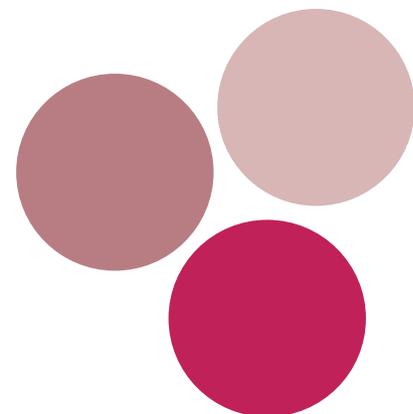


Escuelas que hacen la diferencia en la República de Panamá:
El TERCE y un estudio en escuelas oficiales en contextos desfavorables que
lograron resultados por encima de la media en lectura, matemática y ciencias



ENSEÑANDO EN CONTEXTOS DESFAVORABLES

PROPUESTAS DE DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DE

MATEMÁTICA



CRÉDITOS

ENSEÑANDO EN CONTEXTOS DESFAVORABLES

PROPUESTAS DE DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA

Este documento ha sido elaborado por asignación de la Universidad del Caribe como valor agregado del Proyecto “Escuelas que hacen la diferencia en la República de Panamá: El TERCE y un estudio en escuelas oficiales en contextos desfavorables que lograron resultados por encima de la media en lectura, matemática y ciencias”.

AUTORA

Dalys Alvarado
Magister en Matemática Educativa

REVISIÓN TÉCNICA

Dr. Jaime Estrella
Profesora Daysi Jackson

DIAGRAMACIÓN Y PORTADA

Lic. Mónica Gamboa de Champsaur

Es posible el aprovechamiento de esta obra para uso exclusivamente personal, o educacional, o no comercial, siempre y cuando se cite la fuente completa. Queda prohibido copiar, reproducir, distribuir, publicar, transmitir, difundir, o en cualquier modo explotar el total o parte de esta publicación, sin la autorización previa de los autores y sus respectivas entidades de afiliación. No está permitido remover o alterar de esta publicación ninguna leyenda de derechos de autor o de afiliación a la Universidad del Caribe.

ISBN 978-9962-9065-2-0



9 789962 906520



AGRADECIMIENTOS

La Universidad del Caribe agradece a la SENACYT, especialmente a la Dirección de Aprendizaje y Popularización, por el financiamiento y apoyo técnico al estudio que hizo posible esta publicación.

De igual manera agradecemos al Ministerio de Educación (MEDUCA) por el apoyo brindado durante el estudio. Extendemos nuestro agradecimiento a los directores y maestros de las cuatro escuelas de la región de Coclé y de Panamá Este, que participaron en el proyecto, por su apertura y colaboración en la observación de aula, como también, a las estudiantes de la Universidad del Caribe, Aymara Pacheco, Onelia Ruiz y Cristina Guevara por su apoyo en la colecta de información en las escuelas.

CONTENIDO

Prefacio	5
Introducción	6
Habilidades y actitudes para un efectivo aprendizaje en matemática	7
ACTIVIDADES DE MATEMÁTICA PARA 3^{er} GRADO	9
ÁREA: ARITMÉTICA	
Fracciones como partes de un todo y su clasificación	10
ÁREA: SISTEMA DE MEDIDAS	
Pegando, marcando, y midiendo el metro descubriendo	20
ÁREA: GEOMETRÍA	
Tiras dibujando - ángulos identificando	28
ÁREA: GEOMETRÍA	
Ayudando a cercar el huerto	33
ÁREA: ESTADÍSTICA	
¿Radio o televisión?	38
ACTIVIDADES DE MATEMÁTICA PARA 6.º GRADO	41
ÁREA: ARITMÉTICA	
Espejito, espejito: ¿cuáles son los nuevos numeritos?	42
ÁREA: PRE ÁLGEBRA	
Descubriendo acertijos	49
ÁREA: SISTEMA DE MEDIDAS	
Mini alfombra de cuadritos	52
ÁREA: GEOMETRÍA	
¿Quién es (Pi) π ?	58
ÁREA: ESTADÍSTICA	
Mini censo escolar	63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
MATERIAL DE APOYO	69



PREFACIO

Uno de los mayores retos de los maestros de nuestras escuelas panameñas es lograr el aprendizaje significativo en nuestros estudiantes; esto significa que en el proceso educativo es importante relacionar lo que el alumno ya sabe con los nuevos conocimientos por aprender.

De igual manera, las nuevas tendencias en pedagogía nos hablan sobre el aprendizaje colaborativo, que se caracteriza por la responsabilidad de cada estudiante, la comunicación que permite el intercambio de información y la ayuda mutua entre ellos, como también el trabajo en equipo y la autoevaluación.

Por otro lado, los resultados de las evaluaciones internacionales, en que ha participado nuestro país, como PISA, SERCE, TERCE y las recientes pruebas nacionales, que han medido competencias en lectura, matemática y ciencias nos han evidenciado las deficiencias que tienen nuestros estudiantes en estas áreas curriculares. Esto implica que se debe reflexionar en cuanto al trabajo pedagógico que se está realizando en el aula.

No es interés de esta publicación realizar un análisis exhaustivo sobre las nuevas corrientes y metodologías pedagógicas; ya de esto hay mucho escrito, más bien deseamos poner la mirada en el quehacer diario del trabajo del maestro.

El proyecto “Escuelas Diferenciadas” presenta la colección “Enseñando en contextos desfavorables” en tres áreas pedagógicas: lectura, matemática y ciencias. Esta publicación es una herramienta didáctica que fortalece, orienta y mejora las prácticas pedagógicas en los maestros de escuelas primarias.

“Propuestas didácticas en la enseñanza de la matemática” procura mostrar y evidenciar que la enseñanza de la asignatura va más allá de exhibir procesos mecánicos y rutinarios; en su defecto debe incentivar en los estudiantes: una mejor disposición hacia el lenguaje matemático y mayores habilidades de metacognición, así como proponer actividades que vayan de lo particular a lo general. En fin, hoy día la enseñanza de la matemática debe preparar individuos capaces de proponer estrategias de solución a situaciones, retos o problemas en cualquier ámbito de la vida personal o profesional.

Contamos que “Enseñando en contextos desfavorables” cumpla las expectativas de nuestros maestros y los objetivos del proyecto.

El Equipo Investigador.

INTRODUCCIÓN

La matemática se originó en la urgencia que tuvo el ser humano de satisfacer las necesidades más apremiantes en su mundo circundante: contar, medir, construir, intercambiar objetos, entre muchas otras. Sin embargo, actualmente al momento de enseñar la asignatura parece olvidarse ese punto de partida (¡qué contradictorio!), incentivando el concepto **formal** equívoco de una matemática universal "**libre de cultura**", con iguales contenidos y conceptos. No obstante "la forma de enseñarla" debería variar según el ambiente y las diferentes formas de pensar de la gente.

PAPEL DE LA MATEMÁTICA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Cuando se presenta un problema, de inmediato se busca una manera eficaz de "atacarlo". En ese intento interesan los "**procesos**" más que las **soluciones**; algo que depende en gran medida de:

- La energía con la que se trabajan las situaciones propuestas.
- La capacidad de experimentar y reflexionar sobre los procesos que se van presentando.

Generalmente los profesores enseñan a sus alumnos la resolución de un problema matemático tomando como ejemplo un problema resuelto, justificando cada paso. Pero en realidad no ofrece pistas de cómo y qué lo llevó a encontrar dicha solución; igual sucede con los ejemplos resueltos en los libros de texto.

Aquí es importante entender que el **pensamiento matemático** es un proceso dinámico, al aumentar la complejidad de las ideas extiende la capacidad de comprensión. Lo anterior lleva a:

- Un conocimiento profundo de si mismo y una visión más coherente de lo que se sabe.
- Una investigación más eficaz de lo que quiere saber.
- Una postura más crítica ante lo que oye y lo que ve.

En la solución de problemas no es suficiente pensar en las habilidades, inteligencia y sentido común de los estudiantes; ellos no aprenden de la misma manera, ni pertenecen al mismo entorno social - económico. Para llevar un proceso efectivo se requiere:

- Suficiente "**confianza**" para poner a prueba ideas y enfrentarse a estados emocionales, base de dicha confianza.
- Experimentar el valor del razonamiento (personal y grupal), para aumentar la capacidad de **comprensión**.
- Buscar la **reflexión** (donde el abordaje es el fundamento del ataque) y la **revisión** (menos reconocida y la que más puede enseñar).
- Armonizar una **atmósfera** de interrogantes, desafíos y reflexiones, con abundante tiempo y espacio.

HABILIDADES Y ACTITUDES PARA UN EFECTIVO APRENDIZAJE EN MATEMÁTICA

Ningún pensamiento puede tener lugar en el vacío; la atmósfera racional y emocional afecta el razonamiento, tanto de manera consciente como inconsciente. No se tiene claro aún lo que puede interferir o hacer más fácil el funcionamiento de la mente humana; surge entonces la interrogante **¿cómo aprenden los estudiantes?** Esta línea de observación involucra muchos elementos; entonces es quizás una de las más difíciles de desarrollar. Ahora bien **¿cuáles dimensiones se pueden incluir para lograr esto?**

Básicamente son dos dimensiones, y enmarcan una estrategia de ataque a los problemas sobre la:

- **Particularización:** se aborda el problema según lo que se sabe, lo que quiere hacerse y los recursos que se van a utilizar para ello.
- **Generalización:** busca una revisión de la situación verificando la información que se tiene, sometiéndola a una reflexión para plantear conjeturas de convencimiento que permitan llegar a una solución final.

Es necesario buscar nuevos organizadores para el planeamiento, complementarios a los tradicionales: objetivos, contenidos, metodología y evaluación. Ello requiere una revisión cuidadosa no sólo de los errores y dificultades detectados en el aprendizaje de la matemática, sino también entender e identificar:

- **Habilidades:** de **metacognición** (razonar sobre el propio razonamiento), de **abstracción** (identificar los grupos de contenidos según sus características comunes y no comunes), de **modelamiento** (solución de problemas reales a través de modelos). Estas habilidades son aplicadas para: manejar información, hacer cálculos, usar representaciones, comprender el lenguaje matemático, entre otras cosas.
- **Actitudes:** gusto por el lenguaje matemático, por precisar y encontrar patrones para reducir las complejidades. Implica que se dedica tiempo a construir modelos, a usarlos y a perfeccionarlos para desarrollar mecanismos; en fin toda la disposición del docente para trabajar la asignatura de forma individual y grupal.

MÁS ALLÁ DE SIMPLES CONCLUSIONES

Persiste una marcada influencia en la educación en mantener el esquema de uniformar las ideas, las personas y de hacer que todos salgan de la escuela con el mismo molde. Esta publicación aporta a crear personas fuera de dicho molde.

Los saberes en matemática, pasaron de ser un misterio a un arte, y con los años, tienden a convertirse en un conglomerado tecnológico que busca la mejor comprensión del proceso formador del ser humano, desde la gestación de su personalidad, su socialización y su integración a la cultura que le es propia.

HABILIDADES Y ACTITUDES PARA UN EFECTIVO APRENDIZAJE EN MATEMÁTICA

“La interacción humana propicia la negociación de significados y esto es precisamente lo que puede enriquecer nuestros conocimientos o ayuda a corregir concepciones falsas o limitadas” (Mancera, 2000).

Hoy en día en vez de dotar a los alumnos de información obsoleta, se debería buscar la construcción de nuevos pensamientos y la actitud crítica frente a lo ya existente, visualizando el futuro y “aprehendiendo” el dinamismo de la ciencia y del conocimiento:

“Lo más importante en todo es tener actitud de apertura y disposición al cambio constante, tanto de formas de trabajo como de concepciones” (Mancera, 2000).

Sin duda esta tendencia propone “fomentar la diversidad y la discrepancia”, respaldada por la obsesión de muchos de nuestros colegas y padres de familia por las buenas notas, sin valorar el **aprendizaje significativo** de los estudiantes.

El profesor de matemática necesita autonomía intelectual y capacidad crítica, para conseguir herramientas conceptuales, de procedimiento y de actitud en el ejercicio de su profesión. Por ello, surge la necesidad de entender y controlar el concepto de currículo y su complejidad, en donde lo que se quiere decir no siempre es lo que se logra decir.

Allí está su contundente impacto, pues más allá de un enfoque cronológico de la asignatura, deberá pensarse en cuáles situaciones llevaron en su momento a reestructurar las formas del pensamiento y orientar esas nuevas reflexiones a caminos novedosos y desconocidos. Los obstáculos más comunmente observados cuando se aprende (lenguaje, ambiente, interpretación, situación económica, masificación, manejo del texto, formación de grupos, conocimientos previos, motivación, etc.) son los siguientes:

- Cambio de metodología curricular: sesiones de trabajo que permitan compartir experiencias, de cómo hacer conexiones, incorporando nuevas ideas que nazcan de los maestros.
- Capacitación profesional: que hace imperativo reforzar los conocimientos de los docentes, para entender las nuevas herramientas y los avances a ser utilizados.
- Formación de investigadores: que incorporen a los docentes de aula, a fin de dotarlos de estrategias efectivas para el proceso de enseñanza aprendizaje.

Las reflexiones anteriores, sobre la necesidad e importancia de entender cómo funciona el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, nos motivan a ofrecer una serie de actividades concretas, sencillas, generadoras de reflexión crítica y creativa. Nuestro deseo es propiciar el aprendizaje significativo de los conceptos a tratar en clases, procurando vincularlos a la realidad cotidiana de los estudiantes.

ACTIVIDADES DE MATEMÁTICA PARA 3^{er} GRADO

ÁREA: ARITMÉTICA

Tema: FRACCIONES Y SUS TIPOS

FRACCIONES COMO PARTES DE UN TODO Y SU CLASIFICACIÓN

INTRODUCCIÓN

Las fracciones constituyen una herramienta matemática de uso constante; desafortunadamente se considera que a los estudiantes les basta conocer las reglas de operación de forma mecánica y repetitiva, esperando que todo se construya de manera espontánea.

La realidad nos hace constatar que eso no es así; se necesita de tiempo, paciencia e imaginación creativa que permitan conectar estos conceptos con el mundo cotidiano.

La propuesta a continuación procura manejar las fracciones en pequeñas actividades combinando los conceptos con cierto manejo geométrico creativo, reforzado con actividades manipulativas, de doblado de papel y juego, que permitan trabajar de manera más dinámica y concreta.

FUNDAMENTACIÓN

Sobre el tema de las fracciones, el principal obstáculo observado ha sido el desconocimiento por parte de los docentes en relación a los “**distintos**” significados, que ellas tienen según el escenario a trabajar. Esta problemática genera en los primeros niveles de enseñanza un “temor” a usar sus reglas, definiciones y procedimientos de forma explícita, y en su lugar se opta por repeticiones mecánicas y confusas, sin comprender la realidad “intuitiva” del concepto.

Una de las dificultades que no se considera, al iniciar en el estudio del concepto de fracción y sus operaciones, en los más pequeños **es la posible** confusión entre numerador y denominador de una fracción. Esto sucede pues una fracción puede tener “**distintos significados**”, a saber:

- Como **un cociente**.
- Como **un operador**.
- Como **partes de un todo**.
- Como **una razón**.
- Como **una medida**.

De esos significados, esta actividad didáctica trabajará con el de “**fracción como parte de un todo**”, por considerarla fundamental para comprender la conceptualización de algunas propiedades relacionadas al tema.

FRACCIONES Y SUS TIPOS

Explorar, representar y nombrar el significado “gráfico, intuitivo, simbólico y escrito”, de las fracciones sencillas expresadas como **“una parte de un todo”**.

CONTENIDO

- Las fracciones sencillas expresadas como **“una parte de un todo”**.
- Clasificar las fracciones según su relación con la unidad y según sus denominadores.

MATERIALES

- Figuras geométricas separadas en secciones representando las fracciones.
- Adicionales: lápiz, tijeras, goma y regla.
- Láminas, cañón de proyección o en su defecto el pizarrón.
- Juego de dominó en cartulina (opcional: papel engomado para forrar el material y que sea durable).

ACTIVIDADES

IDENTIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE FRACCIONES

- Entregar a dúos o tríos de estudiantes plantillas de materiales manipulativos u objetos reales para iniciarlos en la identificación de fracciones.
 - a. Puede utilizar material comprado o elaborado previamente, por ejemplo:



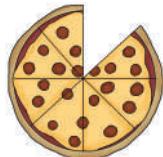
Figura 1. Regletas “Cuisenaire” (juego manipulativo para trabajar en matemática).
Fuente: Elaboración propia (2015).

- b. Objetos reales, como por ejemplo, frutas o alimentos.
 - c. Plantillas circulares o de barra, construidas previamente (puede encontrarlas en la sección material de apoyo, al final de este documento, en los Anexos A y B).
- Se les solicita a los estudiantes que identifiquen diferentes grupos de fracciones y que además proporcionen otros ejemplos similares.
 - Los estudiantes confeccionan un listado de fracciones en sus cuadernos que incluya: **dibujo o representación, explicación, fracción en forma numérica y cómo se lee** (ver Tabla 1).

Básicamente la fracción **“como parte de un todo”** indica la relación que existe entre el todo y un número designado de partes. La fracción, por tanto, es un número que representa: la medida de la parte, con respecto a la medida del todo. A continuación los términos de una fracción son:

- **Numerador:** indica las partes que se toman de la unidad.
- **Denominador:** señala las partes iguales en que se divide esa unidad.

Tabla 1. Representación de fracciones.

REPRESENTACIÓN GRÁFICA - VISUAL	EXPLICACIÓN INTUITIVA	NUMERADOR (Indica las partes que se toman de la unidad)	DENOMINADOR (Señala las partes iguales en que se divide esa unidad)	FRACCIÓN EN FORMA NUMÉRICA Y CÓMO SE LEE
 Figura 2*	La figura se dividió en cuatro partes iguales, “una está coloreada”.	1	4	$\frac{1}{4}$ un cuarto
 Figura 3*	La pizza se dividió en ocho pedazos iguales, “aún se observan siete de ellos (uno se lo comieron)”.	7	8	siete octavos

Fuente: elaboración propia. (2017).

Nota: * Descripción de las imágenes.

Figura 2. Fracción con denominador 4. Fuente: elaboración propia (2018).

Figura 3. Fracciones de pizza. Fuente: imagen tomada de <http://clipart-library.com/images/yTkknLTE.jpg>

Las fracciones se leen así: el numerador como un número normal; y los denominadores se leen como:

- **Dos** partes iguales son llamadas **“medios”, mitades**. Tres (3) partes iguales son llamadas **“tercios”**.
- Del denominador cuatro hasta el 10 se le llaman como los números ordinales: cuatro (4) partes iguales, **“cuartos”**; cinco (5) partes iguales, **“quintos”**; y así sucesivamente.
- Del denominador 11 en adelante se usa el nombre del número agregando la terminación **“avos”**. Ejemplo: 11 partes iguales **“onceavos”**.

CLASIFICANDO FRACCIONES SEGÚN SU VALOR RESPECTO DE LA UNIDAD

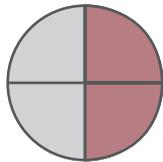
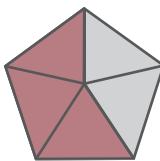
MATERIALES

- Plantillas en cartulina de formas circulares o cuadradas (puede encontrarlas en la sección “Material de apoyo” al final de este documento, en los Anexos A y B), tijeras para recortar (opcional construir en cartulina u otro material que sea durable).
- Use los formatos de los Anexos A y B para presentar ilustraciones con distintos tipos de fracciones, a fin de que los estudiantes puedan identificarlas según su numerador y denominador. Tome en cuenta las siguientes definiciones:

FRACCIONES PROPIAS

Son aquellas cuyo **numerador** es **“menor”** que el **denominador**. Al dividir numerador entre denominador, el resultado es **“menor”** que la unidad. Su valor está comprendido entre cero y uno. Observe, las gráficas anteriores no están coloreadas por “completo”.

Tabla 2. *Representación de fracciones propias.*

EN CIFRAS SE LEE	GRÁFICAMENTE	EN CIFRAS SE LEE	GRÁFICAMENTE
$\frac{2}{4}$ <p>dos cuartos</p>	 <p>Figura 4*</p>	$\frac{3}{5}$ <p>tres quintos</p>	 <p>Figura 5*</p>

Nota: * Descripción de las imágenes.

Fuente: elaboración propia (2017).

Figura 4 y Figura 5. Gráficas de fracciones propias.

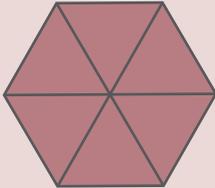
Fuente: imágenes adaptadas de <https://i.pinimg.com/236x/ab/a6/e7/aba6e7f457b3931ad07c7ab44a6d7919.jpg>

FRACCIONES UNITARIAS (Iguales a la unidad *)

(*) Este concepto no se observa incluido dentro de los contenidos del programa de Matemática vigente (en Panamá) para sexto grado, y se considera importante explicarlo en los primeros niveles escolares.

Son aquellas que tienen el numerador **igual al** denominador. Al hacer la división correspondiente, numerador entre denominador, el valor resultante es **uno**. Su valor es realmente “uno”. (Es la forma de representar la unidad como fracción). Observe las figuras en la Tabla 3, que están coloreadas o rellenas por “completo”.

Tabla 3. Representación de fracciones unitarias.

GRÁFICAMENTE	FRACCIÓN - DIVISIÓN	UNIDAD
 Figura 6*	$\frac{4}{4} = 4 \div 4 = 1$	$\frac{4}{4} = 1$
 Figura 7*	$\frac{6}{6} = 6 \div 6 = 1$	$\frac{6}{6} = 1$

Fuente: elaboración propia (2017).

Nota: * Descripción de las imágenes.

Figura 6. Cuartos de mantequilla.

Fuente: imagen adaptada de http://static9.depositphotos.com/1376069/1164/i/950/depositphotos_11641451-stock-photo-butter-quarters.jpg

Figura 7. Fracción unitaria con denominador seis.

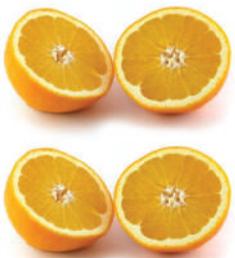
Fuente: elaboración propia (2018).

FRACCIONES ENTERAS (o aparentes **)

(**) Este concepto no se observa incluido dentro de los contenidos del programa vigente de Matemática (en Panamá) para sexto grado, y se considera importante explicarlo en los primeros niveles escolares.

Son aquellas cuyo **numerador** es “**mayor**” que el **denominador**. Sin embargo cuando los mismos se dividen, resulta una división “**exacta**”, cuyo cociente es un número o cantidad “**entera**”. Por ello se dice que “**aparentan**” ser fracciones, cuando en realidad son **enteros**.

Tabla 4. Representación de fracciones enteras (o aparentes).

GRÁFICAMENTE	FRACCIÓN - DIVISIÓN	NÚMERO ENTERO
 <p>Figura 8*</p>	<p>Cuatro medios</p> $\frac{4}{2} = 4 \div 2 = 2$	$\frac{4}{2} = 2$ <p>2 naranjas cortadas a la mitad</p>
 <p>Figura 9*</p>	<p>Doce cuartos</p> $\frac{12}{4} = 12 \div 4 = 3$	$\frac{12}{4} = 3$ <p>3 pizzas cortadas en cuartos</p>

Nota: * Descripción de las imágenes.

Fuente: elaboración propia (2017).

Figura 8. Naranjas en fracciones.

Fuente: imagen adaptada de <http://www.naranjasche.com/entrenaranjos/wp-content/uploads/2012/01/La-expresion-tu-Media-Naranja-tiene-un-origen-muy-culto-en-la-antigua-Grecia-www.NaranjasChe.com-1.jpg>

Figura 9. Pizza fraccionada.

Fuente: imagen adaptada de <https://www.theydrawandcook.com/search/results?page=3&search%5Bconditions%5D%5Bcourses%5D=Bread%2FPizza>

Observe que las figuras en la Tabla 4 están coloreadas por “completo” y representan fracciones enteras o aparentes.

FRACCIONES IMPROPIAS

Son aquellas cuyo **numerador** es **mayor** que el **denominador**. Cuando se divide numerador entre denominador, resulta una división “**inexacta**”, cuyo cociente es un número **mayor** que la unidad.

De allí que todas las fracciones “impropias” o mayores que la unidad se pueden expresar en forma de “**número mixto**”, el mismo que está formado por una parte entera y otra fraccionaria.

Tabla 5. Representación de fracciones impropias.

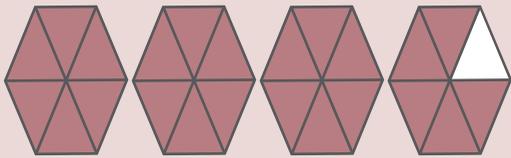
GRÁFICAMENTE	FRACCIÓN - DIVISIÓN	NÚMERO MIXTO
 <p>Figura 10*</p>	$5 \div 2 = 2$ $- \frac{4}{1}$ $\frac{5}{2} =$	$2 \frac{1}{2}$ <p>Dos y media naranjas</p>
 <p>Figura 11*</p>	$23 \div 6 = 3$ $- \frac{18}{5}$ $\frac{23}{6} =$	$3 \frac{5}{6}$ <p>Tres y cinco sextos</p>

Figura 10. Naranja en fracciones (2)

Fuente: imagen adaptada de <https://2.bp.blogspot.com/-IAr3a12o90o/WR0ZSqs96Zl/AAAAAAAAA>

Figura 11. Hexágono fraccionado

Fuente: imagen adaptada de [https://www.blinklearning.com/useruploads/ctx-/a/14862581/r/s/1427211/Capturadepantalla2015-01-09ala\(s\)16.08.57.png](https://www.blinklearning.com/useruploads/ctx-/a/14862581/r/s/1427211/Capturadepantalla2015-01-09ala(s)16.08.57.png)

Fuente: elaboración propia (2017).

Nota: * Descripción de las imágenes.

CyM/q6BLDzCJ_loCGen1Va7o0tCyT9I5m44ZgCLCB/s1600/Naranjas.jpg

CLASIFICANDO FRACCIONES SEGÚN SU DENOMINADOR

Observe las figuras de fracciones a continuación:

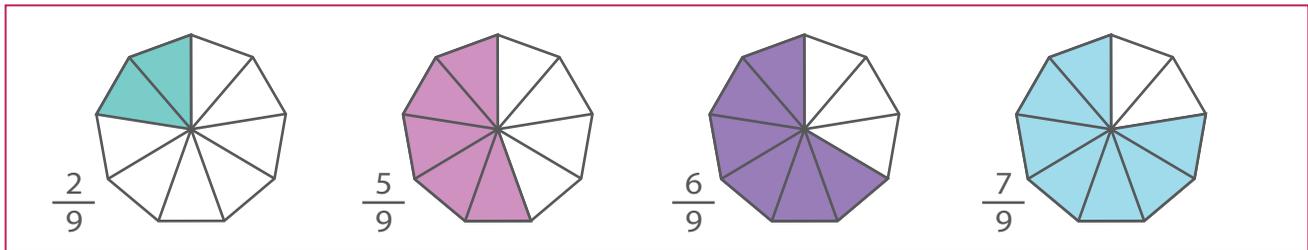


Figura 12. Grupo de fracciones con igual denominador.

Fuente: imagen adaptada de <https://i.pinimg.com/originals/92/a2/a8/92a2a8ca0b7f009c46f7789726b0c53b.jpg>

Conteste las preguntas:

¿En cuántas partes se ha dividido cada una de las figuras? _____.

¿Cuál es el denominador de estas fracciones? _____.

¿Cómo es el denominador en cada caso? _____.

¿De qué tipo de fracciones se trata? _____.

¿Qué sucede cuando el numerador de las fracciones aumenta y el denominador queda igual?

_____.

Observe ahora un segundo grupo de fracciones:

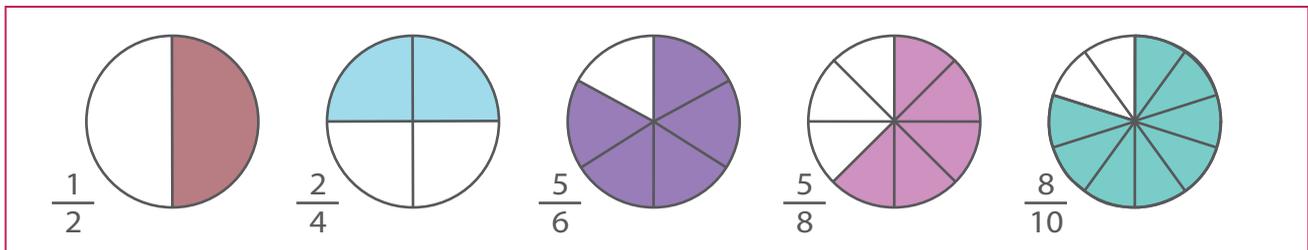


Figura 13. Grupo de fracciones con distinto denominador.

Fuente: imagen adaptada de <https://i.pinimg.com/originals/18/da/a4/18daa478a3cc2ea13fa06b10fe3e69b9.jpg> y de <https://i.pinimg.com/originals/92/a2/a8/92a2a8ca0b7f009c46f7789726b0c53b.jpg>

¿En cuántas partes se ha dividido cada una de las figuras? _____.

(Esas pasan a ser los denominadores de las fracciones)

¿Cómo serían los denominadores de estas fracciones? _____.

¿De qué tipo de fracciones se trata? _____.

Usando el planteamiento anterior, no se definen formalmente, los conceptos de fracciones homogéneas y fracciones heterogéneas. De allí que se definan a continuación:

Fracciones **homogéneas** (o **semejantes**): son aquellas que tienen el mismo denominador.

Fracciones **heterogéneas** (o **no semejantes**): son aquellas que tienen distinto denominador.

ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

A jugar dominó con fracciones (podrá encontrarlo en la sección “Material de apoyo”, al final de este documento, en Anexo C).

- Cada ficha del dominó se puede copiar en una cartulina que mida 4 x 8 cm.
- Se reparten las fichas entre dos o cuatro jugadores, así: la persona situada a la derecha del repartidor coloca sobre la mesa una ficha de dominó, cualquiera de las que ha recibido.
- El siguiente jugador debe colocar un dominó cuyo valor “coincida” con uno de los que está en cualquiera de los dos extremos.
- Observe, por ejemplo:

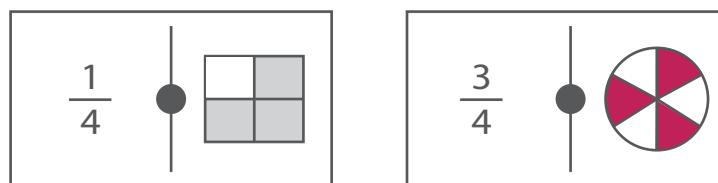


Figura 14. Fichas de dominó de fracciones.

Fuente: imagen adaptada de <https://anagarciaazcarate.files.wordpress.com/2014/08/fichascadenadesordenadas.jpg>

- Las fichas se colocan de manera que los dos recuadros centrales expresen lo mismo.
- La persona que termine primero de colocar todas sus piezas de dominós, gana el juego.

OBSERVACIONES COMENTARIOS REFORZADORES

En líneas anteriores ya se comentó que el programa de Matemática no incluye dentro de los contenidos los conceptos de fracciones **unitarias** y fracciones **enteras** (o **aparentes**). Generalmente los libros tampoco lo hacen; se considera “útil” el introducirlos con aquellos contenidos que requieren la manipulación - operatividad de las fracciones en si mismas.

CONCLUSIONES

Es necesario aprovechar las representaciones gráficas para entender mejor el concepto de fracciones de una forma intuitiva, usando plantillas de barras rectangulares coloreadas en papel, o circulares. Además, se pueden relacionar (contextualizar) con situaciones de la vida real como: porciones de comida (barras de chocolate, trozos de pizza o de pastel), manejo de recetas, entre otros.

Con la actividad se busca construir algoritmos de representación concreta, complementarios al concepto y al procedimiento; se requiere vigilar cómo los estudiantes atienden las explicaciones y cómo van desarrollando dichas actividades. El relacionar los conceptos teóricos, con su utilidad en la vida real, demanda una constante búsqueda o creación de materiales didácticos. Sería muy útil organizar pequeños grupos de intercambio docente, para la reflexión y construcción de recursos didácticos, preferiblemente con material de reciclaje. Esto permite fortalecer tres aspectos importantes en la enseñanza:

1. Incentivar un ambiente ecológico saludable (cuidando el entorno).
2. Abaratar costos y evitar gastos innecesarios.
3. Apoyar la enseñanza en contextos desfavorables.

ÁREA: SISTEMA DE MEDIDAS

Tema: EL METRO

PEGANDO, MARCANDO Y MIDIENDO EL METRO: DESCUBRIENDO

INTRODUCCIÓN

Una **medición** es una descripción “cuantitativa”, es decir una cantidad que se representa usando un **número** acompañado de una unidad **patrón**.

Medir es “comparar” una magnitud con otra de la misma clase o especie, por ejemplo cuando se mide la altura de una persona, se toma una cinta graduada (generalmente en metros y centímetros), se compara con la persona y se lee por ejemplo 1.75 metros.

Las medidas de longitud sirven para calcular la distancia o la cantidad de espacio que hay entre dos puntos. Muchas veces no se le da importancia al tema en los primeros niveles escolares y luego a medida que avanzan en los grados, los estudiantes desconocen como hacer estimaciones o aplicar escalas de medición en su vida práctica.

FUNDAMENTACIÓN

La medición de objetos no sólo se utiliza en matemática, también se aplica a diferentes disciplinas como: ciencias naturales, arquitectura, ingeniería e incluso en algunas consideradas elementales como educación física. Entonces hay un número significativo de situaciones “dentro y fuera” del salón de clases que requieren la utilización de mediciones.

Una estrategia concreta para que los estudiantes aprendan a medir, es hacer que ellos “**midan**” diferentes objetos reales. Con dicho procedimiento se garantiza que patrones de medidas como: decámetro, metro, decímetro, entre otros, resulten posteriormente fáciles de identificar, manejar y usar en el entorno inmediato.

EL METRO

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Identificar el metro como unidad fundamental de longitud, usando múltiplos y submúltiplos.

CONTENIDO

- Construcción del “metro” en papel.
- Deducción de los submúltiplos del metro y del decámetro (múltiplo).

MATERIALES

- Plantilla preparada para construir el metro (podrá encontrar un modelo en la sección material de apoyo al final de este documento, en el Anexo D); papel manila para reforzarlo.
- Tijeras, goma, cinta adhesiva, lápices de colores (por lo menos 3: rojo, azul, verde).
- Tiras de material flexible (soga, hilo, lana, etc.), que midan 10 metros de largo (un decámetro). Unas 10 tiras de esas como mínimo.
- **Opcional:** de ser posible, cinta métrica de medir cantidades mayores a un metro (para uso del maestro).

ACTIVIDADES

CONSTRUCCIÓN DEL METRO EN PAPEL

Se espera que los estudiantes sigan las indicaciones a continuación:

- Sobre el papel manila, pegue la plantilla del metro (la encuentra al final de este documento en el Anexo D).
- Recorte las dos primeras pestañas o reglita, por el borde o la línea punteada; únalas poniendo un poco de goma donde dice “pega”.

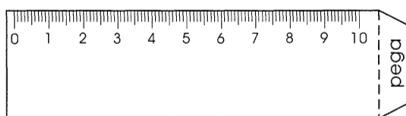
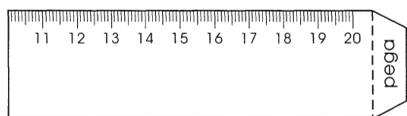


Figura 15. Pestañas para armar el metro.
Fuente: imagen adaptada del Anexo D (sin fuente de referencia).

- Tome las dos siguientes pestañas y repita el procedimiento anterior.
- Tome las dos siguientes pestañas, repita el procedimiento, y así sucesivamente hasta terminar con todas las pestañas.
- Luego pegue las tiras formadas, hasta que se forme el metro por completo.



Figura 16. Representando al decímetro.

Fuente: imagen adaptada de

<https://1.bp.blogspot.com/-UkH2rc5E1LE/Vt30B4CD9bl/AAAAAAAAABYE/TDQWhnMjnOQ/s1600/dm1.jpg>

- Marque en color **verde** todos los números de 10 en 10 (múltiplos de 10). Esos serán los **“decímetros”** del metro.
¿Cuántas rayas **“verdes”** hay? _____. El metro tiene _____ **decímetros**.

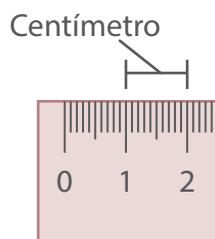


Figura 17. Representando al centímetro.

Fuente: imagen adaptada de

<https://1.bp.blogspot.com/-UkH2rc5E1LE/Vt30B4CD9bl/AAAAAAAAABYE/TDQWhnMjnOQ/s1600/dm1.jpg>

- Marque en color **azul** los números de 1 en 1; éstos serán los **“centímetros”** del metro.
¿Cuántas rayas **“azules”** hay? _____. El metro tiene _____ **centímetros**.

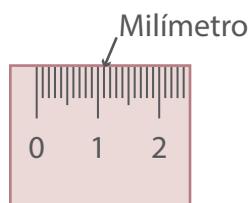


Figura 18. Representando al milímetro

Fuente: imagen adaptada de

<https://1.bp.blogspot.com/-UkH2rc5E1LE/Vt30B4CD9bl/AAAAAAAAABYE/TDQWhnMjnOQ/s1600/dm1.jpg>

- Marque en **rojo** el grupo de rayitas pequeñas entre cero “0” y uno “1”; éstos serán los **“milímetros”** del metro.
¿Cuántas rayas **“rojas”** hay en todo el metro? _____. El metro tiene _____ **milímetros**.

Resumiendo:

1 m = _____ rayas verdes = _____ decímetros.
1 m = _____ rayas azules = _____ centímetros.
1 m = _____ rayas rojas = _____ milímetros.

Cada alumno debe escribir su nombre en la parte de atrás; si es posible forrarlo con plástico o material similar para que sea más duradero.

MEDICIÓN DE OBJETOS USANDO EL METRO

Indicaciones:

- Con el metro construido proceda a medir objetos del listado a continuación:

Tabla 6. Registro de mediciones de objetos.

OBJETO	MEDIDA (en m o cm)
Alto de la puerta del salón	
Ancho del salón de clases	
Largo del tablero	
El largo de su lápiz de escribir	
Su estatura	
**	

Nota: ** Puede agregar a la lista otros objetos de su preferencia.

Fuente: elaboración propia (2017).

- Coloque sobre el escritorio las tiras de material concreto (soga, hilo, lana, etc.) que miden 10 m. No “revele” a los estudiantes cuánto miden.
- Pida a los estudiantes que tomen las tiras manipulables y que midan a lo largo del pasillo “una distancia” en particular.

Observación: previamente asegúrese de seleccionar en los alrededores del salón o de la escuela una o varias longitudes que midan 10 m (1 decámetro).

- Una vez colocada la tira, pídale que ubiquen los metros de papel que ellos construyeron. De ser necesario oriéntelos para que unan sus metros hasta completar la distancia de la tira.
- Rete a los estudiantes a descubrir cuál es la longitud de la tira. Asegúrese que los grupos inferan que se trata de 10 metros.
- Al final, explíqueles que esa unidad de medida es “mayor” al metro (es un “múltiplo”), contiene en realidad 10 metros, se llama “**decámetro**” y simbólicamente se representa por “**dam**”.

- Pídeles que en los predios de la escuela, encuentren sitios donde colocar las tiras o decámetros y que confeccionen en su cuaderno un listado de esos lugares con sus medidas.
- Condúzcalos a identificar que hay longitudes **“mayores”** al metro y se llaman **“múltiplos”**, aproveche para recordarles las primeras que marcaron al construir el metro, esas son **“menores”** y se llaman **“submúltiplos”**.
- En clase oriénteles para que copien en sus cuadernos un resumen de lo aprendido; algo más o menos así:

Las unidades **“menores”** al metro se llaman **submúltiplos**:

Nombre de la unidad	Símbolo	Valor (un metro tiene)
Decímetro	dm	10 dm
Centímetro	cm	100 cm
Milímetro	mm	1 000 mm

Las unidades **“mayores”** al metro se llaman **múltiplos**:

Nombre de la unidad	Símbolo	Valor
Decámetro	dam	1 dam = 10 m
Hectómetro	hm	1 hm = 100 m
Kilómetro	km	1 km = 1 000 m

- **“Estimar”** medidas: presente a los estudiantes situaciones reales del entorno donde expresen a simple vista la “medida” de:
 - a. La altura del salón de clases.
 - b. La longitud de la cancha de juegos de la escuela.
 - c. La distancia de su casa a la escuela, entre otros ejemplos.

ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

Transformar las medidas de longitud, usando la **“escalera”**, en la figura:

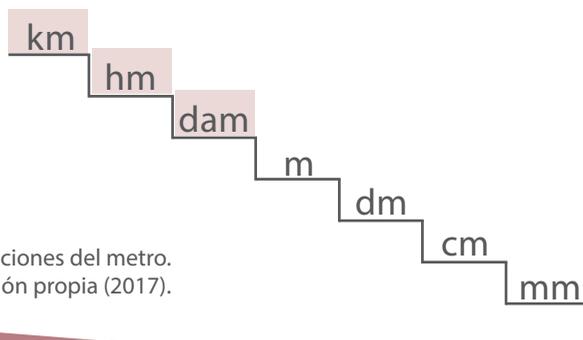


Figura 19. Escalera para transformaciones del metro.
Fuente: elaboración propia (2017).

- Para pasar de una cantidad mayor a otra menor se **multiplica** por múltiplos de 10 (diez, cien, mil, etc.), así:

Escriba la cantidad a transformar, seguido del signo “x” de multiplicación, a continuación escriba el número 1 y agregue una cierta cantidad de ceros. (La cantidad de ceros se agrega según cada escalón que **baje** en la escalera). Es decir: si es un solo escalón se agrega un solo cero, cuando son dos escalones se agregan dos ceros, y así sucesivamente.

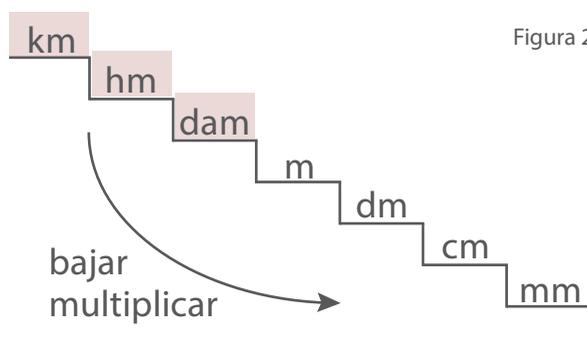


Figura 20. Bajando en la escalera del metro. Fuente: elaboración propia (2017).

Ejemplos: utilice la **escalera**, para transformar las medidas de longitud abajo.

<p>a) 2 m → dm. De “m” a “dm” baja un escalón: (al lado de uno agregue un cero) $2 \times 10 = 20 \text{ dm}$</p>	<p>b) 9 dam → dm. De “dam” a “dm” se bajan dos escalones: (al lado de uno agregue dos ceros) $9 \times 100 = 900 \text{ dm}$</p>	<p>c) 7 km → m. De “km” a “m” se bajan tres escalones: (al lado de uno agregue tres ceros) $7 \times 1\,000 = 7\,000 \text{ m}$</p>
--	---	--

- Para pasar de una cantidad menor a otra mayor se divide por múltiplos de 10 (diez, cien, mil, etc.). Esto es:

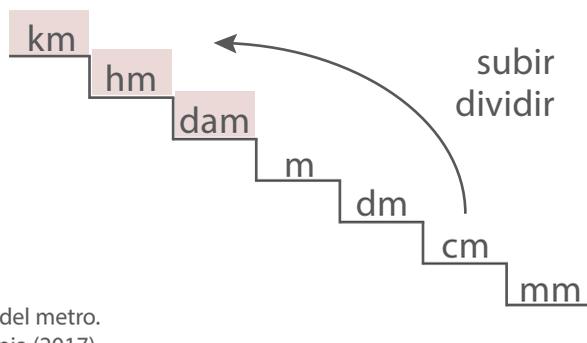


Figura 21. Subiendo en la escalera del metro. Fuente: elaboración propia (2017).

Escriba la cantidad a transformar, seguido el signo entre “÷”, de división, a continuación escriba el número 1 y le agrega un cero por cada escalón que **suba**. Es decir: cuando es un escalón agregue un cero; si son dos escalones agregue dos ceros; y, así sucesivamente.

Ejemplos: utilice la **escalera**, para transformar las medidas de longitud.

<p>a) 2 000 cm → m. De “cm” a “m” se suben dos escalones: (al lado de uno agregue dos ceros) $2\ 000 \div 100 = 20\ m$</p>	<p>b) 180 m → dam. De “m” a “dam” se sube un escalón: (al lado de uno agregue un cero) $180 \div 10 = 18\ dam$</p>	<p>c) 5 400 m → km. De “m” a “km” se suben tres escalones: (al lado de uno agregue tres ceros) $5\ 400 \div 1\ 000 = 5.4\ km$ Este es un ejemplo para grados mayores a tercero</p>
--	--	--

OBSERVACIONES COMENTARIOS REFORZADORES

Es preferible que el docente explore previamente las distintas tareas grupales a ejecutar con los alumnos, analizando cuidadosamente el contenido y claridad de los conceptos que desea enseñar.

Observe que se requiere una fuerte interacción grupal, por ello es preciso que el docente proporcione instrucciones detalladas, a fin de lograr una correcta identificación, registro y lectura de las medidas, la aplicación de múltiplos y submúltiplos, etc.

Asimismo, resulta muy enriquecedor que posterior a la realización de las actividades, el docente realice una plenaria en el aula, para la puesta en común de opiniones de las actividades realizadas.

Un valor agregado con el uso de la **escalera** para “transformación” de medidas de longitud es que en lugar de “**memorizar equivalencias**”, éstas se “**relacionan**” simultáneamente entre sí. Además pueden utilizarse escaleras similares para las transformaciones de otras unidades de medida, por ejemplo: **masa**, cuya unidad fundamental es el gramo y de **capacidad**, cuya unidad fundamental es el litro.

Se refuerzan también temas relacionados como “multiplicaciones y divisiones” abreviadas e intuitivamente de forma tácita se incluyen conceptos de potencias de 10 (sin necesidad de revelarles ese detalle a los estudiantes).

CONCLUSIONES

En los niveles escolares intermedios y superiores, la utilización incorrecta de las unidades de medida e instrumentos auxiliares se complica, más aún cuando los estudiantes no saben: hacer estimaciones en su entorno, trazar líneas rectas o construir escalas, pues desconocen como utilizar correctamente una regla graduada o el metro.

Es un error pensar que a los alumnos les resulta simple y adecuado trabajar con el **metro graduado**; con el transcurrir de los años es cuando se descubre que esta forma rápida y mecánica sobre cómo se abordó el tema hace olvidar lo escasamente aprendido.

En realidad por su nivel cognitivo los alumnos en los grados iniciales requieren trabajar con objetos palpables, específicamente como: tiras de decímetros, de metro, de decímetros, de centímetros, entre otros.

De esta manera, se pretende plantear diferentes situaciones lo más reales posibles y así dotar de significado al material de trabajo y al concepto matemático a enseñar.

Se recomienda emplear esta actividad en las escuelas de Panamá.

ÁREA: GEOMETRÍA

Tema: ÁNGULOS

TIRAS DIBUJANDO - ÁNGULOS IDENTIFICANDO

INTRODUCCIÓN

Contrario a lo que se piensa y refleja en los textos tradicionales, la enseñanza del concepto de “**ángulos**” se reviste de una cierta complejidad para los niños, pues ellos hasta ese momento se han familiarizado con la “**longitud**” de medida, representada en modelos de línea recta.

Sin embargo ahora se requiere la noción de “**amplitud**” (esto es, una abertura en forma circular). Dicha idea no se capta a simple vista utilizando una definición; en su lugar requiere la ejecución de algunos procedimientos que incentiven posteriormente, al análisis reflexivo del niño.

A excepción de relacionar la lectura de la hora en un reloj de manecillas, con los distintos tipos de ángulos, los libros de texto para niveles inferiores carecen prácticamente de actividades diseñadas para introducir el concepto de medidas angulares.

Luego entonces ¿Cómo ayudarle a un alumno a entender **correctamente** el concepto de ángulo? ¿Cómo estimularle a descubrir intuitivamente ángulos en objetos del entorno? ¿Cómo identificarán los estudiantes ángulos según su medida y su posición?

FUNDAMENTACIÓN

Algunas de las dificultades observadas al momento de trabajar con ángulos, y consideradas como responsables de la inadecuada internalización del concepto son:

- ¿Cuál es la posición correcta del transportador para medir ángulos? (Se requiere marcar un punto y una línea de referencia).
- ¿Cuál es la dirección a seguir para la lectura y construcción del ángulo? (La escala de medida en el instrumento para medir ángulos permite ir tanto hacia la izquierda, como hacia la derecha).
- La medida de los ángulos depende de la **abertura** (amplitud) de los lados y no del largo (longitud) de esos lados.

Hay que agregar que el uso de la “**amplitud**” angular es de aplicación constante en niveles escolares superiores, por ejemplo representa una herramienta fundamental en el estudio de la trigonometría.

ÁNGULOS

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Clasificar correctamente los ángulos, según la amplitud de sus medidas y según su posición, en situaciones del entorno real.

CONTENIDO

- Construcción de ángulos.
- Clasificación de los ángulos según sus medidas (agudo, recto, etc.).

MATERIALES

- Plantilla preparada de **"tiras"** en cartulina para construir ángulos.
- Cintas de regalo en colores variados (puede reciclar las ya utilizadas en fiestas de cumpleaños, celebraciones especiales).
- Marcadores y papel para rotular.
- Palillos de colores, palitos de paleta, o pinchos de asar.
- Hojas blancas - práctica impresa con actividades para ángulos.
- Lápices de colores, tijera y goma.
- Juego de geometría (regla, transportador)
- Reloj de *foami* (de los que se usan en jardín de infantes; marcan los minutos). Puede construirlo con cualquier otro material, sólo asegúrese que le aparecen marcados todos los minutos y cuenta con sus manecillas giratorias.
- Partes de su cuerpo (extremidades), entre otros.

ACTIVIDADES

CONSTRUCCIÓN DE ÁNGULOS. INDICACIONES:

- Copie sobre cartulina las tiras de la plantilla que aparece en la sección "Material de apoyo", al final de este documento (ver Anexo E).



Figura 22. Tiras para construir ángulos.
Fuente: elaboración propia (2018).

Recorte las tiras y únalas con un encuadernador; asegúrese que la tira con dos agujeros vaya colocada por encima, ésta será la tira de movimiento, la otra es la estática.



Figura 23. Encuadernadores.
Fuente: elaboración propia (2018).

Una vez haya ajustado el instrumento observe: el ganchito o **encuadernador** representa el **vértice** y las dos **tiras** son los **lados** del ángulo.

- Sobre una hoja de papel coloque las tiras unidas por el encuadernador, con un lápiz marque una línea debajo del borde inferior. Está dibujando la línea de referencia para el lado “inicial” del ángulo.
- Siempre mantenga sujetas las tiras del lado del encuadernador.
- Sobre el círculo a la derecha en la tira movable, coloque cuidadosamente un lápiz y muévalo hacia arriba (la tira movable debe cambiar de posición y se va dibujando un ángulo); deténgase cuando observe que ambas tiras están perpendiculares (cuando formen un ángulo de 90°).
- Con el lápiz marque una línea sobre el borde superior de la tira movable. Está dibujando una línea de referencia, para el lado “final” del ángulo.
- Levante las tiras, observe el dibujo y proceda a identificar los elementos (vértice y lados) del ángulo construido. Con un transportador verifique si es un ángulo de 90° .
- Ahora, tome una nueva hoja de papel y siga los procedimientos descritos anteriormente usando las tiras de construcción, y construya otro grupo de ángulos. Observe que:
 - a. Si **cierra** un poco la abertura de las tiras, hay una amplitud menor, es un ángulo agudo.
 - b. Cuando aumenta la abertura de las tiras más allá de 90° (pero menos de 180°) se dibuja un ángulo obtuso.
 - c. Y así sucesivamente practique para diferentes medidas; verifíquelas todas con un transportador.
- Usando palitos de colores, de paleta o los usados para asar carne, represente los distintos ángulos: según su amplitud y según su posición. Ejemplo: use dos palillos de un mismo color para los lados que no son comunes y uno de color distinto para el lado común.

ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

Abriendo la puerta

Abra la puerta del salón con un transportador; mida los ángulos que considere más importantes. Identifíquelos con cintas de colores (use variadas cintas de regalo recicladas). Con plumón o marcador y papel de colores, rotule el lado final del ángulo, con la medida correspondiente, así sucesivamente con todos los ángulos que les sea posible. Cada vez que se abra o cierre la puerta podrán recordar los ángulos de forma simple y diferente. Toma de 10 a 20 minutos hacer el montaje.

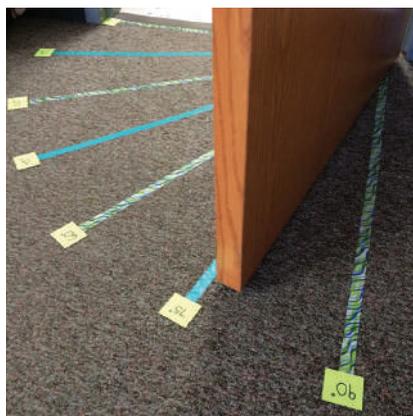


Figura 24. Ángulos abriendo la puerta del salón de clases

Fuente: tomado de http://www.eligeeeducar.cl/wp-content/uploads/2017/04/IMG_36961.jpg

Elásticos

Usando tiras de elásticos grandes, trabajando en grupos de cuatro o cinco estudiantes, con sus cuerpos y moviéndose a diferentes posiciones, construyan diferentes ángulos. Pueden darse competencias donde ganará el grupo que represente más ángulos en menos tiempo.

OBSERVACIONES COMENTARIOS REFORZADORES

Para introducir los ángulos en el aula, como cualquier otro tema, sería preferible utilizar una enseñanza constructiva palpable. No es saludable empezar a explicar lo que es un ángulo, dar sus medidas exactas, etc. Una mejor opción sería conseguir que los alumnos vayan percibiendo su forma y sus posibles variantes. Ellos mismos con una observación cuidadosa y orientación oportuna, podrían identificar en que lugares de la cotidianidad aparecen ángulos: en un cruce de calles, un tejado, esquinas de las puertas, partes de su cuerpo, etc. En ese mismo tiempo cuando los alumnos van agudizando su poder de observación, el maestro puede ir enseñando la teoría de los ángulos. Con ello se aspira a que los niños aprendan con su propia experiencia y no pasivamente con un libro delante.

CONCLUSIONES

Se recomienda aplicar esta actividad desde tercero hasta sexto grado de básica general, en sesiones de 40 a 45 minutos. En un principio, la clase se inicia con identificación de los elementos de los ángulos, así como su construcción.

Se sugiere al docente utilizar un transportador de tablero para explicar detalladamente este concepto.



Figura 25. Transportador semicircular para medir ángulos (lo usa el docente).
Fuente: elaboración propia (2018).

Algunos de los contenidos “favorecidos” (pues permiten su aplicación e internalización intuitiva, sin mayores formalismos didácticos) son:

MATEMÁTICOS	NO MATEMÁTICOS
<ul style="list-style-type: none">• Punto y línea recta de referencia (para posicionar el ángulo).• Posición, simetría y reflexión.• Amplitud entre dos ángulos.• Orden y comparación de cantidades.	<ul style="list-style-type: none">• Geografía y localización de puntos cardinales, elevaciones y profundidades.• Organizadores previos (láminas ilustrativas).• Aprender a compartir ideas.• Trabajar en equipo.

ÁREA: GEOMETRÍA

Tema: CÁLCULO DEL PERÍMETRO

AYUDANDO A CERCAR EL HUERTO

INTRODUCCIÓN

La presente es una propuesta de **“trabajo colaborativo”** (poco usado actualmente en los primeros grados de escolaridad); ella requiere que los estudiantes apliquen los conceptos aprendidos en clases teóricas previas, relacionándolos a su entorno inmediato.

Con ello se promueve la participación activa, la formación de valores, el desarrollo de habilidades comunicativas, sociales, la formulación, tratamiento y resolución de problemas.

En este caso la intención particular del docente es mostrarles a los niños que conocer el perímetro de un huerto permite, por ejemplo, calcular la cantidad de material necesario para cercarlo, o diseñar el arreglo de un terreno, un sector cerrado; e incluso la seguridad de su casa.

FUNDAMENTACIÓN

A pesar de estar incluido en los programas de matemática de los primeros grados de primaria en nuestro país, el concepto de **“perímetro”** generalmente se confunde con el de **área** (y viceversa). Esta confusión se atribuye generalmente a la forma mecánica – repetitiva, en que se diseñan las clases en los textos, limitadas al uso de dibujos para reconocimiento y fórmulas de aplicación; detalles rápidos y fácilmente olvidados.

Esta propuesta didáctica busca aplicar lo aprendido en clase en un contexto lo más parecido a la realidad inmediata de los estudiantes. Es un reto a su creatividad y capacidad organizativa, tendiente a propiciar un aprendizaje significativo, así como la integración y sociabilización en los grupos.

CÁLCULO DEL PERÍMETRO

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Aplicar instrumentos de medición y el concepto de perímetro de figuras, en una necesidad real del entorno inmediato.

CONTENIDO

- Aplicación de las unidades de medidas de longitud, sus relaciones y transformaciones.
- Cálculo del perímetro de figuras o espacios del entorno escolar.

MATERIALES

Para este mini taller se espera que cada grupo de estudiantes opte por utilizar:

- **Metro** construido previamente con papel manila.
- Tiras de material manipulable; 10 metros de largo (un decámetro).
- Hojas y lápiz para efectuar las operaciones y calcular el perímetro.
- **Tabla** para completar cada espacio con: objeto, las longitudes y perímetros.
Por ejemplo:

Tabla 7. Registro de mediciones de espacios escolares, para calcular el perímetro.

Objetos o lugar	Longitudes a medir		Cálculo del perímetro (operación)	Perímetro (resultado)
	Ancho (en m y cm)	Largo (en m y cm)		
Huerto escolar				
Cancha de juegos				
Jardín frontal				

Fuente: elaboración propia (2017).

Opcional (para las revisiones del maestro): cinta métrica para verificar las mediciones mayores a un metro (1 m), hechas por los equipos.

ACTIVIDADES

CÁLCULO DEL PERÍMETRO DEL HUERTO ESCOLAR (Escenario motivacional)

En este ejemplo supuesto, la dirección de la escuela quiere presentar un proyecto de mejoras a los espacios existentes en la infraestructura escolar (por ejemplo: el huerto, el jardín, la cancha de juegos, etc.). Ha solicitado a todos los maestros y estudiantes que se involucren en la confección del informe final a considerar.

En lo que va del año escolar los grupos de **tercer grado** en la clase de matemática han desarrollado temas como:

- Medidas de longitud (altura, largo, ancho, etc.).
- Transformaciones de medida (múltiplos y submúltiplos).
- Clasificación de polígonos y cálculo de sus perímetros.

Es por eso que a dichos grupos, en ese proyecto de mejoras les corresponde el cálculo del perímetro de todos los posibles espacios que se puedan remodelar. La explicación que ofrece el docente, se detalla a continuación:

Taller colaborativo: *los estudiantes forman mini equipos de cuatro a cinco integrantes, quienes inicialmente deben presentar por escrito su “plan de acción” detallando:*

Título para su proyecto.

Integrantes (nombres de cuatro a cinco alumnos).

Propósito (explique en tres a cinco líneas, con sus palabras, qué van a hacer).

Materiales (organice y detalle los instrumentos que necesita).

Calendario de fechas (ordene cada actividad y el tiempo aproximado necesario).

Luego de ejecutar las distintas actividades, los estudiantes entregan un informe escrito de resultados finales.

NOTA: La “autonomía” a estas edades es mínima, aunque se trate de una propuesta de trabajo colaborativo (en esta particular asignatura); por ello, se ha preferido proporcionar arriba esta **guía** de pasos a seguir.

ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

- Para mayor formalidad del trabajo se le pide a cada grupo de estudiantes que presente una pequeña charla de su informe escrito.
- Cada mini grupo ayudará a su maestra en una plenaria a integrar los informes “parciales” en uno “general”, que contenga toda la información recolectada.
- Como tarea adicional, los estudiantes calculan el perímetro de sus casas.

OBSERVACIONES COMENTARIOS REFORZADORES

El tiempo destinado es aproximadamente de cinco a seis sesiones de 45 minutos. Previo a esta actividad, el docente a cargo debe:

- Corroborar que los estudiantes manejan con soltura los instrumentos de medición, incluyendo la lectura correcta de las unidades de medida y el cálculo de las operaciones.
- Proporcionarles a los equipos un listado de posibles espacios a medir; darles la oportunidad de sugerir otros, pero que sean ellos quienes elijan los de su preferencia.
- Organizar una clase informativa de cara a las inquietudes de los estudiantes.
- Motivar en los estudiantes una conducta de respeto y disciplina en el desarrollo de la actividad.
- Supervisar que los alumnos colocan las longitudes en la tabla y que efectúan correctamente los cálculos para determinar los perímetros.
- Solicitar con antelación (opcional, en caso de ser posible) la participación de los padres de familia, según su disponibilidad.

Conocimientos **previos requeridos:**

- Manejo del metro (múltiplos y submúltiplos) para medir longitudes.
- Longitud como distancia entre dos puntos específicos.
- Tipos de polígonos según el número de sus lados.
- Perímetro de polígonos como suma de las longitudes de sus lados.
- Solución de problemas de la vida real en donde los estudiantes deban usar el perímetro de figuras.

Por otro lado se espera que los alumnos puedan:

- Identificar la forma geométrica que tiene el huerto (o el espacio) a medir.
- Medir las longitudes de cada uno de los lados del espacio o figura.
- Calcular los perímetros correctamente.
- Reflexionar con base en la pregunta: ¿Se podría hacer lo mismo con **otros** “espacios” de la escuela?

CONCLUSIONES

El docente tiene una función de **“acompañamiento”** a los equipos: al momento que hacen sus mediciones, asegurarse que los estudiantes colocan correctamente el instrumento de medición.

La actividad en el exterior del salón, sólo involucra hacer las mediciones y registrarlas en la tabla de datos, los cálculos serán desarrollados en otra clase aparte y dentro del salón.

Para lograr una enseñanza planificada efectiva se requiere ir más allá de simples desarrollos teóricos escritos a fin de que el estudiante internalice y aplique lo aprendido, en lugar de leer, repetir, memorizar y rápidamente olvidar.

ÁREA: ESTADÍSTICA

Tema: ENCUESTAS

¿RADIO O TELEVISIÓN?

INTRODUCCIÓN

El pensamiento estadístico resulta un ingrediente esencial para la comprensión clara del mundo real; lamentablemente los estudiantes no siempre aprecian que tan divertida puede ser la estadística. Se intenta con esta actividad aplicar los conceptos desde una visión práctica en donde el alumno utilice correctamente los diversos instrumentos para recolectar, representar la información y procesarla.

En esta actividad se espera aplicar la representación estadística más sencilla (cuadros y gráficas) con una descripción de cada una de ellas.

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Recoger datos acerca de objetos, hechos, situaciones reales, usando técnicas de ordenación, que permitan expresarlos mediante tablas sencillas y gráficas de barras.

CONTENIDO

- Registro de un suceso o información en un cuadro de tabulación de datos.
- Representación gráfica de un diagrama de barras a escala sencilla.
- Noción de la "moda" en un conjunto de datos.

FUNDAMENTACIÓN

Antes de iniciar, se sugiere tener en consideración que la estadística es una forma de aprender a pensar acerca de las cosas, "haciéndolas". De allí que las estrategias didácticas a utilizarse en su enseñanza, no pueden concebirse dentro de marcos rígidos sino en base a: la observación, el discernimiento, la creatividad, la memoria y el razonamiento.

Para abordar correctamente aspectos conceptuales, se requerirá un número considerable de actividades hasta cierto punto laboriosas. En sus inicios los estudiantes aprenden a recoger la información, y cómo presentarla organizadamente mediante tablas y gráficas de tipo manual; esto convierte a la disciplina en herramienta interesante, útil y muy "apegada" a la vida real.

MATERIALES

- Páginas preparadas con la encuesta y las tablas de tabulación de los datos. También se pueden hacer los registros en el cuaderno de matemática.
- Hojas, lápiz, borrador, cartulinas (o rotafolios), para presentar los resultados gráficos.

ACTIVIDADES

Este es un proyecto “común” a las asignaturas de **español y matemática**; es preferible previamente en clases con la ayuda del maestro, establecer una guía de pasos a seguir para la mini encuesta, como por ejemplo:

- Formen “mini” equipos de tres o cuatro estudiantes.

Encuesta “medios de comunicación” (Proyecto colaborativo de español – matemática).

¿Cuál medio de comunicación utiliza su familia con **“mayor frecuencia”** en casa? (Marque con una “X”)

Radio _____
Televisión _____

Periódico _____
Internet _____

Otro _____
Especifique _____

La pregunta de la encuesta puede reemplazarse por alguna de las siguientes: ¿Cuál es su asignatura favorita? (pueden agregarse: deporte, color, mes de nacimiento, etc. Preferible datos **“cualitativos”**).

Se espera que los “mini” equipos de tres o cuatro estudiantes:

- Expliquen en unas tres o cinco líneas con sus palabras cómo van a hacer la encuesta (previa consulta al docente).
- Anoten los detalles importantes en su cuaderno; pueden usar un **calendario de fechas** de cada actividad y el tiempo aproximado de duración de cada una.
- Recolecten los datos de la encuesta y los tabulen ordenadamente usando tablas.
- Representen los datos en gráficas de barras.
- Entreguen un informe escrito de la actividad.

- Para mayor formalidad del trabajo, los mini equipos de estudiantes presentan una charla de su informe escrito en una plenaria.
- (Se requiere tener conexión a internet). Como actividad complementaria para reforzar los conceptos estudiados, el maestro y los estudiantes pueden consultar el enlace <http://slideplayer.es/slide/10174868/>

OBSERVACIONES COMENTARIOS REFORZADORES

Es importante tener presente que las asignaciones descritas arriba son para “fortalecer el conocimiento de lo aprendido previamente en clases y la confianza de los estudiantes”.

A la hora de recoger, leer o representar información se recomienda:

- Trabajar únicamente con variables de tipo cualitativo: deporte favorito, color, comida, etc., en donde no importa el orden de la variable.
- Representar las frecuencias en gráficas de barras usando preferentemente escalas de **uno en uno** y de no ser posible, entonces de **dos en dos**, **cinco en cinco**, etc.

CONCLUSIONES

En la realidad escolar los libros exhiben pocas estrategias didácticas que favorezcan la recolección de datos; en este proyecto colaborativo los estudiantes aprenden a recoger la información, tabularla, y representarla mediante dos instrumentos: las **tablas** o cuadros y las **gráficas**. Dichas modalidades representativas no compiten, son **complementarias** una de la otra, y de esta manera se logra la mejor comprensión de la información que se presenta.

En los primeros grados trabajar con datos tomados del entorno de los niños(as) considerando sus edades, gustos, aficiones deportivas, colores preferidos, programas de radio y TV preferidos, les permite colaborar con esta lista e internalizar mejor lo que van aprendiendo, dándole sentido y realidad al aprendizaje.

ACTIVIDADES DE CIENCIAS PARA 6° GRADO

ÁREA: ARITMÉTICA

Tema: RECTA DE NÚMEROS ENTEROS

ESPEJITO, ESPEJITO: ¿CUÁLES SON LOS NUEVOS NUMERITOS?

INTRODUCCIÓN

Actualmente la innovación curricular de los programas en Panamá, ubica el tema de los números enteros, colocación en la recta, operaciones y demás en el programa de sexto grado, de la educación primaria.

Por utilizarse los enteros con mayor frecuencia en situaciones de la vida real, puede considerarse saludable familiarizar a los niños con dichos temas; no obstante aumentan las angustias docentes, pues resulta algo difícil combinar, integrar e interpretar didácticamente los respectivos conceptos.

Las experiencias vividas en el aula observando el desempeño diario de los estudiantes de 7º (grado para el cual se diseñó originalmente esta actividad, aunque puede aplicarse también en 6º), impulsan a describir y documentar mediante imágenes visuales, una actividad usada para la construcción de la recta de los números naturales y explicar “de forma intuitiva la extensión” de ese conjunto original hasta obtener los números enteros, apoyados en el uso de un espejo.

FUNDAMENTACIÓN

Gran parte de los textos tradicionales plantea el tema de los enteros en base a modelos de construcción intuitiva apoyados en la **recta numérica**, por ejemplo:

- Direcciones de los desplazamientos según un punto de referencia, en forma: **horizontal** (avances o retrocesos); **vertical** (altitudes – profundidades); ascensores o escaleras que se suben o bajan.
 1. Temperaturas en el termómetro.
 2. Épocas **históricas** separadas usando años antes y después de Cristo.
 3. Comercio, representando: gastos, retiros, pérdidas; o bien, ahorros, depósitos o ganancias.

Cuando se entra al estudio y manejo de los números enteros **negativos**, las actividades realizadas tradicionalmente muestran que la recta numérica no es un modelo tan obvio y de fácil manejo para los estudiantes. Los errores más usuales pueden identificarse en:

- Interpretación incorrecta de las situaciones de la vida real en la recta numérica.
- Dificultades al utilizar escalas diferentes a la unidad.
- Confusión al comparar y ordenar números enteros.

Los profesores requieren por ende dominar aspectos minuciosos del proceso de enseñanza - aprendizaje de la recta numérica para mejorar o complementar las actividades propias en los libros de texto, pues en algunos casos resultan inadecuadas o con significativas carencias.

RECTA DE NÚMEROS ENTEROS

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Construir la recta de los números enteros a partir la recta de los números naturales y con la ayuda de un espejo.

CONTENIDO

Construcción de la recta de los números enteros en forma horizontal.

MATERIALES

Hoja cuadriculada, regla, lápices de colores (mínimo tres), espejo, lámina ilustrativa y goma o cinta adhesiva.

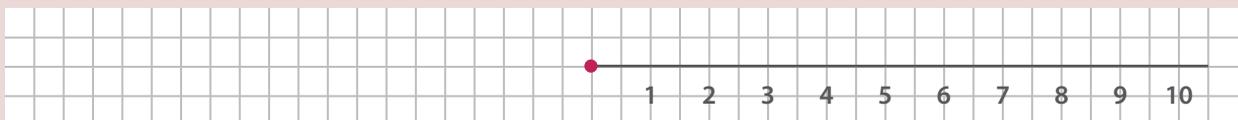
ACTIVIDADES

- En clase los estudiantes reciben la hoja de instrucciones a seguir para desarrollar la actividad con la ayuda del docente.

TEMA: CONJUNTO DE LOS NÚMEROS ENTEROS COMO PUNTOS DE UNA RECTA

DESARROLLO. OBSERVE LA FIGURA CUADRICULADA DE ABAJO:

- En el **centro** a la izquierda de 1 aparece marcado un punto. Tome un lápiz de color y **remarque dicho punto**; ése es el **cero** y se le considera **"origen común"** de la recta.
- A la derecha de allí aparecen unos números ¿Cuál conjunto numérico es? _____ =
- Con una regla, desde ese cero y hacia la derecha, trace una **línea horizontal**. Cada **dos** cuadritos hay colocado un número, marque sobre cada uno de ellos con lápiz de otro color un punto y al lado agréguele el signo **positivo, "+"**. Esa es la **semirecta** positiva, que representa los enteros positivos. _____ =
- **Coloque un espejo pequeño sobre el cero, mueva el espejo de manera que se reflejen los números positivos.** (Se toman un poquito de tiempo en esto). **¿Qué observa a través de ese espejo?** _____ .
- ¿Cómo representaría la recta a la izquierda de cero? _____ .
- Ahora (usando lápiz de otro color) iniciando desde cero y cada 2 cuadritos a la **izquierda** de cada número, vaya colocando puntos y debajo los números 1, 2, 3, 4, etc. Trate de colocarlos según el orden visto en el espejo.



- ¿Qué números son estos? ¿Qué signo llevarían? _____ .

CONCLUSIÓN: ¿Cómo están formados los números enteros? _____ .

Figura 26. Hoja de trabajo con las instrucciones para los estudiantes.
Fuente: elaboración propia (2012).

En la sección cuadriculada, aparecen los números del 1 en adelante para representar los números naturales; los estudiantes paulatinamente deben completar los siguientes pasos:

- Marcar un punto a la izquierda del 1, a fin de **incluir** al cero como primer valor, es decir, el origen de la recta numérica.
- Marcar un punto con lápices de colores sobre cada uno de los números naturales, así gráficamente se convierten en puntos de la recta.
- Delante de cada uno, agregarle también un signo positivo, la hoja quedaría como se observa en la Figura 27:

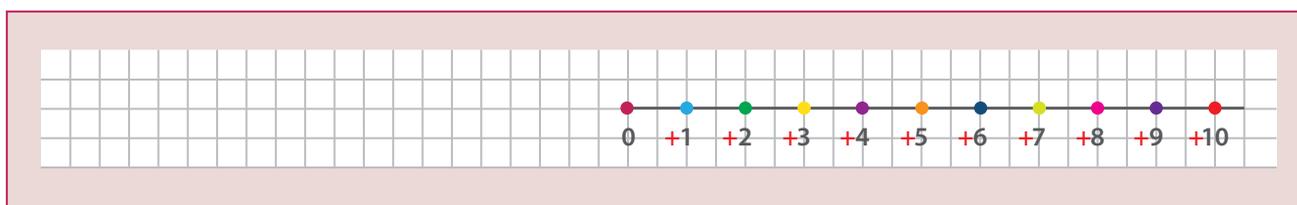


Figura 27. Números naturales ya marcados por los estudiantes en la sección cuadriculada.
Fuente: elaboración propia (2012).

Simultáneamente el docente con una lámina (ver Figura 28), detalla poco a poco a los estudiantes lo que están haciendo, y los ayuda así a comprender los procedimientos.

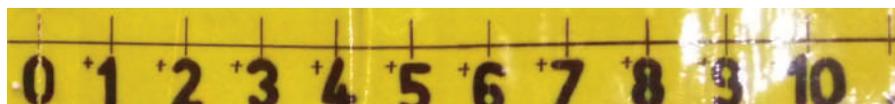


Figura 28. Imagen de los enteros positivos ubicados a la derecha; “lámina” del docente.
Fuente: elaboración propia (2012).

A continuación los estudiantes colocan un espejo sobre la hoja de trabajo, en posición perpendicular, justo sobre el cero, como se muestra en la Figura 29:

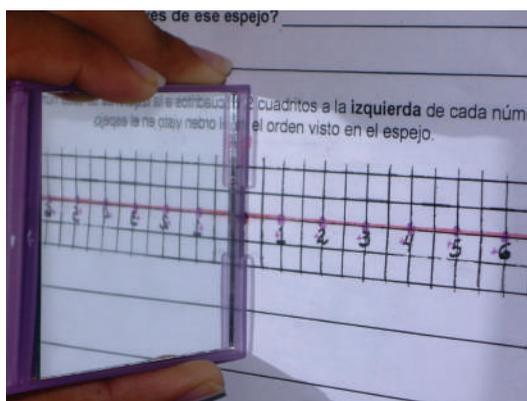


Figura 29. Números naturales (enteros positivos), “reflejados” en un espejo colocado sobre la hoja de trabajo.
Fuente: elaboración propia (2012).

Se recomienda aquí la cuidadosa intervención del docente, pues a los estudiantes les corresponde describir con sus palabras cómo observan los números reflejados en el espejo. Generalmente los estudiantes se muestran sorprendidos, pues según comentan, los números parecen estar al revés.

Para aclarar la posible “confusión visual” (falsa percepción de la realidad), el docente despliega una lámina como la de la Figura 30:



Figura 30. Lámina del docente que muestra como a simple vista los enteros positivos reflejados en el espejo “parecen” estar al revés. Fuente: elaboración propia (2012).

Es importante recalcar que tanto el **espejo** como la **lámina** resultan ser instrumentos de visualización muy útiles, pues ayudan a demostrar que los números al revés, son producto de una “ilusión óptica”.

Detallada esta parte, los estudiantes proceden a marcar con lápices de colores en la recta numérica, los “números enteros **negativos**” (u **opuestos**) a la izquierda del cero; siguiendo el patrón de los números enteros positivos a la derecha, como se observa en la Figura 31:

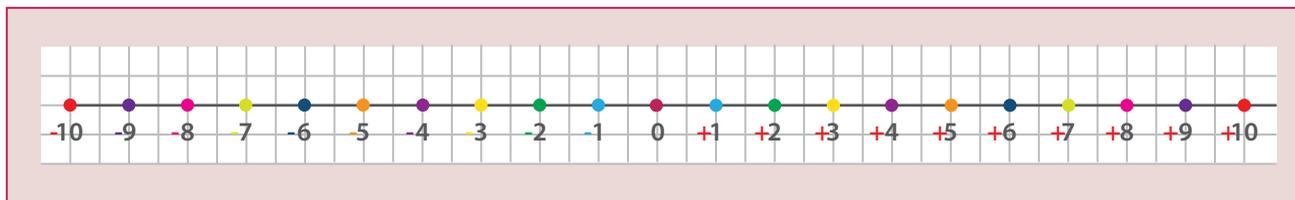


Figura 31. Números enteros negativos ya colocados por los alumnos en la hoja de trabajo. Fuente: elaboración propia (2012).

Luego de revisada la hoja de trabajo, el docente guiará el diálogo, de forma que los estudiantes puedan aclarar dudas e interrogantes y llegar a conclusiones, como por ejemplo: los números enteros están formados por los subconjuntos a continuación:

- Los números enteros **positivos** (números **naturales**, ahora acompañados por el signo positivo).
- El **cero** {0}.
- Los números **enteros negativos** (acompañados por el signo **negativo**).

OBSERVACIONES COMENTARIOS REFORZADORES

Aprovechando el conocimiento previo de los estudiantes sobre la existencia del conjunto de los números enteros, éstos son útiles para representar situaciones de la vida real, y están formados por números enteros negativos, el cero y los enteros positivos. Con antelación se les asigna de tarea de llevar un grupo de materiales a clase (ya se indicó en la sección Materiales).

El nivel recomendado para esta actividad es 6° a 7° de básica general (en Panamá), en sesiones de 40 a 45 minutos. En un principio se inicia con la construcción de la recta de los enteros, sin embargo se puede ir complementando con otras actividades auxiliares, que surgen de la contextualización de los números enteros en otros temas a saber, por ejemplo:

Contenidos matemáticos favorecidos	Contenidos no matemáticos favorecidos
<ul style="list-style-type: none">• Línea recta (hay que posicionar el espejo). Posición, simetría y reflexión.	<ul style="list-style-type: none">• Historia y la línea del tiempo.
<ul style="list-style-type: none">• Medida, distancia entre dos puntos.	<ul style="list-style-type: none">• Ciencias y el uso del termómetro.
<ul style="list-style-type: none">• Orden y comparación de cantidades.	<ul style="list-style-type: none">• Geografía: localización de puntos cardinales, elevaciones y profundidades.

Por otro lado esta actividad incentiva el uso de:

1. Organizadores previos (como ilustraciones y láminas).
2. La investigación (curiosidad por hechos históricos, religiosos, geográficos y científicos).
3. El aprendizaje cooperativo e innovador, tendiente a compartir: ideas, estrategias, procesos, etc.

CONCLUSIONES

Visto de esta forma aunque no lo parezca, la construcción de la recta de los naturales, y su posterior extensión al conjunto de los números enteros, es sin duda un concepto abstracto al que se enfrenta el estudiante de primaria - premedia. Por lo tanto es necesario ir más allá de añadir un signo o información contextualizada como lo presentan algunos libros de texto a estos niveles.

Como maestros, muchas veces nos "quejamos" de la falta de material para trabajar, y es por eso que la Matemática se hace aburrida; quien diría que un instrumento como un espejo ayudaría a comprender el tema de números enteros.

Con esto se deja claro que con un poco de paciencia y creatividad no hay tema que no pueda presentarse atractivamente, por muy "áspero", "árido" o "difícil" que parezca. Todo sea para incentivarnos a continuar mejorando el planteamiento y desarrollo de la asignatura de una manera innovadora y amena.

ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

Aplicando la recta de los números enteros para las temperaturas en el termómetro

OBJETIVO

Aplicar lo aprendido sobre la recta de los números enteros, en un termómetro. (Se trabajará la recta en la posición vertical y usando la escala de dos en dos).

MATERIALES

Plantilla con figura del termómetro, lápices de colores, láminas ilustrativas.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Los estudiantes trabajarán con una figura ilustrativa del termómetro y un grupo de preguntas a analizar.

CONTENIDO

A diferencia de Panamá, algunos países, registran diversos “grados” de temperatura, según las estaciones del año, por ejemplo en alguno de ellos nieva en invierno. Sería interesante entender un poco de esos cambios. Para ello, la Figura 32 presenta un termómetro al aire libre, con una escala de temperaturas en grados centígrados, así:

- En el centro está el cero “**0°C**”, que es el punto de congelación del agua (cuando pasa de estado líquido a estado sólido).
 - Por arriba de **0°C**, los números llegan hasta 110°C.
- Los números sobre cero se usan para representar temperaturas “**cálidas**”.
- Por debajo de **0°C**, los números llegan hasta 60°C; (**menos 60°C**).
- Los números bajo cero se usan para representar temperaturas “**frías**”.

Ahora observe cuidadosamente la figura y conteste:

- ¿Cuántos espacios iguales hay entre 0°C y 10°C? _____.
- ¿Cuántos grados representa cada uno de estos espacios? _____.

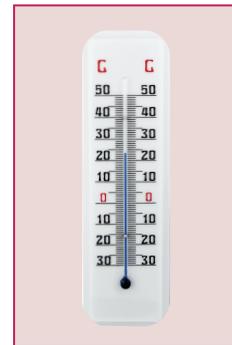


Figura 32. Termómetro para temperatura.
Fuente: <https://www.termometros.com/>

Adicionalmente los estudiantes completan las siguientes preguntas:

- ¿Cómo representaría una temperatura de 20°C bajo cero? _____.
- Y una temperatura de 13°C bajo cero? _____. Y otra de 8°C bajo cero? _____.
- Cuando se escribe: una temperatura de 27°C, ¿significa eso 27°C bajo cero, ó 27°C sobre cero? _____.
- ¿Qué significa una temperatura de 38°C? _____. ¿Y una de -38°C? _____.
- ¿Cuál será la temperatura en el Parque Nacional Sarigua (ubicado en la provincia de Herrera), durante el día? _____.
- Relacione con una flecha, la columna de la izquierda con la de la derecha, indicando lo que puede hacer con esas temperaturas al aire libre:

36°C	Usar un abrigo grueso y quedarse dentro de casa.
0°C	Usar un abrigo ligero.
12°C	Ir a nadar.
-17°C	Patinar sobre hielo.

Aplicación de la recta de los números enteros a la historia (usando línea del tiempo)

OBJETIVO

Utilizar la recta de los enteros en posición horizontal, usando escalas con números grandes.

MATERIALES

- Hojas cuadriculadas para trazar la línea del tiempo, mediante rectas numéricas usando escalas de números grandes (cien en cien, mil en mil, etc.).
- Lápices de colores.
- Guía de instrucciones.
- Lámina ilustrativa.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD. Se espera que los estudiantes:

- Con la ayuda de una regla, tracen sobre hojas cuadriculadas una recta numérica horizontal, usando escalas de números grandes.
- Con un lápiz de color, señalen con un punto el “cero”, es el centro de la recta.
- Ubiquen en la recta numérica hechos históricos relevantes acontecidos a lo largo de la evolución de la humanidad. Es importante señalar que en esta sección se utilizarán las siglas a. C. que significan antes del nacimiento de Cristo, y d. C., después del nacimiento de Cristo. A continuación algunos ejemplos como:
 - ✿ En el 340 a. C., surge la figura de Alejandro Magno e implanta la época helenística, período que duró hasta iniciado el imperio romano.
 - ✿ En el 630 d. C., un profeta árabe llamado Mahoma, se convirtió en la figura más importante de la Edad Media. Es fundador de una de las religiones más importantes.
 - ✿ En el 2800 a. C., se da la unificación de Egipto atribuida al faraón Menes.
 - ✿ En el 1600 a. C., surge el poder de los hititas, quienes se instalaron en Asia Menor. Su imperio se extendió hasta Siria.
 - ✿ En el 30 a. C., inicia la época de los emperadores romanos.
 - ✿ En 1521 d. C., los españoles logran ocupar la ciudad de Tenochtitlán e inicia la conquista de México.
 - ✿ En 1917 d. C., surge la revolución rusa.
- Esta actividad puede adaptarse a Geografía, usando por ejemplo puntos geográficos elevados (montañas, volcanes) u otros ubicados en la profundidad de los océanos.

ÁREA: PRE ÁLGEBRA

Tema: CONVERSIÓN DEL LENGUAJE COMÚN AL ALGEBRAICO

DESCUBRIENDO ACERTIJOS

INTRODUCCIÓN

Una realidad en prácticamente todos los niveles de enseñanza (premedia, media, superior) es el deficiente manejo de los conceptos relacionados al álgebra, a pesar de ser esta un área fundamental en la adquisición de nuevos conceptos matemáticos. Esto exige buscar alternativas metodológicas diferentes a las tradicionales, a fin de lograr que los temas sean internalizados de forma adecuada y permanente.

Las ideas pre-algebraicas y algebraicas están incluidas ya desde los programas de 6° de primaria, y 7° en premedia. Sin embargo posiblemente a falta de tiempo y conocimiento, no es sino hasta 8° grado cuando “formalmente” se introducen. Luego se observa con decepción como en grados posteriores 10°, 11°, 12° (incluso en la universidad), los estudiantes en su mayoría tienen limitaciones para identificar, interpretar y manipular expresiones algebraicas correctamente.

FUNDAMENTACIÓN

El álgebra es considerada una generalización de conceptos y propiedades, pero para llegar a ella se debe realizar antes la “exploración y experimentación”, pues de lo contrario generalizar carece de sentido. Es por eso que antes de introducir al alumno en ese mundo lleno de abstracción, lenguaje y razonamiento formal, se le debe preparar en base a significados intuitivos.

Uno de los principales “argumentos” para excluir el manejo del álgebra a edades tempranas es que la sintaxis castellana no corresponde a las representaciones propias del lenguaje algebraico; y además requiere todo un proceso de traducción, para que los nuevos objetos y operaciones adquieran significado concreto.

CONVERSIÓN DEL LENGUAJE COMÚN AL ALGEBRAICO

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Interpretar situaciones de la vida real expresadas en lenguaje común, para representarlas simbólicamente mediante el lenguaje algebraico.

CONTENIDO

Traducción de expresiones verbales del lenguaje común al lenguaje simbólico algebraico y viceversa.

MATERIALES

Tablero, marcadores, cartulinas o fichas de colores, hojas de papel, lápiz, bolígrafo, borrador, cinta adhesiva y tijeras.

ACTIVIDADES

Para explicar la forma como se juega el “intercambio de cartas”, se presentan tres o cuatro expresiones como ejemplos y se pueden sustituir por situaciones nuevas detallándoles a los estudiantes como analizar o ejecutar la “decodificación” correspondiente. Escriba una expresión algebraica que represente cada una de las expresiones comunes:

LENGUAJE COMÚN	LENGUAJE COMÚN
A un número se le agrega dos	$n + 2$
Menos cinco por una cantidad	$-5c$
El doble de uvas aumentadas en seis	$2u + 6$

Figura 33. Interpretando el lenguaje común al algebraico.
Fuente: elaboración propia (2017).

Pasada la etapa inicial de esta actividad, se introducen otras formas de acertijos algebraicos cuya complejidad debe ir en aumento. Puede suceder un corte o interrupción momentánea de la cadena de “preguntas – respuestas”, por desconocimiento o falta de preparación del alumno. En estos casos se vuelve a leer la pregunta, haciéndola abierta para todo el grupo y así con la ayuda de todos, encontrar la respuesta que permita reanudar el juego.

OBSERVACIONES COMENTARIOS REFORZADORES

Es importante que el nivel de las “expresiones o enunciados” a traducir sea el adecuado, para permitir contestaciones ágiles y correctas de los alumnos; de esta manera la secuencia del juego se desarrolla rápidamente. Se recomienda además hacer las tarjetas en cartulina plastificada para su mejor conservación.

Los profesores deben invertir mayor esfuerzo y tiempo en enseñar como hacer estas “traducciones”, promoviendo habilidades de **decodificación** de textos aritméticos - algebraicos, tendientes a superar las variadas dificultades que enfrentan los estudiantes al leer o escribir en el sistema algebraico. Por ello la corrección de los errores de sintaxis algebraica debe ser guiada por el educador y no desarrollarse según lo que produce por espontaneidad el alumno.

Se debe tomar en cuenta que los errores cometidos por los alumnos no son ocasionados por el dominio o no del modelo, sino que ocurren en el proceso de abreviación de las acciones y de producción de grafías (grupos de signos o símbolos), o representaciones incompletas.

CONCLUSIONES

Para este tema generalmente se usan tablas y secuencias sintácticas, raras veces material manipulativo. Precisamente las tarjetas son las herramientas para la conexión entre los dos lenguajes. Este tipo de actividad requiere:

1. Plantear mediante recursos manipulativos expresiones en lenguaje natural, que luego de un análisis reflexivo, son llevadas a una simbolización formal “algebraica”, usando números específicos, y acercamientos simbólicos.
2. Disponer de cierto entrenamiento y tener en cuenta el desarrollo sicoevolutivo del alumno, con miras a potenciar el pensamiento, desarrollar capacidades y habilidades para: interpretar, formular, razonar, generalizar y comunicar ideas matemáticas, que permitan describir situaciones reales a ser decodificadas en lenguaje simbólico algebraico.

ÁREA: SISTEMA DE MEDIDAS

Tema: EL METRO CUADRADO

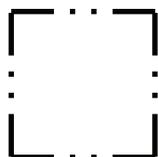
MINI ALFOMBRA DE CUADRITOS

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de los conceptos de “**perímetro**” y “**área**” de figuras generan dudas y equivocaciones, quizás porque comúnmente son enseñados usando esquemas muy similares, en donde los estudiantes con un dibujo, simplemente: identifican, aplican y calculan “**fórmulas**”, que difícilmente lograrán recordar en grados posteriores.

Queda la inquietud de si intuitivamente, los estudiantes comprenden que:

- El “**perímetro**” acomoda las longitudes de los bordes de la Figura 34, uno al lado del otro.

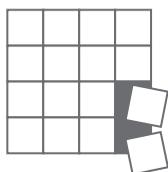


Los **bordes** del cuadrado se acomodan uno al lado del otro (y luego se suman).



Figura 34. Interpretando el concepto de perímetro de forma intuitiva.
Fuente: elaboración propia (2018).

- El “**área**” toma el **interior** de una figura, y la divide en cuadritos (que se toman todos en cuenta).



La Figura 35 ha sido cubierta usando 16 cuadritos (esos cuadritos no tienen medida de longitud específica).

Figura 35. Interpretando el concepto de área de forma intuitiva.
Fuente: Abbott, J.S. (1985). “*Mathematics Today*”. Estados Unidos: Hacourt Brace Jovanovich.

Para prevenir esas posibles dudas “**conceptuales**” en los estudiantes, se propone construir “un metro cuadrado” usando material manipulativo (papel manila o de regalo). Luego con este instrumento concreto se procede a “**cubrir**” superficies, como paso intuitivo preliminar para entender mejor en que consiste la obtención del área de una figura.

EL METRO CUADRADO

FUNDAMENTACIÓN

Se trata de una propuesta colaborativa - deductiva, que propicia un aprendizaje constructivista eficaz en el estudiante. A simple vista requiere mayor cantidad de tiempo que el método tradicional mecánico repetitivo (a desarrollarse en unas dos o tres clases); sin embargo, se internaliza mejor el concepto y permite aplicar concretamente lo aprendido. Entonces el tiempo no se “pierde”, realmente se “invierte” para cuando a futuro, el estudio de los polígonos y demás figuras planas exija: identificar, construir patrones, medir, calcular y estimar sus áreas, con rigor y precisión.

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Construir una “mini alfombra” de papel de un metro cuadrado, para cubrir superficies.

CONTENIDO

- Construcción del “metro cuadrado” en papel.
- Aplicación de las medidas de superficie el m^2 y submúltiplos, para calcular el área de superficies o espacios del entorno escolar.

MATERIALES

Para este mini-taller se espera que cada grupo de estudiantes opte por utilizar:

- Papel manila previamente cortado (de más de 1 m de ancho y 1 m de largo). En su defecto recicle – use papel periódico (unas dos a tres hojas por grupo).
- Regla grande, lápiz, borrador, tijeras, goma, cinta adhesiva, metro lineal y marcador permanente de color.
- Opcional: recicle papel de regalo para la cara reversa “decorada”, de la mini alfombra.
- Hojas preparadas con una tabla para calcular áreas de figuras.
- (Para uso del maestro): cinta métrica de medir, mayor a un metro de longitud; con ella el docente verificará las medidas hechas por los grupos.

ACTIVIDADES

Construcción de una “red cuadriculada”, con papel de periódico o manila

Para esta actividad el maestro corta previamente pedazos de papel manila con una medida **mayor** a 1 m^2 , y se los entrega a los grupos de estudiantes.



Figura 36. Papel para construir la alfombra de cuadritos.
Fuente: elaboración propia (2018).

Los **estudiantes** organizados en grupos de dos o tres integrantes, construyen una “red cuadriculada”, siguiendo las instrucciones:

- Toman el pedazo de papel periódico o manila que les entrega el maestro.
- Con el papel en posición **horizontal** proceden a marcar con lápiz rayitas de 10 cm de ancho cada una, hasta completar 10 rayitas.

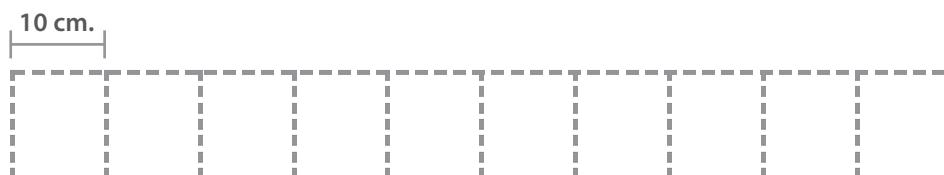


Figura 37. Primera tira horizontal de la alfombra de cuadritos.
Fuente: elaboración propia (2018).

- Y ahora, con el papel en posición **vertical** proceden a hacer lo mismo; son 10 rayitas de 10 cm de alto cada una, hasta completar 10 rayitas.

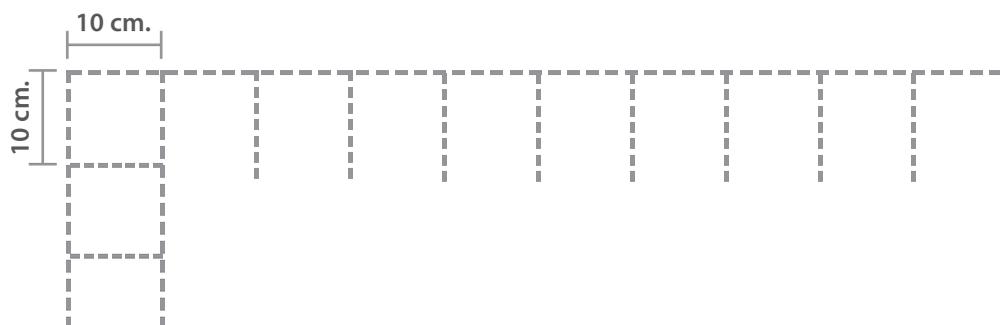


Figura 38. Tira vertical para la alfombra de cuadritos.
Fuente: elaboración propia (2018).

- Una vez hechas las mediciones en horizontal y vertical, las marcas servirán como guías para preparar su malla de cuadritos en papel. Para darle color pueden remarcar los cuadritos originalmente a lápiz, con marcador de color rojo, previa revisión y aprobación del maestro. Queda algo parecido a la Figura 39:



Figura 39. Alfombra de cuadritos.
Fuente: elaboración propia (2018).

- Es importante que los estudiantes analicen con la ayuda del maestro que cada cuadrado en rojo mide 10 cm de largo y 10 cm de ancho. Y en total son 10 cuadrados de 10 cm de largo y 10 cuadrados de 10 cm de ancho. Es decir, de largo la alfombra mide 100 cm (1 m) y de ancho mide igual; entonces se trata de una alfombra con dos dimensiones, y mide 100 cm², es decir tienen frente a ellos una alfombra que mide 1 m².
- En una cara del papel deben verse los "cuadritos" marcados; la otra cara queda a decisión del grupo si prefieren decorarla.
- De forma similar a como se hizo con el metro, los estudiantes pueden construir decímetros y centímetros "cuadrados" (preferible en papel de construcción o cartulina).

ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

Estimación del área, “cubriendo” superficies con las alfombras de cuadritos construidas

- Con la orientación del maestro, los estudiantes pueden observar cuidadosamente las **superficies** de algunos objetos dentro del salón de clases: tablero, mural, sobre del pupitre, el piso del salón y a manera de juego, sin uso del instrumento de medición, asignarle un valor al área del objeto. (Están haciendo “**aproximaciones**” de área).
- A continuación, los grupos de estudiantes proceden a cubrir las superficies (con la alfombra de cuadritos que construyeron en la actividad anterior) y corroborar si el valor asignado fue el correcto.
- Los grupos miden formalmente con un metro o cinta métrica los objetos, y anotan sus resultados organizadamente como se observa en la Tabla 8, a continuación:

Tabla 8. Registro de mediciones de superficies en el salón de clases, para calcular áreas.

Objetos o lugar	Longitudes a medir		Cálculo del área (operación)	Área (respuesta en m ² o cm ²)
	Ancho (en m o cm)	Largo (en m o cm)		
Superficie del mural				
Superficie del pupitre				
*				

Nota: * Puede agregar a la lista otros objetos de su preferencia.

Fuente: elaboración propia (2017).

Taller colaborativo, para calcular el área de algunos espacios en los predios escolares

- Con la ayuda del maestro y usando una cinta métrica, los grupos de estudiantes deben calcular el área de algunos de los predios escolares (elegidos con antelación), como: huerto, cancha de juegos, jardín, etc. El docente puede facilitar una guía para las mediciones, como se detalla en la Tabla 9, a continuación:

Tabla 9. Registro de mediciones de superficies en el salón de clases, para calcular áreas.

Objetos o lugar	Longitudes a medir		Cálculo del área (operación)	Área (respuesta en m ² o cm ²)
	Ancho (en m o cm)	Largo (en m o cm)		
Huerto				
Cancha de juegos				
*				

Nota: * Puede agregar a la lista otros objetos de su preferencia.

Fuente: elaboración propia (2017).

- Los grupos de estudiantes deben presentar por escrito su “plan de acción” detallando:

Título para su proyecto.

Integrantes: Coloque los nombres de cada uno de los niños.

Propósito: Explique en mínimo tres, máximo cinco líneas (con sus palabras) qué van a hacer.

Materiales: organice y detalle los instrumentos que necesita.

Calendario de fechas: ordene cada actividad y el tiempo aproximado necesario.

- Luego de ejecutar las distintas actividades, los estudiantes entregan un informe escrito de resultados finales.

NOTA: La “autonomía” a estas edades es mínima, aunque se trate de propuesta de trabajo colaborativo (en esta particular asignatura); por ello se ha preferido proporcionar una **guía** de pasos a seguir.

OBSERVACIONES COMENTARIOS REFORZADORES

- Los estudiantes organizan sus grupos de trabajo y eligen a sus compañeros.
- El papel de periódico no es fácil de manipular (muy fino, se dobla, arruga y rompe con facilidad).
- Precisión al **marcar** medidas y el **cortar**, son pasos “críticos”: adviértales a los estudiantes que el grupo que cometa errores en esos momentos, tendrá como tarea de casa, construir una nueva alfombra de cuadritos y traerla para continuar con el trabajo, la siguiente clase.

Conocimientos previos requeridos:

- Medidas de longitud, **lineales** y medidas de superficie, **cuadradas**.
- Unidades de medidas, con sus respectivas “**escaleras**” para transformaciones.
- Problemas de aplicación de fórmulas y operaciones para calcular áreas de figuras.

CONCLUSIONES

En definitiva, trabajar con material manipulable diferente al libro y al cuaderno, requiere la real y estrecha colaboración de todos. No obstante es más divertido aprender mientras se habla, mide, dibuja, recorta, incluso se ríe; construyendo esta **alfombra** de un metro cuadrado. Algunos posibles beneficios didácticos para los estudiantes:

- Comprenden mejor el concepto de superficie, pues lo palpan.
- Refuerzan sus habilidades de medir longitudes y estimar o calcular superficies.
- Progresan en el uso del riguroso lenguaje geométrico y de medida.

Entonces, vale la pena “invertir” tiempo en desarrollar actividades conducentes a un aprendizaje verdadero, difícil de olvidar, aplicable a su realidad diaria.

ÁREA: GEOMETRÍA

Tema: CÁLCULO DE π

¿QUIÉN ES (PI) π ?

INTRODUCCIÓN

En geometría, al momento de aplicar las fórmulas del “**perímetro**” de la circunferencia y el “**área**” del círculo, aparece una constante matemática muy conocida y utilizada desde tiempos remotos de la historia humana. Sin embargo, las lecciones escolares generalmente sólo procuran que el estudiante se aprenda el valor aproximado del número pi “ π ” ≈ 3.141592 (y así sucesivamente infinitas cifras decimales). Al final descubrimos con decepción que rápidamente lo olvidaron o lo aplicaron de forma incorrecta. Y, cuando el estudiante pregunta ¿de dónde salió ese valor? De seguro la respuesta se limita a contestar: “es una constante matemática muy utilizada en otras ciencias”; sin mayor explicación.

La presente actividad surge de observaciones hechas durante el seguimiento con alumnos que van desde 5° de primaria hasta el 8° grado de premedia. Se busca específicamente trabajar la **razón** para obtener el **número π** considerando que dicha constante es usada al momento de manejar fórmulas; sin embargo, el alumno no comprende su significado.

FUNDAMENTACIÓN

Desde un principio la actividad intenta, utilizando “un escenario didáctico divertido”, incentivar a los estudiantes a establecer de forma experimental – concreta, si existe alguna relación entre la medida del contorno o borde de un objeto circular y su diámetro, con la ayuda de material manipulativo. Esto permite ir más allá de aprenderse el valor de una constante, aplicarla en fórmulas, pero sin comprender realmente como surge y la justificación de su manejo.

Aunque parece algo desapercibido, llama la atención que hay en realidad dos actividades desarrollándose paralelamente, cuando se les propone a los estudiantes:

- Manipular círculos de diferentes tamaños: registrando las medidas de las longitudes de sus bordes y las medidas de los diámetros.
- Calcular cuidadosamente la razón de las medidas obtenidas en el paso anterior, para completar, observar y entender la tabla de valores resultantes.

CÁLCULO DE π

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Explorar la relación de la longitud del borde del círculo y la longitud del diámetro, para demostrar que se trata de un valor constante. (Obtener la razón del número π).

CONTENIDO

Cálculo de la razón entre la longitud del borde de un círculo y la longitud de su diámetro.

MATERIALES

- Objetos de forma circular: tapas de recipientes, tambor de costura, disco compacto, entre otros.
- Lana de colores o cintas de regalo (recicladas de fiestas, por ejemplo).
- Regla, goma, cinta adhesiva transparente y tijeras.

ACTIVIDADES

Se espera que los estudiantes trabajen según las instrucciones a continuación:

- Reciben del maestro una hoja ya preparada, que detalla los registros a efectuar; observe el ejemplo de la Tabla 10:

Tabla 10. *Registro de mediciones a objetos circulares.*

OBJETOS	Longitud de la circunferencia (c)	Longitud del diámetro (d)	$\frac{c}{d}$ (Redondee el cociente al centésimo más próximo)
Tambor de costura			
Disco compacto			
*			

Nota: * Agregue a la lista otros objetos de su preferencia.

Fuente: elaboración propia (2017).

- Tome un pedazo de cinta o lana, colóquelo alrededor de uno de los objetos de forma circular. Cuando al darle la vuelta coincidan los extremos, corte.

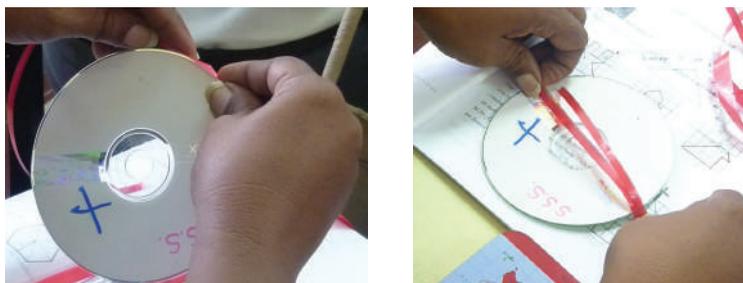


Figura 40. Contorno (a la izquierda) y diámetro (a la derecha), de un disco compacto.
Fuente: elaboración propia (2010).

- Acto seguido, mida el trozo de cinta resultante del corte anterior, con una regla.
- Anote el valor obtenido, en la segunda columna de la Tabla 10 (longitud de la circunferencia).
- Mida con una regla, el diámetro del mismo objeto circular utilizado en el paso anterior. (Ver Figura 40, a mano derecha).
- Anote el valor obtenido, en la tercera columna de la Tabla 10.
- Proceda a hacer lo mismo con todos y cada uno de los objetos.
- Una vez hechas las mediciones (los espacios en las columnas dos y tres de la Tabla 10, estarán completos), divida el valor de la longitud de la circunferencia (columna 2), entre el diámetro (valor de la columna 3). Coloque el valor que resulta en la cuarta columna de la Tabla 10).
- Luego de anotar todos los resultados en la cuarta columna: ¿Qué llama su atención? Anote esos aspectos que observan.

ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

Se sugiere que los estudiantes realicen las siguientes actividades:

Confeccionar una composición o biografía de π

Según los valores que se le han encontrado a lo largo de la historia, por ejemplo:

- En la Biblia: Libro 1° de los Reyes (7:23).
- En el Papiro de Rhind: 1800 a. C.
- En 287 - 212 a. C.
- Siglo I: Herón de Alejandría.
- (90? - 168?) Tolomeo.
- (Hacia el 250) Liu - Hu.
- (430 - 501) Tsu - Chung - Chi.
- 1579 Viete.

Así sucesivamente podrán encontrar muchas otras fechas, hasta la época actual.

Cálculo de la edad de un árbol

Los estudiantes deben seguir las indicaciones:

- Midan la circunferencia de un árbol, aproximadamente a un metro de altura desde el suelo.
- Calculen el diámetro de la circunferencia usando la fórmula.
- Dividan el número de cm obtenidos entre dos para encontrar la edad del árbol.
- Si es posible investiguen: ¿cuánto tiempo hace que sembraron el árbol?

Diferenciando circunferencia de círculo

Los conceptos de circunferencia y círculo generan muchas dudas y equivocaciones en los estudiantes, quienes llegan a tal grado de confusión que incluso, piensan que son sinónimos. A continuación se intenta especificar la diferencia entre ellos.

Circunferencia:

Es la longitud del **borde o contorno** alrededor del círculo.
(En pocas palabras: al perímetro del círculo se le llama **circunferencia**).

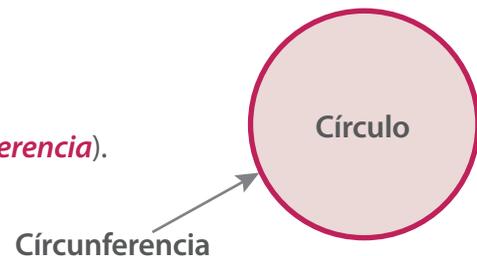


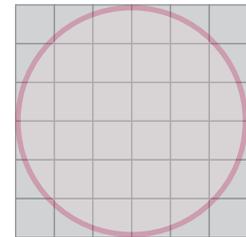
Figura 41. Circunferencia (contorno del círculo).
Fuente: elaboración propia (2017).

Área de un círculo:

Es la cantidad de unidades cuadradas necesarias para cubrirlo como tal.

Figura 42. Área del círculo.

Fuente: Abbott, E y otros. (1985). "MATHEMATICS TODAY". Estados Unidos: Harcourt Brace Jovanovich.



Lo correcto es pensar en la "circunferencia" como el "perímetro del círculo"; una última aclaración ilustrativa se hace con la ayuda de la Figura 43:

La **circunferencia** es una línea, sería el borde o armazón de los lentes.

El **círculo** es una superficie, el interior o cristal de los lentes.



Figura 43. Explicando la circunferencia y el círculo de los lentes.

Fuente: tomada de <https://i2.linio.com/p/9c19ea610ddb914a2ca16babc22b478e-catalog.jpg>

Para dibujar un círculo con el compás, hay que trazar primero la circunferencia que lo delimita. Un círculo es el espacio comprendido dentro de esa circunferencia y los puntos que la conforman dentro.

Para reforzar las ideas presentadas en esta actividad, se recomienda visitar el sitio:

http://prezi.com/vfg3ctfg7t/?utm_campaign=share&utm_medium=copy&rc=ex0share

OBSERVACIONES COMENTARIOS REFORZADORES

- Las circunferencias **no tienen lados**, para calcular el perímetro.
- El resultado de la división de la longitud del borde de un círculo y la longitud de su diámetro, es siempre 3.14, o un número cercano (observe resultados en la cuarta columna, de la Tabla 10).
- Esto, independientemente del tamaño de los objetos medidos, quiere decir que existe una constante en todos los cocientes resultantes.
- Esta razón entre la longitud de la circunferencia y su diámetro es un número irracional se conoce como π , cuyo valor aproximado es 3.141592 (seguido de muchas cifras decimales).

CONCLUSIONES

Con esta actividad particular se intenta desde un principio utilizar “un **marco intuitivo**” que le permita a los **estudiantes** aprovechar una situación real para fundamentar de forma experimental y concreta, la relación de la longitud de la circunferencia con su diámetro, sin involucrar formalismos, maravillosamente matemáticos, pero poco accesibles al entendimiento de los chicos de edades escolares.

Por su parte, el docente puede exhibir el concepto – valor de π , mediante un mini experimento con materiales concretos, más allá de repetir el valor de un número o copiar fórmulas “**mágicas**”, sin comprender realmente cómo surgen y cuál es su manejo, por ende desprovistas de sentido.

ÁREA: ESTADÍSTICA

Tema: ENCUESTA

MINI CENSO ESCOLAR

INTRODUCCIÓN

La estadística ha favorecido el tratamiento - análisis de la información en disciplinas tan variadas como: biología, medicina, economía, psicología, antropología, lingüística, entre muchas otras; y por consiguiente desarrollos más profundos al interior de la matemática misma. He allí la importancia de incluirla en los programas curriculares desde los primeros años escolares; sin embargo en su enseñanza aún prevalece:

- Un excesivo apego a los textos limitando las lecciones, a dictar una información o escribirla en el tablero.
- Prácticas mecánicas reducidas a triviales técnicas de conteo de datos.

Por otra parte, cuando los docentes cuentan con poca formación para enfrentar aspectos conceptuales, y estrategias pedagógicas para enseñar estadística a un nivel básico; entonces prefieren no incluirla en sus planeamientos y en su lugar dedican más tiempo a otras áreas del programa de matemática, por ejemplo: aritmética y geometría.

FUNDAMENTACIÓN

En comparación con el planteamiento tradicional observado en los textos, hay significativas diferencias en esta propuesta de trabajo colaborativo, pues le ofrece al estudiante:

- La oportunidad de romper con los métodos tradicionales y protagonizar situaciones cercanas a su ambiente escolar.
- Perfeccionar la adquisición de contenidos, y la práctica de procedimientos de observación, recolección, organización, comparación, análisis y deducción de datos.

En resumen, se busca mediante experiencias estadísticas, desarrollar estructuras de pensamiento que usando temas externos a la matemática, en si mismos, contribuyan a entender el tratamiento apropiado de la información, aspecto que resulta interesante y motivador a los estudiantes.

ENCUESTA

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Obtener información y datos de su entorno para representarlos de forma estadística, a través de tablas y gráficas.

CONTENIDO

- Registro de un suceso en una tabla de datos.
- Representaciones gráficas en diagrama (de barras, pictograma, lineal, circular) a escala sencilla.
- Noción de media aritmética y moda de un conjunto de datos.

MATERIALES

- Páginas preparadas con formatos de encuesta y tablas para tabular los datos de los estudiantes.
- Hojas, lápiz, borrador, cartulinas (o rotafolios) para presentar los resultados gráficos.

ACTIVIDADES

Encuesta “medios de comunicación” (Proyecto colaborativo de español – matemática)

Para reforzar los conceptos estadísticos abordados en clase, el docente en primera instancia puede utilizar con los estudiantes de sexto grado la actividad “Encuesta a medios de comunicación” (aparece en este documento en la sección de actividades para tercer grado). En este grado una vez realizada la encuesta, los estudiantes pueden trabajar otros aspectos adicionales como:

- Cálculos de medidas de tendencia central (promedio, moda).
- Hacer inferencias estadísticas sencillas, mediante preguntas de análisis: ¿cuál medida es la que más se repite?, ¿Cuál es la media aritmética o promedio de los datos?, entre otros.

Hagamos un mini censo escolar

La actividad sugerida a continuación, procura aplicar de forma coordinada los conocimientos adquiridos por los estudiantes en algunos de los temas tratados en las diferentes asignaturas, por ejemplo:

- Elaboración de encuestas (**español**).
- Crecimiento y estaturas (**ciencias naturales** y **educación física**).
- Uso de tablas estadísticas y construcción de gráficas (**matemática**).

El maestro le propone a los estudiantes un **trabajo colaborativo**, en donde deben hacer un mini-censo, para recoger datos de sus compañeros de escuela, como por ejemplo: edad, estatura, peso, talla de calzado, etc. Algunas **pautas** a seguir por los estudiantes son:

- Reunirse en equipos de cuatro o cinco estudiantes, para organizar un plan de trabajo.
- Explicar brevemente (en mínimo tres líneas, máximo cinco), el propósito de la actividad.
- Distribuirse entre ellos las funciones cada uno (previa consulta al docente).
- Especificar los instrumentos a utilizar en la recolección de datos. Pueden utilizar una encuesta, como la que aparece en la Tabla 11 a continuación:

Tabla 11. Para el registro de los datos de la encuesta.

Grado: _____

Maestro: _____

Apellido - Nombre	Número de cédula	Edad (Años meses)	Talla de calzado	Estatura	Peso

Fuente: elaboración propia (2017).

- Establecer un calendario de fechas detallando el tiempo aproximado que les tomará cada etapa del trabajo: entrevistas a los compañeros para capturar sus datos, tabulación ordenada de esos datos, confección de sus tablas, cálculo de medidas de tendencia central (promedio, moda, mediana), entre otros.
- Entregar al maestro un informe escrito de resultados.

ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

- Entregado el informe escrito, los estudiantes pueden presentar una pequeña charla resumen de los resultados obtenidos, con láminas ilustrativas de las tablas y gráficas estadísticas construidas.
- Para reforzar lo aprendido, si en la escuela se cuenta con conexión a internet, se recomienda visitar el sitio: <http://slideplayer.es/slide/10174868/>, donde encontrarán más información sobre instrumentos de representación estadística.

OBSERVACIONES COMENTARIOS REFORZADORES

Se espera que los estudiantes puedan trabajar pequeñas actividades colaborativas, diseñadas según edad, grado que cursan, y los conocimientos previos a su alcance. Se sugiere inicien recreando escenarios propios de su entorno escolar, para la aplicación de pequeñas encuestas relacionadas a: edades, gustos, aficiones deportivas, preferencias en cuanto a colores, programas de radio y TV, productos que consumen, etc.

A la hora de representar gráficamente la información, es preferible que usen escalas sencillas: de uno en uno, de dos en dos, de cinco en cinco, o de 10 en 10. Esto permite una fácil comprensión y el rápido manejo de los datos, por parte de los estudiantes a esas edades.

CONCLUSIONES

La enseñanza de la estadística generalmente acude a fuentes como: textos, informes de medios de comunicación, revistas, periódicos, consultas en Internet, uso de softwares informáticos y está basada en:

- El estudio de eventos sencillos, relacionados con población escolar, familiar, etc.
- El procesamiento de datos: realización de encuestas, elaboración, lectura e interpretación de gráficos.
- El cálculo de las medidas de tendencia central y su análisis.

La realidad de las aulas escolares dista del programa de asignatura, pues son pocos los libros que proponen detalladas actividades para una verdadera recolección de datos, olvidando así crear auténticas situaciones que permitan el análisis de una información en concreto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, J.S. (1985). "Mathematics Today". Estados Unidos: Hacourt Brace Jovanovich.

AGARD, E., ARDILA, A., TEJADA DE CASTILLO, G. (2002). "Nociones de Aritmética y Geometría para el Maestro en Formación". Colección Pedagógica Formación Inicial de Docentes Centroamericanos de Educación Primaria o Básica. Vol. 24. CECC. Costa Rica: Impresora Obando.

ALEGRÍA, F., FARRÉ, M., GIRONDO, M. (1999). "Prisma 3. Primaria Segundo Ciclo". España: Editorial Casals S.A. 191 páginas.

ALVARADO, D. (2014). "Espejito, espejito: ¿Cuáles son los nuevos numeritos?" En Lestón, Patricia (Ed.), Acta Latinoamericana de Matemática Educativa (pp. 1143-1149). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Recuperado el 1/10/2017 de <http://funes.unian-des.edu.co/5809/1/AlvaradoEspejitoALME2014.pdf>

ALVARADO, D. (2015). "Descubriendo π ". Presentación en Prezi. Recuperado el 1/10/2017 de http://prezi.com/vfghr3ctfg7t/?utm_campaign=share&utm_medium=copy&rc=ex0share

ALVARADO, D. (2015). Mat 120. "Estadística aplicada". Presentación en *PowerPoint*. Recuperado el 1/10/2017 en: <http://slideplayer.es/slide/10174868/>

BARNETT, R. (1991). "Geometría". México: Editorial Mc Graw Hill Interamericana S.A.

DÍAZ BARRIGA, A. (2010). "Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista". México: Editorial Mc Graw Hill, 3ª Edición.

GODINO, J. D. (2004). "Didáctica de las matemáticas para maestros". Departamento de Didáctica de las Matemáticas. España: Universidad de Granada. ISBN: 84-933517-1-7. [461 páginas; 8,8MB]. Recuperado el 1 / 10 / 2017 en http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., BAPTISTA, P. (2004), "Metodología de la Investigación", México: Mc Graw Hill, 3ª edición.

MANCERA, E. (2000). "Saber matemáticas es saber resolver problemas". México: Grupo Editorial Iberoamérica S. A.

Ministerio de Educación de Panamá (MEDUCA). (2014). Programa de Tercer Grado. Panamá.
Recuperado el 1/8/2017.
<http://www.educapanama.edu.pa/sites/default/files/documentos/programas-educacion-basica-general-primaria-3-2014.pdf>

Ministerio de Educación de Panamá (MEDUCA). (2014). Programa de Sexto Grado. Panamá.
Recuperado el 1/8/2017.
<http://www.educapanama.edu.pa/sites/default/files/documentos/programas-educacion-basica-general-primaria-6-2014.pdf>

MOISE, E. (1972). "Serie Matemática Moderna, Geometría". Colombia: Editorial Norma, Cali.

ORTON, A. (2003). "Didáctica de las Matemáticas". España: Ediciones Morata S.L. 4ª Edición (reimpresión).

ROJAS G., J, ROMERO, J, CASTILLO, E y MORA, O. (1999). "La Transición Aritmética-Álgebra" / Colección: Didáctica de las Matemáticas. Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Gaia.
Recuperado el 11/10/2017.
http://edumat.udistrital.edu.co:8080/documents/47902/262723/LibroTransicion+Aritmetica-Algebra_Grup+MESCUUD_U_Distrital_1999.pdf

THOBURN, T. y otros (1985). "Matemática". Estados Unidos: Macmillan Publishing Company.

WAYNE, D. (1995). "Estadística con Aplicaciones a las Ciencias Sociales y a la Educación". México: Editorial Mc Graw - Hill, México.

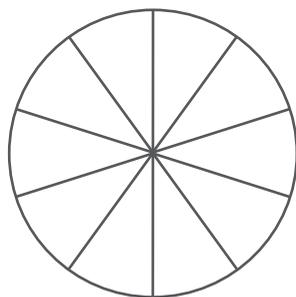
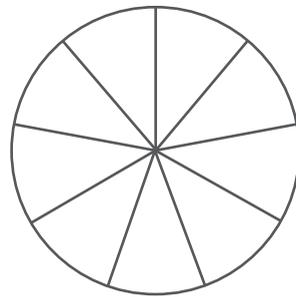
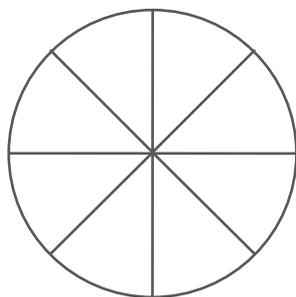
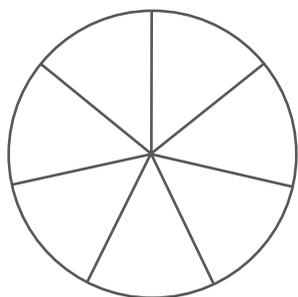
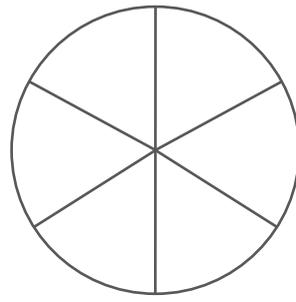
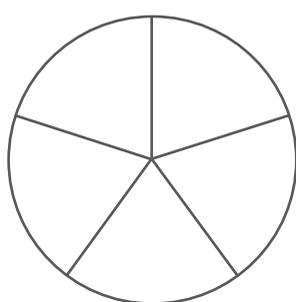
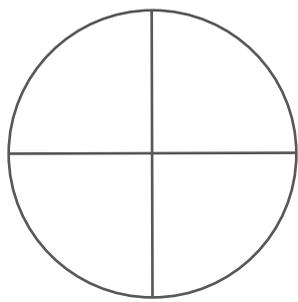
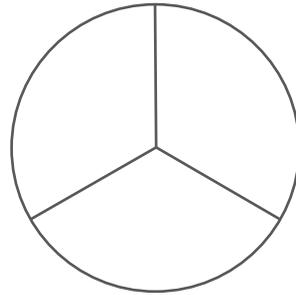
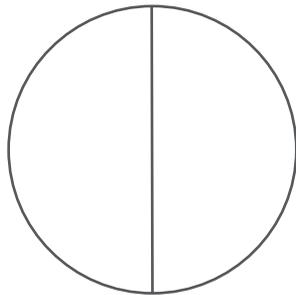
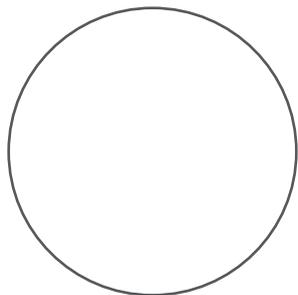


**MATERIAL
DE APOYO**



ANEXOS

Anexo A. Plantillas de fracciones circulares.



Fuente: elaboración de la autora.

Anexo B. Plantillas de barras de fracciones.

--

	$\frac{1}{2}$		$\frac{1}{2}$
--	---------------	--	---------------

	$\frac{1}{3}$		$\frac{1}{3}$		$\frac{1}{3}$
--	---------------	--	---------------	--	---------------

	$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$
--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------

	$\frac{1}{5}$								
--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------

	$\frac{1}{6}$										
--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------

	$\frac{1}{7}$										
--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------

	$\frac{1}{8}$												
--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------

	$\frac{1}{9}$														
--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------

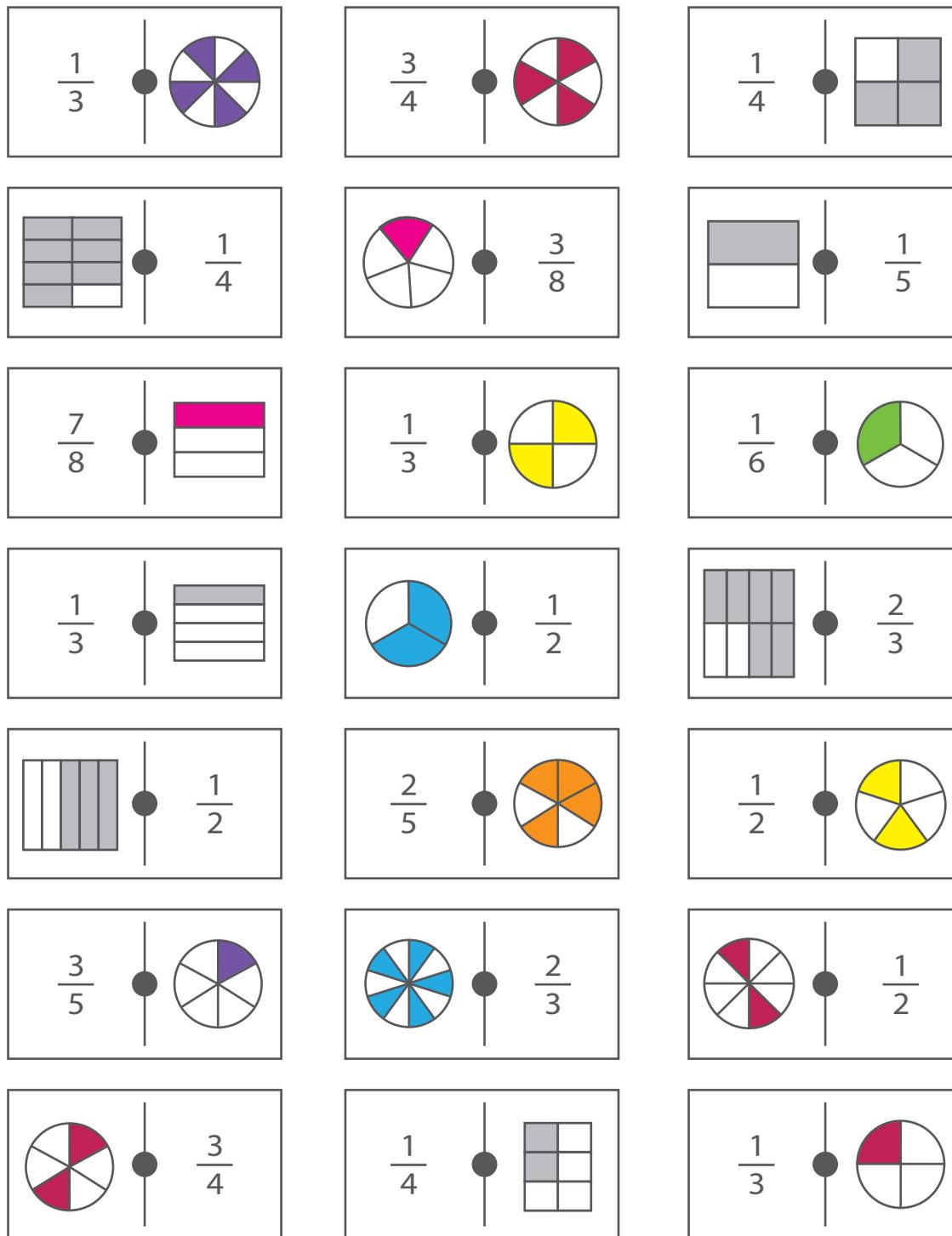
	$\frac{1}{10}$														
--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------

	$\frac{1}{11}$														
--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------

	$\frac{1}{12}$														
--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------

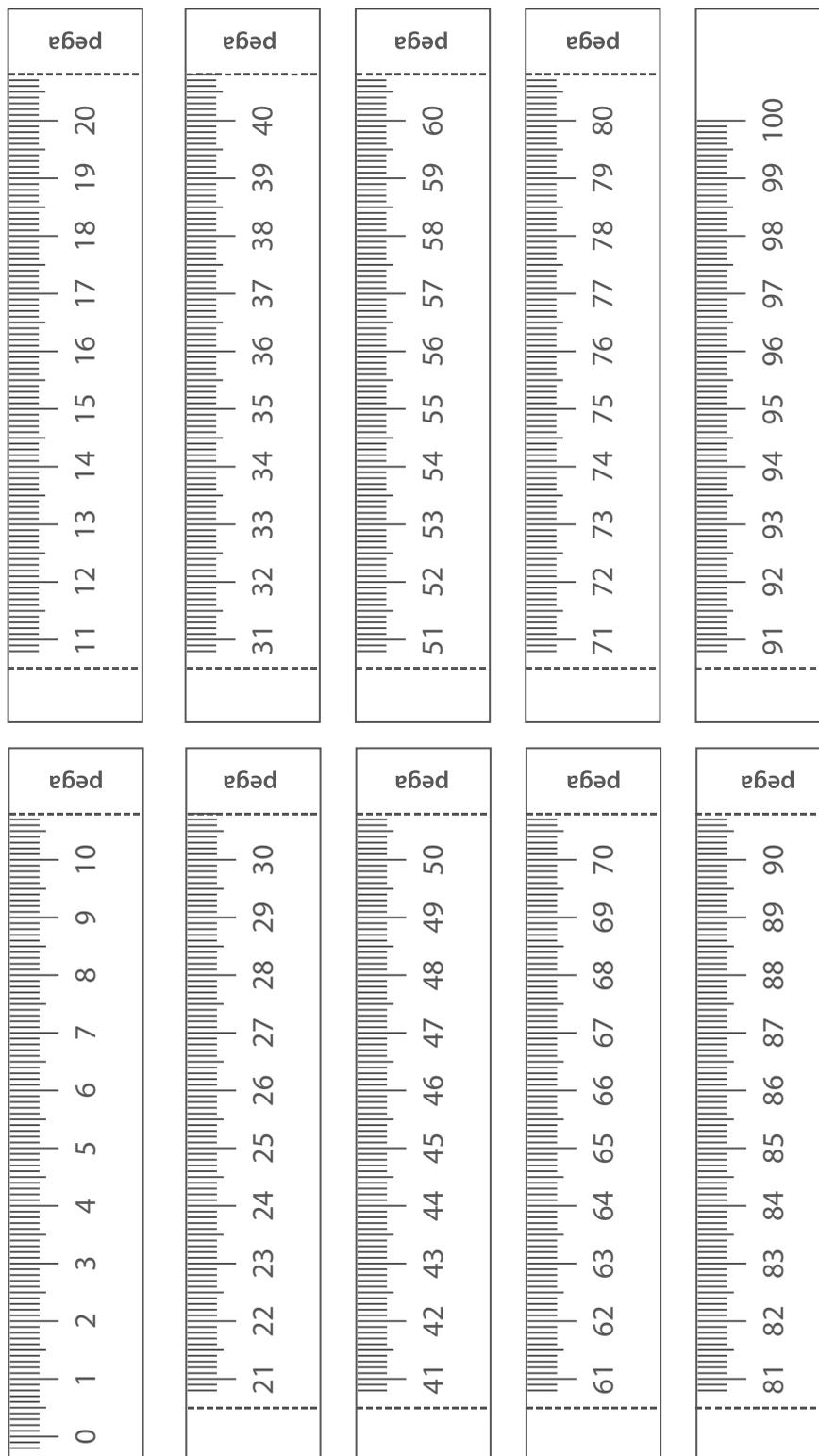
Fuente: tomado de <https://i.pinimg.com/736x/cf/5a/4e/cf5a4ee30822758441e471b69a207ee2--multiplication-drills-fractions-worksheets.jpg>

Anexo C. Dominó con fracciones.



Fuente: tomado de <https://anagarciaazcarate.files.wordpress.com/2014/08/fichascadenadesordenadas.jpg>

Anexo D. Plantilla preparada para construir el metro en centímetros.



Fuente: imagen de plantillas independientes, modificadas por la autora.

Anexo E. Plantilla para construir ángulos.



Fuente: elaboración propia (2018).

Esta publicación se generó como un producto del estudio colaborativo conocido como Proyecto *“Escuelas Diferenciadas”*. Este documento se recomienda para futuras capacitaciones y uso en las escuelas, y en el sector educativo en general. Las ideas y textos presentados por la investigadora principal y su equipo de especialistas son de su propia autoría y responsabilidad.

La Universidad del Caribe (UC) no declara una posición política, ni territorial, ni de jerarquía (que puedan interpretarse como irrespeto a la soberanía, profesiones, etnias y autoridades), salvo el firme interés de la UC por fortalecer el talento humano del país y el sistema educativo.



Para mayor información visite nuestro sitio web:

www.ucaribe.edu.pa

investigacion@ucaribe.edu.pa

Teléfonos: 303-9370 / 303-8820



ISBN 978-9962-9065-2-0



9 789962 906520