

ANEXO 5. FICHA DE TAREAS DEL NUEVO DISEÑO

El documento contiene la descripción de las tareas propuestas para el principio de multiplicación. La tarea diagnostica permite indagar los conocimientos previos que requieren los estudiantes para la aplicación de la unidad didáctica. Después presentamos las tareas de los diferentes objetivos, para el objetivo 1, las tareas diseñando la bandera del curso y refrigerio; para el objetivo 2 las tareas de Parque Mundo Aventura, Barco pirata y la Clave del candado. Finalmente para el objetivo 3, la tarea Eurocopa. La descripción de las tareas nos permite prever la actuación de los estudiantes al momento de abordarla, la realizaremos a partir de los elementos, (a) requisitos, (b) metas, (c) formulación, (d) materiales y recursos, (e) agrupamiento, (f) interacción y (g) temporalidad.

1. TAREA DIAGNÓSTICA

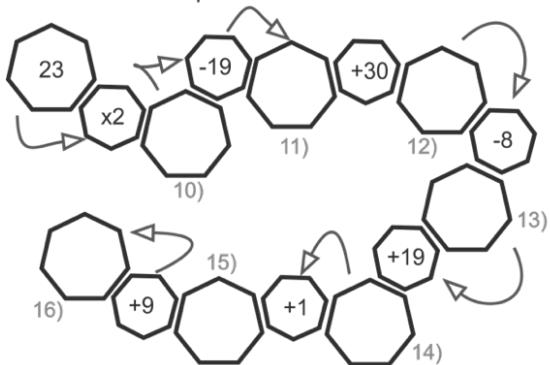
1.1. Primera parte

Pretendemos identificar los conocimientos previos que tienen los estudiantes en cuanto a las operaciones básicas, relaciones de orden y potenciación en el conjunto de los números naturales. Será desarrollada de manera individual.

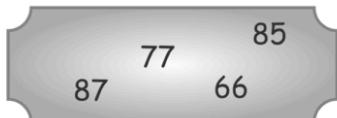
Complete las casillas faltantes en la siguiente tabla multiplicativa

Cantidad	x2	x3	x5
1)	166	249	415
2)	122	183	305
3)	31	93	155
4)	82	123	205
5)	26	78	130
6)	7	14	35
7)	22	66	110
8)	17	39	85
9)	1	2	3

Realice las operaciones en cadena siguiendo el orden indicado por las flechas.

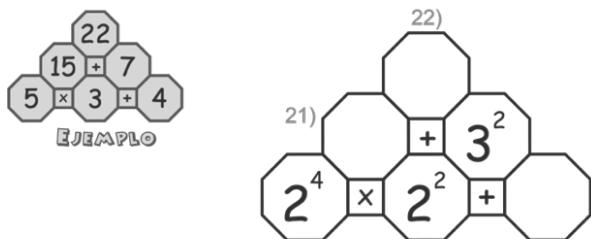


Teniendo en cuenta el siguiente conjunto de números resuelve los enunciados del 17 al 20



- 17) Múltiplo común entre 3 y 29 R: _____
- 18) Mayor múltiplo de 11 R: _____
- 19) Menor múltiplo de 11 R: _____
- 20) Múltiplo común entre 3 y 17 R: _____

A continuación se presentan una pirámide construida con octágonos, se deben ubicar números enteros de tal manera que el número de las casillas superiores sea igual al resultado de la operación realizada con los dos números de las casillas de base.



Complete las siguientes operaciones, los números del dibujo son las cifras señaladas en los algoritmos

23) $\times 865 = 71795$

$ \begin{array}{r} 4 & 5 & 3 & 8 & 3 \\ \times & & & 0 & 25 \\ \hline 2 & 7 & 2 & 2 & 9 & 8 \\ + & 4 & 5 & 3 & 8 & 3 \\ \hline & 24 & & & & 25 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 6 & 3 & 9 \\ \times & 3 & 6 & 6 \\ \hline + & 1 & 3 & 8 \\ \hline & 26 & & 4 \end{array} $
--	--

Usando las respuestas obtenidas en cada uno de los ejercicios realizados anteriormente, ubíquelos en el orden obtenido en la cuadricula completando la imagen.

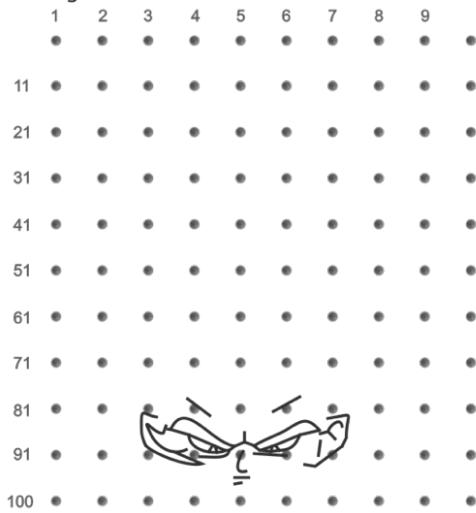


Figura 1. Anima Plano de operaciones con números naturales

1.2. Segunda parte

En esta parte de la actividad, pretendemos reconocer los conocimientos que poseen los estudiantes en cuanto a conjuntos y sus relaciones. Será desarrollada de manera individual.

- 1) En la figura 2 se muestran 15 objetos, analícelos con detenimiento y resuelva los numerales siguientes:
 - a) Escribe cada conjunto que se puede formar de acuerdo a las características que tiene en común los objetos de la figura 2. Use la notación de conjuntos. Ejemplo $P = \{ \text{zapatos, falda, pantalón, chaleco} \}$.
 - b) De acuerdo a los conjuntos que formaste, escribe la característica general que tienen los elementos que los conforman, denotar el conjunto por comprensión.
 - c) ¿Cuántos elementos tienen cada conjunto?
 - d) Agrega dos elementos que tú quieras (inventado) a cada uno de los conjuntos que formaste. Luego, escribe el nuevo conjunto.
 - e) Explica por qué esos elementos pertenecen al conjunto elegido.
 - f) ¿Hay conjuntos que contienen elementos que pueden pertenecer a otro de los conjuntos que formaste? Justifica tu respuesta.

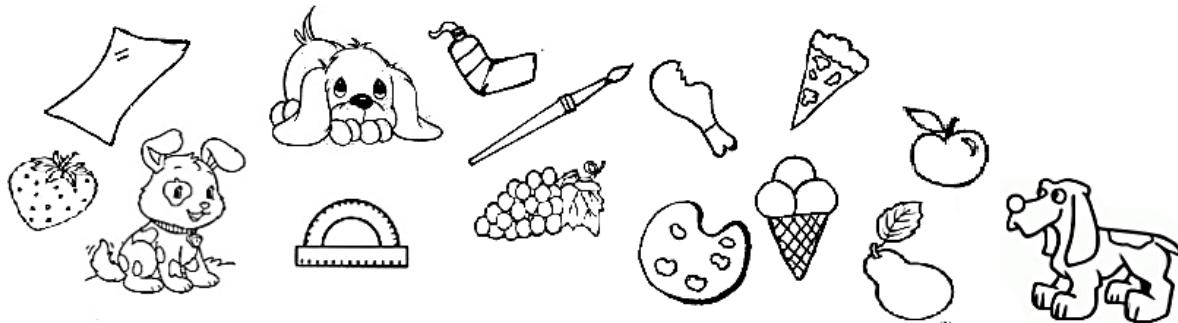


Figura 2. Objetos cotidianos

- 2) Una fábrica de ropa cuenta con 5 diferentes telas $T = \{\text{jean, dril, pana, paño, algodón}\}$ para diseñar productos $P = \{\text{pantalones, gorras, faldas, chalecos}\}$ Representa las parejas de elementos que conforman el producto el cartesiano $T \times P$.
- 3) Se tienen 4 papeles de diferente color y 4 moldes de figuras geométricas como se muestran en la figura 3. Completa la tabla que representa el producto cartesiano $A \times B$.

$$A = \{\textcolor{red}{\circ}, \textcolor{yellow}{\circ}, \textcolor{green}{\circ}, \textcolor{blue}{\circ}\} \quad B = \{\textcolor{black}{\star}, \textcolor{black}{\triangle}, \textcolor{black}{\square}, \textcolor{black}{\diamond}\}$$

$A \times B$	$\textcolor{red}{\circ}$	$\textcolor{yellow}{\circ}$	$\textcolor{green}{\circ}$	$\textcolor{blue}{\circ}$
$\textcolor{black}{\star}$	$(\textcolor{black}{\star}, \textcolor{red}{\circ})$	$(\textcolor{black}{\star}, \textcolor{yellow}{\circ})$	$(\textcolor{black}{\star}, \textcolor{green}{\circ})$	$(\textcolor{black}{\star}, \textcolor{blue}{\circ})$
$\textcolor{black}{\triangle}$	$(\textcolor{black}{\triangle}, \textcolor{red}{\circ})$	$(\textcolor{black}{\triangle}, \textcolor{yellow}{\circ})$	$(\textcolor{black}{\triangle}, \textcolor{green}{\circ})$	$(\textcolor{black}{\triangle}, \textcolor{blue}{\circ})$
$\textcolor{black}{\square}$	$(\textcolor{black}{\square}, \textcolor{red}{\circ})$	$(\textcolor{black}{\square}, \textcolor{yellow}{\circ})$	$(\textcolor{black}{\square}, \textcolor{green}{\circ})$	$(\textcolor{black}{\square}, \textcolor{blue}{\circ})$

Figura 3. Moldes

1.3. Tercera parte

Pretendemos reconocer las habilidades conceptuales y procedimentales de los estudiantes en la construcción de diagramas de árbol, tablas de doble entrada, diagramas sagitales y representaciones pictóricas. Será desarrollada en ternas y de manera individual.

Tarea diagnostica 3 representaciones

A continuación mostramos la estructura de la tercera parte de la tarea diagnóstica, la cual será desarrollada inicialmente en grupo de tres estudiantes y luego de manera individual.

Los estudiantes de grado once del colegio Nicolás Esguerra tienen que diseñar uno carné para cada estudiante que le permita el ingreso al comedor. Para esto plantearon un código de identificación que debe llevar cada carné con dos dígitos seguido de una vocal. Para grado once se pueden utilizar los dígitos 1, 2 y 3 y vocales mostrados en la figura 4.

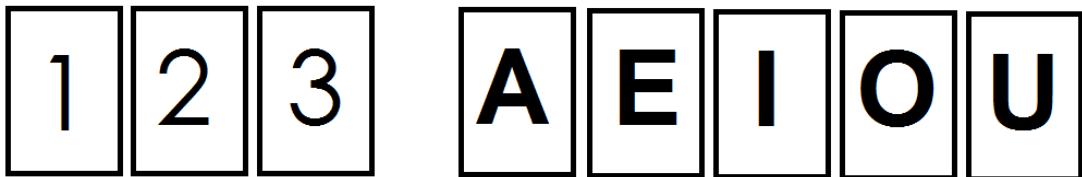


Figura 4. Dígitos y vocales para el código del carné

Trabajo en grupo de tres estudiantes:

Emplea las fichas entregadas, para formar todos los posibles códigos que se pueden realizar con las siguientes condiciones

- 1) ¿cuántos códigos diferentes se pueden construir, si no se permite repetir el número?
- 2) ¿cuántos códigos diferentes se pueden construir, si se permite repetir los números?

Trabajo individual

- 3) En la guía realiza los diagramas de árbol y el listado de las diferentes situaciones planteadas en la pregunta 1 y 2.
- 4) Realiza un diagrama sagital que represente los posibles arreglos utilizando solamente los dígitos propuestos.

- 5) Determina por medio de un listado todos los posibles arreglos.
- 6) Realiza una tabla de doble entrada utilizando un dígito y una vocal y realiza el listado de los posibles arreglos.

Analiza y responde:

- 7) Si en el grado once hay 48 estudiantes y se quiere construir los 48 códigos exactos utilizando dígitos y vocales, ¿cómo plantearías la situación?
- 8) Realiza comparaciones entre los resultados obtenidos y escribe a qué conclusiones puedes llegar.

2. DISEÑANDO LA BANDERA DEL CURSO

A continuación presentamos la descripción la tarea 1.1 diseñando la bandera del curso teniendo en cuenta sus siete elementos y el listado de ayudas para la tarea.

2.1. Requisitos

La situación planteada es pertinente para los estudiantes de grado séptimo, ya que ellos realizan operaciones aditivas y multiplicativas con números naturales, reconocen los conceptos básicos de conjuntos e identifican las relaciones de pertenencia de elementos. Requiere que ellos realicen un análisis e interpretación del enunciado, recurriendo a los conceptos previos en la realización de diferentes representaciones como un listado de posibles arreglos o elaborando los dibujos correspondientes.

2.2. Metas

La tarea permite contribuir a que los estudiantes utilicen el sistema de representación pictórico y el listado de arreglos de la situación de conteo, identificando los conjuntos que intervienen en la situación y llevándolo a resolver el problema. La inclusión de los diferentes recursos a la tarea, conlleva a que se aporte a las expectativas de tipo afectivo en los estudiantes permitiendo un aprendizaje significativo. Con los recursos, también se espera abordar y superar los posibles errores en que pueden incurrir los estudiantes, al momento de omitir o repetir los diseños de la bandera.

2.3. Formulación de la tarea matemática escolar

Las modificaciones las realizamos a partir del análisis de la tarea y, la inclusión de los materiales y/o recursos.

Tarea 1.1 Diseñando la bandera del curso

Se organiza la inauguración de los juegos 2015 en el colegio. Para este evento cada curso debe tener una bandera que lo represente. La bandera debe estar formada por tres franjas verticales como la figura 5, que deben ser pintadas, usando los colores representativos de la institución amarillo, azul y rojo.

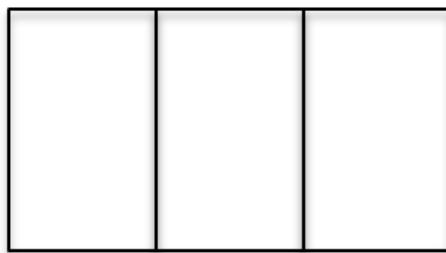


Figura 5. Molde de la bandera

Actividad de motivación

Escuchar atentamente la historia y el significado que tiene la bandera de Colombia, banderas de equipos deportivos y la del Colegio Nicolás Esguerra.

Trabajo en ternas

- 1) Con papel silueta de color amarillo, azul y rojo diseña dos banderas, en que cada franja vertical sea de un color diferente.

Pega tus banderas en el tablero.

- 2) ¿Están todas las banderas que se pueden construir?
- 3) ¿Cuál bandera faltaría?

Trabajo individual

Experimenta en el *applet* que se encuentra en la dirección <http://www.dibujosdepintar.com/banderas/africa/chad/> las diferentes formas de diseñar la bandera.

Si el curso quiere diseñar una bandera de cuatro franjas verticales con los colores amarillo, azul, rojo y verde,

- 4) ¿Cuántas banderas diferentes se pueden formar, si cada franja debe ser de un color diferente?
- 5) Explica el procedimiento que utilizaste para encontrar el total de banderas.
- 6) ¿Por qué utilizas ese procedimiento?

Si una bandera puede tener dos o más franjas del mismo color,

- 7) ¿Aumenta o disminuye el total de opciones?

- 8) ¿En cuántas aumenta o disminuye?
- 9) Describe el procedimiento para encontrar en cuánto aumenta o disminuye el total de opciones

Socialización grupal

- 10) Comparen las diferentes estrategias utilizadas para encontrar la cantidad de banderas que se pueden diseñar, estableciendo diferencias y similitudes que les permitan llegar a acuerdos, determinando el resultado correcto.

Vamos a efectuar una discusión grupal. Para ello, cada grupo debe dar las explicaciones y argumentaciones sobre los resultados obtenidos. Luego, escogeremos la bandera que represente al curso.

2.4. Materiales y recursos

Para la actividad de inicio de la tarea se necesita que el docente pueda proyectar en el video *beam* o en un televisor inteligente las banderas seleccionadas para contextualizar la tarea. El profesor comienza mostrando la bandera de Colombia, explicando de forma sencilla la historia y el significado que tienen los colores de la bandera.

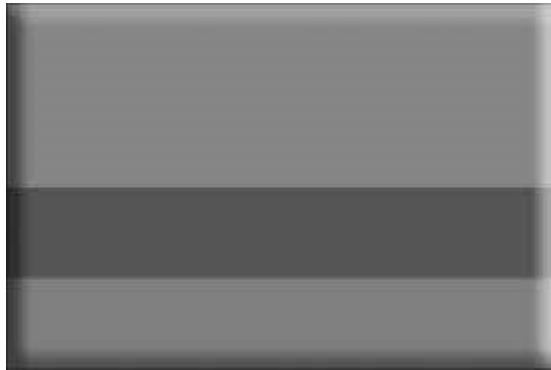


Figura 6. Bandera de Colombia

La bandera de Colombia, desde su creación por parte del precursor de la Independencia Francisco Miranda en 1807, ha tenido diversos cambios. Miranda inventó la primera bandera con tres franjas horizontales: una amarilla, otra azul y otra roja. El color amarillo simboliza las grandes riquezas naturales de Colombia, el azul simboliza el cielo y los mares, y el rojo la sangre que, a lo largo de la gesta de Independencia, derramaron los héroes.

El profesor muestra banderas de equipos deportivos, la del colegio Nicolás Esquerra y la de otros colegios para contextualizar la tarea.

Los otros recursos utilizados serán las hojas de papel silueta de color amarillo, azul y rojo. Con ellas realizarán la construcción de dos banderas diferentes, que posteriormente se pegarán en el tablero para revisar cuántas de ellas son diferentes y cuántas faltarían por diseñar, permitiendo realizar un conteo de las banderas que se pueden diseñar con los tres colores. También utilizaremos un *applet*, para diseñar las banderas con la condición de que las franjas puedan ser del mismo color y, realizar comparaciones y argumentaciones sobre el total de banderas de franjas de color diferente o de color igual, siendo éste un agente motivador para el desarrollo del problema.

Para el desarrollo de la tarea, también se utilizarán recursos frecuentes en el aula de clase como lápiz, papel, los cuadernos, el tablero.

2.5. Agrupamiento

Las modificaciones hechas a la tarea permiten realizar diferentes tipos de agrupamiento. Inicialmente el docente realiza una pequeña introducción al gran grupo, mostrando diferentes banderas de equipos o de países, dando una explicación sencilla de su significado. Luego, se agrupan en ternas para diseñar la bandera del curso en el que se les entrega un formato de la bandera y los papeles silueta para pegar. Posteriormente, realizan las actividades de forma individual, permitiendo encontrar y justificar sus propios procedimientos. Y por último la socialización grupal, en la que realizan comparaciones, explicaciones y llegan a acuerdos con sus compañeros frente a los resultados obtenidos de forma individual. También interactúan con los diferentes grupos del curso, permitiéndoles expresar, escuchar y discutir resultados.

2.6. Interacción y comunicación en clase

La tarea permite la interacción entre los estudiantes cuando se realiza el trabajo en ternas y en la socialización grupal, esto conlleva a elaborar explicaciones, a escuchar opciones y a llegar a acuerdos. También permite la interacción entre los estudiantes y el profesor en la motivación inicial para abordar la tarea, en las orientaciones al momento de realizar el diseño de las banderas con el papel silueta, al uso del aplicativo y en el momento que los estudiantes incurran en errores para tratar de superar las limitaciones de aprendizaje.

2.7. Temporalidad de la tarea matemática escolar

La tarea se lleva a cabo en varias etapas. En la primera, el profesor motiva a sus estudiantes con el significado de distintas banderas (5 minutos). La segunda, el estudiante realiza sus propias propuestas de solución utilizando el diseño de la bandera en papel silueta (10 minutos). La tercera etapa es la interacción con los compañeros para dar solución a las diferentes preguntas propuestas en la tarea (25 minutos). La cuarta, es la socialización de los resultados entre las ternas (10 minutos) y la socialización de los resultados en el gran grupo (10 minutos).

2.8. Previsiones de la tarea 1.1.diseñando la bandera del curso

En la figura 7, presentamos el grafo de secuencias de capacidades para la nueva versión de la tarea 1.1.

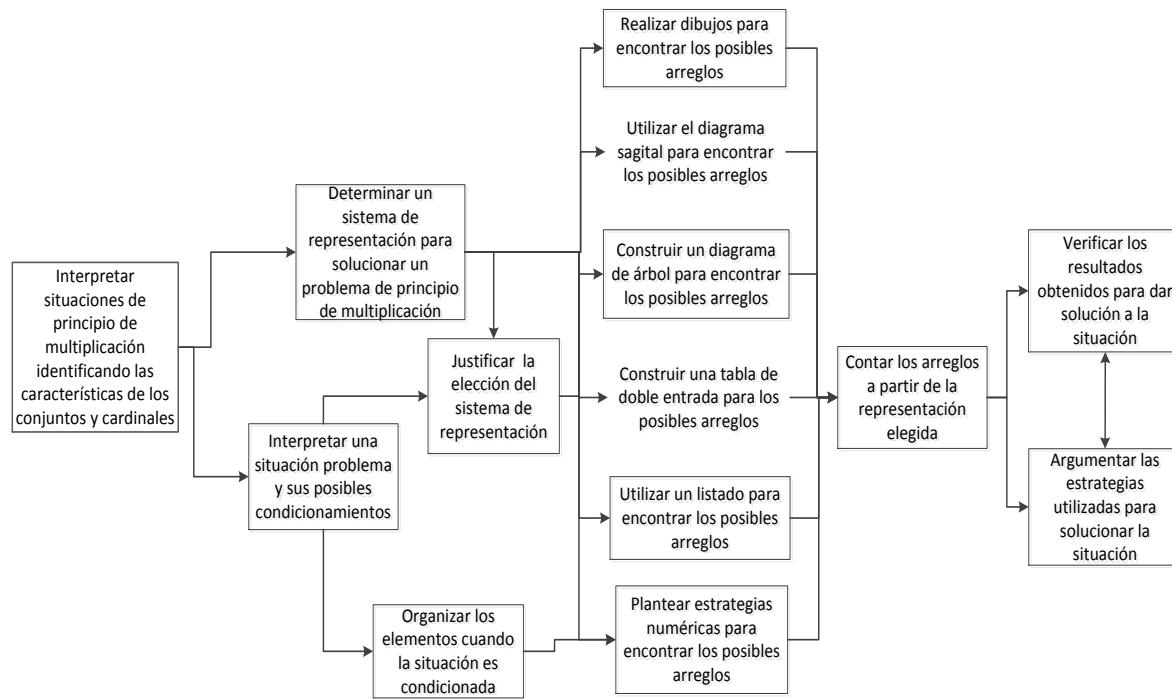


Figura 7. Grafo de criterios de logro de la tarea 1.1

En la figura 7, mostramos el grafo de criterios de logro, que nos permite identificar los diez caminos de aprendizaje que tienen los estudiantes para resolver la tarea 1.1.

2.9. Listado de ayudas para la tarea 1.1 Diseñando la bandera del curso

La tabla 1, describe las ayudas con las que se puede encaminar a los estudiantes cuando incurran en errores al momento de abordar la tarea.

Tabla 1
Descripción de las ayudas de la tarea 1.1

E	A	Descripción
26	1	Leer junto con el estudiante la formulación de la tarea parte por parte haciendo énfasis en la información relevante.
3	2	¿Qué conjuntos identificas en la situación? ¿Cuántos conjuntos identificas?
1	3	Se sugiere a los estudiantes escribir los elementos de los conjuntos del enunciado por extensión
2	4	¿Qué elementos hacen parte de los conjuntos propuestos en la situación? ¿Cuántos elementos pertenecen a los conjuntos?
16	5	¿Cuál es el diseño de la bandera que debes utilizar? ¿Qué colores puedes utilizar en cada franja de la bandera?
13-18	6	¿Cómo son las franjas de la bandera? ¿Verticales? ¿Horizontales? ¿Qué color puede tener cada franja?
7-8-9	7	¿El listado que tienes cumple con el orden de los colores para cada franja de la bandera? ¿Se repiten o faltan diseños de la bandera?
5-24-21	8	¿Cuántos colores puede usar para pintar la primera franja de la bandera? ¿Cuántos la segunda franja? ¿Cuántos la tercera franja?
12	9	¿Observas banderas iguales? ¿Por qué son iguales?
38	10	¿Tuviste en cuenta todas las banderas diferentes en el conteo de diseños?
33	11	¿Comparaste los resultados obtenidos con tus compañeros? ¿Puedes asegurar cuál es el resultado correcto? ¿Por qué?
35	12	¿Coincide el total de banderas diseñadas con papel silueta y las hechas en el <i>applet</i> ?
32	13	¿Verificaste tus resultados por medio de los diferentes sistemas de representación utilizados? ¿Obtuviste el mismo resultado?
34	14	¿Por qué tu resultado es el correcto?

Nota. E = error; A = ayuda.

3. TAREA 1.2 REFRIGERIO

A continuación presentamos la descripción la tarea 1.2 Refrigerio teniendo en cuenta sus siete elementos y el listado de ayudas para la tarea.

3.1. Requisitos

La tarea requiere de conocimientos previos en la construcción del diagrama de árbol, que implica poder ubicar el recortable en el diagrama de árbol gigante, cumpliendo las reglas del sistema de representación que se está utilizando. Además, el estudiante debe identificar que cada rama del diagrama de árbol es un refrigerio diferente y completo y, cuenta los últimos nodos, para poder encontrar el total de refrigerios

3.2. Metas

Con la tarea pretendemos que el estudiante interprete y relacione la cantidad de elementos de los conjuntos y, utilice el sistema de representación gráfico con el diagrama de árbol para contar el total de arreglos en la situación. También pretendemos contribuir a que el estudiante reconozca la cantidad de elementos que contiene cada conjunto, para poder elaborar explicaciones e ir construyendo el concepto de principio de multiplicación a partir de diferentes sistemas de representación.

3.3. Formulación de la tarea matemática escolar

Modificamos la tarea 1.2, incluyendo los elementos pertinentes, contribuyendo a las expectativas de nivel superior y de tipo afectivo.

Tarea 1.2 El refrigerio

El refrigerio enviado por la Secretaría de Educación para los estudiantes de bachillerato, está compuesto por tres productos: una fruta, un alimento y una bebida. La fruta puede ser banano, naranja o manzana. El alimento puede ser galletas, ponqué o sándwich y para la bebida se cuenta con yogurt, jugo o leche. Ningún día se repite un refrigerio con los tres productos.

- 1) ¿Cuáles son todos los menús que se pueden formar con los productos del refrigerio?

Los estudiantes deben representar todos los menús usando el método de representación que crean más pertinente.

Trabajo en el gran grupo

Los estudiantes deben pegar en una ficha gigante (figura 9) hecha por el docente, los recortables (figura 8) entregados a cada uno, siguiendo las indicaciones.

Trabajo individual

Observa el diagrama construido entre todos los estudiantes y contesta las siguientes preguntas:

- 2) ¿Cuántos días llega el refrigerio diferente? Realiza un listado de las posibles opciones.
- 3) Si a mí me gusta solamente el jugo, ¿cuántos días puedo consumir el refrigerio completo? Explica los resultados obtenidos
- 4) Si un estudiante no recibe el refrigerio cuando es ponqué y yogurt, ¿cuántos días recibe el refrigerio?

Socialización en el gran grupo

5) Justifica tu respuesta comparando el resultado con tus compañeros.



Banano



Manzana



Naranja



Galletas



Ponqué



Sandwich



Yogurt



Jugo



Leche

Figura 8. Recortables

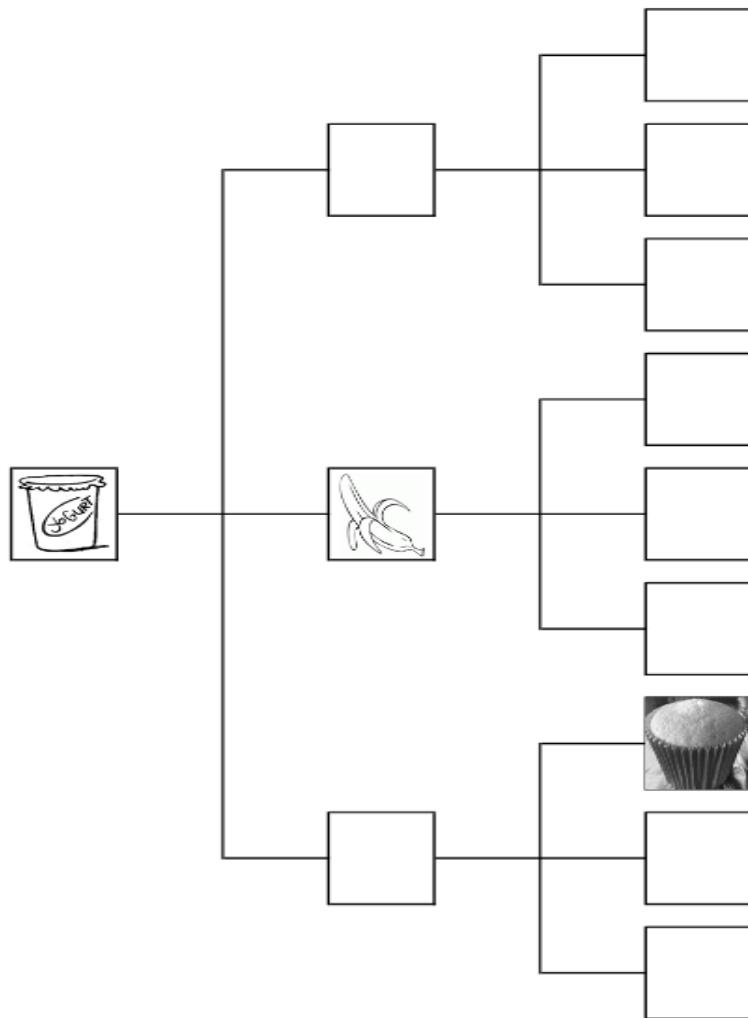


Figura 9. Ejemplo de ficha gigante para el tablero

3.4. Materiales y recursos

Para la actividad de inicio utilizaremos carteleras con los diagramas de árbol correspondiente al juego piedra papel o tijera. El juego lo presentamos a los estudiantes de forma estructurada. Inicialmente el profesor describe el juego y presenta unos esquemas de diagramas de árbol que corresponde al juego. Los estudiantes deben escoger el diagrama que corresponde a la situación del juego piedra, papel o tijera.

Los recortables y la ficha que se pegará en el tablero, son los recursos que se utilizarán en la tarea 1.2 Refrigerio. Ellos permiten que el estudiante consolide la construcción del diagrama de árbol por medio de los diferentes aportes de los estudiantes al momento de dirigirse a pegar su recortable en la ficha e identifique que ésta representación es una estrategia para encontrar la solución a situaciones de conteo. Los recursos utilizados en la tarea son de fácil acceso, pero su elaboración requiere de una preparación previa por parte del profesor, aunque no se emplearía

mucho tiempo en su fabricación. También, puede ser un reto para el estudiante pegar en forma adecuada el recortable en la ficha del tablero, desarrollando destrezas en la construcción del diagrama de árbol.

3.5. Agrupamiento

La tarea permite realizar diferentes tipos de agrupamiento. Al iniciar se organizarán en el gran grupo de estudiantes. Luego, se realiza un trabajo individual que permite identificar limitaciones y errores en que pueden ocurrir los estudiantes y para finalizar se realizará una socialización en el gran grupo con el fin de comparar resultados, escuchar puntos de vista, procedimientos y soluciones a la tarea, permitiendo llegar a una solución común para todos.

3.6. Interacción y comunicación en clase

La fase inicial de la tarea permite que los estudiantes interactúen entre ellos y con el docente. A pesar de que cada uno de los estudiantes debe determinar su criterio para pegar el recortable en el sitio adecuado, pueden interactuar con los otros estudiantes y decidir en qué lugar ubicar su recortable y con el docente que debe cuestionarlos e indagar las justificaciones de sus actuaciones. La fase final de la tarea, permite interactuar con el docente quien los guía y orienta teniendo en cuenta la ficha completa elaborada en la fase inicial.

3.7. Temporalidad de la tarea matemática escolar

La tarea inicia con el juego piedra, papel o tijera que (10 minutos). A continuación la actividad grupal (15 minutos), permitiendo la construcción del diagrama de árbol correspondiente a la situación. Luego, la actividad individual (20 minutos), que permite a los estudiantes utilizar el sistema de representación y comprender las implicaciones que tienen los condicionamientos expuestos en la tarea. Por último, se finaliza con la socialización en el gran grupo (25 minutos) para escuchar resultados de los estudiantes y llegar a la solución común.

3.8. Previsiones de la nueva versión de la tarea 1.2. Refrigerio

En la figura 10, presentamos el grafo de secuencias de capacidades para la nueva versión de la tarea 1.2.

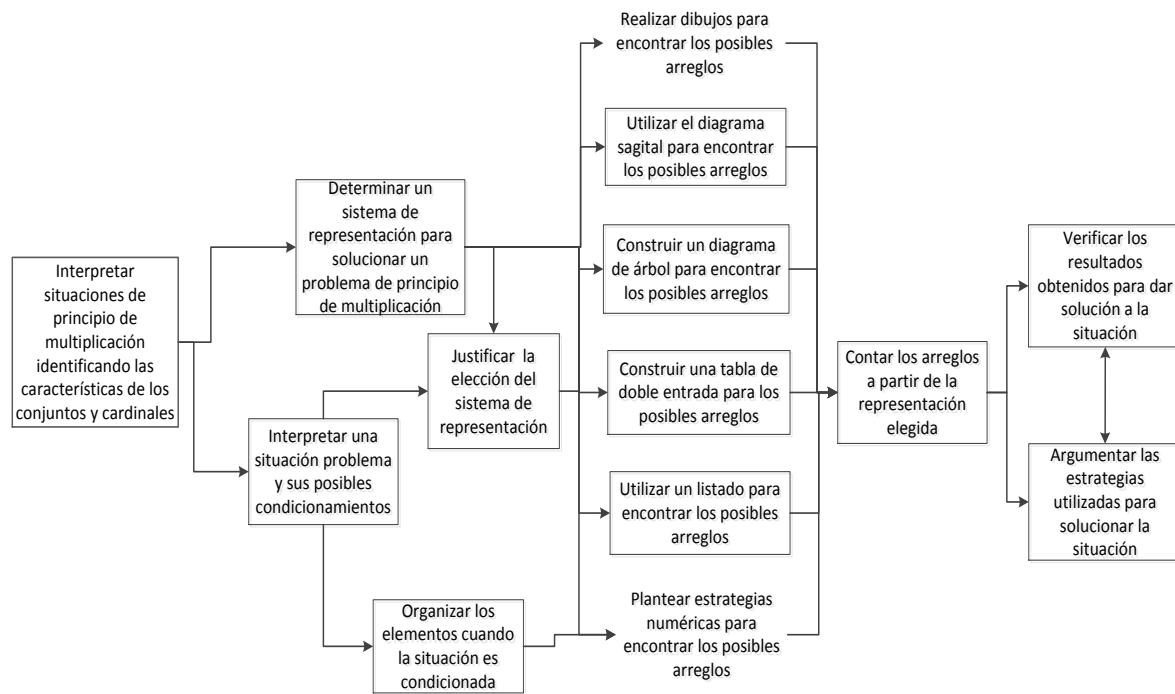


Figura 10. Grafo de criterios de logro de la tarea 1.2

En la figura 10, mostramos el grafo de criterios de logro, que nos permite identificar los nueve caminos de aprendizaje que tienen los estudiantes para resolver la tarea 1.1.

3.9. Listado de ayudas para la tarea 1.2 Refrigerio

La tabla 2, describe las ayudas con las que se puede encaminar a los estudiantes cuando incurran en errores al momento de abordar la tarea.

Tabla 2
Descripción de las ayudas de la tarea 1.2

E	A	Descripción
16	15	¿Puedes ubicar el mismo alimento en la misma rama del diagrama de árbol? ¿Deben salir las mismas ramas de cada una de las bebidas?
10-19-2-4-20	16	Dar ejemplos de posibles refrigerios completos incluyendo y aclarando que cada posible refrigerio es una rama del diagrama de árbol. Dar información con los diagramas de árbol utilizados en el juego piedra, papel o tijera.
7-8-9	17	¿El listado que tienes cumple con lo que debe contener un refrigerio? ¿Se repiten o faltan refrigerios completos?
5-24-21	18	¿Cuántos productos tienes para la bebida? ¿Cuántos para el alimento? ¿Cuántos para la fruta?
12	19	¿Cuáles refrigerios son iguales? ¿Por qué son iguales? ¿Qué condición debe cumplir el refrigerio para que sea diferente a otro?
38	20	¿Tuviste en cuenta todos los refrigerios diferentes? ¿Qué procedimiento utilizaste para encontrar el total de refrigerios diferentes y completos?
35	21	¿Coincide tu resultado obtenido con el de tus compañeros? ¿Cuáles diferencias encuentras?

Nota. E = error; A = ayuda.

4. TAREA 2.1 PARQUE MUNDO AVENTURA

A continuación presentamos la descripción la tarea 2.1 Parque Mundo Aventura teniendo en cuenta sus siete elementos y el listado de ayudas para la tarea.

4.1. Requisitos

La tarea exige que los estudiantes interpreten e infieran información del menú, aplicando sus conocimientos en conjuntos y sus cardinales; Además puede encontrar el número de opciones de menús utilizando algún tipo de sistema de representación (listado, pictórico, diagrama de árbol, sagital) o intentar establecer relaciones numéricas entre los cardinales de los conjuntos por medio de las operaciones y relaciones de los números naturales.

4.2. Metas

Con esta tarea pretendemos que los estudiantes, a partir de la situación deduzcan las características del principio de multiplicación, en conjuntos equipotentes.

4.3. Formulación de la tarea matemática escolar

Parque mundo aventura

El colegio organizó una salida al parque Mundo Aventura para celebrar el día del estudiante, en la que todos los cursos podían disfrutar de las atracciones y divertirse durante el día.

A Camilo le dieron dinero para comprar su almuerzo en el restaurante del parque, al mirar los letreros observa el siguiente menú. Ver figura 11.



Figura 11. Menú restaurante

- 1) ¿Cuántas opciones tiene para almorzar si sólo quiere consumir una hamburguesa y una bebida?
- 2) ¿Cuántas opciones de hamburguesa hay? ¿Cuántas opciones de bebidas?
- 3) ¿Qué relación encuentran entre el número de opciones de cada tipo de alimento (hamburguesa y bebida) y el total de opciones de menús obtenidos en la primera pregunta?
- 4) Si Camilo desea incluir en el almuerzo un adicional ¿Cuántas opciones de menús se pueden formar que incluya una hamburguesa, una bebida y un adicional?
- 5) Escriban la relación que encuentran entre el número de opciones de cada tipo de alimento y el total de opciones de menús que incluyen una hamburguesa, una bebida y un adicional.

4.4. Materiales y recursos

Para el desarrollo de la tarea los estudiantes tendrán la posibilidad de modelar la situación en un diseño de un plantilla en *Powerpoint*, el cual lo puede encontrar en el wiki de principio de multiplicación en la que pueden interactuar con los diferentes elementos del menú para visualizar las opciones que se pueden armar. Los estudiantes de esta manera podrá identificar características relevantes en el conteo y la relación entre los cardinales sin necesidad de representar todos los datos. Este tipo de recurso, permite que los estudiantes exploren y escojan el sistema de representación que consideren más conveniente para el conteo de los arreglos, permitiendo aplicar procesos de indagación, exploración o descubrimiento de propiedades.

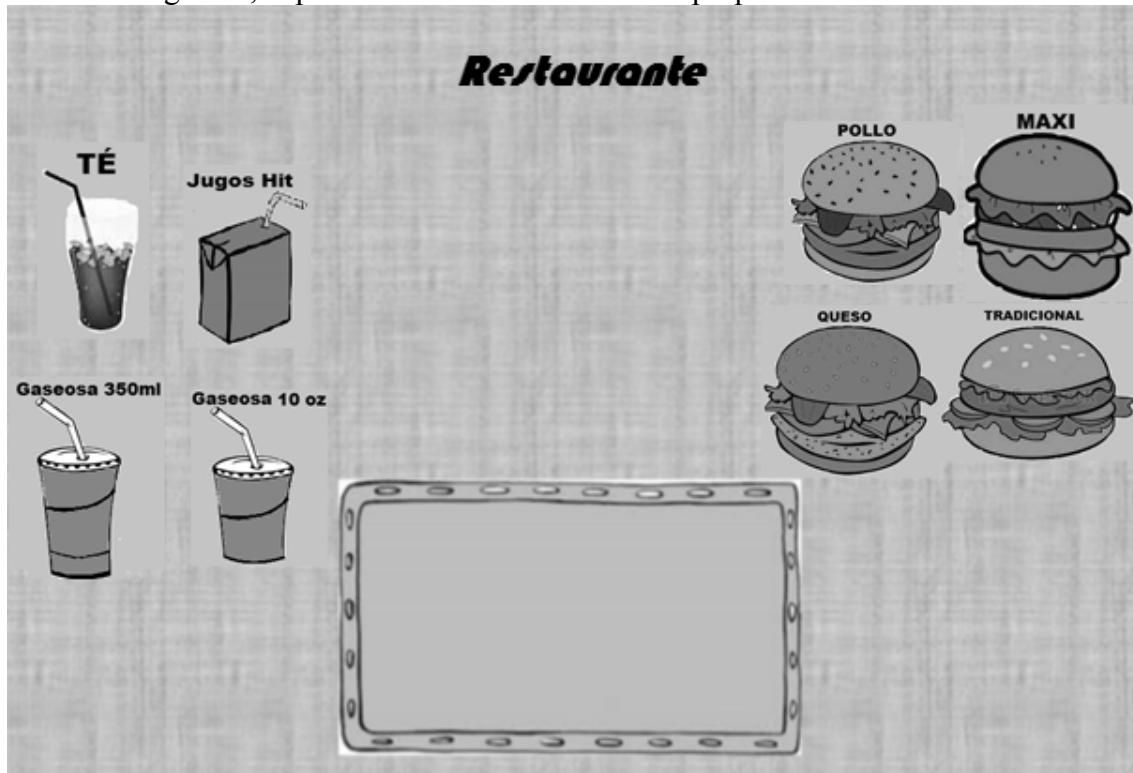


Figura 12. Aplicación para organización de menús

4.5. Agrupamiento

En la primera parte de la tarea, los estudiantes se organizarán por parejas para resolver todas las preguntas y, registrar sus estrategias y resultados. Luego se organizarán en un gran grupo, para realizar la socialización de las diferentes respuestas obtenidas en cada pareja.

4.6. Interacción y comunicación en clase

En un primer momento, predominara la comunicación entre los integrantes de cada pareja; en el que interpretarán, propondrán estrategias de solución, validarán los resultados, argumentarán sus ideas y tomarán decisiones a partir de acuerdos negociados. En el desarrollo de este trabajo podrán interactuar con el profesor en el instante en que surjan dudas o acuerdos en los que ellos

consideren no pueden conciliar. En el segundo momento, la interacción se plantea más dinámica, ya que cada pareja expone sus ideas y argumentos, permitiendo la participación de otras que pueden apoyarlas o refutarlas. En un tercer momento el profesor consolidará ante el gran grupo, los conceptos y dará claridad sobre la subestructura.

4.7. Temporalidad de la tarea matemática escolar

En un primer momento, la tarea se desarrollará en parejas en el que cada uno de sus integrantes pondrá en juego sus conocimientos e interpretaciones de las mismas (30 minutos), acordando una estrategia de solución y de representación de los resultados. En un segundo momento, por medio de la plenaria en la que cada pareja presenta las soluciones al gran grupo (30 minutos). El docente orientará este proceso y concluirá la sesión concretando conceptos y soluciones.

4.8. Previsiones de la tarea 2.1. Parque Mundo Aventura

Esta tarea lleva al estudiante del análisis particular de la situación cuando propone su menú, aun análisis general en el momento que debe encontrar la posible cantidad de almuerzos ofrecidos en el restaurante del parque. El estudiante, de igual manera debe activar capacidades relacionadas con la interacción con sus compañeros para llegar a acuerdos e interpretaciones de solución, además los grupos de trabajo conformados por cuatro estudiantes pueden elegir diversos caminos de solución, usar una representación pictórica, elaborar un listado de los posibles arreglos o proponer una estrategia numérica a partir de los cardinales. Es importante mencionar que la tarea propone una socialización frente a la clase en el que se establecen relaciones entre los cardinales de los conjuntos y la solución del problema, realizando razonamientos y argumentos sobre la validez de las estrategias usadas para dar solución a una situación.

A partir de este análisis podemos construir el grafo de criterios de logro de la tarea en el que se evidencia la activación de diferentes capacidades.

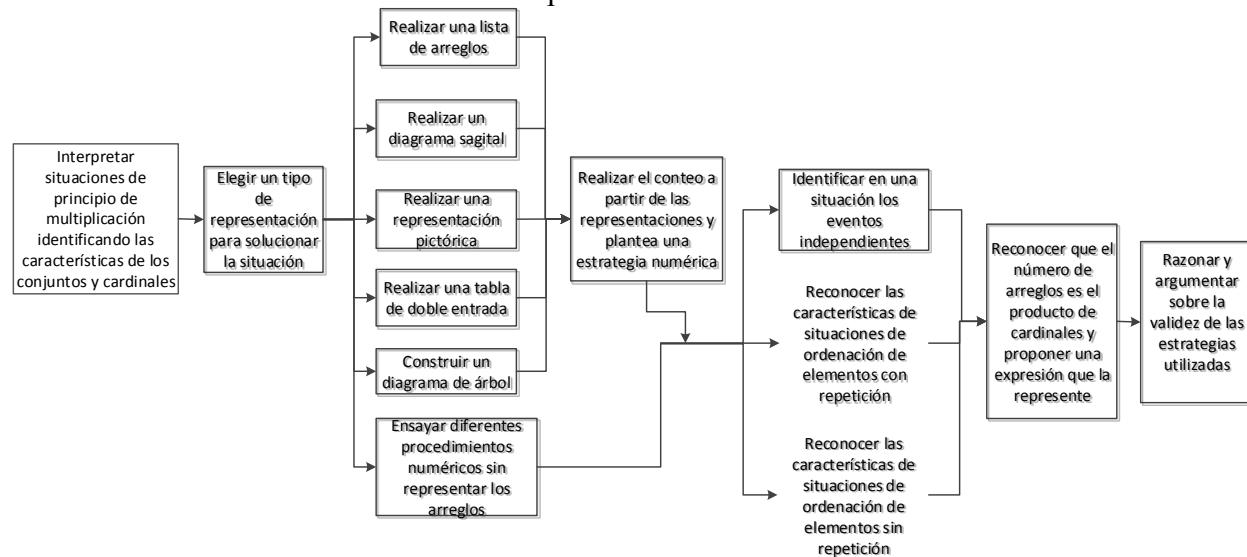


Figura 13. Grafo de criterios de logro de la tarea Parque Mundo Aventura

Los estudiantes al abordar la tarea pueden, llegar a acuerdos en la interpretación de la información, las características de los conjuntos y estrategias de solución e interactuar con el material. Elegir la representación pertinente para resolver la situación como lista de arreglos, tabla de doble entrada, diagrama sagital, diagrama de árbol, representación pictórica o elegir una estrategia numérica. Finalmente, llegar a acuerdos sobre los resultados y argumentar sobre la validez de las estrategias usadas. Este último criterio tendrá mayor relevancia en la socialización e institucionalización en el gran grupo.

4.9. Listado de ayudas para la tarea 2.1. Parque Mundo Aventura

La tabla 3, describe las ayudas con las que se puede encaminar a los estudiantes cuando incurran en errores al momento de abordar la tarea.

Tabla 3
Descripción de las ayudas de la tarea 2.1 Parque Mundo Aventura

E	A	Descripción
26-3-1	1	Leer junto con el estudiante la formulación de la tarea parte por parte haciendo énfasis en la información relevante.
16	31	¿Cómo se relacionan los elementos que escogiste en la situación? ¿Son relevantes para solucionarla?
7-8-9	32	¿El listado que tienes muestra todos los arreglos? ¿Escogiste un orden para realizarlo?
9	33	¿Cuántos y cuáles elementos pueden ocupar la primera posición? ¿Cuántos y cuáles en la segunda, si ya hay uno ubicado en la primera?
13-18	34	¿Están todos los dibujos de los posibles arreglos? ¿Escogiste un orden para que los dibujos no se repitan o se omitan?
27-5	35	Lee de nuevo la información de la tarea ¿Cuántas amigas tienen que ubicar en las sillas? ¿Cuántas sillas hay?
12	36	Mira los arreglos que encontraste ¿Corresponden a las características exigidas en la situación?
43-38-27	37	Revisemos la representación y miremos que nos hace falta ¿Están todos los arreglos? ¿Los contaste todos? ¿Escogiste un orden? ¿Por qué crees que el resultado no es?

- 3 38 ¿Cuáles son los conjuntos que intervienen en la situación? ¿Cuáles elementos menciona la situación, se usan todos? ¿De qué manera se deben ubicar los elementos? ¿Se pueden repetir la ubicación de los elementos?
- 24-22- 39 ¿Los números que identificaste corresponden a los requisitos de la situación? ¿Los números que multiplicaste qué representan o
40-21- describen? ¿Crees que al sumar los números se cuentan todos los
39-44 arreglos? ¿Puedes describir los procedimientos que usaste para multiplicar los números?
- 32-34 40 ¿Puedes explicar por qué escogiste tu estrategia? ¿Por qué tu resultado es el correcto?

Nota. E = error; A = ayuda.

5. TAREA 2.2 BARCO PIRATA

A continuación presentamos la descripción la tarea 2.2 Barco pirata teniendo en cuenta sus siete elementos y el listado de ayudas para la tarea.

5.1. Requisitos

La tarea exige que el estudiante interprete la información de la situación, aplique sus conocimientos en conjuntos, identifiquen características de los elementos que se deben ordenar y su relación con los cardinales. Además, puede como estrategia de solución, usar algún sistema de representación (listado, pictórico, diagrama de árbol) o puede establecer relaciones numéricas entre los cardinales de los conjuntos por medio de la aplicación de las operaciones y relaciones de los números naturales. También, puede usar razonamientos encontrados a partir del análisis y solución de tareas anteriores, como solo representar un grupo de ramas del diagrama de árbol o estrategias numéricas identificadas en la tarea del restaurante.

5.2. Metas

Con esta tarea pretendemos que los estudiantes, a partir de la situación deduzcan las características del principio de multiplicación, en la ordenación de n elementos de un conjunto sin repetición.

5.3. Formulación de la tarea matemática escolar

Tarea 2.2 Barco pirata

Estando en el parque Mundo Aventura, los estudiantes de grado séptimo decidieron empezar a divertirse en el barco pirata. Lucho, Miguel, Felipe y Sebastián, quieren ubicarse en una misma fila del barco.

Trabajo en parejas

Leer la información y desarrollar en forma escrita las siguientes preguntas, describiendo ampliamente los procedimientos utilizados para encontrar las respuestas. Recuerden que pueden emplear el aplicativo del blog, que el profesor les indicará para que puedan representar la situación:

- 1) Si en la fila que escogieron hay cuatro sillas ¿Qué estrategias pueden utilizar para encontrar todas las formas diferentes en que se pueden sentar los amigos?
- 2) ¿De cuántas maneras diferentes se pueden sentar los 4 amigos?
- 3) ¿Cuántas opciones se tienen para ocupar la primera silla?
- 4) Una vez que ya has ubicado en el primer puesto a alguno de los amigos, ¿por cuántos de ellos puede ser ocupada la segunda silla de la fila?
- 5) Una vez que ya has ubicado en la segunda silla a alguno de los amigos y conservando al que ocupa la primera silla, ¿por cuántos de ellos puede ser ocupada la tercera silla de la fila?
- 6) ¿Qué relación encuentras entre el número de opciones en el que puede ser ocupada cada silla de la fila y el total de maneras diferentes en el que se pueden ubicar los 4 amigos? Describe con detalle tu respuesta.

Trabajo en grupos

Formen un grupo de cuatro compañeros con otra pareja. Compartan las soluciones que cada pareja dio a las preguntas del trabajo inicial. Luego, elijan aquellas respuestas que consideren oportunas. Si el grupo no está seguro de las respuestas, traten de simular los cuatro integrantes la situación y hallen las soluciones escribiendo las razones del por qué las escogieron.

Adicionalmente, deben contestar las siguientes preguntas y escoger un secretario que registre cada uno de sus argumentos y resultados y, un vocero que presentará al gran grupo las respuestas obtenidas.

- 7) Calcula la cantidad de formas en que podrían ubicarse los amigos, si en vez de haber 4 de ellos, fueran 5 amigos con 5 sillas
- 8) Calcula la cantidad de formas en que podrían ubicarse 6 amigos en 6 sillas y 7 amigos con 7 sillas.
- 9) Calcula la cantidad total de formas en que podrían ubicarse los amigos, si en vez de haber el mismo número de sillas fueran menores al total de amigos, por ejemplo 6 amigos con 4 sillas disponibles.

5.4. Materiales y recursos

Para el desarrollo de la tarea proponemos un aplicativo en el *Blog* ilustrado en la figura 14, en el que los estudiantes tendrán la posibilidad de visualizar la situación, mover cada uno de los amigos y ubicarlos en las diferentes posiciones, permitiendo interpretar mejor lo que plantea la tarea y la manera en que se deben organizar los elementos; identificar características relevantes en el conteo, la representación elegida y los cardinales. Además, el material permite que los estudiantes ideen una estrategia de registro que permita enumerar cada una de las maneras en que se pueden sentar los amigos o encontrar el total de opciones sin necesidad de representar todos los datos. Este recurso, puede permitir que los estudiantes reflexionen y planteen sus estrategias,

realicen conjeturas y escojan el sistema de representación que consideren más conveniente para solucionar la situación.

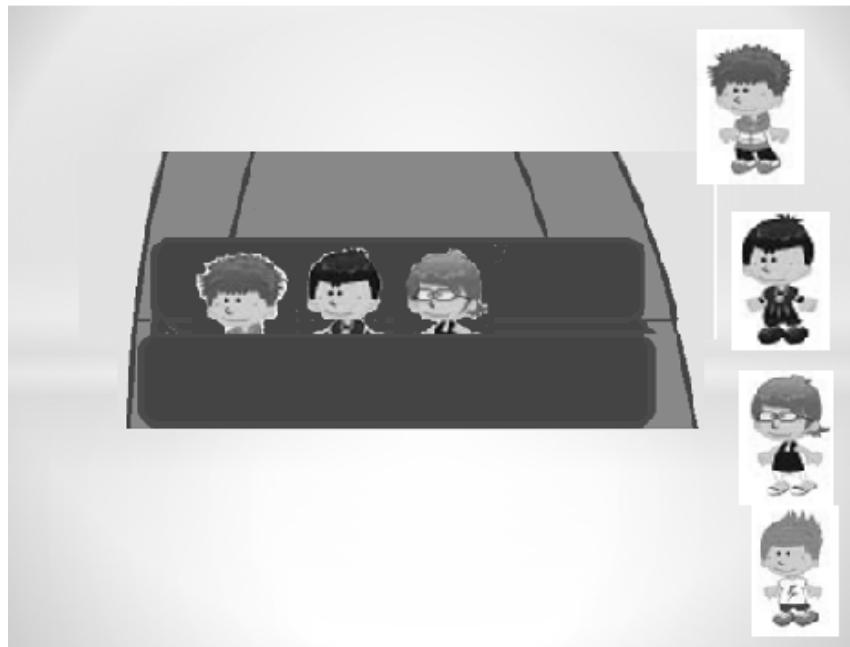


Figura 14. Imágenes del video en el blog

5.5. Agrupamiento

En la primera etapa, la tarea será resuelta en parejas y podrán manipular el aplicativo. Luego, los estudiantes se organizarán por grupos de cuatro personas para exponer las soluciones y resultados obtenidos en las parejas. En los grupos, los estudiantes llegarán acuerdos y escogerán o diseñarán estrategias que les permitan dar solución a la situación, expresando sus argumentaciones y validándolas. Toda esta información debe ser registrada de manera escrita para su posterior exposición. Por tal razón en el grupo se deben asignar roles como secretario y vocero. Finalmente, se organizarán en un gran grupo, para realizar la socialización de las diferentes respuestas obtenidas que serán expuestas por cada vocero.

5.6. Interacción y comunicación en clase

En la primera etapa, predominará la interacción en parejas, pero el profesor estará pendiente de las preguntas que se puedan generar. En la segunda, se organizarán en grupo y se fomentará la comunicación entre sus integrantes; en el que interpretarán, propondrán estrategias de solución, validarán los resultados, argumentarán sus ideas y tomarán decisiones por medio de acuerdos negociados. En el desarrollo de este trabajo el profesor interactúa para dar orientaciones, ayudas frente a los errores o contribuir a alcance de acuerdos en los grupos. En el tercer momento, cada grupo expone sus ideas y argumentos por medio de su vocero, permitiendo la participación de otros grupos que pueden apoyarlas o refutarlas; el profesor moderará las intervenciones.

5.7. Temporalidad de la tarea matemática escolar

En la primera etapa, la tarea se desarrollará en parejas. Cada estudiante pondrá en juego sus conocimientos e interpretaciones de la situación (15 min). En la segundo etapa, conformarán los grupos en el que validarán las respuestas y acordarán, si es necesario, nuevas estrategias de solución y de representación de los resultados (20 min). Finalmente, se realizará la socialización en el que cada vocero comunicará las soluciones al gran grupo, permitiendo la participación del docente; será el espacio en el que podrá ir concretando conceptos y soluciones (35 min).

5.8. Previsiones de la tarea 2.2 Barco pirata

La tarea incluye un aplicativo que permite interpretar la situación y requiere que los estudiantes utilicen cualquier sistema de representación para identificar todas las posibles formas que tienen de sentarse los cuatro amigos. Además, el trabajo en parejas permite que los estudiantes interactúen, comuniquen sus razonamientos y estrategias de solución; proporcionando un espacio de comunicación permanente entre los integrantes y generando la necesidad de llegar a acuerdos. Los estudiantes pueden representar la situación como si fueran los cuatro amigos (en listado o representación pictórica), previendo que esto contribuye a las expectativas afectivas en cuanto a la motivación que tienen los estudiantes para solucionar la tarea 2.2.

A continuación presentamos en la figura 15 el grafo de los criterios de logro que prevemos, activarán los estudiantes al resolver la tarea 2.2 Barco pirata.

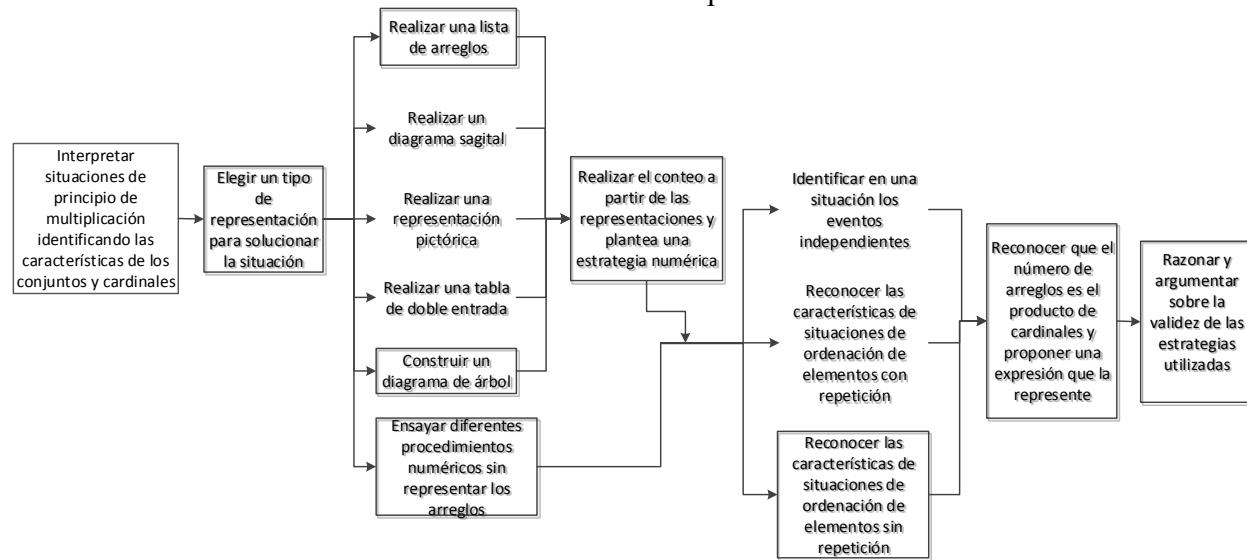


Figura 15. Grafo de criterios de logro de la tarea Barco pirata

Podemos observar en el grafo de la tarea que los estudiantes en los grupos de trabajo podrán: interactuar, llegar a acuerdos y manipular el material que les permitirá representar la situación. Además, la tarea incluye una socialización de resultados con otra pareja, en la que pueden representar la situación físicamente y si es pertinente pueden replantear las soluciones, reiniciando el camino de solución de la situación.

5.9. Listado de ayudas para la tarea 2.2

En la tabla 4 presentamos las ayudas propuestas, para la tarea 2.2.

Tabla 4

Descripción de las ayudas de la tarea 2.2

E	A	Descripción
26-3-1	1	Leer junto con el estudiante la formulación de la tarea parte por parte haciendo énfasis en la información relevante.
16	31	¿Cómo se relacionan los elementos que escogiste en la situación? ¿Son relevantes para solucionarla?
7-8-9	32	¿El listado que tienes muestra todos los arreglos? ¿Escogiste un orden para realizarlo?
9	33	¿Cuántos y cuáles elementos pueden ocupar la primera posición? ¿Cuántos y cuáles en la segunda? Ten en cuenta que ya hay alguien sentado en la primera silla.
13-18	34	¿Están todos los dibujos de los posibles arreglos? ¿Escogiste un orden para que los dibujos no se repitan o se omitan?
27-5	35	Lee de nuevo la información de la tarea ¿Cuántas amigas tienen que ubicar en las sillas? ¿Cuántas sillas hay?
12	36	Mira los arreglos que encontraste ¿Corresponden a las características exigidas en la situación?
43-38-27	37	Revisemos la representación que hicieron y miremos que nos hace falta ¿Están todos los arreglos? ¿Los contaste todos? ¿Escogiste un orden? ¿Por qué crees que el resultado no es?
3	38	¿Cuáles crees que son los conjuntos que intervienen en la situación? ¿Cuáles elementos menciona la situación, se usan todos? ¿De qué manera se deben ubicar los elementos? ¿se pueden repetir la ubicación de los elementos?
24-22-40-21-39-44	39	¿Los números que identificaste corresponden a los requisitos de la situación? ¿Los números que multiplicaste qué representan o describen? ¿Crees que al sumar los números se cuentan todos los arreglos? ¿Puedes describir los procedimientos que usaste para multiplicar los números?

32-34

40 ¿Puedes explicar por qué escogiste tu estrategia? ¿Por qué tu resultado es el correcto?

Nota. E = error; A = ayuda.

La tabla 4, describe las ayudas con las que podemos ofrecer a los estudiantes cuando incurran en errores al momento de abordar la tarea.

6. TAREA 2.3 LA CLAVE DEL CANDADO

A continuación presentamos la descripción la tarea 2.3 La clave del candado teniendo en cuenta sus siete elementos y el listado de ayudas para la tarea.

6.1. Requisitos

La tarea exige que los estudiantes interpreten la información de la situación, apliquen sus conocimientos en conjuntos y sus cardinales. Además pueden usar algún sistema de representación (listado o diagrama de árbol) o intentar establecer relaciones numéricas entre los cardinales de los conjuntos por medio de aplicación de las operaciones y relaciones de los números naturales, como estrategia de solución. También, puede aplicar razonamientos encontrados a partir del análisis y solución de la tarea diseñando la tarea del curso, correspondientes a ordenaciones de n elementos sin repetición para establecer las diferencias con las ordenaciones de n elementos con repetición

6.2. Metas

Con esta tarea pretendemos que los estudiantes, a partir de la situación deduzcan las características del principio de multiplicación en situaciones que requieren ordenar elementos de un solo conjunto con repetición, comuniquen y validen las posibles soluciones de la situación.

6.3. Formulación de la tarea matemática escolar

Tarea 2.3 La clave del candado

Al dirigirse a los guarda equipajes, los estudiantes se encontraron con tres tipos de candados, como los que se ven en la figura 16. Para el candado más pequeño, se debe escoger una combinación de tres letras, entre A, B, C, D y E. Para el candado mediano, se debe escoger una combinación de códigos de 4 números dígitos. Para el candado más grande se debe escoger un código de dos letras entre A, B, C, D, E y 3 dígitos.



Figura 16. Candados para guarda equipajes

Para escoger el candado más seguro, los estudiantes deciden averiguar la cantidad de códigos de cada candado.

Trabajo en ternas

Leer el enunciado de la situación y resolver las siguientes preguntas de manera escrita, describiendo ampliamente los procedimientos usados para llegar a la respuesta.

- 1) ¿Crees que pueden saber todas las posibles combinaciones para abrir los candados? ¿Tú cómo lo harías?
- 2) ¿Cuántas son todas las posibles combinaciones del candado mediano? Describe cuál es tu estrategia para hallarlas.
- 3) ¿Cuál crees que es la manera más rápida de hallar el total de las combinaciones del candado grande?
- 4) Al comparar el candado pequeño con el mediano ¿Cuál de los dos crees que es más seguro y por qué?

El profesor les dará la instrucción de observar e interactuar en el *applet*. En él ingresarán a la opción combinatoria, seguido eligen opción variaciones con repetición. En la página encontrarán un candado cuya combinación es de tres dígitos. Juega con tus compañeros a elegir una clave de seguridad y que los demás la encuentren moviendo cada uno de las perillas de los dígitos hasta encontrarla.

Contesten las preguntas que se plantean en el aplicativo y anexen las respuestas al registro realizado en la primera parte de la actividad.

- 5) ¿Qué significan los símbolos y relaciones numéricas que aparecen al final de la página?
- 6) ¿Estos símbolos se relacionan de alguna manera con las respuestas que dieron en la primera parte de la actividad? ¿Por qué?

Después de este trabajo, cuando el profesor lo indique, los estudiantes deben revisar las respuestas que dieron a las primeras preguntas y escribir si tienen alguna corrección; pero sin eliminar las respuestas que ya habían dado.

Contestar las siguientes preguntas teniendo en cuenta escribir con detalle cada uno de los procedimientos que plantea el grupo para llegar a la respuesta.

- 7) ¿El candado más grande es más seguro que el candado mediano y que el pequeño? Justifica tu respuesta.
- 8) ¿Puedes diseñar un candado cuyos códigos te representen mayor seguridad a los tres presentados en la actividad? Describe ampliamente tu diseño y justifica por qué crees que es más seguro.

6.4. Materiales y recursos

Para el desarrollo de la tarea los estudiantes tendrán la posibilidad de interactuar y modelar la situación en un *applet*¹ (seleccionando la opción combinatoria y luego variaciones con repetición) en el que pueden experimentar con un candado cuya clave es de tres dígitos. Pueden interactuar creando la clave del candado e interpretar las expresiones que relacionan los cardinales con el principio de multiplicación planteado en el aplicativo. Por medio de este material, el estudiante podrá identificar características relevantes de los cardinales y los elementos relacionados. Este tipo de material, permite que los estudiantes exploren y escojan estrategias de solución que consideren más conveniente, aplicando procesos de indagación o descubrimiento de propiedades.

COMBINATORIA.
VARIACIONES CON REPETICIÓN Y REGLA DE
MULTIPLICAR

A = H V
H H V
H = B

Este candado se abre formando un número de tres cifras secreto.
Cada una de ellas se puede seleccionar de entre las diez cifras de nuestro sistema decimal: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, y 9.

Como puedes comprobar, el dispositivo permite repetir una cifra incluso tres veces y sí importa el orden: la cifra de las centenas se selecciona girando la rueda más pequeña y la de las unidades girando la rueda exterior.

Escribe tu número secreto y comprueba su funcionamiento.

000

¿Cuántos números diferentes, de tres cifras, pueden ser el código secreto para abrir este candado?
¿Se considera aquí el número 000 como uno de los muchos posibles? ¿Y el 023? ¿Y el 111? ¿Y el 636?

Puedes comprobar que hay tantos códigos secretos como VARIACIONES CON REPETICIÓN de 10 elementos (las diez cifras disponibles de nuestro sistema decimal) tomados de 3 en 3:

$$VR_m^n = m^n$$
 Ajusta adecuadamente los valores de m y n a la situación planteada.

$$VR_{10}^{[3]} = 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^3 = 1000$$
 O.K!

VOLUMEN 70

Figura 17. Aplicación para simular códigos de candados

¹ <http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2010/labazar/index.html>

6.5. Agrupamiento

En la primera etapa, los estudiantes se organizarán por ternas para resolver las preguntas indicadas. La segunda etapa, corresponde a la interacción de los grupos en la aplicación. La tercera etapa es la validación de las respuestas obtenidas, a partir de los razonamientos aplicados en la interacción con el material, registrando las correcciones que se puedan generar. En la cuarta etapa, resolverán las preguntas finales y, registrarán sus estrategias y respuestas acordadas. En la quinta etapa, se organizarán en gran grupo para realizar la socialización de las diferentes soluciones.

6.6. Interacción y comunicación en clase

La comunicación en la primera, tercera y cuarta etapa, se evidenciará entre los integrantes de cada grupo; en el que interpretarán, propondrán estrategias de solución, validarán los resultados, argumentarán sus ideas y tomarán decisiones a partir de acuerdos negociados. En la segunda etapa, seguirán interactuando en grupo al explorar, jugar, interpretar y validar información en la aplicación. De la misma manera que en actividades anteriores, el profesor interactúa con los grupos de estudiantes para resolver inquietudes o llegar a acuerdos y para orientar el uso de la aplicación. En la quinta etapa, la interacción se realiza cuando cada grupo expone sus respuestas y respectivos argumentos ante el gran grupo, permitiendo la participación de otros grupos que tengan diferentes puntos de vista o que pueden apoyar sus argumentaciones. El profesor irá concretando conceptos y procedimientos a partir de las características de los cardinales y razonamientos que se presenten en la interacción entre el gran grupo.

6.7. Temporalidad de la tarea matemática escolar

En la primera etapa los estudiantes formarán ternas para desarrollar las primeras preguntas e interactuar en el *applet* (30 min), después validan estas respuestas y solucionan la segunda parte de las preguntas de la tarea, acordando estrategias de solución (20min). En un segundo momento, se realizará la socialización de soluciones al gran grupo. El docente orientará esta etapa y los otros grupos participarán para llegar a conclusiones frente a conceptos matemáticos que se aborden y características del principio de multiplicación y concluirá concretando conceptos sobre la subestructura (25 min).

6.8. Previsiones de la tarea 2.3 La clave del candado

La tarea cuenta con la inclusión de algunas preguntas para aprovechar de manera significativa la información presentada en el aplicativo, lo que permitirá interpretar la situación e información relevante para la formulación de expresiones que representen la cantidad de datos aplicando el principio de multiplicación. También prevemos que se contribuirá a las expectativas afectivas en cuanto a la motivación que tendrían los estudiantes para solucionar la tarea 2.3.

A continuación presentamos en el grafo de los criterios de logro de la tarea 2.3 La clave del candado que prevemos, activarán los estudiantes al resolverla.

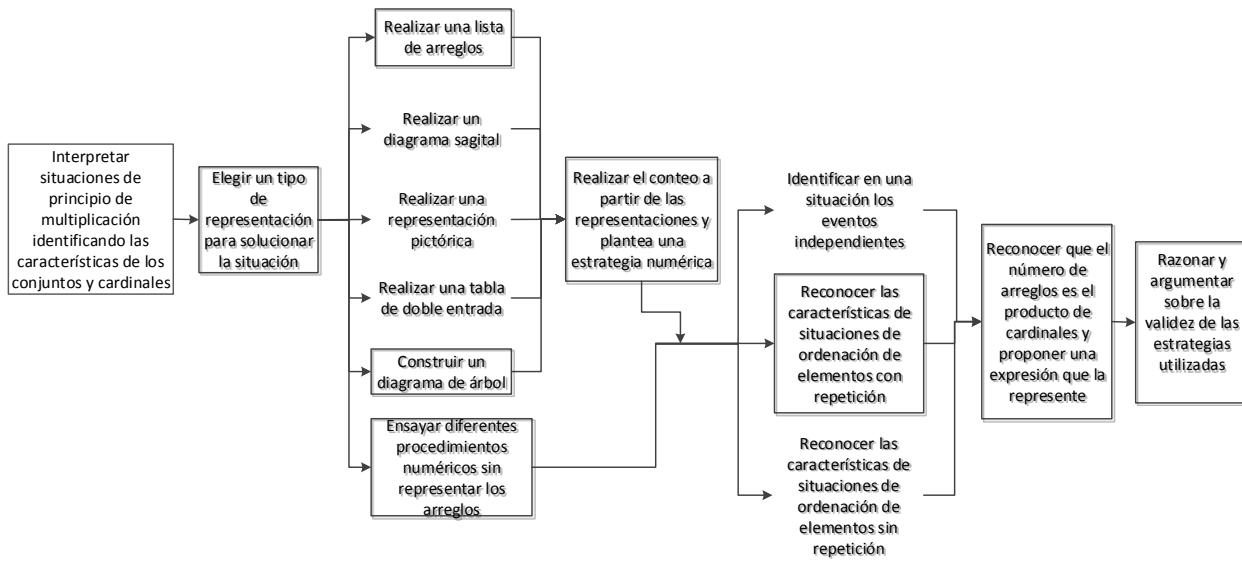


Figura 18. Grafo de criterios de logro de la tarea 2.3 La clave del candado

En el grafo de la tarea 2.3 podemos observar que los estudiantes desde el inicio podrán trabajar en equipo y llegarán a acuerdos, utilizando sus concepciones y habilidades. Después, al manipular el material para representar la situación, se abre espacio para una revisión de las preguntas que ya habían solucionado y si es el caso replantear estrategias de solución, posiblemente reini ciando el camino de solución de la situación. Además, la inclusión del condicionamiento a la tarea permite activar el criterio referido a la subestructura de eventos independientes.

6.9. Listado de ayudas para la tarea 2.3

La tabla 5, describe las ayudas con las que podemos ofrecer a los estudiantes cuando incurran en errores al momento de abordar la tarea.

Tabla 5
Descripción de las ayudas de la tarea 2.3

E	A	Descripción
26-3-1	1	Leer junto con el estudiante la formulación de la tarea parte por parte haciendo énfasis en la información relevante.
16	41	¿Cómo se relacionan los elementos que escogiste en la situación? ¿Según la situación se deben usar todos los elementos? ¿Son relevantes para solucionarla?
7-8-9	42	¿El listado que tienes muestra todos los arreglos? ¿Escogiste un orden para realizarlo?
8	43	¿Cuántos y cuáles elementos pueden ocupar la primera posición? ¿Cuántos y cuáles en la segunda, si ya escogiste un número en la

- primera? ¿Se pueden repetir? ¿Existirán claves con números repetidos? ¿Por ejemplo?
- 13-18 44 ¿Están todos los dibujos de los posibles arreglos? ¿Escogiste un orden para que los dibujos no se repitan o se omitan?
- 27-5 45 Mira de nuevo la información de los candados ¿Cuántas perillas debes mover para ubicar cada posible dígito o letra hasta completar el código? ¿Cuántas opciones tienes de escoger un dígito o letra en cada una de las perillas?
- 12 46 Mira los arreglos que encontraste ¿Corresponden a las características descritas en la situación?
- 43-38-
27 47 Revisemos la representación y miremos que nos hace falta ¿Están todos los arreglos? ¿Los contaste todos? ¿Escogiste un orden? ¿Por qué crees que el resultado no es?
- 3 48 ¿Cuántos conjuntos intervienen en la situación? ¿Cuáles elementos menciona la situación, se usan todos? ¿Al escoger el código de seguridad se pueden repetir números o letras? ¿Puedes mencionar un ejemplo?
- 24-22-
40-21-
39-44 49 ¿Los números que identificaste corresponden a los requisitos de la situación? ¿Los números que multiplicaste qué representan o describen? ¿Crees que al sumar los números se cuentan todos los arreglos? ¿Puedes describir los procedimientos que usaste para multiplicar los números? ¿Identificas algo en común entre los números encontrados para dar solución a la situación?
- 32-34 50 ¿Puedes explicar por qué escogiste tu estrategia? ¿Explica los procedimientos que usaste para llegar a la solución? ¿Por qué tu resultado es el correcto?

Nota. E = error; A = ayuda.

7. TAREA 3.1 EUROCOPA

A continuación presentamos la descripción la tarea 3.1 Eurocopa teniendo en cuenta sus siete elementos y el listado de ayudas para la tarea.

7.1. Requisitos

La situación que aborda la tarea requiere un conocimiento informal sobre torneos futbolísticos. Se debe tener claras las condiciones que intervienen en la situación planteada para poder calcular el producto entre los cardinales de las diferentes situaciones que se plantean. Los recursos que

empleamos son de fácil comprensión. Las fichas en cartulina con representaciones y valores numéricos, y una hoja de Excel, software con el que los estudiantes ya han tenido un acercamiento.

7.2. Metas

Con esta tarea se espera que los estudiantes puedan desligar la solución de las situaciones que involucran el principio de multiplicación a una representación gráfica, determinar las características de los cardinales que dan los condicionamientos de la situación, identificar implícitamente las subestructuras que se están trabajando y activar las expectativas de tipo afectivo en las que no hubo mayor aporte. De igual forma esperamos que con esta tarea se superen las dificultades asociadas a la implementación de modelos matemáticos relacionados al principio de multiplicación.

7.3. Formulación de la tarea matemática escolar

Tarea 3.1. Eurocopa

La Eurocopa es un torneo que se juega entre las mejores selecciones de fútbol de Europa, su última edición fue en el 2012 y participaron los siguientes equipos



Equipos participantes									
Alemania	Francia	Italia	Rep Checa						
Croacia	Grecia	Paises Bajos	Rusia						
Dinamarca	Inglaterra	Polonia	Suecia						
España	Irlanda	Portugal	Ucrania						

Trabajo individual

Responde en la guía las siguientes preguntas:

- 1) Cada equipo participante lleva a la Eurocopa 23 jugadores. Cada una de las selecciones debe darles a sus jugadores dos uniformes por partido. Si en la primera ronda cada equipo juega tres partidos. ¿Cuántos uniformes entrega una selección a sus jugadores en la primera ronda? Justifica tu respuesta.

España tiene tres arqueros, cada uno puede utilizar una camiseta manga larga, manga corta o tres cuartos; puede tener pantalón, pantaloneta larga o pantaloneta corta y puede elegir para su uniforme un único color (verde, rojo o amarillo).

- 2) Escribe dos formas de plantear la operación que nos permita resolver este problema.
- 3) ¿Cuántas posibilidades se tienen para los uniformes de los tres arqueros de España? Justifica tu respuesta.

Socialización en gran grupo

- 4) Explica a tus compañeros como solucionaste las preguntas anteriores y cuál fue la respuesta.

Trabajo en parejas

Presta atención a la explicación del profesor sobre la labor que tienen los hinchas de Italia.

Los hinchas de la selección de Italia realizaron una pancarta con el nombre del país, en la que cada letra tiene la opción de llevar uno de los tres colores representativos de su bandera (verde, blanco, rojo).

Observa las fichas que aparecen en el tablero y según las indicaciones del profesor responde las siguientes preguntas.

- 5) ¿Cuántas opciones se tienen para pintar cada letra de la pancarta? Justifica tu respuesta.
- 6) ¿Cuántas opciones se tienen para pintar la pancarta si se pueden repetir colores? Justifica tu respuesta.
- 7) Si además de los tres colores que ya tengo para pintar, agrego el color amarillo, ¿Cuántas opciones tengo para pintar la pancarta? Justifica tu respuesta.
- 8) Si de los tres colores ya terminé el color verde, ¿Cuántas opciones tengo de pintar la pancarta?
- 9) Si la pancarta debe decir gol y cada letra la puedo pintar de 4 colores, ¿Cuántas opciones tengo de pintar la pancarta si se pueden repetir colores? Justifica tu respuesta.

Trabajo de Excel en parejas

Abre la hoja de cálculo llamada Eurocopa. Luego, lee las instrucciones e interactúa con ella para responder las siguientes preguntas.

Los goleadores de la Eurocopa fueron Ballotelli, Ronaldo, Dzagoev, Gómez y Torres.

- 10) ¿De cuántas formas se pueden organizar en fila para tomarles una fotografía para la página web de la UEFA?
- 11) Si Ronaldo siempre va de primero ¿Cuántas opciones se tienen?
- 12) Si Ballotelli quiere ir de último ¿Cuántas opciones se tienen?

Socialización grupal

Ahora nos organizamos en mesa redonda para socializar las respuestas a las preguntas de acuerdo al orden que plantee el profesor.

7.4. Materiales y recursos

Para esta tarea se utilizará en primera instancia una guía, luego una ficha con la palabra Italia, la cual está coloreada para dar ejemplo a la situación que se plantea en el trabajo de parejas. Para esta actividad también utilizaremos memo fichas con operaciones y valores. Los recursos utilizados en la tarea son de fácil acceso. Requiere para su elaboración, de una preparación previa por parte del profesor, aunque no se emplearía mucho tiempo en su fabricación. Para el trabajo en Excel tenemos como recurso una hoja de cálculo formulada y que contará con ayuda visual. En ella se realizará el cálculo de las opciones para la pregunta de las fotografías e irá registrando las diferentes opciones. Este recurso facilita los cálculos y permite tener un panorama más amplio de las opciones de una situación, a partir del análisis de la estructura matemática del problema. Este recurso necesita conocimientos básicos de Excel los cuales ya se trabajan en las clases de informática.

7.5. Agrupamiento

La tarea cuenta con cinco etapas de trabajo. En la primera etapa, los estudiantes abordan una parte de la tarea de forma individual. En la segunda, realizamos la socialización por parte de algunos estudiantes del trabajo realizado individualmente. La tercera etapa, está destinada para el trabajo en parejas, en la que realizamos un concurso de cálculo y concentración. En la cuarta etapa, las mismas parejas utilizan una hoja de cálculo para encontrar los productos de cada uno de los arreglos. En la última etapa, hacemos la socialización en plenaria del trabajo realizado en Excel en la que el profesor realiza una serie de preguntas orientadoras.

7.6. Interacción y comunicación en clase

La interacción en clase es continua. En un primer momento se realiza entre el profesor y cada uno de los estudiantes durante el desarrollo de la actividad individual. Luego el profesor modera la socialización del ejercicio. La parte más importante es la del concurso, que consiste en (a) el profesor hace la motivación presentando la situación de la pancarta y mostrando una cartelera como ejemplo; (b) el tablero se encuentra dividido en dos partes, en la izquierda están unas fichas con la representación de diferentes productos y en la derecha unas fichas con diferentes resultados figura 20, el profesor pide que observen estas fichas por 2 minutos, luego con ayuda de un asistente volteá todas las fichas para que no se vea que tienen escrito; (c) el profesor explica el juego que consiste en resolver en orden las preguntas correspondientes a la pancarta. Cada vez que un grupo termine pide la palabra para dar la respuesta y luego destapa una ficha del tablero del lado derecho. Si es el número correcto el grupo gana un punto y tiene derecho a destapar una ficha del lado izquierdo. Si coincide con el resultado, tienen la oportunidad de explicarlo porque corresponde al ejercicio, si lo hacen correctamente ganan 5 puntos, en caso contrario se le da la oportunidad a otro grupo.

Con esta actividad buscamos que los estudiantes establezcan una relación directa entre los cardinales de uno o varios conjuntos y su producto, dando argumentos válidos al momento de sustentar sus respuestas.

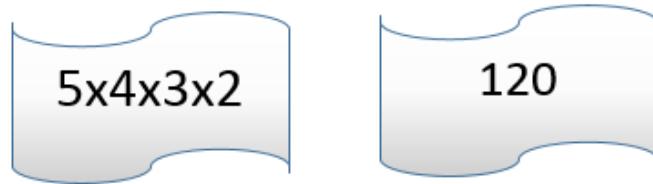


Figura 20. Fichas de concurso

Para la actividad de la hoja de cálculo la interacción entre estudiantes es continua. Por último, el profesor se desempeña como moderador en la mesa redonda en la que todos los estudiantes tienen la oportunidad de participar.

7.7. Temporalidad de la tarea matemática escolar

La tarea se desarrolla en la sala de informática en seis momentos. En el primero el estudiante aborda la situación de forma individual utilizando la guía, lápiz y papel (15 min). En el segundo el profesor orienta la socialización (10 min). En el tercero el profesor hace la presentación de la

actividad y permite que los niños vean las fichas (5 min). En el cuarto se desarrolla el juego (30 min). En el quinto momento los estudiantes realizan el trabajo en Excel (15 min) y por último se hace la socialización en gran grupo del trabajo en Excel (10 min), el profesor cumple la función de moderador de la discusión.

7.8. Previsiones de la tarea 3.1 Eurocopa

En una primera instancia planteamos tres tareas para el objetivo 3. Después del análisis de los resultados, modificamos a una sola tarea de aprendizaje, que nos permitió abarcar de forma más completa las secuencias de capacidades del objetivo. De igual modo, realizamos aportes a las expectativas de tipo afectivo con la inclusión del concurso.

A continuación presentamos en el grafo de los criterios de logro de la tarea 3.1 Eurocopa que prevemos, activarán los estudiantes al resolverla.

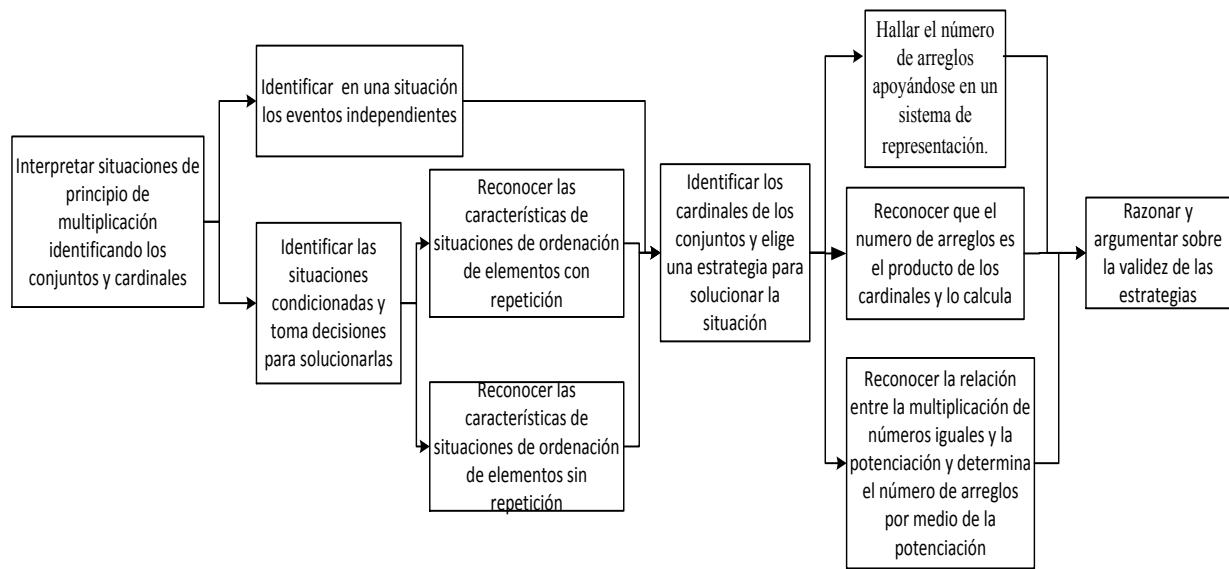


Figura 20. Grafo de criterios de logro del objetivo 3

7.9. Listado de ayudas para la tarea 3.1

La tabla 6, describe las ayudas con las que se puede encaminar a los estudiantes cuando incurran en errores al momento de abordar la tarea.

Tabla 6
Descripción de las ayudas de la tarea 3.1

E	A	Descripción
45-1- 26	1	Leer junto con el estudiante la formulación de la tarea parte por parte haciendo énfasis en la información relevante e identificando cada uno de los conjuntos. Hacer un listado con los conjuntos que intervienen y asignarle a cada uno los elementos que utilizaremos.
27-5	51	¿La situación tiene una condición?, ¿qué implica dicha condición? ¿Cuántos elementos tiene el conjunto?
44	52	¿Para saber cuántos meses han transcurrido en 14 años es más sencillo sumar 14 veces 12 o multiplicar 12×14 ?
24-22- 40-21- 39-44	53	¿Se están utilizando todos los elementos del conjunto? ¿Esta situación es la misma que la anterior?, ¿en qué se diferencia? ¿Cuántos elementos tiene el conjunto? ¿Cuál es el producto entre $a \times b$? ¿Para encontrar cuántas horas tienen dos días, planteo $24 + 2$ o 24×2 ?
47	54	¿ 5×3 Es lo mismo que $5 \times 5 \times 5$? ¿Cuál de estas dos operaciones representa la expresión 5^3 ?

Nota. E = error; A = ayuda.

8. EXAMEN FINAL

El examen está organizado de manera que se pueda identificar los alcances de los estudiantes en cada uno de los objetivos de nuestra unidad. Para el objetivo 1, se busca que los estudiantes utilicen sistemas de representación para identificar el número de los arreglos, para ello propusimos los ítems 1, 4 y 6. En el objetivo 2, se busca que los estudiantes identifiquen las características generales del principio de multiplicación y plantear expresiones de tipo verbal, simbólica o numérica que las describa, por tal razón planteamos el ítem 10. En el objetivo 3, pretendemos que los estudiantes resuelvan situaciones de conteo utilizando el principio de multiplicación, interpretando y justificando los resultados obtenidos a partir del contexto del problema para ello propusimos los ítems 2, 3, 5, 7, 8 y 9.

A continuación, presentamos el formato del examen final.

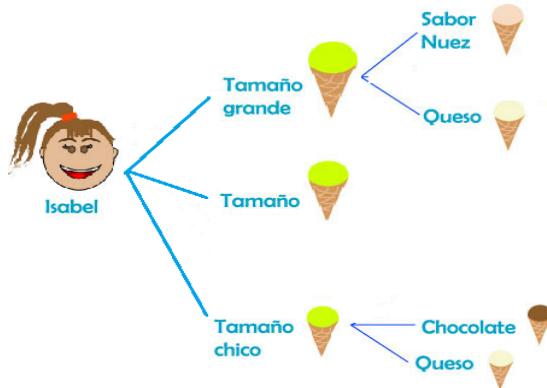
Lee cada problema, resuélvelo escribiendo el procedimiento que usaste y explica por qué consideras que el resultado corresponde a la solución de la situación.

El viaje de Juan

- 1) Juan, el alumno que ocupó el primer puesto académico del salón, se gana un premio al final del año. El premio consiste en vacaciones todo pagado a cualquiera de 3 posibles lugares; Cartagena, San Andrés o Santa Marta. Usando cualquiera de los 2 medios de transporte disponibles; avión o autobús, y acompañado de uno de los 3 familiares; mamá, papá o hermano ¿Cuántas posibilidades diferentes se le presentan a Juan? Representa todas las opciones.
- 2) Para realizar el viaje, Juan consulta en una agencia sobre los vuelos disponibles y le informan que hay 10 aviones que vuelan entre las ciudades de Bogotá y Cartagena ¿De cuántas maneras puede ir Juan de Bogotá a Cartagena y regresar en un avión diferente?
- 3) Ya en Cartagena, Juan desea salir a bailar a la playa. Al revisar su equipaje descubre que su mamá le empacó 4 tipos de pantalones, 3 pares de zapatos y 2 tipos de gorras para el sol. ¿De cuántas maneras diferentes puede vestirse Juan para salir a la playa?
- 4) En el baile, Juan se reúne con sus amigos Miguel, Julián y Leonardo. El grupo decide sentarse en el mismo sitio donde se encuentran 5 chicas que están sin pareja ¿Cuántas parejas diferentes es posible formar y escribe cada una de ellas?

Heladería el Oasis

- 5) En la heladería el Oasis venden helado de una bolita en vaso, galleta o canasta. Los sabores pueden ser vainilla, arequipe, mora y chocolate. Además, puede adicionar una salsa entre mora, chocolate, fresa o leche condensada. ¿Cuántos son todos los posibles helados que se pueden pedir?
- 6) Isabel quiere comer helado, pero ella prefiere bajo en azúcar. La heladería el Oasis ofrece para este tipo de helados, tres tamaños de galleta y tres sabores diferentes; nuez, chocolate y queso. Completa el diagrama de árbol que representa los helados que Isabel puede elegir.



- 7) En la Heladería El Oasis tienen un reconocimiento para los clientes que realicen compras superiores a 20.000 pesos. Consiste en obsequiar un cono de tres bolitas, las cuales puede elegir el cliente a su gusto. Los sabores que ofrece la heladería el Oasis son arequipe, mora, maracuyá, chocolate, vainilla y frutos rojos.

- a) ¿Cuántos son todos los helados que puede escoger el cliente si las tres bolitas deben tener un sabor diferente?
- b) ¿Cuántos son todos los helados de 3 bolitas que puede escoger el cliente, si quiere repetir o no los sabores?

Empresa Google

- 8) La empresa Google maneja la política de incentivar a sus trabajadores premiándolos por sus logros alcanzados en un trimestre, para esto Google entrega un bono de 2.000.000 de pesos a cada uno de los tres mejores trabajadores de cada sección. Si en la sección de publicidad trabajan 10 personas ¿De cuántas maneras pueden repartirse los 3 premios, suponiendo que cada persona no puede obtener más de un premio?
- 9) La empresa Google codifica a sus empleados para asignarles un carnet de identificación, para esto le asigna a cada empleado un código de 3 dígitos. Si la empresa solo utiliza los dígitos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 calcula cuántos números enteros de tres dígitos se pueden formar si los dígitos se pueden repetir.
- 10) Cada empleado de la empresa Google debe tener un *Password* de seguridad que le permite ingresar al sistema de la empresa. Miguel es un empleado de la sección de ventas, como es un poco desmemoriado seleccionó un *Password* de cuatro letras distintas con las letras de la palabra MEMORIA ¿Cuántos *Password* puede diseñar Miguel?
 - a) ¿Crees que la estrategia de Miguel le sirve para recordar fácilmente su *Password*? ¿Por qué?
 - b) ¿Crees que si Miguel usará las letras de la palabra Roma se le facilitaría recordar su *Password*? ¿Por qué?

9. RÚBRICA DEL EXAMEN

A continuación, presentamos la rúbrica que permite calificar el examen de la unidad didáctica, estableciendo los indicadores de los niveles de logro para el objetivo 1.

Tabla 7
Niveles de logro e indicadores para el objetivo 1

Nivel de logro	Indicadores
Superior (86-100)	El estudiante activa como mínimo el 80% de las secuencias previstas en el camino de aprendizaje del objetivo 1, al interpretar la situación, determinar un sistema para representarla y contar los arreglos, permitiéndole solucionar y argumentar las estrategias utilizadas sin incurrir en errores.
Alto (75-85)	El estudiante interpreta la información, elige un sistema de representación adecuado y realiza adecuadamente permitiéndole solucionar la situación e identifica adecuadamente los condicionamientos pero presenta dificultades para determinar los cardinales que la identifican (E6) El estudiante representa adecuadamente la situación identificando correctamente los conjuntos y sus cardinales, realizando el conteo de los arreglos y justificando sus estrategias sin incurrir en errores.
Básico (65-74)	El estudiante interpreta la información, aunque presenta dificultades en el uso de algunos sistemas de representación, puede encontrar el número de arreglos que permite solucionar la situación. Puede incurrir en algunos de los errores (E10), (E11) o (E13).
Bajo (0-64)	El estudiante se le dificulta: interpretar la información (E45) y sus condicionamientos y, el uso de sistemas de representación (E10), (E11), (E18) y (E13). Obstaculizando la posibilidad de solucionar la situación y validar adecuadamente los resultados.

En la tabla 8, presentamos los indicadores de los niveles de logro para el objetivo dos.

Tabla 8
Niveles de logro e indicadores para el objetivo 2

Nivel de logro	Indicadores
----------------	-------------

Superior (86-100)	El estudiante activa como mínimo el 80% de las secuencias previstas en el camino de aprendizaje del objetivo 2, al interpretar la situación, determinar una estrategia para solucionarla, identificar la relación entre el número de arreglos y el principio de multiplicación expresándola de forma verbal o simbólica y, argumentar las estrategias utilizadas sin incurrir en errores.
Alto (75-85)	El estudiante interpreta la información, utiliza un sistema de representación adecuado para solucionar la situación, identifica la <u>subestructura</u> involucrada relacionando los cardinales con el número de arreglos, pero presenta dificultades para expresar dicha relación.
	El estudiante representa adecuadamente la situación, identifica correctamente las subestructuras que se involucran, justifica las estrategias utilizadas para solucionarla, pero presenta dificultades para relacionar los cardinales con el resultado (E30).
Básico (65-74)	El estudiante representa adecuadamente la situación, se le dificulta identificar alguna de las subestructuras que se describe (E3), (E8) o (E9). Por tal razón, presenta dificultades para relacionar los cardinales con el total de arreglos (E30). Argumenta sus estrategias pero presenta dificultad para validar los resultados (E33), (E35).
Bajo (0-64)	El estudiante se le dificulta: interpretar la información (E45), el uso adecuado de sistemas de representación (E16), lo que hace que se le dificulte identificar la subestructura involucrada en la situación (E3), (E8) y (E9). y relacionar los cardinales con el número de arreglos.

En la tabla 9, presentamos los indicadores de los niveles de logro para el objetivo tres.

Tabla 9

Niveles de logro e indicadores para el objetivo 3

Nivel de logro	Indicadores
Superior (86-100)	El estudiante activa como mínimo el 90% de las secuencias previstas en el camino de aprendizaje del objetivo 3, al interpretar la situación, determinar una estrategia para solucionarla sin necesidad de representar todos los arreglos, identificar la <u>subestructura</u> involucrada, aplicar el principio de multiplicación y argumentar las estrategias utilizadas sin incurrir en errores.
Alto (75-85)	El estudiante interpreta la información, identifica adecuadamente los condicionamientos, determina una estrategia para solucionarla, identifica la subestructura involucrada, aplica adecuadamente el principio de multiplicación, pero presenta dificultades para expresar sus justificaciones o estrategias de solución (E32), (E34). El estudiante interpreta adecuadamente la situación, identificando correctamente las subestructuras que se describe, pero presenta algunas dificultades para relacionar los cardinales según los condicionamientos de la situación (E8).
Básico (65-74)	El estudiante interpreta la información, identifica adecuadamente los condicionamientos, determina una estrategia para solucionarla, identifica la subestructura involucrada, pero persiste en la representación de todos los arreglos sin llegar a la solución de la situación. El estudiante interpreta la información, pero se le dificulta identificar alguna de las subestructuras que se describe (E3), (E8) o (E9). Por tal razón, presenta dificultades para aplicar el principio de multiplicación (E30). El estudiante presenta errores de operatividad de los cardinales (E24), (E22), (E40) o (E21).
Bajo (0-64)	El estudiante se le dificulta interpretar la información (E45), identificar las <u>subestructuras</u> que se involucran en la situación (E3), (E8) y (E9), aplicar el principio de multiplicación (E24), (E22)(E40) y argumentar las estrategias utilizadas para solucionarla (E32), (E34).