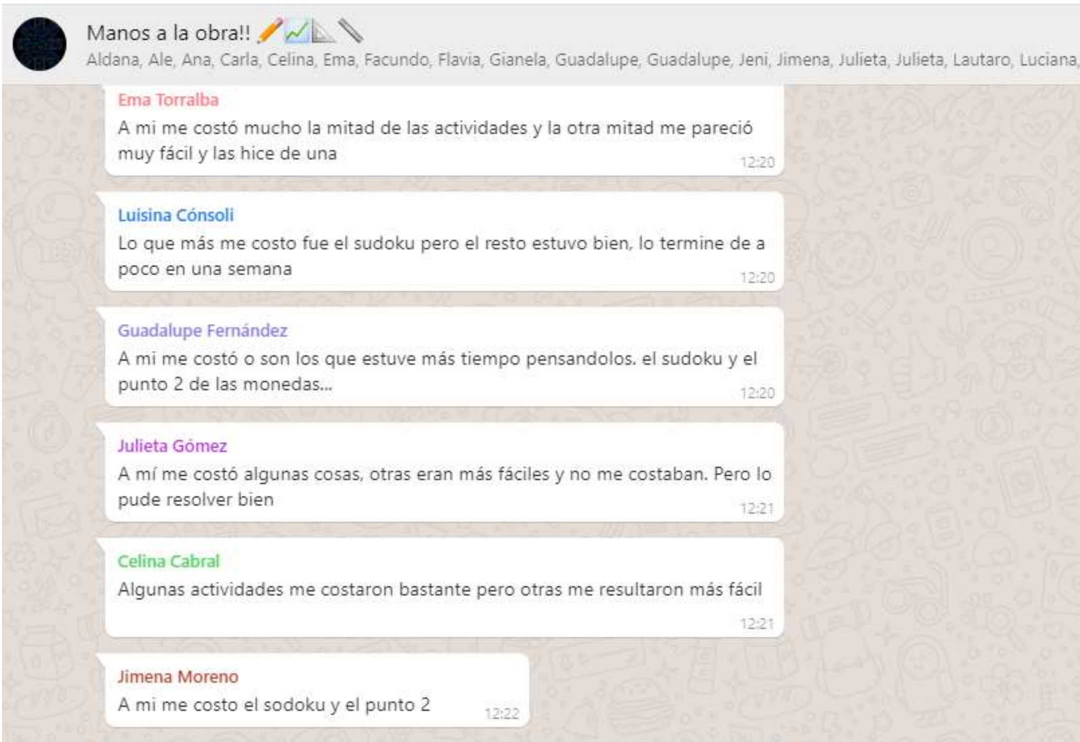
g = Conclusión = Si pasamos las fracciones a decimal, todas valen iguales (son equivalentes).

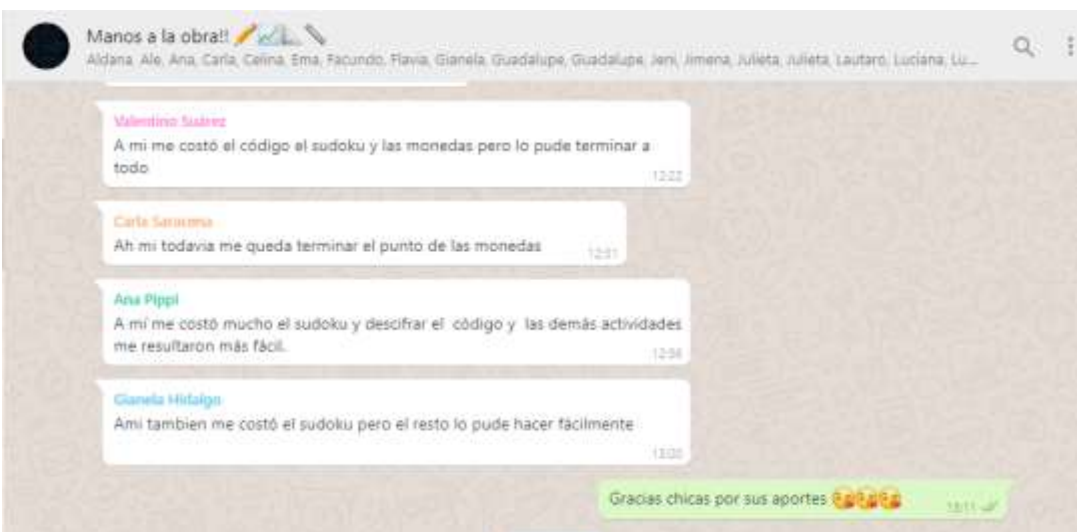
EN LOS SIGUIENTES GEOPLANOS REPRESENTAR CON FRACCIÓN LA REGIÓN SOMBREADA EN COLOR OSCURO COMO SE MUESTRA EN EL EJEMPLO:





Capturas del chat de WhatsApp del grupo 2 especialmente creado para trabajar las actividades de estimulación





ANEXO 3

Grupo 2

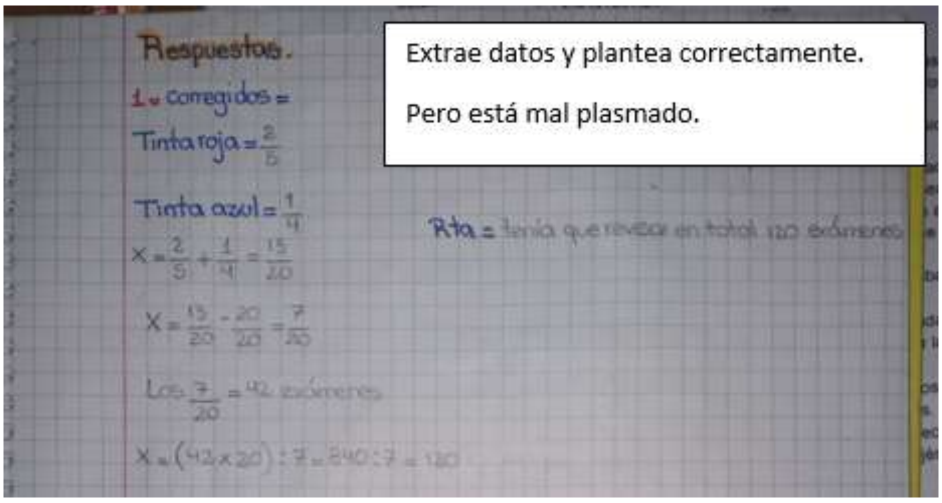
<u>Quinta etapa</u>

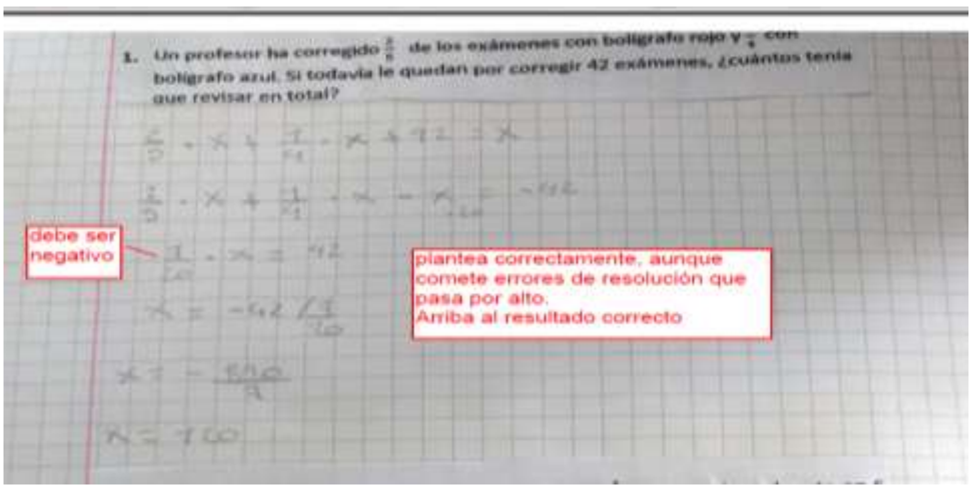
<u>**PRODUCCIONES DE LOS ALUMNOS**</u>

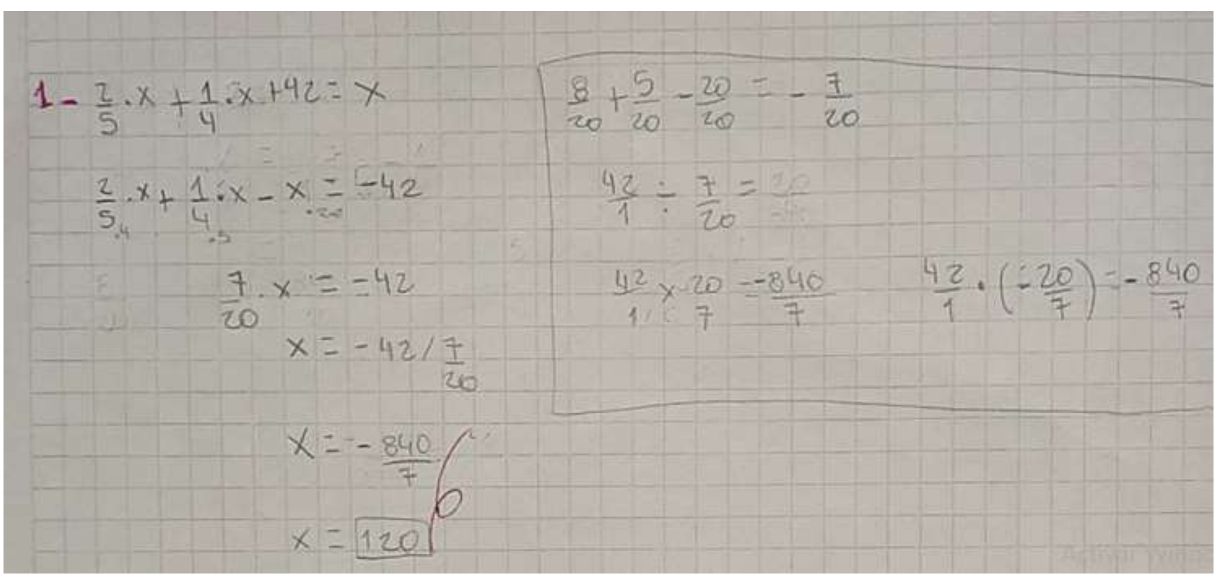
ALGUNAS RESPUESTAS OBTENIDAS POR LOS ALUMNOS EN LA PRIMERA ETAPA CON SU RESPECTIVO ANÁLISIS:

PRODUCCIONES DE LOS ALUMNOS. Grupo 2

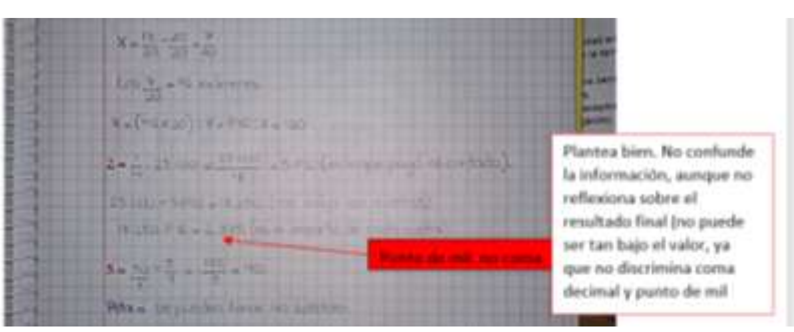
<u>Problema 1</u>


Respuestas.
1- corregidos =
Tinta roja = 2/5
Tinta azul = 1/4
X = 2/5 + 1/4 = 13/20
X = 13/20 - 20/20 = 7/20
Los 7/20 = 42 exámenes
X = (42 x 20) : 7 = 840 : 7 = 120
Rta = tenía que revisar en total 120 exámenes
Extrae datos y plantea correctamente.
Pero está mal plasmado.

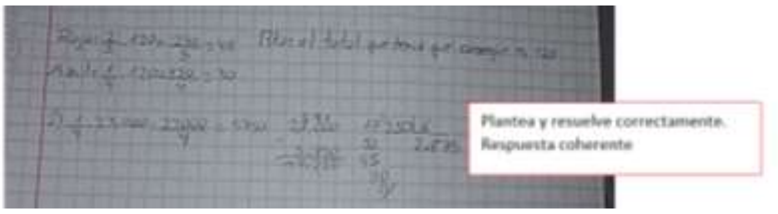

1. Un profesor ha corregido 2/5 de los exámenes con bolígrafo rojo y 1/4 con bolígrafo azul. Si todavía le quedan por corregir 42 exámenes, ¿cuántos tenía que revisar en total?
debe ser negativo
plantea correctamente, aunque comete errores de resolución que pasa por alto.
Arriba al resultado correcto


1- 2/5 . x + 1/4 . x + 42 = x
2/5 . x + 1/4 . x - x = -42
7/20 . x = -42
x = -42 / 7/20
x = -840/7
x = 120
8/20 + 5/20 - 20/20 = -7/20
42/1 : 7/20 =
42/1 x 20/7 = -840/7
42/1 . (-20/7) = -840/7

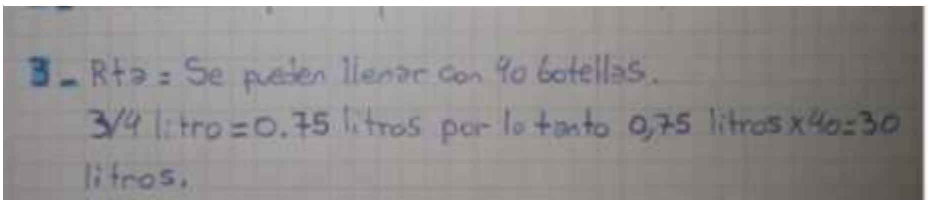
Problema 2

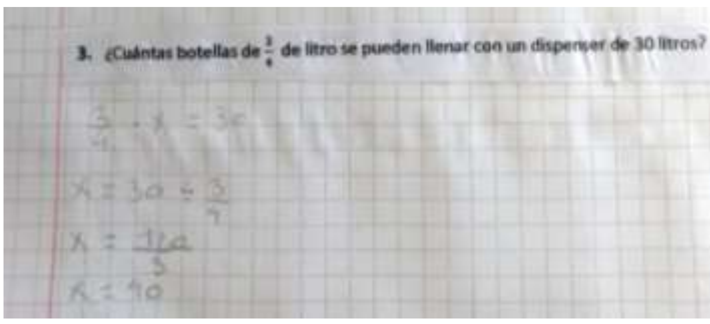

Plantea bien. No confunde la información, aunque no reflexiona sobre el resultado final (no puede ser tan bajo el valor, ya que no discrimina coma decimal y punto de mil

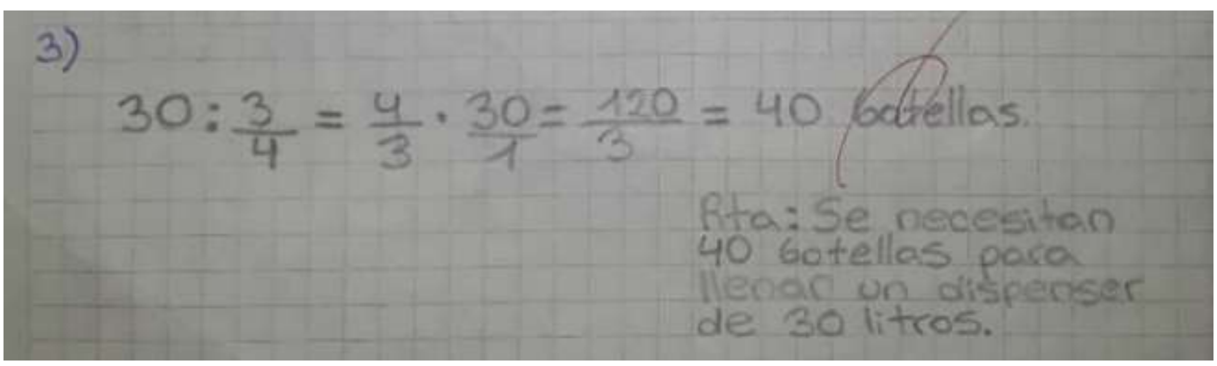

Similar al alumno anterior



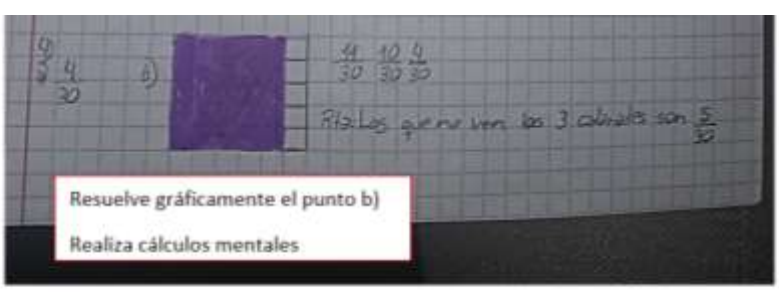
Problema 3







Problema 4



4)

a) $\frac{4}{30}$ de los encuestados miran "Los primos".

b) $= \frac{5}{30}$ Rta: No miran $\frac{5}{30}$ ninguno de los tres programas.

c) $\frac{11}{30}x + \frac{10}{30}x = 1260$

$\frac{21}{30}x = 1.260$

$x = 1.260 : \frac{21}{30}$

$x = \frac{1.260}{1} \cdot \frac{30}{21}$

$x = \frac{37.800}{21}$

$x = 1.800$

Rta: Fueron encuestados 1.800.

5)

4 = 4-a- $\frac{4}{30}$ (miran "Los primos")

4-b- $\frac{11}{30} + \frac{10}{30} + \frac{4}{30} = \frac{25}{30}$

$\frac{30}{30} - \frac{25}{30} = \frac{5}{30}$ (No miran ningún programa)

4-c-

$\frac{11}{30}$ de 1260 $= \frac{13860}{30} = 462$

$\frac{10}{30}$ de 1260 $= \frac{12600}{30} = 420$

Rta = 462 encuestados miran los aventuras de Manu

Rta = 420 encuestados miran Juventud Caos

Puntos a) y b) correctos, mientras que el punto c) no da respuesta a lo que se pregunta

Rta= Juventud

a). $\frac{11}{30}$ $\frac{10}{30}$ $\frac{4}{30}$ Los primos

Los aventuras de Manu

Escaneado con CamScanner

b). $\frac{5}{30}$ ninguno

$\frac{11}{30} + \frac{10}{30} = 1260$

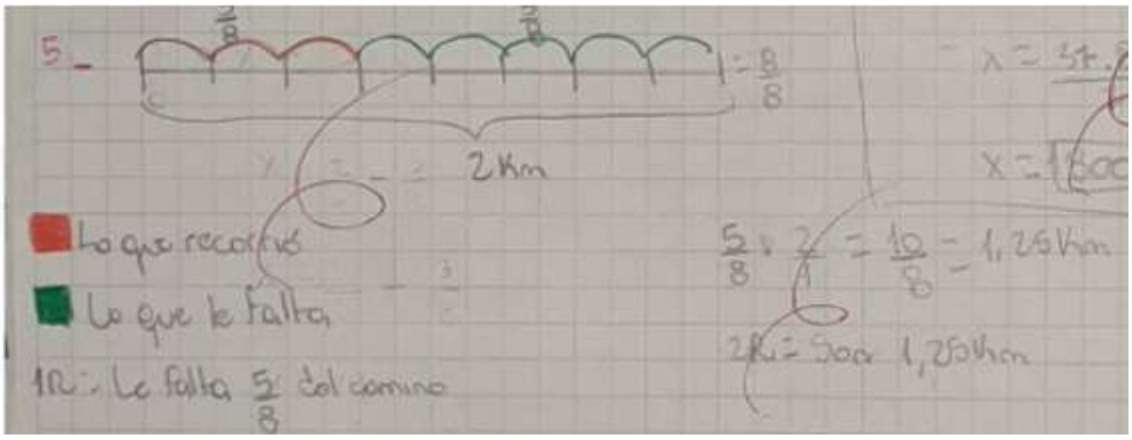
$0,7 = \frac{21}{30} = 1.260$

$0,7 \longrightarrow 1.260$

$1 \longrightarrow x \Rightarrow 1.800$ total

$\cdot \frac{11}{30} \cdot \frac{10}{30} = \frac{600}{1260}$

Problema 5


5_ $\frac{3}{8}$ $\frac{3}{8}$ $1 = \frac{8}{8}$

2 Km

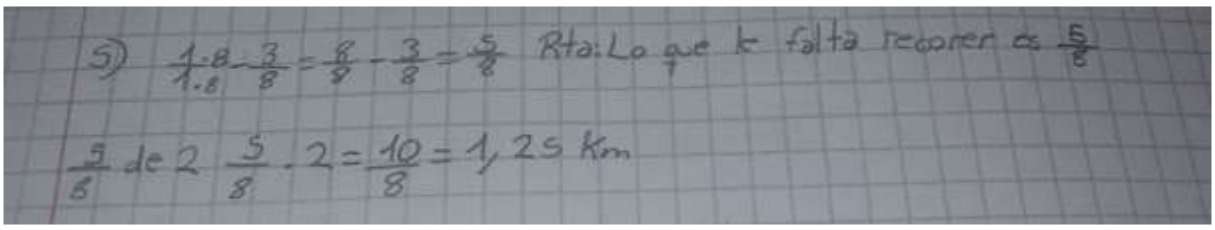
Lo que recorrió

Lo que le falta

R: Le falta $\frac{5}{8}$ del camino

$\frac{5}{8} \cdot \frac{2}{1} = \frac{10}{8} = 1,25$ Km

2 Km = 500 1,25 Km

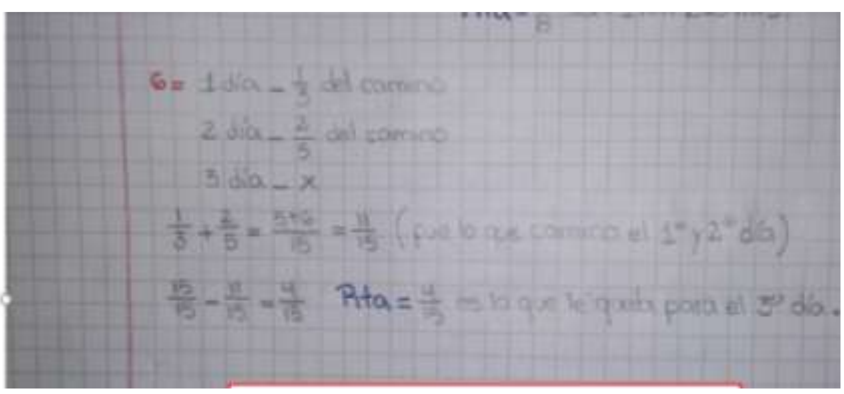

5) $\frac{1 \cdot 8}{1 \cdot 8} - \frac{3}{8} = \frac{8}{8} - \frac{3}{8} = \frac{5}{8}$ Rta: Lo que le falta recorrer es $\frac{5}{8}$

$\frac{5}{8}$ de 2 $\frac{5}{8} \cdot 2 = \frac{10}{8} = 1,25$ Km


5_ $\frac{3}{8} + \frac{5}{8} = \frac{8}{8}$

Le faltan recorrer $\frac{5}{8}$

Problema 6


6= 1 día _ $\frac{1}{3}$ del camino

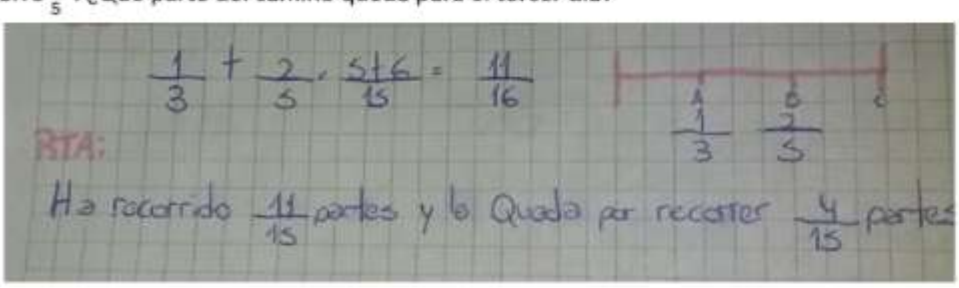
2 día _ $\frac{2}{5}$ del camino

3 día _ x

$\frac{1}{3} + \frac{2}{5} = \frac{5+6}{15} = \frac{11}{15}$ (fue lo que caminó el 1° y 2° día)

$\frac{15}{15} - \frac{11}{15} = \frac{4}{15}$ Rta = $\frac{4}{15}$ es lo que le queda para el 3° día.

6_Esteban decide recorrer un camino en tres etapas. El primer día realiza $\frac{1}{3}$ del trayecto y el segundo día recorre $\frac{2}{5}$. ¿Qué parte del camino queda para el tercer día?


$\frac{1}{3} + \frac{2}{5} = \frac{5+6}{15} = \frac{11}{16}$

A B C

$\frac{1}{3}$ $\frac{2}{5}$

RTA:

Ha recorrido $\frac{11}{15}$ partes y le Queda por recorrer $\frac{4}{15}$ partes

6. $\frac{1}{3} + \frac{2}{5} = \frac{11}{15}$

$\frac{11}{15} + \frac{4}{15} = \frac{15}{15}$

R= quedara para el tercer día $\frac{4}{15}$

XIV. Datos del equipo de investigación para certificar la presentación del informe final

Número y nombre del IES: 9-006 "Profesor Francisco Humberto Tolosa"				
Título del proyecto: El papel de la metacognición en la resolución de problemas en alumnos de segundo año del nivel secundariode la escuela 9-006 "Profesor Francisco Humberto Tolosa" de Rivadavia				
Horas cátedra institucionales totales destinadas al proyecto:56				
Cargo	Nombre	DNI	CUIL	Horas cátedra
Director/a	Ponce, Mirta Lourdes	26.677.598	27-26677598-4	56 (cincuenta y seis)
Codirector/a				
Docentes investigadores/as	Calzetti, Flavia Silvina	36.890.334	27-36.890.334-0	0 (cero)
	Ríos, Jennifer Estefanía	36.927.257	27-36.927.257-3	0 (cero)
Estudiantes-ayudantes				