

UNIVERSIDAD DE CUENCA



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CARRERA DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

LA CAJA MACKINDER PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN DE NÚMEROS NATURALES.

Trabajo de titulación previo a la obtención
del Título de Licenciado en Educación
General Básica

AUTORES:

Maribel Yolanda Rendón Cárdenas
C.I. 010254042-4

Brayan Damián Álvarez Villacres
C.I. 010435956-7

DIRECTORA:

Mgs. Neli Norma Gonzales Prado
C.I. 170981869-2

CUENCA - ECUADOR

2017



RESUMEN

La Caja Mackinder como recurso didáctico para estudiantes y docentes, es una propuesta que surge por la necesidad de apoyar a los Centros Educativos en la enseñanza-aprendizaje de la multiplicación y división de números naturales del Cuarto Año de Educación General Básica, debido a que se ha observado que en las aulas de clases se utiliza recursos didácticos tradicionales y uso prioritario de textos y fichas de trabajo, sin dar la importancia que se merece a actividades utilizando recursos didácticos innovadores.

Para su desarrollo se ha puesto énfasis en el uso y manipulación que los estudiantes le pueden dar a los recursos didácticos y específicamente a La Caja Mackinder, ya que según diferentes autores un aprendizaje auténtico se logra cuando hay una manipulación y contacto directo con los recursos y mejor aún si los estudiantes lo pueden construir.

Palabras Clave: CAJA MACKINDER, RECURSO DIDÁCTICO, ENSEÑANZA-APRENDIZAJE, MANIPULACIÓN



ABSTRACT

The Mackinder Box as a didactic resource for students and teachers, is a proposal that arises from the need to support the Educational Centers in teaching and learning the multiplication and division of natural numbers of the Fourth Year of Basic General Education, because has observed that traditional classroom teaching resources and priority use of texts and worksheets are used in classrooms without giving the importance it deserves to activities using innovative didactic resources.

For its development has been emphasized in the use and manipulation that the students can give to the didactic resources and specifically to the Box Mackinder, since according to different authors an authentic learning is obtained when there is a manipulation and direct contact with the resources and better still if students can build it.

Keywords: MACKINDER BOX, DIDACTIC RESOURCE, TEACHING-LEARNING, HANDLING



Contenido

RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
DEDICATORIA.....	11
AGRADECIMIENTO.....	13
INTRODUCCIÓN.....	14
Datos de la escuela.....	17
1. Diagnóstico.....	17
2. Beneficiarios.....	24
3. Marco teórico-conceptual.....	25
3.1 Importancia de la enseñanza-aprendizaje de la matemática.....	25
3.2 La matemática en Educación General Básica.....	26
3.3 Fases del aprendizaje o desarrollo matemático.....	27
3.4 Importancia de la enseñanza-aprendizaje de la multiplicación.....	30
3.5 La multiplicación y división.....	31
3.6 La problemática de la matemática y la conceptualización de la multiplicación y división.....	32
3.7 Importancia de la elaboración de material didáctico para los docentes.....	33
3.8 Utilización del material concreto para una comprensión matemática efectiva.....	35
3.9 Importancia de la resolución de problemas.....	36
3.10 Dificultades en la resolución de problemas.....	37
3.11 Representación gráfica de problemas.....	38
3.12 La caja Mackinder.....	39



LA CAJA MACKINDER EN LA MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN.....	44
1. Objetivo general.....	45
2. Resultados esperados.....	45
3. Desarrollo de la propuesta de innovación.....	45
Actividad 1: Conceptualización de la multiplicación.....	45
4.1 Resultado esperado 1.....	45
4.1.1 Participantes.....	45
4.1.2 Descripción de la actividad.....	45
4.1.3 Materiales.....	46
4.1.4 Desarrollo de la actividad.....	46
4.1.5 Reflexión.....	47
4.1.6 Evaluación.....	48
Actividad 2: Propiedades de la multiplicación y conceptualización de división.....	48
4.2 Resultado esperado 2.....	48
4.2.1 Participantes.....	48
4.2.2 Descripción de la actividad.....	48
4.2.3 Materiales.....	48
4.2.4 Desarrollo de la actividad.....	49
4.2.5 Actividades de consolidación.....	49
4.2.5.1 Fase manipulativa.....	49
4.2.5.2 Fase gráfica.....	49
4.2.5.3 Fase simbólica.....	49
4.2.6 Evaluación.....	49



Actividad 3: Problemas de multiplicación.....	50
4.3 Resultado esperado 3.....	50
4.3.1 Participantes.....	50
4.3.2 Descripción de la actividad.....	50
4.3.3 Materiales.....	50
4.3.4 Desarrollo de la actividad.....	50
4.3.5 Actividades de consolidación.....	50
4.3.5.1 Fase manipulativa.....	50
4.3.5.2 Fase gráfica.....	51
4.3.5.3 Fase simbólica.....	51
4.3.6 Evaluación.....	51
5. Informe de la socialización de la propuesta.....	52
6. Referencias bibliográficas.....	54
ANEXOS.....	58
ANEXO 1: SOLICITUD PARA ELABORACIÓN DE PROPUESTA.....	59
ANEXO 2: CUESTIONARIO A LA DOCENTE.....	60
ANEXO 3: EVALUACIÓN A LOS ESTUDIANTES.....	63
ANEXO 4: CONCEPTUALIZACIÓN DE LA MULTIPLICACIÓN.....	66
ANEXO 5: MODELO DE LA MULTIPLICACIÓN.....	74
ANEXO 6: MODELOS MULTIPLICATIVOS EJERCICIOS.....	77
ANEXO 7: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS GUÍA.....	82
ANEXO 8: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EJERCICIOS.....	83



Universidad de Cuenca
Cláusula de Propiedad Intelectual

Brayan Damian Alvarez Villacres, autor del trabajo de titulación LA CAJA MACKINDER PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN DE NÚMEROS NATURALES.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, septiembre de 2017

Brayan Damian Alvarez Villacres

C.I: 0104359567



Universidad de Cuenca
Cláusula de Propiedad Intelectual

Maribel Yolanda Rendón Cárdenas, autora del trabajo de titulación LA CAJA MACKINDER PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN DE NÚMEROS NATURALES.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, septiembre de 2017

Maribel Yolanda Rendón Cárdenas

C.I: 010254042-4



Universidad de Cuenca
Cláusula de Licencia y Autorización para Publicación en el
Repositorio Institucional

Brayan Damián Alvarez Villacres en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "LA CAJA MACKINDER PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN DE NÚMEROS NATURALES.", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, septiembre de 2017

Brayan Damian Alvarez Villacres

C.I: 010435956-7



Universidad de Cuenca
Cláusula de Licencia y Autorización para Publicación en el
Repositorio Institucional

Maribel Yolanda Rendón Cárdenas en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "LA CAJA MACKINDER PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN DE NÚMEROS NATURALES.", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, septiembre de 2017

Maribel Yolanda Rendón Cárdenas

C.I: 010254042-4



DEDICATORIA

Al terminar mi trabajo de titulación quiero dedicar, a todas las personas que por diversas circunstancias no han terminado sus estudios universitarios. Y que con mucha voluntad, sacrificio y dedicación lo han culminado exitosamente años después. Va para ellos mi trabajo y mi motivación a seguir adelante. Ya que para la educación no existe edad, ni límites. Tus propios límites te lo pones tú mismo.

También mi logro dedico a la Universidad de Cuenca, a la Facultad de Filosofía y a todos mis maestros, por darme la oportunidad de aprender día a día un sinnúmero de conocimientos científicos que nunca imaginé que existían, y que solo asistiendo a las aulas universitarias pude conocerlos y vivirlos.

Maribel Rendón C.



DEDICATORIA

Al concluir con mi trabajo de titulación dedico a Dios por las bendiciones brindadas a mi vida y mostrarme el camino a seguir para alcanzar mis metas personales, a mi madre que día a día se esforzó por sacarme adelante enseñándome a ser una mejor persona y motivándome a alcanzar mis metas sin decaer, dándome el mejor de los ejemplos, así mismo dedico a Alexandra que me ha acompañado por todo este camino universitario apoyándome en todo lo que se me presentó durante esta etapa importante de mi vida siempre buscando mi superación personal.

Brayan Alvarez V.



AGRADECIMIENTO

A mi Dios por la salud y vida que me ha prestado, para poder culminar mis estudios y mi trabajo de titulación exitosamente.

A mi directora de la propuesta de innovación, Mgs. Neli Gonzales por su tiempo y dedicación, quien con sus conocimientos y experiencia me ha ayudado a terminar mi trabajo.

Agradezco a mi padre Carlos por su ejemplo de constancia y respeto durante toda su vida.

A mi esposo Miguel por su paciencia, apoyo y confianza durante mis estudios en estos años.

A mis queridos hijos Xavier e Iván que han sido mis compañeros y el impulso para terminar mi carrera y alcanzar mis logros.

A mi hermana Diana por ser quien me ha motivado para seguir adelante con su experiencia en la docencia.

Gracias a toda mi familia.

Maribel Rendón C.



AGRADECIMIENTO

Agradezco mi logro primeramente a Dios por las bendiciones brindadas a mi vida.

A mi madre Silvia por su lucha constante para sacarme adelante en mi vida.

A mi mano derecha Alexandra por estar junto a mi apoyándome incondicionalmente.

A la Universidad de Cuenca, la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación y de manera especial a la carrera de Educación General Básica, a mis maestros que impartieron su cátedra con paciencia y vocación enseñándome a ser un buen profesional y motivándome a marcar la diferencia en mi vida.

Agradezco a mi tutora Mgs. Neli Gonzales por toda la paciencia y apoyo brindado durante todo el proceso de elaboración de mi trabajo de titulación.

Brayan Alvarez V.



INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de la matemática es muy importante porque mediante este, los estudiantes desarrollan su capacidad de pensamiento y reflexión lógica, y adquieren un conjunto de instrumentos para explorar la realidad y para solucionar problemas cada vez más difíciles de su vida diaria (Martínez, 2010).

Además, dentro de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas comprender las operaciones básicas fundamentales como: suma, resta y en este caso específico y sobre el cual se ha trabajado la multiplicación y división es el punto central del conocimiento matemático, debido a que existe relación entre estas operaciones (Díaz & García, 2004).

La didáctica de la matemática que utilizan los docentes en las escuelas para conseguir un aprendizaje efectivo en los niños es primordial, en ellas, están incorporadas estrategias, recursos y diferentes materiales que ayudarán y apoyarán en la resolución de operaciones y problemas de multiplicación y división en el contexto escolar.

Sin embargo, el problema que se observa en estos contextos es la utilización únicamente de recursos didácticos tradicionales, seguida del trabajo de actividades en función del texto y fichas de trabajo con gráficos, con poca presencia de recursos innovadores. Al respecto se puede decir que el material concreto según la Pedagogía de Montessori es una estrategia fundamental para los niños, en el aprendizaje de la matemática, ya sea mediante su uso o manipulación y mejor aún, si ellos lo pueden construir (Wernicke, 1999).

En el presente trabajo se realiza una propuesta de innovación que está enfocada en apoyar la enseñanza-aprendizaje de la multiplicación y división de números naturales en sus diferentes aplicaciones, mediante el uso de material concreto que es la Caja Mackinder, ya que, según Piaget en cada etapa de desarrollo de los niños se da un tipo de enseñanza, a la edad de 7 a 11 años se sugiere utilizar material concreto, además, este material



concreto deberá ser tangible con el propósito de desempeñar funciones simbólicas “Por ejemplo, un niño puede usar conjuntos de piedrecillas para representar los números naturales” (Godino, Batanero, & Font, 2004).

Es por ello que el objetivo principal de esta propuesta de innovación es incrementar, en Matemáticas, el rendimiento académico de los estudiantes y lograr aprendizajes auténticos, en sus diferentes aplicaciones de la multiplicación y división de números naturales, mediante la utilización de recursos didácticos concretos como la Caja Mackinder.

Para alcanzar este objetivo se ha utilizado la siguiente metodología: un diagnóstico de los conocimientos de los estudiantes y sobre el uso de recursos didácticos de los estudiantes y docente. Un soporte teórico sobre La Caja Mackinder y de aspectos que apoyan la propuesta. Una guía didáctica con distintos procedimientos y actividades relacionadas con la multiplicación y la división como operación inversa a la multiplicación utilizando la Caja Mackinder y finalmente, se muestra un informe de la socialización de la propuesta de innovación en la institución educativa.



La Caja Mackinder para la enseñanza-aprendizaje de la multiplicación y división de números naturales.

Datos de la escuela

La propuesta de innovación está diseñada para una escuela particular que se encuentra ubicada en el área urbana perteneciente a la parroquia Huayna Cápac. Esta institución educativa tiene 2000 estudiantes; los niveles van desde primero de básica hasta tercero de bachillerato, cada aula tiene de 40 a 45 estudiantes. También cuenta con un nivel preparatorio donde hay cinco paralelos de 25 estudiantes cada uno. La propuesta de innovación se realizará en cuarto año de Educación General Básica.

1. Diagnóstico.

1.1 Objetivo del diagnóstico

Identificar las dificultades que presentan algunos estudiantes al realizar operaciones y problemas de multiplicación, mediante instrumentos de evaluación, para apoyar la utilización de material concreto que facilite su enseñanza- aprendizaje.

1.2 Instrumentos

Los instrumentos que se utilizaron para el diagnóstico fueron: un cuestionario a la maestra de aula y una ficha de evaluación a los estudiantes.

Para la elaboración del cuestionario de la maestra se consideró dos puntos importantes que son: una entrevista informal a la maestra, y una observación del salón de clases de Cuarto de Básica sobre recursos didácticos existentes y de uso de la maestra. El cuestionario constó de 11 preguntas las mismas que se referían a la utilización del material didáctico para la enseñanza-aprendizaje en Matemática en lo que se refiere a las operaciones de multiplicación y división de números naturales con relación a: concepto, uso en el aula, tipos, ayudas que prestan, su existencia en el aula, preferencia de los estudiantes, frecuencia de su uso. Ver anexo #2.



Para la elaboración de la ficha de evaluación se tomó en consideración la temática de la multiplicación, y estuvo estructurada en base a 4 preguntas: la primera pregunta relacionada con la conceptualización de la multiplicación con 1 dificultad, la segunda pregunta de representación gráfica de la multiplicación mediante filas y columnas con 2 dificultades, la tercera pregunta de representación gráfica de la multiplicación en la semirrecta numérica con 3 dificultades, y la cuarta pregunta de resolución de problemas con la multiplicación con 12 dificultades. Esta última pregunta consta además de 4 criterios: datos, gráfico, operación y resultado. Ver anexo #3.

1.3 Proceso

Para la realización del diagnóstico se solicitó la autorización del rector de la institución y la coordinadora de nivel básica elemental. Ver anexo #1. Además, de manera informal se conversó con la maestra de aula y se le explicó sobre la propuesta de innovación “La Caja Mackinder para la enseñanza-aprendizaje de la multiplicación y división de números naturales”. Como resultado de esta conversación se obtuvo algunas interrogantes sobre el uso de los recursos didácticos, que luego se utilizarían para el cuestionario formal.

El cuestionario estuvo enfocado a despejar incógnitas sobre el uso de material didáctico para la enseñanza/aprendizaje de las operaciones de multiplicación y división de números naturales y se aplicó el 20 de octubre del 2016.

La ficha de evaluación estuvo encaminada a identificar problemas que los estudiantes tienen para la conceptualización de la operación de multiplicación y su aplicación a la resolución de problemas. Se aplicó al total de la población de 36 estudiantes del cuarto de básica, en fecha 31 de marzo de 2017 a las 9:00, respondiendo de manera muy activa y colaboradora en presencia de la maestra, durante un período de clase de 40 minutos.

Al finalizar la evaluación los estudiantes se interesaron por los resultados obtenidos y



preguntaron sobre la resolución de los problemas incluidos en las evaluaciones, finalmente se les agradeció por la atención prestada.

1.4 Análisis

Del cuestionario aplicado a la maestra se obtuvo la siguiente información: uso mayormente de fichas de trabajo escritas, existen pocos recursos didácticos y materiales concretos en el aula que ayudan al razonamiento del proceso de multiplicación y división. Algo que es importante recalcar y que menciona la maestra es: “si existieran más recursos didácticos y que fueran fáciles de elaborar los utilizaría”.

Para el análisis de resultados de las fichas de evaluación se tabuló los datos de acuerdo al resultado que dieron los 36 estudiantes a cada pregunta con 3 valoraciones: correcto incorrecto y no responde. En la primera, segunda y tercera pregunta se mantuvo las tres valoraciones. No así en la cuarta pregunta que estuvo relacionada con la resolución de problemas con la multiplicación se tuvo presente la valoración anterior, pero tomando en cuenta las 4 partes que constaban en cada problema como: datos, gráfico, operación y resultado.

Luego se sacaron los totales manteniendo las tres valoraciones y de acuerdo a cada pregunta, y con estos totales se sacaron porcentajes que finalmente se presentan en los resultados.

1.5 Resultados

Datos introductorios

Institución encuestada

Zona	Institución	Estudiantes	porcentaje
Particular/Urbano de Cuenca	Unidad educativa particular Hermano Miguel de la Salle	36	100%



Tabla 1: Concepto de la multiplicación

Criterios	# estudiantes	Porcentaje (%)
Correcto	32	88,89
Incorrecto	3	8,33
No responde	1	2,78
Total	36	100

De los 36 estudiantes evaluados, el 88,89 % identifica correctamente la definición de la multiplicación, el 8,33% confunde el enunciado de multiplicación con el de suma, mientras que el 2,78% desconoce el significado de multiplicación, estos resultados reflejan que la mayoría de estudiantes identifica la definición de la multiplicación, otros la relacionan con la definición de suma, pero de una manera memorística.

Tabla 2: Representación gráfica de la multiplicación mediante filas y columnas

Criterios	literal a	Porcentaje (%)	literal b	Porcentaje (%)
		literal a		literal b
Correcto	29	80,56	28	77,78
Incorrecto	7	19,44	8	22,22
No responde	0	0,00	0	0,00
Total	36	100	36	100

De los 36 estudiantes evaluados, el 80,56% y el 77,78% representaron correctamente la multiplicación mediante filas y columnas, en los literales a y b el resto representaron de manera incorrecta. Se puede observar que en esta pregunta los estudiantes no presentan mayor dificultad.



Tabla 3: Representación de la multiplicación en la semirrecta numérica

Criterios	Literal a	Porcentaje	Literal b	Porcentaje	Literal c	Porcentaje
	Literal a	(%)	Literal b	(%)	Literal c	(%)
Correcto	27	75,00	25	69,44	24	66,67
Incorrecto	7	19,44	11	30,56	12	33,33
No responde	2	5,56	0	0,00	0	0,00
Total	36	100	36	100	36	100

De los 36 estudiantes evaluados, la mayoría de los estudiantes representan correctamente la multiplicación en la semirrecta numérica, un número menor de estudiantes lo hace de manera incorrecta, dejando a un número mínimo sin responder. Sin embargo, se observa una variación de acuerdo a cada literal, específicamente en el literal b y c, el porcentaje de estudiantes que responde incorrectamente aumenta. Esto debido a que en el literal a, la semirrecta numérica tiene una escala específica, lo que no ocurre los otros literales.

Tabla 4: Resolución del problema 1 de la multiplicación

Criterios	Datos	Porcentaje	Gráfico	Porcentaje	Operación	Porcentaje	Resultado	Porcentaje
	Datos	(%)	Gráfico	(%)	Operación	(%)	Resultado	(%)
Correcto	23	63,89	9	25,00	29	80,56	25	69,44
Incorrecto	11	30,56	23	63,89	5	13,89	9	25,00
No responde	2	5,56	4	11,11	2	5,56	2	5,56
Total	36	100	36	100	36	100	36	100



Tabla 5: Resolución del problema 2 de la multiplicación

Criterios	Datos	Porcentaje (%)	Gráfico	Porcentaje (%)	Operación	Porcentaje (%)	Resultado	Porcentaje (%)
Correcto	18	50,00	12	33,33	28	77,78	24	66,67
Incorrecto	15	41,67	19	52,78	5	13,89	8	22,22
No responde	3	8,33	5	13,89	3	8,33	4	11,11
Total	36	100	36	100	36	100	36	100

Tabla 6: Resolución del problema 3 de la multiplicación

Criterios	# estudiantes	Porcentaje (%)						
Correcto	5	13,89	6	16,67	5	13,89	6	16,67
Incorrecto	27	75,00	21	58,33	26	72,22	24	66,67
No responde	4	11,11	9	25,00	5	13,89	6	16,67
Total	36	100	36	100	36	100	36	100

En la pregunta de resolución de problemas con la multiplicación se presentó 3 problemas y cada uno se categorizó de acuerdo a 4 criterios: datos, gráfico, operación y resultado.

Se obtuvo los siguientes resultados:

En el primero y segundo problema la mayor parte de estudiantes interpretaron correctamente los datos, la operación y resultado, pero el gráfico la mayor parte lo hace de manera incorrecta. Un número mínimo de estudiantes no responde. Se puede deducir entonces que la mayoría de estudiantes resolvieron los problemas de manera mecánica, pero presentaron mayor dificultad al momento de graficar el problema. Es decir, los estudiantes no poseen la habilidad de expresar gráficamente los problemas tan solo



leyéndolos.

En el tercer problema la mayor parte de los estudiantes interpretan incorrectamente los 4 criterios: datos, gráfico, operación y resultado. Un número mínimo y similar de estudiantes lo hace correctamente y no responde. Entonces se deduce que los estudiantes no pudieron resolver el problema porque era más complejo, tenía un distractor, exigía mayor razonamiento. También se observó en las evaluaciones de los estudiantes que este problema lo resolvieron como los anteriores.

1.6 Interpretación

Estos resultados indican que la mayoría de los estudiantes identifican la definición de la multiplicación de una manera memorística, y unos pocos estudiantes confunden con la de suma. Se necesita fortalecer este conocimiento para que no lo hagan de manera memorística peor aún que la confundan sino al contrario lo hagan razonando.

Además, la mayoría de estudiantes al momento de resolver las operaciones y problemas relacionadas con la multiplicación lo hacen de manera mecánica sin ningún tipo de razonamiento, porque cuando se aumenta el nivel de dificultad o se presenta los ejercicios de otra manera, lo resuelven mecánicamente. Se necesita reforzar en los estudiantes la capacidad de razonamiento como lo señala (Ecuador M. d., 2016). ” El conocimiento de la Matemática fortalece la capacidad de razonar, abstraer, analizar, discrepar, decidir, sistematizar y resolver problemas” (p. 51). A la vez también “La enseñanza de la Matemática tiene como propósito fundamental desarrollar la capacidad para pensar, razonar, comunicar, aplicar y valorar las relaciones entre las ideas y los fenómenos reales” (p. 50).

También la mayoría de estudiantes no poseen la habilidad de pasar del lenguaje escrito o normal al gráfico, se hace necesario fortalecer esta habilidad, para lo cual los estudiantes



deberían manejar las fases del aprendizaje o desarrollo matemático, como lo sugiere (Vásquez y Cubides, 2011) para conseguir que los estudiantes adquieran los conceptos matemáticos y que a la vez éste resulte un auténtico aprendizaje deberán seguir un proceso que tiene tres fases: concreta o manipulativa, representación gráfica, y conceptual o simbólica.

2. Beneficiarios

Esta propuesta de innovación sobre la Caja Mackinder para la enseñanza-aprendizaje de la multiplicación y división de números naturales está orientada principalmente al beneficio de los estudiantes de Cuarto de Educación Básica, debido a que los estudiantes aprenden las operaciones y problemas relacionados con la multiplicación de manera memorística. Para ello se hace necesario que desarrollen estos procesos razonando, con el apoyo de recursos didácticos manipulables.

Por consiguiente, la maestra será otra beneficiaria de esta propuesta porque podrá disponer de un recurso didáctico de fácil manipulación y construcción que le ayudará en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la multiplicación y división de números naturales y que además parte de las necesidades de los estudiantes.

También la institución educativa se beneficiará porque cuando los estudiantes logran resolver las operaciones y problemas de multiplicación su aprovechamiento en el área de matemática aumentará y por ende el nivel académico de los docentes de Cuarto Año de Educación Básica.



3. Marco teórico - Conceptual

3.1 Importancia de la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

La matemática es un poderoso lenguaje universal con el que se consigue el desarrollo de la mente, del razonamiento lógico y además es la base que permite abordar y solucionar problemas cada vez más difíciles (Martínez, 2010). Dentro del proceso educativo una de las formas de adquirir este lenguaje matemático es a través del aprendizaje de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división.

Además, el aprendizaje de la matemática en los estudiantes es importante porque desarrollan su capacidad de pensamiento y reflexión lógica, y adquieren un conjunto de instrumentos para explorar la realidad y solucionar problemas cada vez más difíciles de su vida diaria (Martínez, 2010).

La sociedad actual demanda de las personas, un conocimiento matemático en cualquier actividad y durante cualquier época, es por ello, que la importancia de poseer conocimientos en matemática es básica y primordial. También es esencial la creación y desarrollo de estructuras didácticas formales acompañadas de estrategias que deberán ser transmitidas en ambientes escolares, es decir en la escuela (Ramírez, 2000).

En vista de la gran importancia que la sociedad confiere a la matemática como pieza fundamental en el desarrollo integral de las personas, se ha generado gran interés y preocupación constante en su enseñanza-aprendizaje y en las dificultades que esta conlleva. Tanto es así que (Bonilla, 2016) según diferentes opiniones de una población cuya actividad primaria no eran las matemáticas, aun así las consideraron fundamentales en la formación de los individuos; menciona la importancia de la pedagogía de María Montessori, en el que se refiere al desarrollo de materiales didácticos para aprender a contar, a manejar el sistema decimal, numeración, y a realizar diferentes operaciones en



matemática; donde el cómo se emplea, es más importante que el material mismo.

Lovell (1986) Propone métodos activos en matemática, partiendo desde el slogan “Aprender haciendo” donde menciona que los estudiantes generan un mejor aprendizaje cuando lo hacen de manera activa contra la actitud pasiva del profesor, por lo tanto, el docente debe buscar estrategias que posibiliten la participación e involucramiento del estudiante donde su participación sea activa al momento de construir su conocimiento. (Dinamarca, L; Hevia, L; Matamoros, C; Reyes, C y Schweitzer, A, 2012, p.3) sobre la modalidad aprender haciendo mencionan que “es una modalidad centrada en el alumno, que busca desarrollar su sensibilidad frente a problemas reales”, es decir que los estudiantes al ser partícipes de la construcción de su aprendizaje, desagregarán destrezas que les sirva en su cotidianidad. Es así que la didáctica que utilicen los docentes de matemática en las escuelas para conseguir un aprendizaje efectivo en los niños es fundamental, en ella estarán incorporadas estrategias, recursos y diferentes materiales que ayudarán y apoyarán la resolución de operaciones en el contexto escolar.

3.2 La Matemática en Educación General Básica.

La enseñanza de la Matemática según el Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria

tiene como propósito fundamental desarrollar la capacidad para pensar, razonar, comunicar, aplicar y valorar las relaciones entre las ideas y los fenómenos reales.

Este conocimiento y dominio de los procesos le dará la capacidad al estudiante para describir, estudiar, modificar y asumir el control de su ambiente físico e ideológico, mientras desarrolla su capacidad de pensamiento y de acción de una manera efectiva (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016)



Para el nivel de Educación General Básica la enseñanza de la matemática está vinculada a actividades lúdicas que fomenten la creatividad, la socialización, la comunicación, la observación, el descubrimiento de regularidades, la investigación y la solución de problemas cotidianos. Así mismo el aprendizaje de los estudiantes será intuitivo, visual y se concretará por medio de la manipulación de objetos para obtener nuevos conocimientos (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016).

Según una Revista Iberoamericana de Educación manifiesta que, los educadores reconocen que todas las materias escolares contribuyen al desarrollo de la inteligencia, los sentimientos, y la personalidad, pero a las matemáticas le dan un lugar destacado en la formación de la inteligencia. Por lo que se hace indispensable que los educadores consideren a la matemática como una asignatura fundamental que posibilita el desarrollo de hábitos y actitudes positivas, además desarrollen el pensamiento lógico matemático basado en la construcción de varias competencias que puedan utilizarlas ya sea en situaciones escolares o no. De acuerdo con el diccionario Penguin de Psicología se define a “la competencia” como “la capacidad de realizar una tarea o de finalizar algo con éxito”. Es decir que los estudiantes desarrollen competencias matemáticas en la que se incluya una satisfacción y diversión por el planteamiento y resolución de actividades matemáticas (Cardoso & Cerecedo, 2008). A la vez indica también la noción de “capacidad”, y se refiere al nivel general de inteligencia de alguien como a la cualidad o destreza que tiene esa persona para hacer una cosa particular (Godino, Batanero, & Font, 2003, pág. 61).

También (Díaz & García, 2004) señala que:

En primaria el estudio de las matemáticas debe hacer hincapié en el razonamiento para que los alumnos sean capaces de llegar a conclusiones lógicas, justificar sus

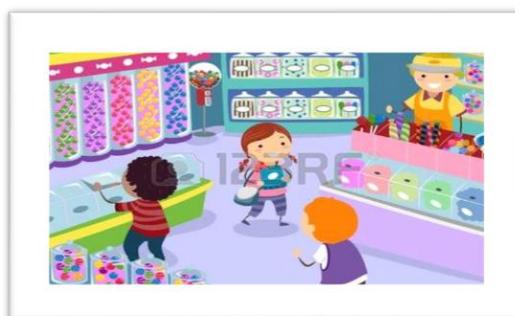
respuestas y sus modelos resolutivos, hacer uso de sus estructuras conceptuales y creer en el significado de las matemáticas. Esto nos llevará a que los alumnos consigan autonomía de pensamiento (P. 95).

3.3 Fases del aprendizaje o desarrollo matemático

Para (Vásquez & Cubides, 2011) el trabajo matemático siempre tiene que ir de la mano del razonamiento lógico, tanto es así que los estudiantes para “hacer” matemáticas tienen que seguir un proceso que va desde; observar, deducir, hacer una hipótesis, buscar una estrategia, jugar con los elementos implícitos, etc. Y no limitarse a seguir un camino marcado o mecánico. Entonces, para conseguir que los estudiantes adquieran los conceptos matemáticos y que a la vez éste resulte un auténtico aprendizaje deberán seguir un proceso que tiene tres fases: concreta, gráfica, conceptual.

1. Fase concreta/manipulativa o experimental

Esta fase pretende que los estudiantes visualicen el concepto que en este caso es de la multiplicación, con ayuda de diferentes situaciones de la vida cotidiana a través de representaciones como: material concreto tangible o manipulable. Una vez que los estudiantes pueden observar, manipular, y experimentar los materiales cercanos de su entorno, crearán una imagen mental de ese concepto matemático. Por ejemplo, la multiplicación de números naturales se puede encontrar en un entorno cercano cuando, se necesita saber lo que se pagará en la tienda al comprar 3 chocolates, si cada uno cuesta 20 centavos de dólar.



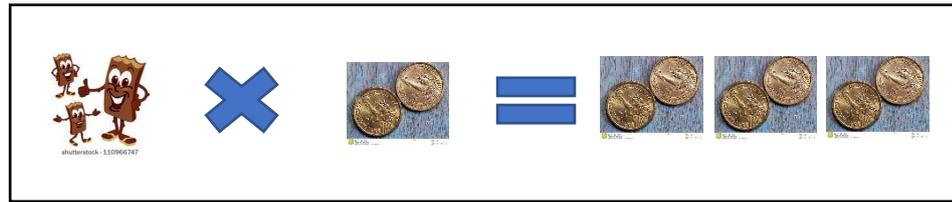
2. Fase representación gráfica o sensorial

Luego de que los estudiantes ya han superado la fase anterior pasarán a graficar lo anteriormente manipulado, es decir es momento de plasmar o expresar a través de gráficos el concepto que pudo asimilar y observar a través de sus sentidos. Siempre es necesario que los estudiantes dibujen o representen según lo imaginan. Comunicarse se convierte en vital para los estudiantes. Con esta fase no se quiere ver si los estudiantes lo hacen bien o mal, al contrario, se quiere que avancen en su proceso y para ello es necesario saber que piensan, que imaginan, como razonan. Esta fase permitirá verificar si el estudiante está asimilando el concepto propiamente dicho. En el caso de la multiplicación o división, los estudiantes podrán dibujar según su imaginación, diferentes elementos como: tienda, chocolates, monedas, etc.



3. Fase conceptual o simbólica

Finalmente, los estudiantes luego de que han superado las fases anteriores siguiendo el orden, se encuentran en condiciones para identificar las características que conforman el concepto. Es decir, estarán en capacidad de representar el concepto de manera formal a través de símbolos matemáticos. Pasar de lo concreto a lo abstracto. Esta fase garantiza que los estudiantes han asimilado de manera satisfactoria el concepto y puedan aplicarlo fácilmente en su vida real. En el caso de la multiplicación y/o división, los estudiantes representarán mediante símbolos o gráficos.



Para Hildebrando Luque, la enseñanza de las matemáticas se da en tres fases que son: concreta, gráfica y abstracta.

1. Fase concreta

Los estudiantes son activos, experimentan por si mismos con objetos, comprendiendo claramente el objetivo. Además, expresan verbalmente sus experiencias, es decir se da un paso de la actividad concreta al lenguaje coloquial.

2. Fase representativa gráfica

Los estudiantes traducen el acontecimiento concreto en dibujos, es decir los objetos representados por dibujos y acompañados por símbolos y signos matemáticos, expresan las acciones realizadas.

3. Fase abstracta

Los estudiantes se expresan matemáticamente usando símbolos y signos. Utilizan el lenguaje matemático y prescinden de los gráficos (Luque, 2011).

En estas tres fases:

Los alumnos están ocupados durante todo el desarrollo de la lección en actividades, crítica, explicación, expresión de opiniones, dibujo, análisis, reconstrucción, anotación en expresiones aritméticas y cálculos diversos. Ellos "investigan", descubren y sacan conclusiones sobre la base de las manipulaciones perceptivas (Luque, 2011, p. 2).

3.4 Importancia de la enseñanza-aprendizaje de la multiplicación

La multiplicación al ser una de las operaciones básicas en matemática después de la suma



y resta, se convierte en una exigencia que deben conocer todos los estudiantes de nivel básico, de allí se deriva su importancia y el énfasis que se pone en cuanto a su enseñanza-aprendizaje y dominio.

De tal manera, la multiplicación al estar dentro de los contenidos que se pretende que los estudiantes aprendan en cuarto de básica dentro del sistema educativo, se hace inevitable y necesario conocer su conceptualización y las diferentes maneras de resolverla ya sea en operaciones o problemas.

La multiplicación con frecuencia se enseña después de la suma y resta, porque tiene estrecha relación con la suma y además ayuda a una mejor comprensión. Así lo menciona Fernández, Bravo, 2007 (como se citó en Pallchisaca, 2016) en su concepto “la multiplicación es una suma de sumandos iguales”.

También para Soto (2011) “La multiplicación es una operación binaria que consiste en una abreviación de la suma repetida de un mismo número varias veces” (p.100).

3.5 La multiplicación y división

La multiplicación se interpreta de cuatro maneras a decir de lo señalado por Holmes, citado en (Hernández Pina & Soriano Ayala, 1997)

- 1) Unión de colecciones equivalente
- 2) adición repetida
- 3) producto cartesiano
- 4) una razón.

En el trabajo que compete se utilizará la interpretación 2 para introducir el concepto mismo de la multiplicación, sin olvidar que los estudiantes deben manejar los prerrequisitos como: representar situaciones y resolver problemas de sumas, así como



evidenciar el manejo intuitivo de múltiplos. Así la multiplicación consistirá en sumar varias veces el mismo número, en donde, el resultado se llamará producto y los números que se multiplican se llamarán factores (Andrés Cabrerizo & Guerra Perlado, 2014).

Para conseguir que los estudiantes logren obtener el concepto de multiplicación es necesario que primeramente se trabaje con la acción misma de las sumas sucesivas y luego incluir el manejo de la parte simbólica de la multiplicación, pero siempre asociado a una situación concreta o situación problémica.

Por otro lado, y siguiendo las referencias anteriores de multiplicación, se pueden presentar situaciones en las que se conoce el producto y uno de los números que se multiplican, así se introducirá el concepto de división muy relacionado con la multiplicación, ya que ésta se definirá como la repartición en partes iguales.

3.6 La problemática de la matemática en la conceptualización de la multiplicación

La Didáctica de la Matemática estudia los diferentes procesos para la enseñanza-aprendizaje, y dentro de estos procesos está la construcción del concepto matemático, el cuál debería partir de la práctica de lo que sucede en los procesos de aula y no elaborar una teoría para después aplicarla (Sotos, s.f.). Una de las dificultades que presentan los estudiantes en el aprendizaje de la multiplicación es su construcción conceptual, siendo algo básico que los estudiantes deben poseer o haber conseguido para luego alcanzar futuras comprensiones.

Concepto “Representación simbólica de una idea abstracta y general. Pensamiento expresado con palabras” (Océano, 2002).

La conceptualización del aprendizaje de las matemáticas como lo señala (Nicasio, 1998) “se trata de dificultades significativas en el desarrollo de las habilidades relacionadas con



las matemáticas” (p. 225). Es decir, para que los estudiantes logren conceptualizar las matemáticas deben desarrollar diferentes habilidades como: *Lingüísticas* comprensión y empleo de nomenclatura matemática, codificación de problemas representados con símbolos matemáticos. *Perceptivas* en el reconocimiento o lectura de símbolos numéricos y la agrupación de objetos en conjuntos. *De atención* como copiar figuras correctamente en las operaciones matemáticas básicas, recordar el número que llevamos, observar los números de las operaciones. *Matemáticas* como el seguimiento de las secuencias de cada paso en las operaciones matemáticas, contar objetos y aprender las tablas de multiplicar. Por tanto, para que los estudiantes desarrollen el proceso de conceptualización en matemática, es decir representen simbólicamente ideas abstractas o expresen su pensamiento con palabras deberían manejar habilidades como las señaladas anteriormente.

Además, Sánchez, (2001) señala que: “Un componente esencial dentro de la conceptualización es la explicación y utilización de formas simbólicas que ayudan a aclarar las similitudes y diferencias entre los problemas y su razonamiento para resolverlos”.

En el caso concreto de la multiplicación y división de números naturales, muchas veces consiste en la repetición memorística del aprendizaje de la tablas de multiplicar y si bien esto es necesario, será insuficiente para que el estudiante adquiera el concepto mismo de la operación y esto lo conseguirá únicamente cuando logre darle significado o comprenda mediante sus propias palabras el proceso de estas operaciones (Pozo Municio & Gómez Créspe, 2006).

3.7 Importancia de la elaboración de material didáctico para los docentes

La elaboración de material didáctico es una tarea fundamental y se constituye en una



herramienta indispensable para la mediación de conocimientos, que debería ser utilizada en todo proceso de enseñanza-aprendizaje por docentes y estudiantes en cualquier contexto escolar. Es por ello que en el campo de la educación los mecanismos, los instrumentos o materiales utilizados en dicho proceso y desarrollados en el aula, forman parte de las tareas mediante las cuales los docentes originan, desarrollan y transmiten conocimientos que a veces son necesarios hacerlos en el campo de la matemática. Por lo tanto, los docentes al diseñar los materiales didácticos que emplearán en sus clases deberán tomar en cuenta el planteamiento y cumplimiento de objetivos a lograrse en base de experiencias y vivencias de los propios estudiantes que luego ayudarán a la construcción de su propio conocimiento (Gómez, 2014).

Un elemento que ayuda en la enseñanza- aprendizaje de estas operaciones es el uso de material concreto, porque los niños de 7 a 11 años están en la etapa de “operaciones concretas”. En este periodo los niños pasan del pensamiento intuitivo al pensamiento concreto (Linares, 2008).

(Arrieta, 1998) hace una sugerencia sobre el uso del material y dice que:

Facilita y favorece la comprensión e incluso la comunicación porque permite referirse a un soporte físico, facilita la visualización - proceso de formación de imágenes mentales o materiales - que es clave en la comprensión de conceptos y favorece la motivación y la actitud positiva hacia la Matemática, convirtiéndose su uso en el punto de partida de la construcción del conocimiento (p.110).

Además, la manipulación de estos materiales concretos apoya y potencia el razonamiento matemático, como dice Godino, Batanero y Font “ayuda a los niños a comprender tanto el significado de las ideas matemáticas como las aplicaciones de estas ideas a situaciones del mundo real” (2004, p. 127).



3.8 Utilización del material concreto para una comprensión matemática efectiva

En la actualidad para que haya una comprensión matemática efectiva en los primeros grados o cuando se introduce conceptos nuevos, es recomendable el uso de materiales manipulables como un primer acercamiento a la realidad.

Guzmán, 2007 (como se citó en (Cardoso & Cerecedo, 2008) considera:

como lo más importante, que el niño realice una manipulación de los objetos matemáticos, desarrolle su creatividad, reflexione sobre su propio proceso de pensamiento a fin de mejorarlo, adquiera confianza en sí mismo, se divierta con su propia actividad mental, haga transferencias a otros problemas de la ciencia y de su vida cotidiana y, por último, prepararlo para los nuevos retos de la tecnología (p. 2-3).

De acuerdo al Libro del Docente de la Didáctica de las Matemáticas (Ministerio de Educación del Ecuador , 2011) se presentan algunas ventajas que se consiguen con el uso de este material:

- La intuición será un mecanismo de comprensión.
- La exploración es esencial, lo que permite razonar y discutir para juzgar la validez de las afirmaciones.
- Facilita la resolución de problemas, discusión, comunicación y corrección de errores.
- Sirve para desarrollar mejor el entendimiento conceptual, porque a medida que avanza este proceso va dejando de lado las herramientas concretas volviéndose un puente para alcanzar el entendimiento de ideas abstractas.
- Contribuye a los estudiantes independencia y seguridad en sí mismos.

Algo que hay que reiterar es que, el uso del material concreto no siempre tiene la solución



a todos los problemas que se presentan a algunos docentes, ya que su uso y manejo requiere del conocimiento y la experticia del maestro. No así, muchos docentes interpretan, que cuando los estudiantes manipulan las piezas con mayor agilidad consideran que ya los conceptos matemáticos están bien sentados, lo cual es incorrecto porque las piezas son un recurso para llegar a la etapa simbólica.

Por lo tanto, el uso del material didáctico manipulable es un complemento, y no sustituye a otras representaciones, como la gráfica. Más bien la función de este material es enseñar matemática mediante la manipulación para que sirva de conexión para otras representaciones.

En el caso de la Caja Mackinder esta es una propuesta que se presenta para abordar la conceptualización de la multiplicación y división de números naturales, y para que los niños que se encuentren en este proceso lleguen a la fase abstracta con mayor facilidad.

3.9 Importancia de la resolución de problemas

“La resolución de problemas no es sólo uno de los fines de la enseñanza de las matemáticas, sino el medio esencial para lograr el aprendizaje. Los estudiantes deberán tener frecuentes oportunidades de plantear, explorar y resolver problemas que requieran un esfuerzo significativo” (Godino, Batanero, & Font, 2003, pág. 39)

Es por ello, que los estudiantes mediante la resolución de problemas matemáticos adquirirán modos de pensamiento adecuados a cada situación, hábitos de persistencia, curiosidad y confianza ante situaciones no familiares, que luego les servirán fuera de clase de matemáticas, es decir, en la vida diaria y profesional, es por ello que es importante saber resolver cualquier problema que se presenta. La resolución de problemas es una parte integral de cualquier aprendizaje matemático, y no debe ser considerada como algo



aislado del currículo, por el contrario, deberá estar dentro del proceso de estudio de los diferentes bloques de contenido matemático. En esta parte del currículo, es importante cada contexto ya sea relacionado con experiencias familiares, así como aplicaciones a otras áreas. Entonces desde esta perspectiva los problemas aparecen en primera instancia para la construcción de objetos matemáticos y segundo para su aplicación a diferentes contextos (Godino, Batanero, & Font, 2003).

Por lo tanto, la resolución de problemas es primordial si se quiere conseguir un aprendizaje significativo ya que es una fuente de motivación para los estudiantes para contextualizar y personalizar los conocimientos, además de que al resolver un problema da un significado a las prácticas matemáticas realizadas y a la vez comprende su finalidad (Godino, Batanero, & Font, 2003).

3.10 Dificultades en la resolución de problemas

(Padilla & Gen, 2014) Sugieren que cuando se presentan problemas matemáticos y se pretende que los estudiantes los resuelvan se los debe mostrar con un término sencillo para no causar un impacto como el gran “problema”, algunos docentes emplean el término “situación problema” y lo más importante lo relacionan con la vida cotidiana de los estudiantes. Para De La Rosa, 2007 (como se citó en Padilla & Gen, 2014) considera que los estudiantes ante un problema frecuentemente presentan las siguientes dificultades:

- a) Realizan una lectura rápida motivo por el cual no comprenden los enunciados, solicitando ayuda del docente sin haber terminado de leer el problema.
- b) Resuelven los problemas de manera rápida y mecánica sin razonar y peor aún organizar la información del enunciado, tomando los datos numéricos y realizando operaciones que más dominan.

- c) Se confunden y se bloquean cuando se presentan situaciones novedosas o con un nivel de dificultad mayor.
- d) Al presentar un problema no les insinúa nada, se encuentran desmotivados y no sienten necesidad de resolverlo.

También Conce, R y Conde Y. (2005) y De la Rosa, 2007 (como se citó en Padilla & Gen, 2014) ratifican que los estudiantes cuando inician la resolución de un problema lo hacen sin realizar una lectura detallada. Por lo tanto, los estudiantes buscan en el texto del problema los números para realizar cualquier operación con el fin de obtener un resultado. Entonces se puede considerar que a los estudiantes les falta motivación al momento de resolver problemas matemáticos, podría ser debido a que para su resolución se pide que lo hagan solo leyendo y sin la utilización de ningún tipo de apoyo como material concreto.

3.11 Representación gráfica de problemas

Con la representación gráfica de los problemas se intenta que los estudiantes comprendan las situaciones que se presentan y sobre todo lo que deberían hacer para resolverlos.

Ejemplo:

Mateo tiene 4 amigos, a cada amigo le regala 5 cartas de Pokémon ¿Cuántas cartas regala en total Mateo?

Los niños pueden representar de la siguiente manera:





Como se puede observar en la representación gráfica que los estudiantes realizan, está implícita la representación numérica que consta de 3 números; $____ \times ____ = ______$.

4 amigos primer número y 5 cartas segundo número, entonces lo que falta para resolver el problema es el tercer número, que lo obtienen al multiplicar 4×5 igual 20, se sería el total de cartas que regalo Mateo.

Ejemplo:

Pedro tiene 5 galletas en 4 cajas ¿Cuántas galletas tiene en total?



3.12 La Caja Mackinder

La Caja Mackinder es un recurso didáctico que sirve para que los alumnos comprendan de forma lúdica y concreta las nociones de las operaciones básicas de las matemáticas (suma, resta, multiplicación y división). Delgado afirma que la Caja Mackinder “es un instrumento didáctico que sirve para comprender algunos conceptos abstractos de matemática de forma concretos” (2016, p. 75).

La Caja Mackinder nace más bien como un método de enseñanza “El método Mackinder” que fue desarrollada en Chelsea, Inglaterra en 1918 por la educadora Jessie Mackinder, quien trabajaba en la escuela de Malborough Infant’s School (Sánchez Infantes , 2015). Cronológicamente se encuentra situado entre el Método Montessori y el Plan Dalton. El método Mackinder parte de la idea de que el niño debe buscar lo que el siente que necesita y adquirirlo conscientemente. Además, promueve la individualización en las técnicas escolares de lectura, escritura y cálculo.

En el método Montessori dentro de los principios básicos están: la libertad, la actividad y

la individualidad. Además, los niños trabajan con materiales concretos científicamente diseñados, que les permite explorar el mundo y desarrollar habilidades cognitivas básicas (Silva & Campos, 2003).

Por otro lado, el Plan Dalton se basa en la actividad, individualidad y libertad del alumno que es lo más importante para una buena educación, es aplicable a niños en la segunda infancia y adolescentes, que ya saben leer, escribir y calcular (Martinez, 2010).

3.12.1 ¿En qué consiste?

La Caja Mackinder consiste en diez cajas pequeñas que se encuentran alrededor de una caja grande sobre una base plana. Las cajas pequeñas poseen fichas que representan cantidades unitarias, las cuales se van depositando en la caja grande, en función de la operación que se vaya a realizar para luego obtener el resultado. Las fichas se pueden sustituir por semillas, piedras, botones, etc.

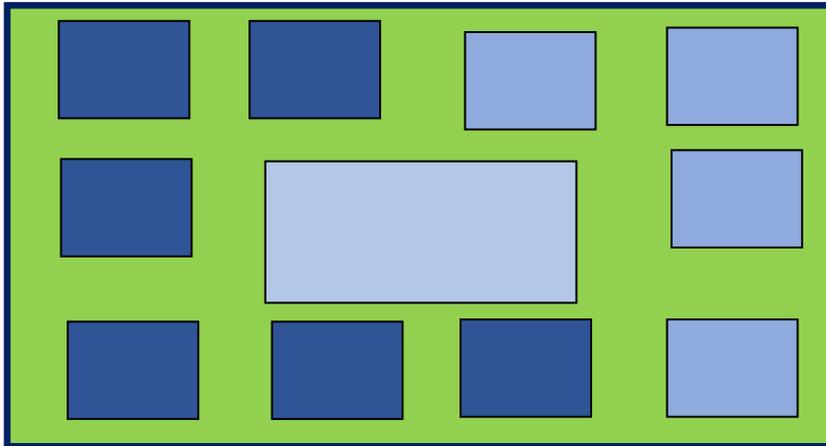


Fuente: <http://manualidadesescolares.cl/caja-mackinder-40x20-cms/>

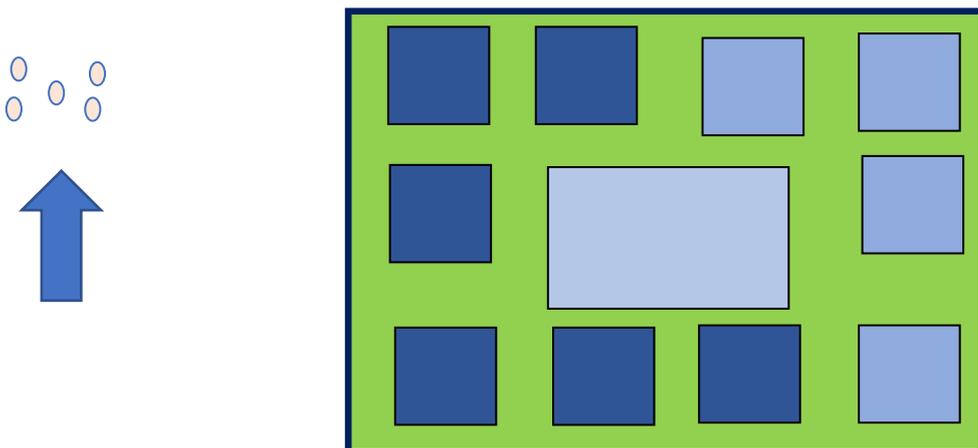
3.12.2 ¿Cómo se utiliza?

3.12.2.1 En la multiplicación:

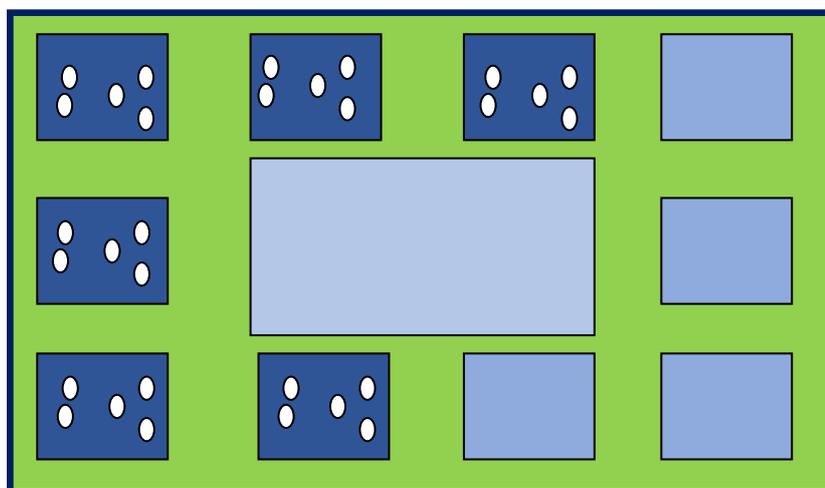
1. Se escribe primero la operación $6 \times 5 = \square$
2. El primer número $6 \times 5 = \square$ corresponde a 6 cajas pequeñas.



El segundo número $6 \times 5 = \underline{\quad}$ corresponde a las 5 fichas.

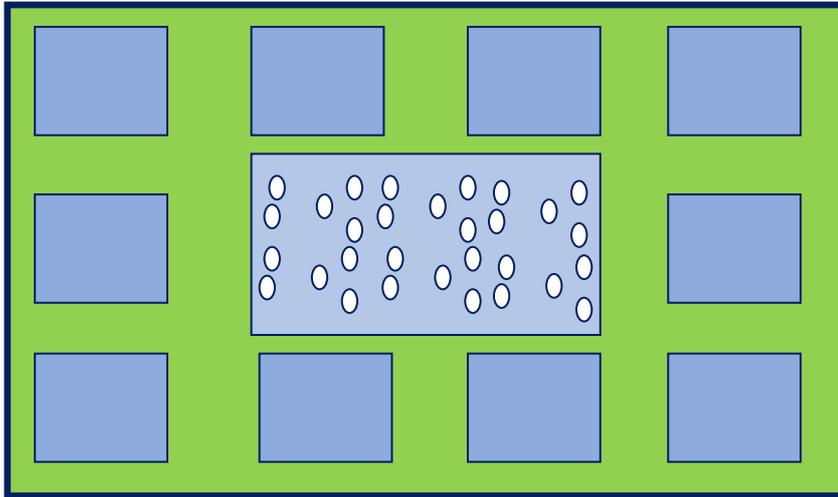


3. Tomar las 5 fichas y colocar en las 6 cajas pequeñas.





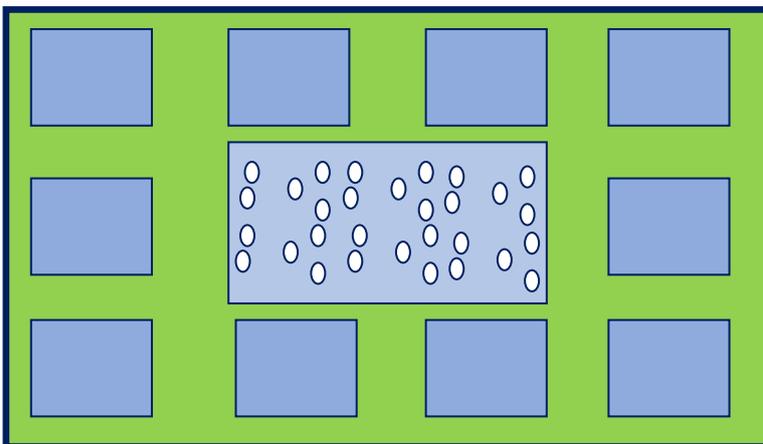
4. Para obtener el resultado volcamos todas las fichas en la caja grande y procedemos a contar, este será el resultado final. $6 \times 5 =$



3.12.2.2 En la división:

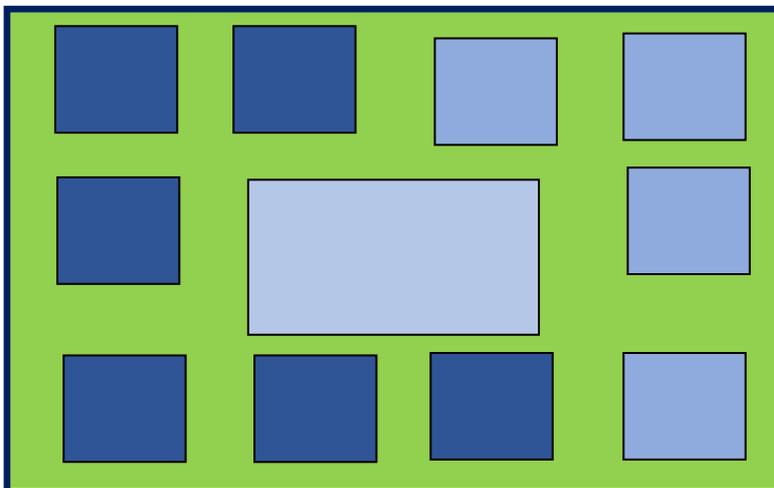
Para la división se debe seguir el proceso inverso a la multiplicación, que sería la repartición y únicamente se lo utilizará para divisiones exactas que no tengan residuo.

1. Se escribe primero la operación $30 \div 6 =$
2. El primer número $30 \div 6 =$ corresponde al total de fichas que están en la caja grande y que se van a repartir.

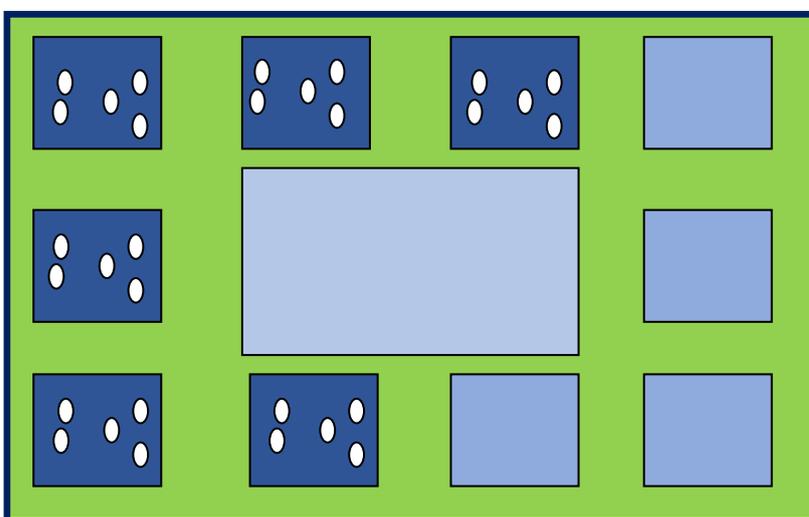




4. El segundo número $30 \div 6 = \square$ corresponde a 6 cajas pequeñas en las que se repartirán las fichas.



5. Para obtener el resultado procedemos a repartir todas las fichas de la caja grande en las 6 cajas pequeñas en partes iguales, la cantidad que resulte en cada caja pequeña será el resultado final $30 \div 6 = \square$





PROPUESTA DE
INNOVACIÓN
EDUCATIVA

**LA CAJA MACKINDER EN LA
MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN**



BRAYAN ALVAREZ

MARIBEL RENDÓN



4. LA CAJA MACKINDER EN LA MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN

1. Objetivo general

Diseñar una propuesta innovadora para Cuarto Año de Educación General Básica, para la enseñanza-aprendizaje de la multiplicación y división de números naturales mediante el uso de la Caja Mackinder.

2. Resultados esperados

Con esta propuesta se pretende que los estudiantes de Cuarto Año de Educación Básica sean capaces de:

- Conceptualizar la multiplicación, y las propiedades: conmutativa, modulativa y anulativa.
- Manejar las fases del aprendizaje matemático
- Resolver operaciones y problemas de multiplicación.

3. Desarrollo de la propuesta de innovación

Actividad 1: Conceptualización de la multiplicación

4.1 Resultado esperado 1: Conceptualizar la multiplicación y las propiedades:

conmutativa, modulativa y anulativa.

4.1.1 Participantes: Maestros- Estudiantes

4.1.2 Descripción de la actividad:

Existe una diferencia entre definición y conceptualización de la multiplicación, los estudiantes permanecen únicamente en la primera, puesto que se trabaja el concepto de una manera vertical y no se busca que el estudiante comprenda simbólicamente el significado mismo de la multiplicación. Se propone que el estudiante sea quién construya



el concepto de multiplicación ya sea mediante el conocimiento previo como es la suma y también a través de la manipulación y uso de material concreto, que en este caso sería la Caja Mackinder.

4.1.3 Materiales:

- Un cartón tamaño A3 que servirá de base, una cartulina tamaño A3 para la caja central grande, 10 cartulinas tamaño A4 para las cajas pequeñas. Semillas como: frijoles, lentejas, canguiles, etc. que serán las fichas para realizar las operaciones.

Nota: Se puede utilizar diversos recursos para la elaboración de las cajas, así como también para las fichas.

Gráfico 1



Fuente: Elaboración propia

- Hojas de cuadros
- Un lápiz
- Un borrador
- Ficha de trabajo (anexo 4)

4.1.4 Desarrollo de la actividad

Cada estudiante elaborará su Caja Mackinder, observar el gráfico 1.

El maestro entregará a cada estudiante una ficha de trabajo sobre multiplicaciones (anexo 4), luego de una explicación los estudiantes en parejas comenzarán a desarrollar las



operaciones, finalmente utilizarán la tabla que está a continuación para escribir los resultados.

# de Cajas	# de elementos	elementos totales
multiplicando	multiplicador	Producto

$$\begin{array}{c} | \\ \hline 3 \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{c} | \\ \hline 2 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{c} | \\ \hline 6 \\ \hline \end{array}$$

4.1.5 Reflexión

Al concluir la actividad, el docente mediante una lluvia de ideas de lo realizado por los discentes construirá el concepto de multiplicación, las preguntas guías que el docente puede utilizar son:

¿Qué número se suma varias veces?

¿Cuántas veces se suma?

Entonces:

Tres veces el dos será: 6

De forma numérica lo anterior se escribe como:

$$3 \times 2 = 6$$

Entonces la multiplicación será:

El resultado (producto) de sumar un mismo número (multiplicando) tantas veces como indica un segundo número (multiplicador).

De la misma manera para construir el concepto de cada propiedad de la multiplicación se escribirá en la pizarra las conclusiones de los estudiantes, para consensuar una sola idea y así se desarrollarán las características de cada propiedad de la multiplicación.

4.1.6 Evaluación:



La evaluación se realizará mediante la ficha de trabajo (ver anexo 4) que incluirá todo el proceso utilizado para la conceptualización de la multiplicación con sus criterios de evaluación respectivos.

Actividad 2: Propiedades de la multiplicación y conceptualización de división.

Para las propiedades de la multiplicación en la segunda parte del anexo # 4 se propone ejercicios para cada una de ellas, siguiendo el mismo proceso anterior. Al final de cada parte los estudiantes escribirán una conclusión, de la característica encontrada en cada una de las propiedades de la multiplicación.

4.2 Resultado esperado 2: Manejar las fases del aprendizaje matemático

4.2.1 Participantes: Maestro – Estudiantes

4.2.2 Descripción de la actividad:

La enseñanza- aprendizaje de las matemáticas tiene tres fases, las mismas que si se siguen su debido proceso se puede obtener un aprendizaje significativo y se puede evitar el memorismo, puesto que el estudiante comprenderá de mejor manera los contenidos desagregados.

4.2.3 Materiales

- Caja Mackinder
- Guía didáctica (Anexo 5)
- Ficha de trabajo (Anexo 6)
- Lápiz
- Borrador

4.2.4 Desarrollo de la actividad



Para comenzar con la enseñanza-aprendizaje de los temas 1,2 y 3 (Anexo 5), los estudiantes utilizarán las Cajas Mackinder libremente por unos 10 minutos aproximadamente, comenzarán a jugar o manipular para familiarizarse con este recurso, luego observarán sus guías didácticas (Anexo 5) para representar los ejercicios modelos, con relación al tema que se encuentren trabajando. Finalmente, como ayuda para la comprensión del tema contestarán las preguntas propuestas por la guía didáctica

4.2.5 Actividades de consolidación:

4.2.5.1 Fase Manipulativa:

Los estudiantes utilizando la Caja Mackinder reproducirán las multiplicaciones propuestas en las fichas de trabajo (Anexo 6).

4.2.5.2 Fase gráfica

Los estudiantes podrán dibujar en las fichas de trabajo, paso a paso lo que van haciendo en la Caja Mackinder según la operación propuesta.

4.2.5.3 Fase simbólica

Los estudiantes podrán representar numéricamente y con las operaciones respectivas lo que tienen en los gráficos.

4.2.6 Evaluación:

Los criterios de evaluación estarán colocados en la ficha de trabajo.

Actividad 3: Problemas de multiplicación

4.3 Resultado esperado 3: Resolver operaciones y problemas de multiplicación

4.3.1 Participantes: Maestro – Estudiantes

4.3.2 Descripción de la actividad:

Los problemas multiplicativos ayudan al estudiante a razonar y solucionar conflictos del



diario vivir, se propone para cada uno de los problemas resolver en cuatro pasos que son: colocación de datos, representación gráfica del problema, operación simbólica y resultado final. Para el segundo paso los estudiantes se ayudarán de la Caja Mackinder que facilitará su representación gráfica desde la manipulación concreta.

4.3.3 Materiales:

- Caja Mackinder
- Guía didáctica de los problemas (Anexo 7)
- Ficha de trabajo de los problemas (Anexo 8)
- Lápiz
- Borrador

4.3.4 Desarrollo de la actividad

Los estudiantes deben observar la guía didáctica la parte de los problemas y seguir el proceso hasta lograr su representación y solución mediante el uso de la Caja Mackinder. Luego como consolidación realizarán la ficha de trabajo sobre la resolución de problemas, anotando las inquietudes y dificultades encontradas.

4.3.5 Actividades de Consolidación

4.3.5.1 Fase Manipulativa:

Los estudiantes primero deben leer los problemas y escribir los datos de cada uno, luego representarán en la Caja Mackinder el problema. Se sugiere trabajar en parejas para un mejor aprendizaje.

4.3.5.2 Fase Gráfica

Los estudiantes deben dibujar el problema con ayuda del proceso anterior y con la Caja Mackinder. Es importante que dibujen paso a paso para evitar confusiones.

4.3.5.3 Fase simbólica



Los estudiantes finalmente, realizarán el proceso escrito según lo representado en las imágenes, al concluir se colocará el resultado obtenido.

4.3.6 Evaluación

La evaluación se la realizará en base cuatro criterios en cada problema que son:

- Colocación de datos correctamente
- Representación gráfica
- Representación simbólica
- Resultado



4. Informe de la socialización de la propuesta.

Fecha: 18 de septiembre del 2017

Hora: 13:30 a 14:20

Asistentes: maestros de los tres paralelos de cuarto de básica.

El día 18 de septiembre del presente año, acudimos a la Institución Educativa “Hermano Miguel de la Salle”, para socializar la propuesta de Innovación Educativa de “La Caja Mackinder para la enseñanza-aprendizaje de la multiplicación y división de números naturales”.

La presentación se estructuró tomando en consideración los elementos principales de la propuesta como: diagnóstico, entrevista a la docente y evaluaciones a los estudiantes. Así como también marco teórico y resultados esperados incluidas las actividades de la guía didáctica y las evaluaciones.

Finalmente, al concluir con la exposición se recibió sugerencias y comentarios por parte de los maestros, que resumiendo se concluye en lo siguiente:

- La Caja Mackinder es un recurso didáctico de gran utilidad al momento de la enseñanza de la multiplicación y división de números naturales y se lo puede trabajar también en sumas y restas.
- Al momento que los niños utilizan fichas y con la guía didáctica podrán comprender de mejor manera la multiplicación.
- La elaboración de la Caja Mackinder se lo puede realizar en Educación Cultural y Artística. Además, se trabajaría en Ciencias Naturales consiguiendo objetos de la naturaleza como semillas que reemplazarían a las fichas. Dejando abierto las interdisciplinidades que se exige el sistema educativo vigente.

La maestra de aula con la que se trabajó la propuesta mostró interés por las guías didácticas y la Caja Mackinder. Sin embargo, manifestó que el número de estudiantes es extenso por lo que se dificultaría un poco trabajar con estos recursos didácticos. Pese a ello, ella sugirió que se podría trabajar en parejas o de manera grupal.

Además, manifestó que la Caja Mackinder es un recurso didáctico valioso que se podría trabajar no solo para la enseñanza-aprendizaje de la multiplicación y división sino también de la suma y resta.

A manera de conclusión se considera que la maestra determinó importante el uso de material concreto en la enseñanza- aprendizaje de las matemáticas y por esta razón va a



incluir la Caja Mackinder en la enseñanza-aprendizaje de la multiplicación y división, puesto que es un recurso fácil de elaborar y está al alcance de todos los estudiantes.



5. Referencias bibliográficas

- Andrés Cabrerizo, D. M., & Guerra Perlado, F. J. (2014). *Formación Profesional Básica - Ciencias Aplicadas I*. España: Editex, S.A.
- Arrieta, M.,(1998). Medios materiales en la enseñanza de la matemática. *Revista de Psicodidáctica número 5*, pp. 107-114 Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea Vitoria-Gazteis, España recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/175/17517803011.pdf>
- Bonilla, E. (2016). La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas vistos desde fuera de las matemáticas. *Revista de Cultura Científica Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México*. Recuperado de: <http://www.revistaciencias.unam.mx/en/169-revistas/revista-ciencias-21/1520-la-ense%C3%B1anza-y-el-aprendizaje-de-las-matem%C3%A1ticas-vistos-desde-fuera-de-las-matem%C3%A1ticas.html>.
- Cardoso, E., & Cerecedo, M. (25 de Noviembre de 2008). Obtenido de rieoei.org/deloslectores/2652EspinosaV2.pdf
- Conce, J y Conde Y. (2005). El alumnado de secundaria ante los problemas matemáticos. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24662/Documento_completo.pdf?sequence=1
- De La Rosa Sánchez, J. (2007). Didáctica para la resolución de problemas. Educación primaria. Recuperado de https://dl.dropboxusercontent.com/u/5941054/blog_mates/compematem/ordenados/primaria/Did%C3%A1ctica%20para%20la%20Resoluci%C3%B3n%20de%20Problemas%20Jose%20de%20la%20Rosa.pdf
- Delgado, P. (Septiembre de 2016). Estrategias lúdicas para el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática de los estudiantes de la educación general básica elemental de la unidad educativa salesiana maría auxiliadora. *Tesis de grado previo a la obtención del título de magíster en ciencias de la educación*. Esmeraldas, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Esmeraldas. Recuperado de <http://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/834/1/DELGADO%20BAHEZA%20%20PATRICIA.pdf>
- Díaz, F., y García, J., (2004) *Evaluación criterial del área de matemáticas*, recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=HxF1Uyk9kOEC&pg=PA95&dq=porque+es+importante+ense%C3%B1ar+la+multiplicaci%C3%B3n+y+divisi%C3%B3n+en+primaria&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjS05WWwObWAhWD1CYKHViDBa8Q6AEISDAH#v=onepage&q=porque%20es%20importante%20ense%C3%B1ar%20la%20multiplicaci%C3%B3n%20y%20divisi%C3%B3n%20en%20primaria&f=false>



- Dinamarca, L; Hevia, L; Matamoros, C; Reyes, C y Schweitzer, A.-. (2002). Vigencia del método del aprender-haciendo en la formación del estudiante de la Universidad Técnica Federico Santa María. *www.inf.utfsm.cl*. Recuperado de: <https://www.inf.utfsm.cl/~lhevia/personal/documentos/GY-revista-2002.pdf>.
- Ecuador, M. d. (2011). *Didáctica de las Matemáticas, Libro del Docente*. Quito: MinEduc
- Fernández Bravo, J. A. (2007). La enseñanza de la multiplicación aritmética: una barrera epistemológica. *Revista Iberoamericana de Educación* (43), 119-130.
- Godino, J., Batanero, C., & Font, V. (Febrero de 2003). Obtenido de http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf
- Gómez, M., El material didáctico expuesto en clase como instrumento de Educación para la paz *Revista de Paz y Conflictos*, núm. 7, enero-diciembre, 2014, pp. 155-174 Universidad de Granada Granada, España recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2050/205031399001.pdf>
- Guzmán, M. de (2007): “Enseñanza de las ciencias y la matemática”, en *Revista Iberoamericana de Educación*, n.º 43, pp. 19-58, Madrid, OEI <<http://www.rieoei.org/rie43a02.htm>> [Consulta: marzo 2008].
- Hernández Pina, F., & Soriano Ayala, E. (1997). *La enseñanza de las matemáticas en el primer ciclo de la educación primaria una experiencia didáctica*. Universidad de Murcia.
- Linares, A. R. (2008). *Desarrollo cognitivo: Las teorías de Piaget y de Vigotsky*. Barcelona: Familianova-Shola.
- Lovell, K. (1986). *Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños*. Ediciones Morata. Recuperado de https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=E4_v90KsTyEC&oi=fnd&pg=PA7&dq=material+concreto+en+matematicas&ots=DYF2fUJxpm&sig=YW-cPVk4JpZKB1Fv6442zOE0GhQ&redir_esc=y#v=onepage&q=material%20concreto%20en%20matematicas&f=false
- Luque, H.,(2011) *Métodos de enseñanza de las matemáticas en primaria*, Facilitado por: Rubén De Gracia S., Coordinador de Centros AEE, David, Chiriquí.
- Martínez, J. (27,28,29 de Enero de 2010). *Competencias Básicas Matemáticas*. Recuperado de <http://redescepalcala.org/inspector/DOCUMENTOS%20Y%20LIBROS/COMPETENCIAS/1%20CONGRESO%20INSPECCION%20ANDALUCIA/download/s/jaimemartinezmontero.pdf>
- Martinez, J. (Noviembre de 2010). Obtenido de <http://www.eduinnova.es/nov2010/nov20.pdf>



- Ministerio de Educación Ecuador. (2016). *Currículo Nacional Obligatorio por Subniveles*. Quito: <https://educacion.gob.ec/biblioteca/>.
- Nicasio, G. (1998). *Manual de Dificultades de Aprendizaje Lenguaje, Lecto-escritura y Matemáticas*. Madrid: NARCEA, S.A. DE EDICIONES.
- Océano, G. (2002). *Diccionario Enciclopédico*. España: Editorial Océano.
- Padilla, E., & Gen, A. (14 de junio de 2014). *Resolución de problemas en Matemática y su didáctica en el contexto de los nuevos programas*. Obtenido de <http://www.cientec.or.cr/sites/default/files/articulos/resolucion-de-problemas-ericpadilla.pdf>
- Pallchisaca, P., (2016). Enseñanza de la multiplicación desde un enfoque constructivista en tercero y cuarto año de Educación General Básica (*Tesis previo a la obtención del título de Licenciada en Educación General Básica*) Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/25330>
- Pozo Municio, J. I., & Gómez Créspe, M. A. (2006). *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata, S.L.
- Ramirez, T. G. (2000). Metodología para la enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas. *Revista de Investigación Educativa* Vol. 18, n.º 1, págs. 175-199. Recuperado de: revistas.um.es/rie/articulo/download/121541/114221
- Sánchez, M. V. (2001). *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas*. Sevilla: *Secretaría General Técnica, Subdirección Genral de Información y Publicaciones*.
- Sánchez, J. M. (s.f.). Recuperado el 15 de Mayo de 2009, de <http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/BV/H1002/Unidad%203/Elconcepto.pdf>
- Sánchez Infantes , V. (22 de Octubre de 2015). *Una Ventana a mi Aula*. Recuperado el 04 de Junio de 2017, de http://unaventanaamiaula.blogspot.com/2015_10_01_archive.html
- Silva, C., & Campos, R. (30 de Octubre de 2003). Obtenido de <http://www.elviajerosuizo.com/resources/metodo.montessori-resumen.pdf>
- Soto, E. (2011). *Diccionario ilustrado de conceptos matemáticos*. Monterrey. Obtenido de <http://www.aprendematematicas.org.mx/obras/DICM.pdf>
- Sotos, M. (s.f.). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2282535.pdf>
- Vasquez, L., & Cubides, F. (6-8 de Octubre de 2011). Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/2546/1/VasquezEstrategiaAsocolme2011.pdf>



Wernicke, C. (1999). *Educación Holística y Pedagogía Montessori*. ([http://holismo.org.ar/images/articulos/37%20EdHolPedMont%20\(1\).pdf](http://holismo.org.ar/images/articulos/37%20EdHolPedMont%20(1).pdf), Ed.) Brasil: Fundación Holismo de Educación, Salus y Acción Social. Obtenido de [http://holismo.org.ar/images/articulos/37%20EdHolPedMont%20\(1\).pdf](http://holismo.org.ar/images/articulos/37%20EdHolPedMont%20(1).pdf)

Bibliografía de Imágenes De Las Fases Del Aprendizaje Matemático:

www.es.dreamstime.com. (26 de junio de 2017). Obtenido de <https://es.dreamstime.com/foto-de-archivo-moneda-de-dos-d%C3%B3lares-image66919092>

www.manualidadesescolares.cl. (8 de Abril de 2017). Obtenido de <http://manualidadesescolares.cl/caja-mackinder-40x20-cms/>

www.sp.depositphotos.com. (15 de 06 de 2017). Obtenido de <https://sp.depositphotos.com/50645299/stock-illustration-cartoon-character-man-standing-open.html>



ANEXOS



ANEXO 1: SOLICITUD PARA ELABORACIÓN DE PROPUESTA

Cuenca, a 9 de mayo de 2016

Magister
Hno. Cristian Gaibor
RECTOR

De mis consideraciones.

Reciba un fraterno saludo y el deseo sincero de éxitos en sus funciones. Luego de saludarle me dirijo a Usted, para solicitarle de manera más comedida permiso para poder realizar un estudio de caso a los docentes de básica inicial en sus estrategias de enseñanza/aprendizaje en el área de matemáticas en el tema de las operaciones básicas, puesto que en mi tesis de titulación en la Universidad de Cuenca estoy proponiendo un proyecto innovador en el cual voy a formular el uso de la Caja Mackinder en la enseñanza de las operaciones básicas, de la misma manera una vez concluido mi proyecto de titulación se socializará a la institución todo el trabajo realizado.

Sin más por el momento, suscribo de Ud.

Atentamente
Brayan Álvarez



ANEXO 2: CUESTIONARIO A LA DOCENTE

Cuestionario para la docente de una institución educativa, sobre la utilización de material didáctico para la enseñanza-aprendizaje en Matemática en lo que se refiere a las operaciones de multiplicación y división de números naturales.

Agradecemos su participación la misma que servirá para el inicio de un proyecto matemático. Recuerde que sus respuestas serán confidenciales.

Fecha: 20 de octubre del 2016

1. ¿Qué es para usted el material didáctico?

2. ¿Qué tipos de material didáctico para trabajar matemática conoce?

3. ¿Cómo aprenden sus estudiantes la multiplicación y división de números naturales?



4. ¿Cree usted que el material didáctico ayudaría en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la multiplicación y división de números naturales?

Si ()

No ()

5. ¿De que forma cree que el material didáctico ayudaría a los estudiantes a resolver operaciones de multiplicación y división de números naturales?

6. ¿Qué tipo de material didáctico de matemática existe en su aula?

7. ¿A los estudiantes de su aula les gusta trabajar con material didáctico?

Si ()

No ()

8. ¿Utiliza usted material didáctico para la enseñanza-aprendizaje de la matemática?

Si ()

No ()

9. ¿Qué tipo de material didáctico los niños utilizan para resolver las operaciones de multiplicación y división de números naturales?

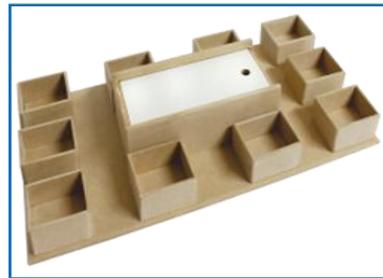


10. ¿Conoce usted sobre un material didáctico llamado la Caja Mackinder que es utilizado para la resolución de operaciones de multiplicación y división de números naturales?

Si ()

No ()

CAJA MACKINDER



11. ¿Utilizaría usted la Caja Mackinder para ayudar a los estudiantes a que realicen las operaciones de multiplicación y división de números naturales?

Si ()

No ()

Gracias por su colaboración.



ANEXO 3: EVALUACIÓN A LOS ESTUDIANTES

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DE LA MULTIPLICACIÓN

Nombre:

Grado: 4to "C"

1.-Encierre la letra correspondiente al concepto de multiplicación (1 dificultad).

- a.- Operación aritmética que consiste en reunir varias cantidades en una sola; se representa con el signo +.
- b.- Operación aritmética que consiste en calcular el resultado (producto) de sumar un mismo número (multiplicando) tantas veces como indica otro número (multiplicador); se representa con los signos \cdot o \times .
- c.- Operación aritmética que consiste en quitar una cantidad (el sustraendo) de otra (el minuendo) para averiguar la diferencia entre las dos; se representa con el signo -.

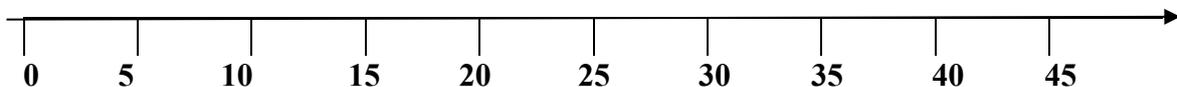
2.-Represente gráficamente las multiplicaciones y resuelva (2 dificultades):

a.- 4 filas de 5 columnas = _____

b.- 2 filas de 6 columnas=_____

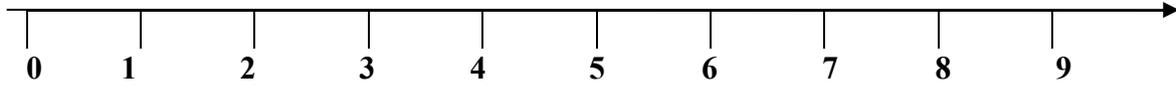
3.-Represente las siguientes multiplicaciones en la semirrecta numérica y resuelva (3 dificultades):

$5 \times 6 =$ _____

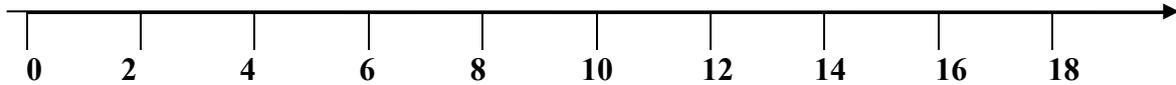




$3 \times 2 = \underline{\quad}$



$4 \times 4 = \underline{\quad}$

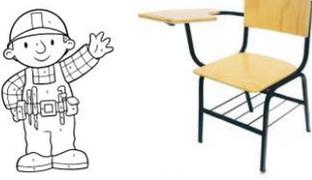


4.-Resuelva los siguientes problemas (3 dificultades):

<p>a.- En mi escuela, Doña Clarita, el día de hoy debe entregar refrigerios para los niños de Cuarto de Básica, si en los cuartos hay 5 paralelos en total y debe entregar 9 hamburguesas a cada paralelo. ¿Cuántas hamburguesas se deberán preparar en total para los 5 paralelos?</p>	
<p>Datos</p>	<p>Gráfico</p>
<p>Operación</p>	
<p>Resultado</p>	



<p>b.- Matías, al momento de la salida de la escuela, ha comprado 5 cajas de tarjetas de Pokemon, si en cada caja vienen 7 tarjetas, ¿Cuántas tarjetas ha comprado en total?</p>	
<p>Datos</p>	<p>Gráfico</p>
<p>Operación</p>	
<p>Resultado:</p>	

<p>c.- En mi escuela, Don José tiene que reparar 9 bancas en los cuartos y quintos de básica, si cada grado tiene 3 paralelos, ¿Cuántas bancas tiene que reparar en total?</p>	
<p>Datos</p>	<p>Gráfico</p>
<p>Operación</p>	
<p>Resultado:</p>	



ANEXO 4: CONCEPTUALIZACIÓN DE LA MULTIPLICACIÓN

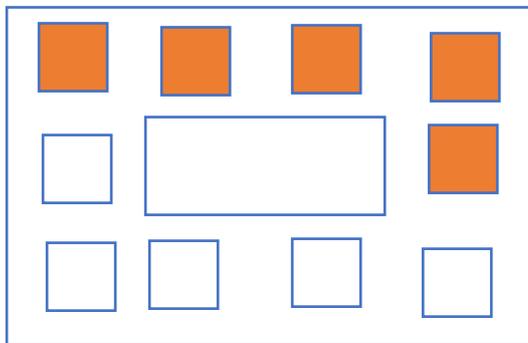
FICHA DE TRABAJO:

CONCEPTUALIZACIÓN DE LA MULTIPLICACIÓN

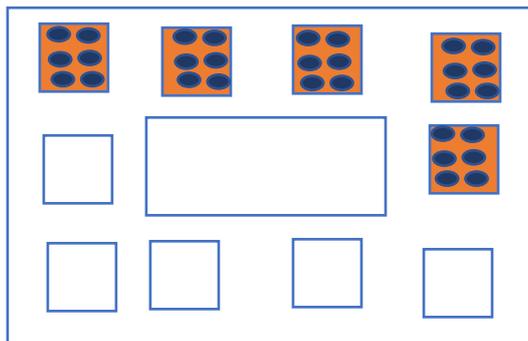
Observe el ejemplo que está a continuación:

Realice la siguiente multiplicación $5 \times 6 = \underline{\hspace{2cm}}$

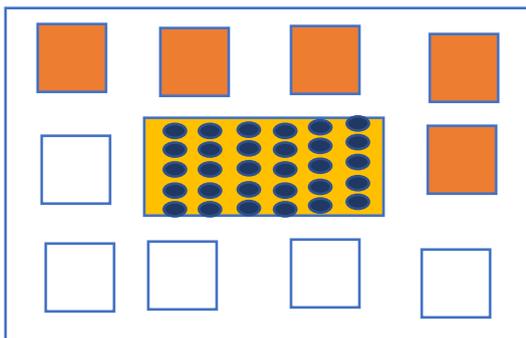
1. Utilice la caja mackinder para multiplicar, primero se toma cinco cajas que equivale al primer valor.



2. Se coloca seis fichas en cada una de las cinco cajas seleccionadas anteriormente que corresponde al segundo valor de la multiplicación.



3. Las fichas de cada caja se pasan a la caja central





4. Contar las fichas de la caja central, el valor encontrado es el resultado final, por lo tanto:

$$6 + 6 + 6 + 6 + 6 =$$

N ^a Cajas	N ^a de elementos	elementos totales
multiplicando	multiplicador	Producto

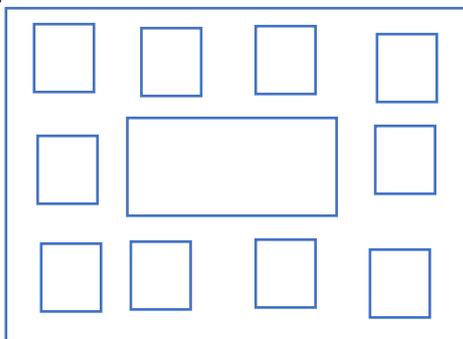
$$\boxed{5} \times \boxed{6} = \boxed{30}$$

Utilizando la caja mackinder realice las siguientes multiplicaciones, dibuje el proceso realizado, como está en el ejemplo anterior.

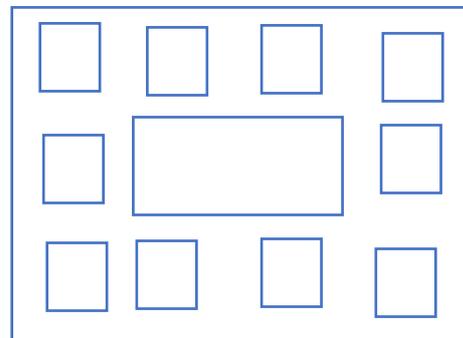
Criterios de evaluación	Valoración
Representa correctamente la operación en la Caja Mackinder	1 dificultad
Realiza el proceso de manera secuencial	1 dificultad
Grafica correctamente lo realizado con las cajas	1 dificultad
Escribe el resultado correcto	1 dificultad

A.- $2 \times 4 =$

1.-

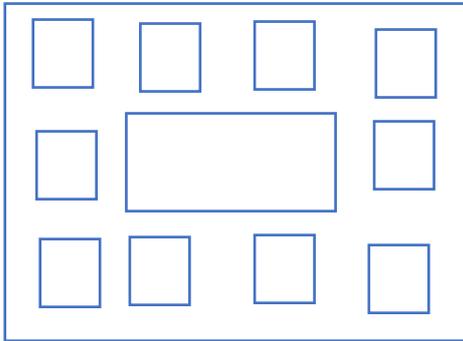


2.-

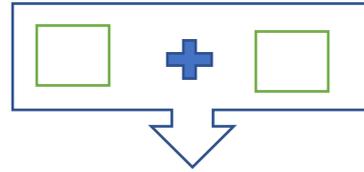




3.-



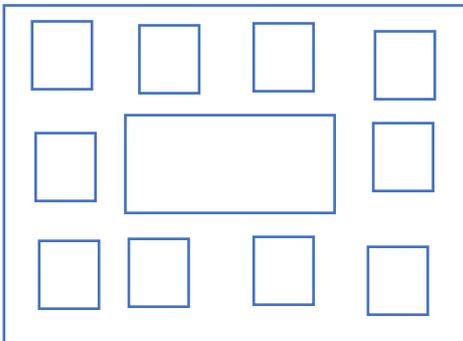
4.- Por lo tanto:



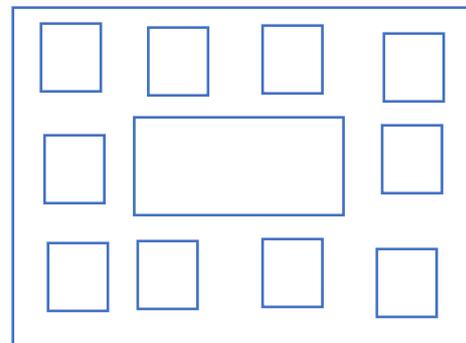
$$2 \times 4 = \square$$

B.-4x9=

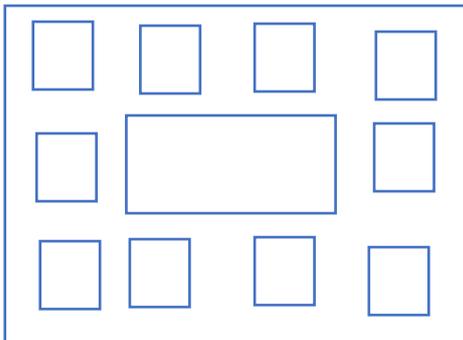
1.-



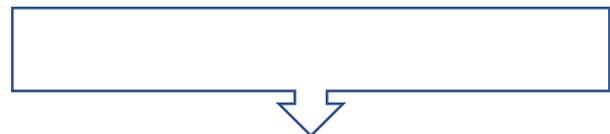
2.-



3.-



4.- Por lo tanto:



$$4 \times 9 = \square$$



PROPIEDADES DE LA MULTIPLICACIÓN

PROPIEDAD ANULATIVA

Desarrolle las siguientes multiplicaciones y escriba en base a lo realizado la característica de la propiedad anulativa.

A.- $9 \times 0 =$

1.-

2.-

3.-

4.- Por lo tanto:

$$\boxed{9} \times \boxed{0} = \boxed{}$$

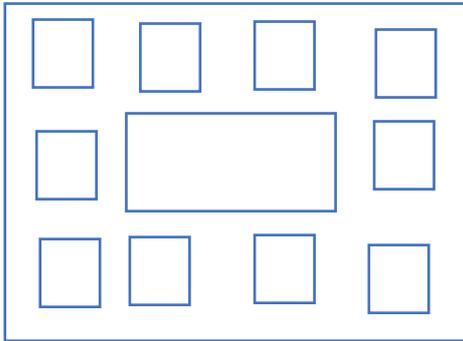
$5 \times 0 =$

1.-

2.-



3.-



4.-Por lo tanto:

$9 \times 0 = \square$

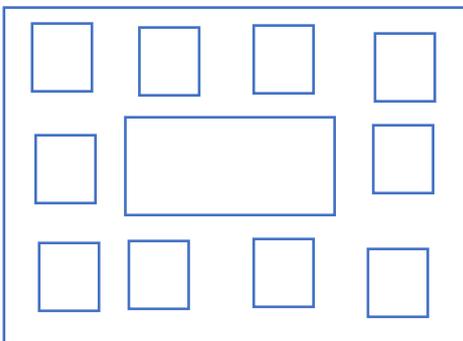
En conclusión:

PROPIEDAD COMMUTATIVA

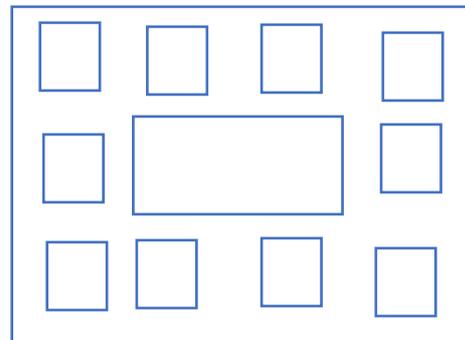
Desarrolle la siguiente multiplicación.

A.- $3 \times 5 =$

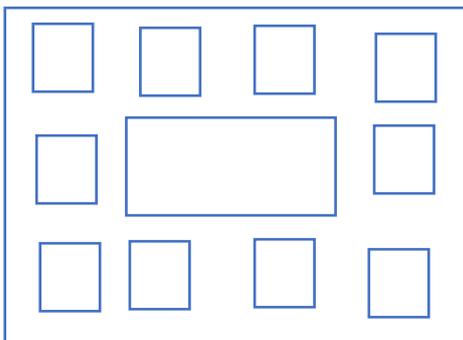
1.-



2.-



3.-



4.-Por lo tanto:

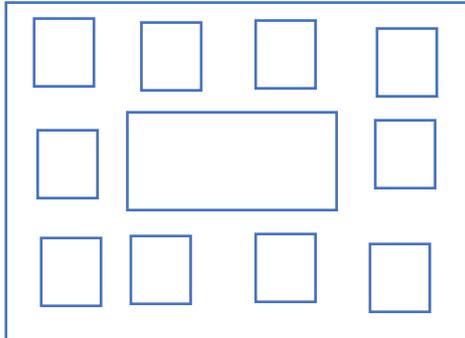
$3 \times 5 = \square$



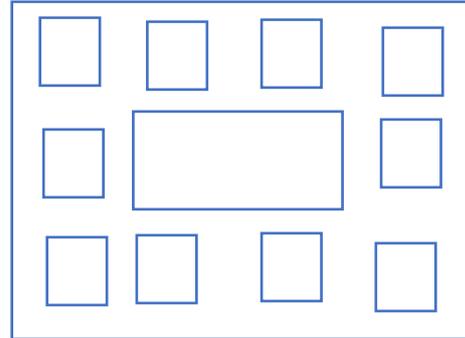
Ahora realice

$5 \times 3 =$

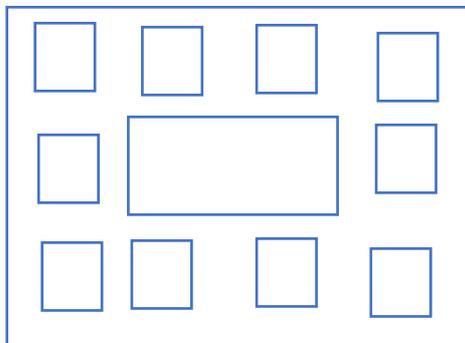
1.-



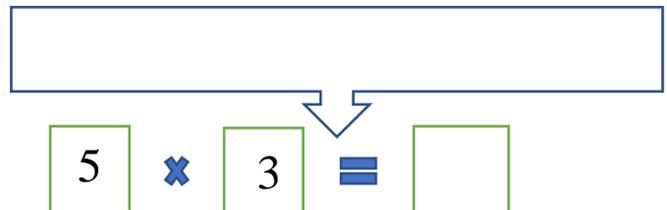
2.-



3.-



4.-Por lo tanto:



En conclusión:

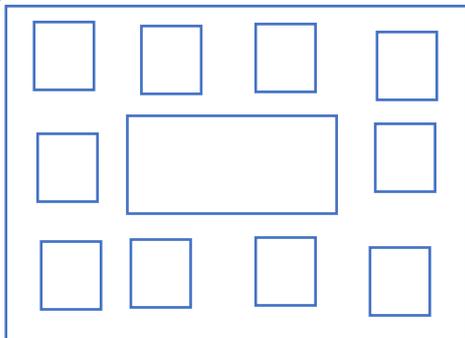
Expresado en números será: _____

PROPIEDAD MODULATIVA

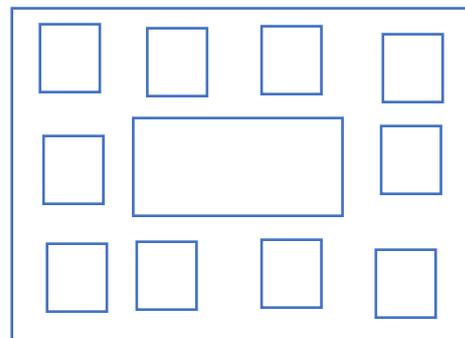
Desarrolle las siguientes multiplicaciones.

A.- $2 \times 1 =$

1.-

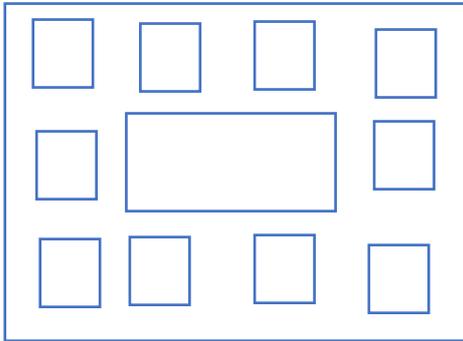


2.-





3.-

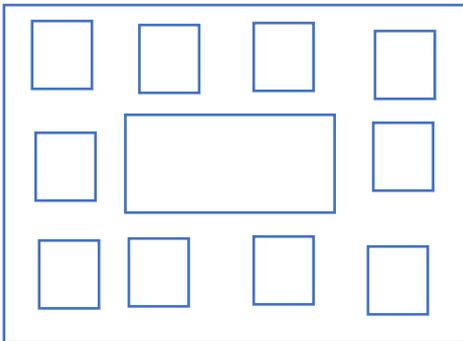


4.-Por lo tanto:

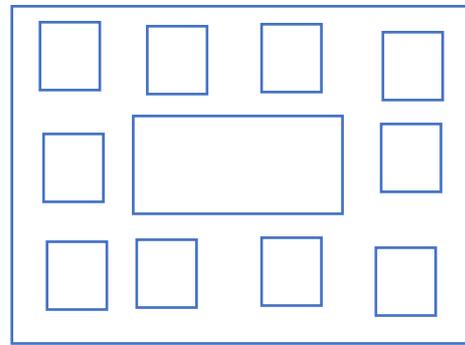
$$\boxed{2} \times \boxed{1} = \boxed{}$$

10x1=

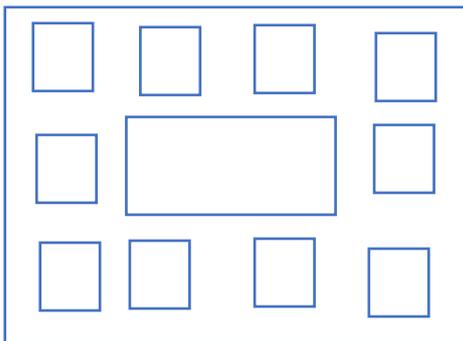
1.-



2.-



3.-



4.-Por lo tanto:

$$\boxed{10} \times \boxed{1} = \boxed{}$$

En conclusión:

Expresado de manera general: $a \cdot 1 =$



Para evaluar las tres propiedades de la multiplicación los criterios son los siguientes:

Criterios de evaluación	Valoración
Representa correctamente la operación en la Caja Mackinder	1 dificultad
Realiza secuencialmente el proceso	1 dificultad
Grafica correctamente lo realizado en la caja	1 dificultad
Escribe el resultado correcto	1 dificultad
La conclusión se aproxima a la propiedad desarrollada	1 dificultad

Nota: Se puede proponer más operaciones para reforzar el aprendizaje de la multiplicación.

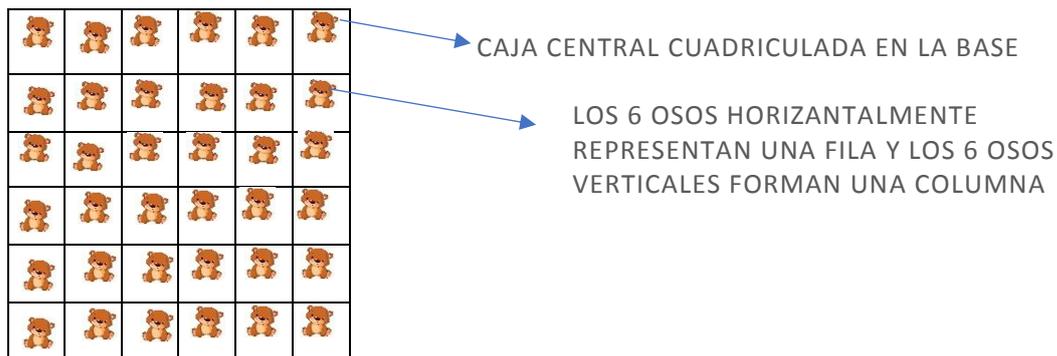


ANEXO 5: MODELO DE LA MULTIPLICACIÓN

TEMA 1: MODELO GEOMÉTRICO

Arreglo rectangular con formas o elementos, que se puede expresar como una multiplicación.

Observe el gráfico que está a continuación y reproduzca con la caja Mackinder



✚ ¿Cuántas columnas hay?: _____

✚ ¿Cuántas filas hay?

Ahora deposite los elementos de cada hilera en la caja central y cuenta uno a uno hasta llegar al total

✚ ¿Cuántos osos hay en total?: _____

Entonces:

	+		+		+		+		+		=		X		=	
# de osos		# de		# de osos		resultado										
de		osos de		osos de		osos de		osos de		osos de		columnas		en cada		
columna 1		columna		totales		fila										
		2		3		4		5		6						



TEMA 2: MODELO LINEAL

Los números alternados equitativamente en la semirrecta numérica que se pueden expresar como una multiplicación.

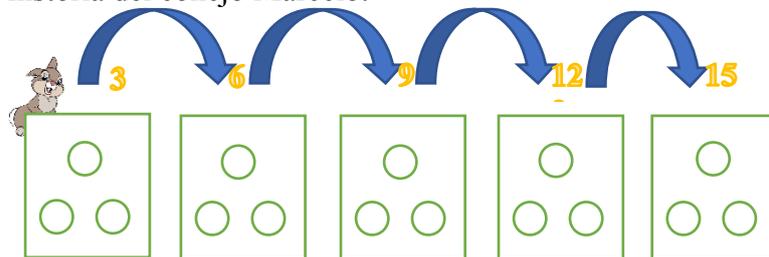
Observe el gráfico que está a continuación y reproduzca con la caja Mackinder



Nota: para este proceso no se utilizará la base de la Caja Mackinder ni la caja central

- ✚ ¿Cuántas cajas hay en total?: _____
- ✚ Si sumamos el valor de cada caja, que valor tenemos en total: _____

El conejo Marcelo quiere recoger zanahorias guardadas en las madrigueras de sus hermanos. En cada madriguera hay tres zanahorias entonces, cuando llega a la primera madriguera Marcelo tiene tres zanahorias, al llegar a la segunda madriguera suma las tres que tenía más las tres encontradas. Son cinco madrigueras que Marcelo debe saltar y recoger las zanahorias, observe el gráfico que está a continuación sobre la pequeña historia del conejo Marcelo:



- ✚ ¿Cuántas zanahorias hay en cada madriguera?: _____
- ✚ ¿El conejo Marcelo cuánto ha saltado en total?: _____

Entonces:

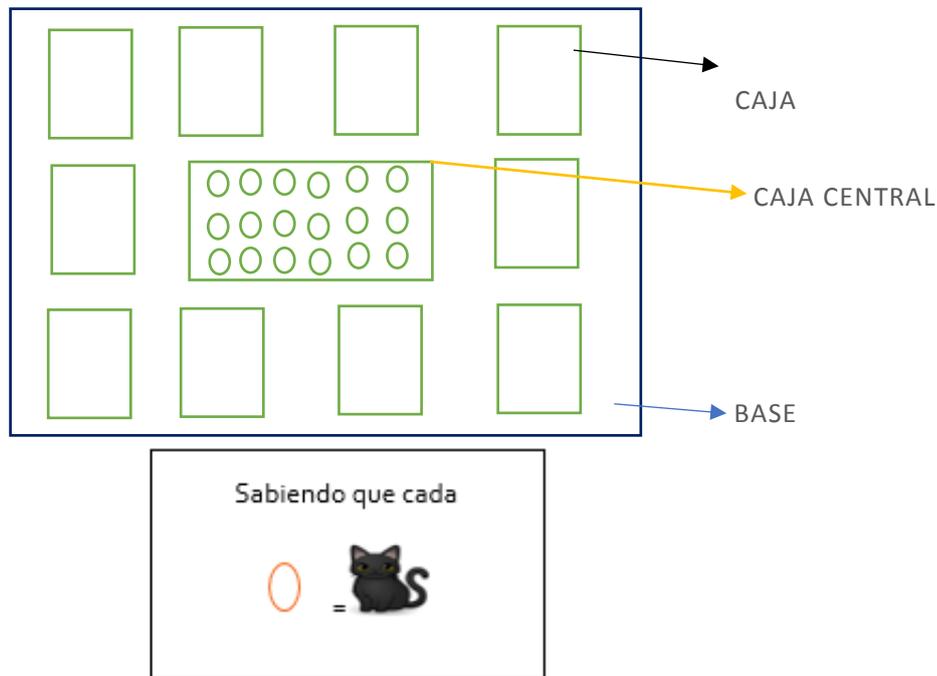


: Debe tener en cuenta que el valor de los saltos puede variar según el ejercicio planteado.

TEMA 3: HALLAR EL FACTOR QUE FALTA

En este caso se debe tomar como referencia los números de filas equivalentes al número de cajas y de columnas corresponde al número de fichas, o viceversa, si se contabilizan al final se obtiene el mismo resultado

Observe el gráfico que está a continuación y reproduzca con la Caja Mackinder



Para este ejercicio se utilizará únicamente 6 cajas pequeñas y la caja grande, entonces realice el siguiente proceso:

- ✚ Coloque las fichas en las cajas pequeñas de una en una para que al final tengan una misma cantidad
- ✚ Cunte las fichas que obtuvo en una caja pequeña
- ✚ Complete la operación tomando en cuenta el proceso anterior:
 $6 \times \underline{\quad} = 18$
- ✚ ¿Cuántos gatitos hay en cada caja pequeña?: _____



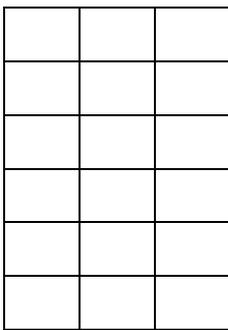
ANEXO 6: MODELOS MULTIPLICATIVOS EJERCICIOS

TEMA 1: MODELO GEOMÉTRICO - EJERCICIOS

Realice los siguientes ejercicios utilizando la base cuadrículada de la caja central, dibuje el proceso que usa para desarrollar los ejercicios y anote el resultado según corresponda. **Se debe tener en cuenta que las filas están de manera horizontal y las columnas de manera vertical.**

Criterios de evaluación	Valoración
Representa la operación correctamente en la Caja Mackinder	1 dificultad
Realiza secuencialmente el proceso	1 dificultad
Grafica correctamente lo realizado en la caja	1 dificultad
Escribe correctamente el resultado	1 dificultad

1. $3 \times 6 =$ _____

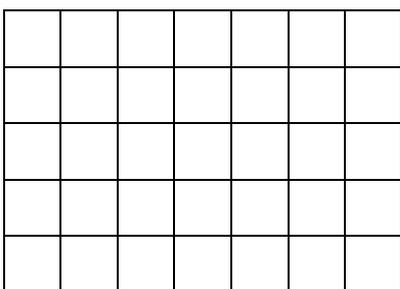


de filas

de columnas

x =

2. $7 \times 5 =$ _____

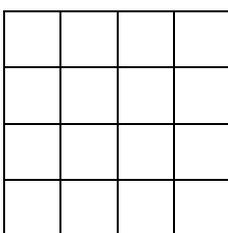


de filas

de columnas

x =

3. _____ x _____ = _____



de filas

de columnas

x =

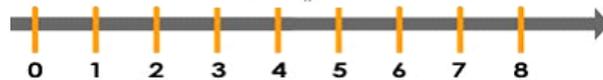


TEMA 2: MODELO LINEAL - EJERCICIOS

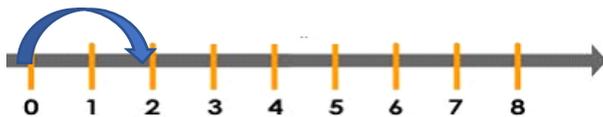
Desarrolle los siguientes ejercicios utilizando la Caja Mackinder, no utilice el recipiente central, dibuje el proceso que usa para desarrollar los ejercicios y anote el resultado según corresponda, finalmente grafique en la recta numérica; observe el ejemplo.

$4 \times 2 = \underline{\quad}$

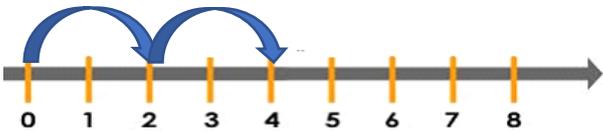
1.-comienzo desde cero



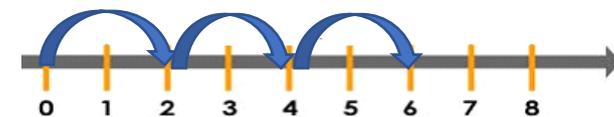
2.-llevar dos elementos a la primera caja que equivale al multiplicador



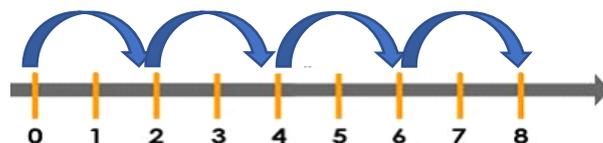
3.-llevar los dos elementos de la primera caja y en la segunda colocar dos adicionales.



4.-Para el tercer salto se debe llevar los cuatro elementos encontrados hacia la tercera caja y ahí están dos más.



5.-Finalmente se da el ultimo salto que equivale a cuatro que es el valor del multiplicando y como en el paso anterior se lleva las 6 fichas sumadas anteriormente y ahí se le agrega las dos finales y ese es el resultado.



Entonces $4 \times 2 = 8$



Resuelva y utilice la escala que necesite en la recta numérica.

Criterios de evaluación	Valoración
Representa correctamente la operación en la Caja Mackinder	1 dificultad
Realiza secuencialmente el proceso	1 dificultad
Grafica correctamente lo realizado en la caja	1 dificultad
Escribe el resultado correcto	1 dificultad

$3 \times 6 =$

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



$9 \times 9 =$

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



$10 \times 5 =$

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--





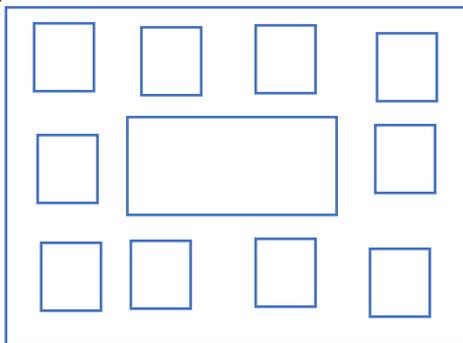
TEMA 3: HALLAR EL FACTOR QUE FALTA: LA REPARTICIÓN COMO CONCEPTO DE DIVISIÓN

Halle el factor faltante, utilice la caja mackinder, realice el dibujo del proceso utilizado.

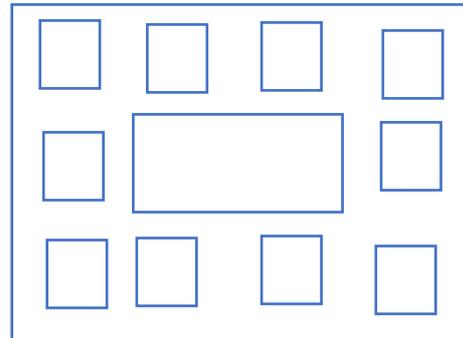
Criterios de evaluación	Valoración
Representa correctamente la operación en la Caja Mackinder	1 dificultad
Realiza secuencialmente el proceso	1 dificultad
Grafica correctamente lo realizado en la caja	1 dificultad
Escribe el resultado correcto	1 dificultad

A. $4x \underline{\quad} = 32$ y $32 \div 4 = \underline{\quad}$

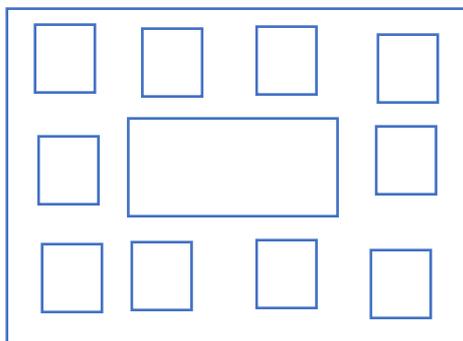
1.-



2.-



3.-



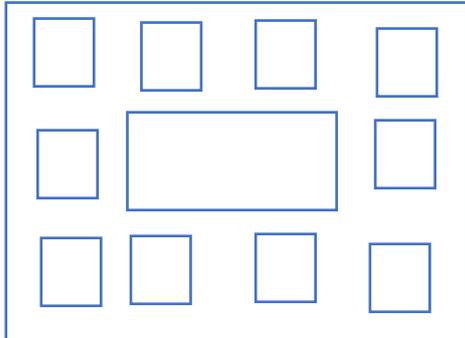
4.- Por lo tanto:

$$\begin{array}{l}
 \boxed{4} \times \boxed{\quad} = \boxed{32} \\
 \boxed{32} \div \boxed{4} = \boxed{\quad}
 \end{array}$$

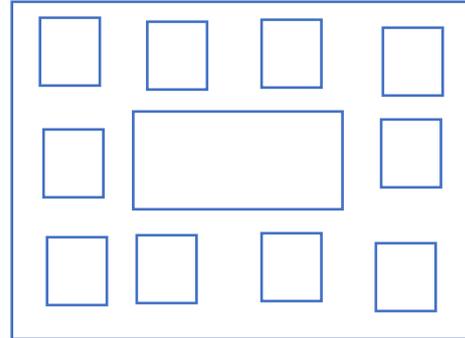


B.- $__ \times 8 = 40$ y $40 \div 8 = ______$

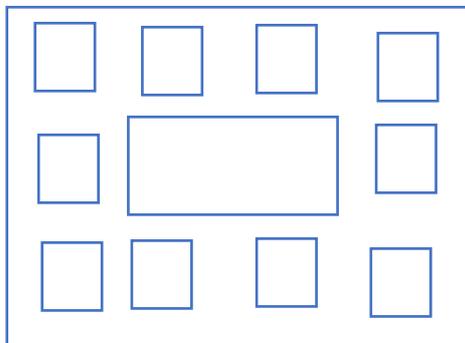
1.-



2.-



3.-

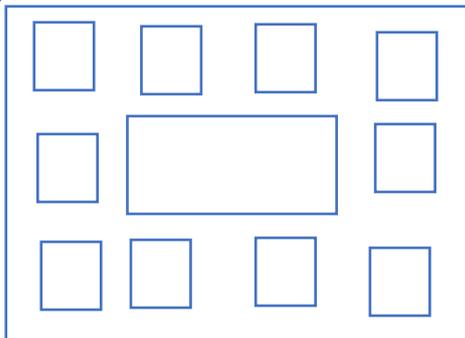


4.- Por lo tanto:

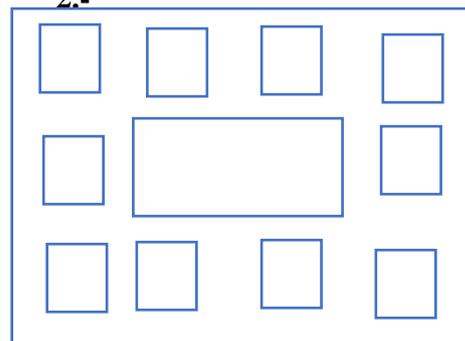
$$\begin{array}{l} \boxed{} \times \boxed{8} = \boxed{40} \\ \boxed{40} \div \boxed{8} = \boxed{} \end{array}$$

C.- $__ \times __ = 12$ y $12 \div __ = ______$

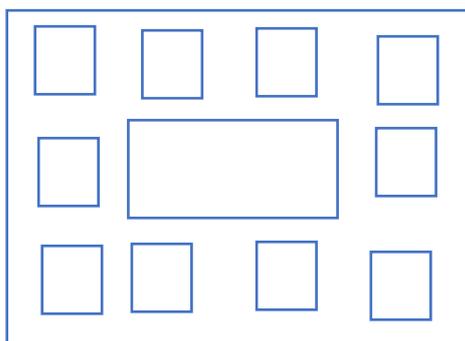
1.-



2.-



3.-



4.- Por lo tanto:

$$\begin{array}{l} \boxed{} \times \boxed{} = \boxed{12} \\ \boxed{12} \div \boxed{} = \boxed{} \end{array}$$

ANEXO 7: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS GUÍA

GUIA DIDACTICA DE: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

✚ Lea el siguiente problema:

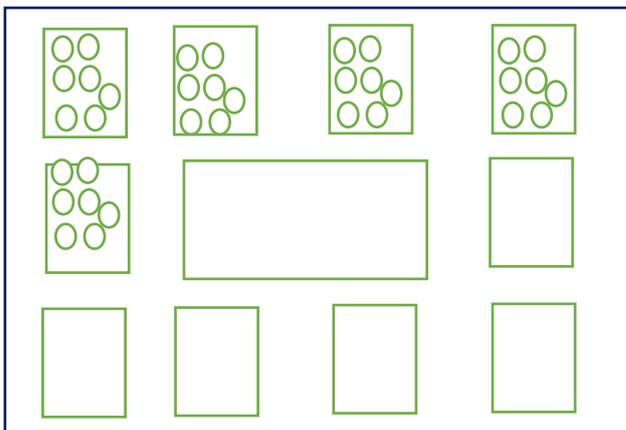
Doña Clarita tiene que preparar 7 hamburguesas para cada uno de los cinco grados, si ella coloca las 7 hamburguesas de cada grado en una bandeja. ¿Cuántas hamburguesas debe preparar en total?

✚ Coloque los datos

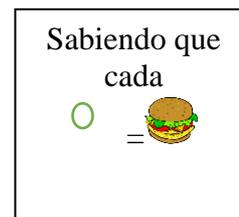
¿Cuántas bandejas se utilizarán?: _____

¿Cuántas hamburguesas debo colocar en cada bandeja?: _____

✚ Traslade el problema a la caja:



Cada caja reemplazamos por una bandeja.



Multiplicamos las 5 bandejas que representan los grados por 7 que representan las hamburguesas que corresponde a cada grado, y el resultado obtenemos contando todas las hamburguesas preparadas trasladando a la caja central

$$5 \times 7 = \underline{\quad}$$

✚ Para obtener el resultado, coloque en el centro todas las hamburguesas y luego cuente entonces:

¿Cuántas hamburguesas doña Clarita tiene que preparar en total? = _____

