Versión preliminar

Cuaderno para el asesor Eje de Matemáticas

Asesoría especializada

Curso 1

Los números en la vida cotidiana

SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

INSTITUTO NACIONAL PARA LA EDUCACIÓN DE LOS ADULTOS

PEC
PROGRAMA ESPECIAL DE CERTIFICACIÓN SEP-INEA

Modelo Educación para la Vida y el Trabajo

Cuaderno para el asesor

Asesoría especializada

Didáctica de la aritmética para adultos

Curso 1. Los números en la vida cotidiana

Introducción

Estimado asesor/a:

Este *Cuaderno* ha sido elaborado para que reflexiones y comprendas aspectos fundamentales de la enseñanza de las matemáticas.

En el contexto de la educación de adultos, los conocimientos matemáticos informales que las personas jóvenes y adultas han construido a lo largo de su vida cotidiana y laboral, son el punto de partida de la una intervención educativa adecuada, la que te permitirá propiciar el desarrollo del razonamiento matemático de los participantes en el círculo de estudio.

El aprendizaje de nociones numéricas, espaciales y temporales de las personas está presente siempre como consecuencia de las experiencias que viven al interactuar con su entorno, esta experiencia les permite avanzar en la construcción de nociones matemáticas más complejas. El conocimiento de reglas, algoritmos, fórmulas y definiciones sólo es importante en la medida en que ellos los puedan usar de manera flexible, para solucionar problemas.

El contenido de este cuaderno está basado en el enfoque actual de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, por lo que aborda el contenido matemático, las dificultades a las que se enfrentan los educandos cuando aprenden dicho contenido y te ofrece algunas alternativas y situaciones didácticas que hacen posible el aprendizaje.

En el desarrollo de las actividades de este cuaderno, encontrarás problemas a resolver, información pedagógica e invitaciones al diálogo y la reflexión con tus compañeros asesores para abordar el tema de los números naturales, sus diferentes usos en la vida cotidiana, los cálculos que se hacen con ellos a través de diferentes estrategias como el cálculo mental, la estimación y mediante las operaciones escritas. También, revisarás algunas características de la serie numérica oral y sus diferencias con la serie numérica escrita, para que puedas entender porque algunas personas al escribir *doscientos cuarenta y nueve* lo escriben así *20049.* Finalmente, el juego de El cajero te hará reflexionar sobre las características del Sistema de Numeración Decimal: la base y la posición.

Esperamos que este material, constituya una herramienta valiosa para tu formación y te sea útil para apoyar tu enseñanza de las matemáticas, en beneficio de las personas jóvenes y adultas que estudian en el INEA

Contenido

FICHA 1

CÁLCULO MENTAL Y ALGORÍTMICO

1. Realicen las actividades siguientes, de acuerdo a las indicaciones:

- En reunión general, respondan oralmente a los cálculos que se solicitan a continuación, los cuales serán planteados en desorden, por el coordinador del grupo:

200 x 5=	**6 + 28 + 32 + 25=**	**1 001 + 10 000=**
73 + 27=	**40 ÷ 5 x 8=**	**28 + 75 + 43 + 92=**
500 000 – 5 000=	**1 000 ÷100=**	**1 000 ÷ 10=**
3 000 + 3 000=	**350+ 350=**	**0.01 + 0.05=**

- Marquen con una ✓ los cálculos que realizaron mentalmente y que fueron fáciles.

- Lean lo siguiente:

Se entiende por el cálculo mental una serie de procedimientos mentales que realiza una persona sin la ayuda de papel y lápiz, y que le permite obtener la respuesta exacta de problemas aritméticos sencillos.

Para realizar algunos cálculos mentales, puede ser muy útil primeramente sumar o restar 10, 100 o 1 000 y después agregar o quitar lo que falta.
Por ejemplo:

- para sumar **213 + 9** se puede sumar **213 + 10** que es más fácil y luego quitarle 1.
- para **250 + 101** es posible hacer **250 + 100** y al resultado sumarle 1.

Consideren la estrategia desarrollada en el párrafo anterior, y por turnos, vayan resolviendo de manera oral, los siguientes ejercicios.

243 + 99=	**1 362 + 99=**	**2 240 + 900=**
3 572 + 990=	**368+9=**	**262 - 90=**
5 639 - 900=	**1 970 - 99=**	**864 + 11=**
864 + 101=	**529 + 11=**	**529 + 101=**

- En reunión general, compartan con sus compañeros los procedimientos que siguieron para llegar a los resultados de algunos de los cálculos que realizaron arriba. Traten de describir su procedimiento de la manera más precisa posible.

2. De forma individual, lee el siguiente apartado Subraya las ideas principales. Posteriormente, continúa realizando las actividades que siguen, tal como se indica.

El cálculo mental

En el trabajo con cálculo mental, es necesario disponer de una cierta sistematización de un conjunto de resultados que permite la construcción progresiva de un repertorio de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones disponibles en memoria o fácilmente reconstruibles a partir de aquellos memorizados. Los cálculos mentales que se hacen de forma oral, velozmente, y "en la cabeza", pueden utilizarse para hacer cálculos escritos, pero que –a diferencia de las cuentas tradicionales– se resuelven por una gran diversidad de formas de componer y descomponer los números. Así, por ejemplo, se espera que las personas jóvenes y adultas puedan utilizar lo que conocen para las sumas de una cifra (como 4 + 5) para conocer otras con números de dos o más cifras que las involucren (como 40 + 50) o también restas asociadas a ellas (como 90 - 50 y 90 - 40). Para que ellos puedan elaborar nuevos recursos, pero que sean fundamentados, se trata, en pocas palabras, de conocer y utilizar resultados memorizados y procedimientos automatizados sobre la base de comprender las relaciones involucradas y del control de las acciones, por ejemplo:

1. **Sumas de números de 1 cifra entre sí:** por ejemplo 5 + 5; 5 + 6; etc.; restas asociadas a dichas sumas: 11 - 5; 11 - 6; etc.

2. **Identificar descomposiciones de 10** (9 + 1; 8 + 2; 7 + 3, etc.) y de las restas asociadas a ellas (10 - 1, 10 - 2, 10 - 3, etc.); y su uso para la identificación de las descomposiciones aditivas del 100 en números "redondos" (40 + 60, 80 + 20, etc.), y de las restas asociadas a ellas (100 - 40, 100 - 80, etc.).
3. **Sumas de números "redondos" de dos cifras más un número de una cifra**: por ejemplo, 70 + 9; y las restas vinculadas a dichas sumas: por ejemplo, 79 - 9.
4. **Cálculos que sumen o resten 10 a un número cualquiera**; luego, cálculos que sumen o resten 100 a un número cualquiera; etc. Cálculos que sumen o resten un número redondo a un número cualquiera, por ejemplo 3 + 10, 23 + 100, 48 + 300, etc.
5. **Otras descomposiciones aditivas de los números vinculadas con la organización del sistema de numeración.** Por ejemplo, 2 000 + 500 + 40 + 6; 800 + 7; 200 + 19; etc. Restas vinculadas a ellas: por ejemplo 4 271 - 271; 384 - 80; etc.
6. **Cálculos de complementos de un número cualquiera respecto de un número "redondo" a través del análisis de las escrituras numéricas**. Por ejemplo, ¿cuánto es necesario sumarle a 578 para obtener 600?
7. **Multiplicación por 10; 100; 1 000**, etc. División entre 10, 100, 1 000, etc.
8. **Descomposiciones multiplicativas** de las escrituras numéricas y cálculos asociados a ellas: por ejemplo 3 x 1 000 + 4 x 100 + 5 x 10 + 8; etc.
9. **Extensión de los conocimientos sobre las divisiones a partir de los resultados de la Tabla Pitagórica y de la división por 10, 100, 1 000,** etc., para resolver otras divisiones que involucran números "redondos" como dividendos y divisores.

Adaptado de: MINISTERIO DE EDUCACIÓN-GOBIERNO DE BUENOS AIRES. *Matemática. Cálculo mental para el docente.* Coordinado por Susana de Marinis. Buenos Aires. 2008.

- Reunidos en equipos, expliquen y formulen otros ejemplos de cualquier de los casos citados en el texto anterior.

1.

2.
3.

- En el mismo equipo, continúen con la lectura del texto. También subrayen las ideas principales:

Los avances en el "cálculo reflexionado" involucran en forma paralela un progresivo aumento de la memorización y reutilización de resultados, y la construcción de procedimientos personales que permiten dar respuesta a una situación. Al no tratarse de procesos automatizados, consisten en el despliegue de diferentes caminos a partir de decisiones que los sujetos van tomando durante la resolución. Tales decisiones se vinculan con la comprensión de la tarea, con diferentes relaciones que se establecen, con el control de lo que va sucediendo en la resolución.

El cálculo mental permite un trabajo sobre los números de manera descontextualizada, familiariza a los adultos con una actividad matemática que también encuentra sentido en sí misma: hallar un procedimiento, confrontar diferentes procedimientos, analizar su validez, expresar un mismo número de diferentes maneras.

Por ejemplo, *establecer cuáles de las siguientes descomposiciones son equivalentes al número 5 348* requiere analizar el significado de cada una de las cifras en función de su posición y de las relaciones que guarda con las posiciones contiguas y las no contiguas:

a) 5 x 1 000 + 4 x 10 + 3 x 100 + 8
b) 5 000 + 300 + 48
c) 53 x 100 + 48
d) 5 300 + 48
e) 51 x 100 + 24 x 10 + 8
f) 53 x 100 + 40 x 10 + 8

El cálculo mental es una buena ocasión para hacer funcionar las propiedades de las operaciones, para analizar cuándo son pertinentes y cuándo no, para identificarlas. Por ejemplo, para resolver 43 + 99 es posible apoyarse en la suma de 100, apelando a la propiedad asociativa de la suma: 43 + 99 = 43 + 100 - 1 = 143 - 1 = 142

De este modo, la enseñanza del cálculo mental también ofrece la oportunidad de tomar conciencia de que algunos cálculos son más sencillos que otros y es posible valerse de ellos para resolver otros más complejos. Por ejemplo, 24 x 12, puede pensarse como 24 x 10 + 24 x 2. Se apela así a propiedades de las operaciones, haciéndolas intervenir para resolver verdaderos problemas: en este caso, facilitar un cálculo; en otros, demostrar la validez de un procedimiento.

En síntesis, el cálculo mental -incluyendo la construcción de procedimientos más personales y de repertorios de resultados memorizados- provee una ocasión privilegiada de hacer funcionar las propiedades de las operaciones en relación con las características del sistema de numeración posicional y decimal. Permite por esa misma razón una profundización en los conocimientos sobre las operaciones y sobre nuestro sistema de numeración.

El cálculo algorítmico

La distinción entre cálculo algorítmico y cálculo mental no reside en que el primero sea escrito y el segundo no se apoye en el uso de lápiz y papel. El cálculo algorítmico utiliza siempre la misma técnica para una operación dada, cualesquiera sean los números. Esto hace que baste con conocer sus pasos. Muchas veces se transmiten estos pasos sin ninguna elaboración de su sentido, llevando a una aplicación ciega de técnicas, con una pérdida de control sobre qué se hace, sobre el resultado que se obtiene y cuándo es efectivamente una herramienta adecuada en función de los números en juego.

En cambio, el cálculo mental admite varias maneras posibles para resolver un mismo cálculo. Recurre a diferentes descomposiciones de los números, descomposiciones basadas en propiedades de la numeración decimal y de las operaciones. Esos modos de resolución ponen en escena diferentes relaciones vinculadas con un concepto, dando cabida al análisis de distintas aristas del mismo. Y dichos modos de resolución, pueden ser escritos también, ya que no es el hecho de ser escritos o no el rasgo que distingue el cálculo mental del algorítmico.

Los algoritmos convencionales para las operaciones también apelan a propiedades de los números y de las operaciones, sólo que, al hacerlo de manera automatizada, es posible utilizarlos sin tener en cuenta el sentido de las descomposiciones de los números ni las operaciones parciales que se realizan. En el cálculo mental, los números siguen considerándose en su globalidad. En los algoritmos convencionales, en cambio, se "parte" el número tratándolo como si estuviera compuesto por cifras aisladas. De ese modo, se pierde de vista el sentido de cada una de ellas. Comprender estas descomposiciones permiten reconstruirlas -de ser necesario-, anticipar resultados posibles, controlar los pasos que se realizan; en definitiva, que la técnica utilizada preserve un cierto sentido.

Adaptado de: MINISTERIO DE EDUCACIÓN-GOBIERNO DE BUENOS AIRES. *Matemática. Cálculo mental para el docente.* Coordinado por Susana de Marinis. Buenos Aires. 2008.

3. Organizados en equipos, comenten el texto anterior, considerando las siguientes preguntas:

¿Para qué les sirve a las personas jóvenes o adultas el desarrollo de estrategias de cálculo mental?

¿Cuál es la diferencia entre cálculo mental y cálculo algorítmico?

¿Cuáles son las ventajas del cálculo mental y cuáles las del algorítmico?

- Expongan ante el grupo sus conclusiones.

FICHA 2
ESTIMACIÓN

1. Individualmente, lee y resuelve los siguientes problemas.

- Observa la siguiente lista de precios:

Refrigerador	$ 4 000
Televisión	$12 800
Aire acondicionado	$ 6 500
Licuadora	$ 900
Celular	$ 2 500
Microondas	$ 1 600
Aparato de sonido	$ 5 000

- Responde las preguntas que siguen, sin hacer cuentas escritas, solo “redondea” las cantidades:

¿Para comprar el celular y la licuadora alcanzan $3 000?

¿Con lo que cuesta el microondas y el aparato de sonido alcanzaría para comprar el aire acondicionado?

Si alguien recibió $30 000 de aguinaldo, ¿le alcanzará para comprar todos los aparatos electrodomésticos?

- Lee lo siguiente, señalando las ideas que consideres más interesante:

La **estimación** es una estrategia que permite hallar resultados aproximados sin necesidad de una respuesta exacta. Para estimar se utilizan números “redondos” que facilitan las operaciones. Las situaciones que requieren –o admiten– la estimación no constituyen una práctica habitual, sobre todo en contextos escolarizados. En general las actividades suelen solicitar un resultado exacto. Sin embargo, aunque muchas personas adultas y jóvenes se involucran en su vida cotidiana en exploraciones sobre cálculos aproximados, algunas de ellas expresarán que prefieren hacer el cálculo exacto.

Dentro de las estrategias de cálculo mental, también se espera que los estudiantes desarrollen, basándose en los cálculos más sencillos, estrategias de estimación, es decir, de cálculo aproximado. Por ejemplo, es posible anticipar la cantidad de cifras que tendrá el cociente de 4 579 ÷ 37, a partir de encuadrarlo entre multiplicaciones por potencias de diez: el cociente buscado es mayor que 100 (porque 37 x 100 = 3 700) y menor que 1 000 (porque 37 x 1 000 = 37 000), es decir, tendrá tres cifras. También, es posible anticipar que estará más cerca de 100 que de 1 000 (porque 4 579 está más cerca de 3 700 que de 37 000).

Para algunas situaciones, la búsqueda de un resultado aproximado es suficiente; otras, requieren hallar un resultado exacto. Aún en este último caso, el cálculo aproximado constituye una poderosa herramienta de anticipación y de control. Por ejemplo, es muy útil poder establecer el número de cifras de un cociente para controlar el resultado de una división realizada con calculadora.

Es importante que la estimación se convierta en un objeto de aprendizaje, por un lado, porque forma parte de conocimientos matemáticos básicos de los cuales debe disponer todo ciudadano por su potencia para anticipar y controlar cálculos, por otro lado, por su valor para la comprensión de las propiedades del sistema de numeración y de las operaciones.

2. Organícense en equipos y resuelvan lo que se pide a continuación.

- Describan 2 situaciones en las que se requiera obtener un resultado exacto:

- Describan 2 situaciones en las que **no** se requiera tener un resultado exacto, sino solo hacer una estimación para acceder a un resultado aproximado:

- Resuelvan el siguiente problema:

Gonzalita González, corredora de maratón, se comió las siguientes fracciones de manzanas durante la semana:

$$\frac{1}{2}+\frac{11}{12}+\frac{6}{11}+\frac{15}{15}+\frac{9}{8}$$

Más o menos, ¿cuántas manzanas se comió? ___________

Expliquen cómo lo resolvieron.

- Resuelvan la siguiente actividad:

- **De las fracciones siguientes ¿cuáles son menores que 1?**

$$\frac{8}{9} \quad \frac{4}{5} \quad \frac{5}{6} \quad \frac{7}{6} \quad \frac{9}{11} \quad \frac{13}{12}$$

- **Supón que se suman dos de ellas.**

$$\frac{8}{9}+\frac{9}{11}$$

La suma debe ser:

menos que 2	exactamente 2	más que 2

Piensa por qué. ____

Supón que se suman estas tres fracciones: $\frac{7}{6} + \frac{8}{9} + \frac{13}{12} =$

El resultado de la suma debe ser:

menos que **3**	exactamente **3**	más que **3**

Explica por qué

____

Resuelve las siguientes sumas, de manera mental y escribe los números en los cuadros:

$\frac{7}{8} + \frac{4}{5}$ menos que $\square$ más que $\square$

$\frac{1}{3} + \frac{7}{15}$ menos que $\square$ más que $\square$

$\frac{5}{9} + \frac{7}{13} + \frac{2}{3}$ menos que $\square$ más que $\square$

$\frac{4}{5} + \frac{11}{12} + \frac{8}{9}$ menos que $\square$ más que $\square$

- Lean el siguiente fragmento y traten de explicar en los renglones, a que se refiere cada una de las estrategias que se señalan:

Se pueden utilizar muchas estrategias diferentes para obtener estimaciones. Aunque el redondeo ha sido la estrategia estimativa predominante en la enseñanza, otras estrategias poderosas y útiles están disponibles, tales como **extremos, promedios y números compatibles**.

- Comenten y distingan, de las estrategias de estimación señaladas en el ejercicio anterior, la que se utiliza para resolver cada una de las siguientes situaciones:

Estime los pagos mensuales

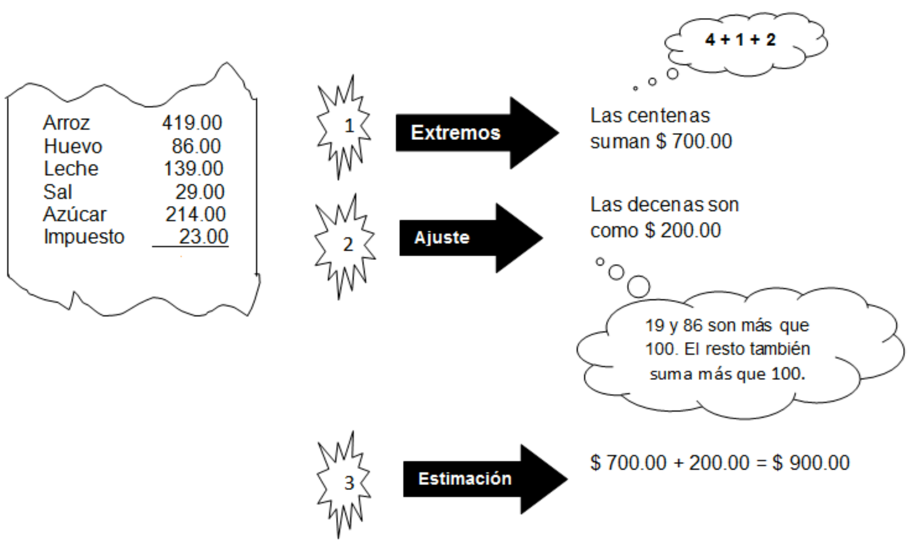
Costo financiado **$156 290**

pago a 48 meses

Es más fácil pensar el problema como: 50/150000

Estimación por números compatibles: $3 000

Estime el total de esta cuenta de abarrotes



Estime la asistencia total

lunes: **72 250**
martes: **63 891**
miércoles: **67 490**
jueves: **73 180**
viernes: **74 918**
sábado: **68 490**

Las cifras se aglomeran alrededor de 70 000, entonces 70 000 personas asistieron cada día. 6 x 70 000= 420 000

Estimación al promediar: 420 000

- Sin hacer ninguna operación, ¿consideran que es razonable el resultado del siguiente problema? Expliquen sus argumentos

Compré 25 cubetas de pintura, cada una tiene un costo de $990.00. El tendero multiplicó 990 por 25 y obtuvo 25 700, y eso fue lo que me cobró

3. Organizados en reunión general, lean el siguiente texto. Comenten y resuelvan las dudas que tengan sobre el cálculo mental y la estimación, asimismo, discutan cuál es la importancia de promover estas estrategias con las personas jóvenes y adultas para desarrollar estas habilidades en la resolución de problemas.

La **estimación** y el **razonamiento matemático** van de la mano. Ambos son complejos y cada uno involucra muchos procesos diferentes. El trabajo con la estimación provee un contexto natural, dentro del cual no sólo se pueden desarrollar, sino también practicar muchas habilidades importantes para razonar. Sintéticamente, una persona que desarrolla estas habilidades:

1. estudia un problema y decide qué tipo de respuesta se requiere;

2. usa su flexibilidad mental al trabajar con diferentes clases de números;
3. selecciona las estrategias apropiadas;
4. reconoce que existen varias soluciones y no tiene temor de abandonar una estrategia en favor de otra; y
5. revisa si los resultados son razonables.

Flexibilidad mental con números

El primer paso hacia una flexibilidad mental es reconocer qué tipo de respuesta se necesita y el siguiente paso es el reconocimiento del buen sentido de los números. Consideremos, por ejemplo, el siguiente problema:

> ***Estima*** *cuál es el resultado de la suma de las siguientes dos fracciones*

$$\frac{7}{8} + 1\frac{12}{13}$$

Los estudiantes con un buen sentido de los números reconocerán que estas fracciones son cercanas a 1 y a 2 respectivamente: Tal razonamiento convierte una solución por algoritmo potencialmente larga y engorrosa, en una respuesta rápida es: "casi 3". Los estudiantes brillantes frecuentemente exhiben este tipo razonamiento, pero la mayoría de las personas necesitan una enseñanza cuidadosa para desarrollar un sentido de los números y una propia flexibilidad.

El refrán "todos los caminos conducen a Roma" se aplica especialmente bien a la estimación. A menudo, una estimación puede ser obtenida de diferentes maneras. Cada una de estas estrategias es diferente, pero cualquiera de ellas es apropiada. El discutir y el compartir diferentes aproximaciones no solo disminuirá la visión de túnel (la noción de que las cosas solo pueden hacerse de una manera), sino que también disminuirá el síndrome de la "única respuesta correcta".

Junto con la adquisición de una variedad de estrategias de estimación, debería venir el reconocer que varias de ellas puedan ser aplicadas al mismo problema. Si una estrategia se vuelve engorrosa o se presente improductiva, intenta otra. La estimación debe ser rápida, y si se vuelve laboriosa, una nueva estrategia debe ser aplicada. Esta flexibilidad al razonar y la disposición para intentar otro enfoque, ayuda a crear confianza en uno mismo. No solo es una parte importante, sino esencial para desarrollar un razonamiento matemático.

¿Es razonable un resultado? Esa pregunta debe ser hecha cada vez que se obtiene un resultado. Cada uno de nosotros tiene sus propias historias de horror sobre respuestas sin sentido. Ocurren tanto dentro como fuera de la escuela. A menudo, estas respuestas irracionales están ligadas a soluciones "para acabar pronto" pero no siempre. Una respuesta puede acercarse al resultado y al mismo tiempo ser irracional. Un ejemplo vívido de este fenómeno realmente me sucedió, revisando una cuenta en una tienda de departamentos. Se vendían pelotas de tenis a $199.00 la lata. Compré exactamente 15 latas de pelotas y ninguna otra cosa. El subtotal en la registradora (antes del impuesto) era de $ 3 194.00 ¿Era **ilógica** esta respuesta? Para mí sí; pero no para el cajero, ya que cuando le reclamé, él se mostró extrañado. Tal vez lo más desconcertante de todo fue la forma en que el cajero manejó este conflicto. En lugar de "razonar" con los números involucrados (15 latas a $199 cada una, es 200 x10 igual a 2 000, la mitad, mil, es decir más o menos 3 000) el cajero optó por volver a marcar todos los objetos. Este comportamiento algorítmico y la dependencia total respecto de la tecnología por parte de una persona que terminó bachillerato “exitosamente” eran decepcionantes.

¿Cómo puede uno decir si el resultado es razonable? Generalmente, se utilizan dos tipos de criterios. Uno se relaciona con el contexto del problema. Un segundo criterio a menudo requiere estimar, y se relaciona con la manipulación de los números. Fomentar revisiones rutinarias, pero no superficiales, en busca de resultados razonables debe ser un objetivo central de la instrucción matemática.

EJEMPLOS Y TEXTO, ADAPTADOS DE: REYS, Roberts. *Estimación.* Missouri, Universidad de Columbia. Tomado de Matemáticas y enseñanza. (1), Vol. 1. Revista de la Sociedad Matemática Mexicana, México, 1986.

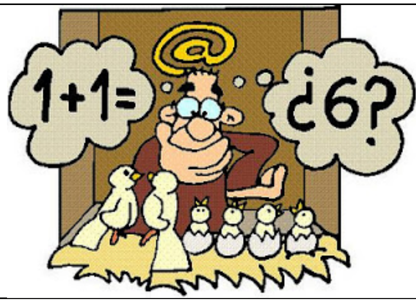
FICHA 3

LOS DIFERENTES CONTEXTOS DE LOS NÚMEROS NATURALES

1. Realicen, conforme se solicite, las siguientes actividades.

- De forma individual, escribe tu interpretación acerca de los usos, contextos o finalidades en que se están usando los números en las siguientes ilustraciones. Utiliza para ello el cuadro de la derecha.

<table>
<tr><td>
</td><td></td></tr>
<tr><td>
</td><td></td></tr>
</table>

- Organizados en equipos, comparen sus respuestas y pónganse de acuerdo en el tipo de usos, contextos o finalidades en que se están usados los números de las ilustraciones. Escriban sus conclusiones.

Ilustración 1
Ilustración 2
Ilustración 3
Ilustración 4
Ilustración 5

2. En los mismos equipos, respondan a lo siguiente:

Describan 5 situaciones, contextos o finalidades diferentes de su vida cotidiana, en que usen los números.

¿Significa lo mismo usar los números para medir, para ordenar, para comparar, para etiquetar, para identificar, para expresar cantidades o incluso, para decir la serie numérica como cantaleta? ¿Sí? ¿No? ¿Por qué?

- De acuerdo a lo anterior, señalen para qué se están usando los números en el siguiente texto:

*"A pesar de una carrera de **cuarenta y cinco** yardas por el jugador número **veintidós**, los pumas universitarios perdieron por **tres** anotaciones y cayeron al **sexto** lugar. La afición está de acuerdo en que **dos tercios** de la responsabilidad corresponden a los jugadores y **un tercio** al entrenador. Sin embargo, la porra gritaba con furor en las gradas: "**uno, dos, tres… otra vez"**, cada que caía una anotación del equipo. El estadio se llenó hasta su tope de **60 000** espectadores".*

cuarenta y cinco
veintidós
tres
dos tercios
un tercio
uno, dos, tres…
60 000

3. En reunión general, lean el siguiente texto y realicen lo que se les solicita a continuación.

Un adulto en nuestra sociedad es conocedor de una amplia variedad de los significados y usos de los números. Éstos incluyen el conocimiento de la secuencia convencional de palabras, su uso al contar, sus símbolos numéricos correspondientes -incluso en adultos no alfabetizados-, su uso al describir la numerosidad de conjuntos (significado cardinal), su uso al medir con unidades arbitrarias (significado de medición), y aún su uso como un instrumento de codificación o categorización, de acuerdo a la situación y contexto que corresponda.

En este sentido, es conveniente distinguir claramente los diferentes contextos en que pueden usarse los números, estos son: los de secuencia, conteo, cardinal, de medida, ordinal y no numérico.

En un contexto de *secuencia*, las palabras de los números se dicen en su secuencia convencional sin relacionarlos con algún objeto concreto. Es el típico caso de decir o "cantar" los números sin que existan objetos concretos a los que se refieran.

En un contexto de *conteo*, cada palabra producida se relaciona con una entidad en un conjunto bien definido de objetos o eventos discretos. El adulto puede contar perfectamente los objetos de una colección sin repetir los objetos ya contados o contarlos dos veces, a diferencia de los niños pequeños.

En un contexto *cardinal*, el número describe o indica la numerosidad de un conjunto de objetos o eventos discretos bien definidos. Es decir, el cardinal refiere al conjunto o totalidad de elementos que lo componen.

En un contexto de *medición*, el número describe la numerosidad de las unidades a lo largo de alguna dimensión continua en la que alguna entidad ha sido dividida. En este contexto, se compara y se reproduce una unidad a través de una dimensión –peso, longitud, área o volumen que se desea medir.

En un contexto *ordinal*, el número describe la posición relativa de una entidad dentro de un conjunto bien definido y totalmente ordenado en el que la relación de ordenación tiene un punto inicial especificado.

En un contexto *no numérico*, los números son usados por conveniencia para diferenciar e identificar entidades particulares o son usadas como códigos no numéricos. Tal es el caso del número"10" en la playera de un jugador de futbol o los carriles numerados que ocupan los corredores en una competencia. En un contexto no numérico los números se usan para "etiquetar" o identificar.

Adaptado de: FUSON, KAREN Y HALL. *La adquisición de significados tempranos de palabras de números: un análisis y revisión conceptual.* PressesUniversitaries de Lille. París. 1991.

- Comenten sus dudas.

- Revisen y corrijan, de acuerdo al texto, lo que sea necesario de las interpretaciones que hicieron sobre los contextos y usos de los números en las ilustraciones iniciales y en la descripción deportiva.

- Escriban entre todos, algunos ejemplos de situaciones o contextos en que se usan los números, en la vida cotidiana.

4. Por equipos, diseñen una actividad para trabajar con los adultos *los diferentes usos del número en la vida cotidiana* y preséntenla en una reunión general. No olviden señalar los materiales que podrían utilizar para ello.

FICHA 4

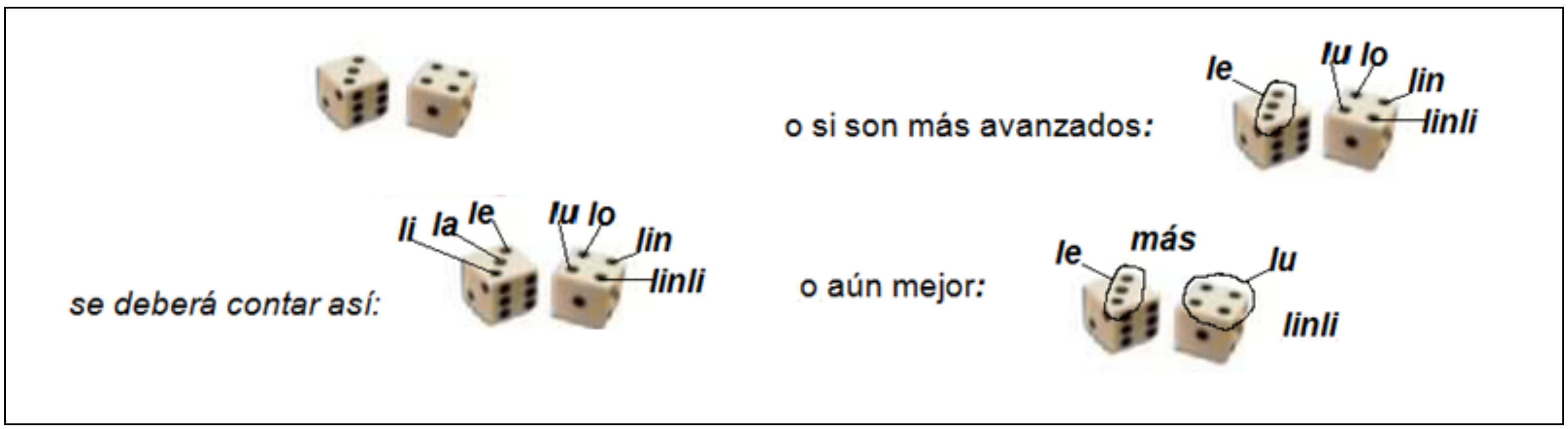
ALGUNAS PROPIEDADES DE LA SERIE NUMÉRICA ORAL Y ESCRITA

Nota: Las siguientes actividades que realizarán tienen el propósito de que *vivan en carne propia* algunas de las dificultades a las que se enfrentan las personas que están aprendiendo la escritura convencional de los números en el Sistema de Numeración Decimal que ustedes ya conocen y manejan a la perfección. Para lograrlo fue necesario cambiar la base y la escritura convencional.

1. Organizados en equipos de trabajo, jueguen el "Juego de la oca". Lean cuidadosamente y desarrollen las instrucciones para jugarlo.

Para jugar se necesitan 2 dados y el tablero de La oca[1].

Se usará un sistema de numeración que tiene los mismos principios de base y posición que nuestro sistema de numeración decimal, sólo que la base de la numeración, *así como los nombres y la representación escrita de los números de este sistema, son diferentes*. Por ejemplo, si los dados caen de la siguiente forma:



[1] El tablero del juego de La oca, se encuentra en la parte final de este Cuaderno.

- Cada persona, por turnos, tirará los dado y avanzará en *La Oca* tantas casillas como puntos hayan caído en los dados. Al avanzar tienen que ir diciendo los nombres de los números (los que aquí se manejan).
- Las primeras tres tiradas las realizarán con los dos dados y la cuarta con un solo dado y sin mirar esta hoja.
- Ganará quien después de esas tiradas haya llegado más lejos.
- Por el momento no se consideran las otras reglas del juego tradicional.

- Inicien el juego

- Describan cuáles fueron las principales dificultades a las que se enfrentaron al realizar este juego.

Compartan, en el grupo, estas dificultades.

La serie numérica oral

2. De manera individual, utilizando el tablero de *La Oca*, resuelve las siguientes cuestiones:

- Escribe qué figuras de *La Oca,* se encuentran en los siguientes números.

*linli*__________________ *lanla*_______________

- Escribe el antecesor y sucesor del siguiente número

__________ *lonlu*___________

- Completa la serie contando de *la* en *la*.

la, ______, *lin,* ________, _______, *lan*

- Alicia llegó a la casilla *lanli* y Juan a la casilla *lenla,* ¿quién llegó más lejos? ________

- Comparen y verifiquen sus respuestas anteriores con otros compañeros, comprendan y rectifiquen lo que sea necesario y establezcan una sola respuesta entre todos.

- Describan cuáles fueron las principales dificultades a las que se enfrentaron al realizar esta actividad.

La serie numérica escrita

3. Organícense por equipos y realicen lo siguiente:

- Por turnos, continúen escribiendo los números a las casillas del tablero de *La Oca* hasta llegar a la casilla de la *pianista.*

- Respondan las siguientes preguntas:

¿Cuál es la base de este sistema de numeración? __________________

¿Cuál es el símbolo que representa al cero en este sistema de numeración? _________________________________

¿Qué figuras se encuentran en los siguientes números?

∩ ∪_____________ ∩⊢_______________

- Escriban el sucesor y antecesor de los siguientes números

___________ ∪⊢___________

___________ ⊃∩___________

4. Individualmente, completa la serie numérica de este sistema de numeración.

⊢	⊂ **li**	∩ **la**	∪ **le**	⊃ **lu**	**?** **lo**
⊂⊢ **lin**	⊂⊂ **linli**				**??**
			∪∪ **lenle**		
⊃⊢ **lun**					

- Comparen y comenten sus respuestas de la anterior serie numérica.

- Igualmente, responde a la siguiente pregunta:

¿Esta forma de presentar los "números" a través de una cuadrícula, facilita la construcción de toda la serie numérica, al mismo tiempo que permite descubrir las reglas de su composición? ¿Sí? ¿No? ¿Por qué?

4. Organizados nuevamente en equipos, y contestando por turno, realicen lo que sigue, ayudando con preguntas y sugerencias a quien no pueda contestar fácilmente:

- Respondan:

Después de dos tiradas estos jugadores llegaron a estas casillas

Jesús	Marisol	Rosita	Raquel
∪⊢	∪⊂	⊂∩	∩⊃

Ordenen los números anteriores del menor al mayor. Escríbelos en las líneas.

___________, ___________, ___________, ___________,

- Resuelvan ¿cuál de las dos cantidades siguientes es mayor? Táchala.

	⊂⊂⊢⊃	⊂⊂⊢⊂

- Resuelvan los siguientes problemas:

Roberto tiene ⊃ ∩ pesos, Armando tiene ⊂ ⊂ pesos más, ¿cuánto dinero tiene Armando? ____________________________

Rodrigo tiene ∪ ∪ años, su hermana tiene ⊂ ⊢ años menos, ¿cuántos años tiene la hermana de Rodrigo? ____________________

5. En reunión general, reflexionen acerca de las siguientes preguntas:

¿Realizaron alguna operación por escrito, como la suma o la resta, para resolver los problemas anteriores? ¿Sí? ¿No? ¿Por qué?

Si no fue así ¿cuáles fueron sus estrategias de solución?

¿Qué dificultades tuvieron para resolver las situaciones planteadas en los diferentes aspectos de la numeración?

¿Cuáles fueron los errores en los que incurrieron con mayor frecuencia?

Lectura y escritura de los números en el Sistema de Numeración Decimal

6. Individualmente, realiza lo que se te pide a continuación

- Forma el número mayor que se pueda, con los siguientes números y escríbelo en la línea:

2	0	9	0	1	7

____

- Argumenta por qué es el número mayor:

- Con los mismos números, forma ahora el número menor

____

- Argumenta por qué es el número mayor:

- Escribe el sucesor y el antecesor del número mayor que formaste

Antecesor	Número formado	Sucesor

- Escribe el sucesor y el antecesor del número menor que formaste

Antecesor	Número formado	Sucesor

- Con esos mismos números forma otros números y escríbelos. Con letra, escribe cómo se leen:

Número formado	Cómo se lee

- Escribe con números los siguientes números:

Cómo se lee	Número formado
Noventa y seis mil ocho	
Nueve mil seiscientos ocho	
Noventa mil seiscientos ocho	
Noventa mil sesenta y ocho	

¿Ocupaste los mismos dígitos en todos los números que escribiste? ______________

¿Qué número fue más difícil de escribir? ________________

Escribe a qué crees que se deba la dificultad.

- Compara los siguientes números y coloca el símbolo que les corresponde: < > =

33 456		33 406	712 434		720 000
99 984		122 451	2 909		20 035

- Si alguna persona cometiera errores en la comparación de los números ¿qué harías para ayudarla a superar esas dificultades?

7. Organizados en equipos, realicen los comentarios que crean convenientes de la actividad anterior, y si las hay, resuelvan sus dudas. Posteriormente lean el siguiente texto y contesten las preguntas que se plantean al final.

Aprendizaje de los nombres de los números

Irma Sáiz.

Pensemos un poco en el sistema de numeración que utilizamos. Este sistema tiene reglas muy precisas:

—dada una cantidad, para escribirla utilizando cifras, necesitamos conocer el número de unidades, el número de decenas, centenas, etc., que se pueden formar y sabemos que se necesitan 10 unidades para formar una decena, 10 decenas para formar una centena, etc., y esta regularidad continúa para unidades de mil, decenas de mil, etc.

—además siempre escribimos las cifras de izquierda a derecha escribiendo primero las de mayor valor relativo. Así, si tenemos 5 centenas, 3 unidades y 8 decenas lo escribimos 538 y ese número **no** es el mismo que 583 o 358.

—para escribir toda la serie de números empezamos por 1, y agregamos cada vez una unidad. ¿Por qué después del 89 sigue el 90? Porque si agregamos una unidad tenemos 10 unidades, con ellas formamos una decena y no sobra ninguna unidad, 8 decenas que ya teníamos más la decena que formamos tenemos 9 decenas y O unidades. Aparece así el 90.

O sea que con la regla de agregar cada vez una unidad y con las dos primeras regías ya mencionadas podemos escribir todos los números.

¿Y qué pasa con sus nombres? Estamos tan acostumbrados a pensar en su número junto con su nombre, que nos parece que es una sola cosa.

¿Tienen los nombres de los números reglas tan precisas como su escritura?

Veamos un ejemplo: tres mil cuatrocientos treinta y dos. Es fácil, por lo menos para nosotros, escribir el número correspondiente a ese nombre: 3432. ¿Cómo se relaciona el nombre con el número? Decimos tres mil y escribimos un 3 en el lugar de las unidades de mil; decimos cuatrocientos y escribimos un 4 en el lugar de las centenas y finalmente treinta y dos. Si este último número se llamara tres diez y dos, entonces escribiríamos un 3 en el lugar de las decenas y un 2 en el lugar de las unidades y la relación entre nombre y escritura sería muy clara. En general en el nombre de los números se menciona el número de decenas, centenas, unidades, etc., **pero acompañadas de la potencia de 10 respectiva**, así: cinco mil da cuenta del número de unidades de mil y también del nombre mil, mientras que en la escritura con cifras, se escribe el 5 y su valor de unidades de mil está dado por su posición en el número.

La diferencia con la escritura con cifras está dada porque en ese caso (con cifras) se trata de un sistema posicional (el valor de cada cifra depende de su posición en el número), y el sistema oral no es un sistema posicional.

Una posibilidad para ayudar a los estudiantes en el aprendizaje de los nombres de los números, es utilizar una tabla como la siguiente:

mil	cien	diez	uno
tres	dos	Uno	seis

Para establecer la relación entre el nombre del número: tres mil doscientos dieciséis y su escritura con cifras 3216.

¿Cuáles son las ideas más importantes que expone la autora con relación con la serie escrita y la serie oral?

¿Qué recurso propone la autora para ayudar a la persona a superar las dificultades en la escritura de números?

- En los equipos, revisen la manera en que una persona escribe algunos números y discutan si están o no de acuerdo con la explicación que da una asesora al respecto y por qué.

Estudiante

Al pedirle a Carmen que escriba diecinueve, escribe **109**; treinta y cinco lo escribe **305**; cuatrocientos ochenta y siete como **400 807**; tres mil doscientos como **3 000 200**.

Asesora

"Carmen al escribir los números, establece una correspondencia estricta con la numeración hablada, es decir, ella tiene la convicción de que los números se escriben tal cual se les nombra, es decir, considera las características mismas que el sistema de numeración hablada posee.

No se da cuenta que a diferencia de la numeración escrita, que es posicional, la numeración hablada no lo es, porque si así fuera, al leer un número, por ejemplo el 84 320, diríamos "ocho cuatro tres dos". Sin embargo, leemos en función del conocimiento que poseemos, "ochenta y cuatro mil trescientos veinte", al mismo tiempo que enunciamos la cifra, enunciamos la potencia de 10 que le corresponde a cada una".

- A partir del análisis y reflexión de las actividades realizadas anteriormente, contesten las siguientes preguntas:

¿Los números se leen tal como se escriben? ¿Sí? ¿No? Argumenten su respuesta con ejemplos diferentes a los de la lectura.

¿Es posicional la numeración oral? ¿Sí? ¿No? Argumenten su respuesta con ejemplos diferentes a los de la lectura.

FICHA 5
EL CAJERO

1. Organizados en equipos, realicen el juego de *El Cajero*, considerando los siguientes aspectos:

- Se requiere el siguiente material por equipo:

- Dos dados
- Fichas de color azul, rojo, amarillo y blanco

Los valores de las fichas serán:

az La ficha azul vale un elemento

r La ficha roja vale seis fichas azules

am La ficha amarilla vale seis fichas rojas

b La ficha blanca vale seis fichas amarillas

INSTRUCCIONES

- Una persona del equipo será el cajero y deberá tener las fichas.
- Por turnos, cada persona lanza los dados y el cajero le entrega tantas fichas azules como puntos hayan caído en el dado.
- Después de lanzar el dado, si el jugador reúne seis fichas azules, le pedirá al cajero que se las cambie por una roja y cuando tenga seis rojas las podrá cambiar por una amarilla.
- La persona que obtenga seis fichas amarillas, las podrá cambiar por una blanca.
- **Gana quienobtenga el mayor número de puntos después de seis tiradas**

- En los mismos equipos, terminado el juego, respondan a las siguientes preguntas:

¿Quién ganó y con cuántas fichas de cada color?____________________________

¿Quién quedó en segundo lugar y con cuántas fichas de cada color? _____________________________________

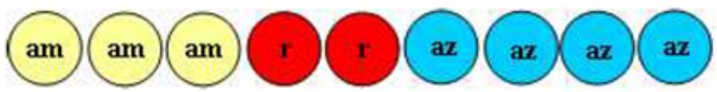
¿Los que ganaron se quedaron con más fichas que los restantes? ______________

Si alguien se quedó con cinco fichas azules y una amarilla (seis fichas en total) y otro con dos amarillas y una azul (tres en total), ¿por qué ganó el que se quedó sólo con tres fichas?

____

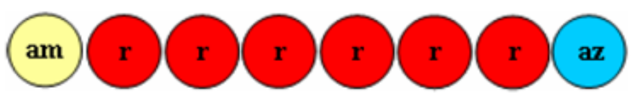
2. Individualmente, realiza lo siguiente:

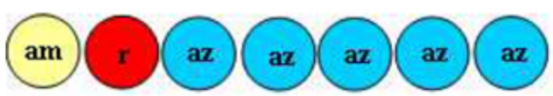
- Utiliza las fichas de colores y la regla de cambio para resolver los siguientes problemas. Registra tus respuestas dibujando las fichas.

➢ Juan tenía 

, en la siguiente jugada gana 

, ¿cuántas fichas tiene después del cambio? ______________________________________

➢ Andrés tiene 

y Emiliano 

, si las juntan y hacen los cambios, ¶

¿cuántas fichas tienen entre los dos? ________________

- Resuelve los siguientes problemas sin utilizar las fichas, sólo usa el cuadro.

➢ Ulises tenía am am am r r r r r az az az az,

en la siguiente jugada ganó az az az az az, ¿cuántas fichas tiene después del cambio?

am	r	az	
3	5	4	
			Total

➢ Estas son las fichas que obtuvieron Rosa y Saúl al final del juego. Haz los cambios y anota cuántas fichas obtuvieron entre los dos.

b	am	r	az	
	3	**4**	**3**	**Rosa**
	2	**5**	**4**	**Saúl**
				Total

- Realiza las siguientes sumas.

Base seis

am	r	az
2	4	4
1	5	3

Base diez

c	d	u
3	7	5
2	4	8

- Organícense en equipos y comparen y corrijan las respuestas a las cuestiones anteriores.

3. En los mismos equipos, realicen nuevamente el juego, de acuerdo a lo siguiente:

Material por equipo:

- Dos dados
- Fichas de color azul, rojo, amarilla y blanco

Los valores de las fichas serán:

az La ficha azul vale un elemento

r La ficha roja vale seis fichas azules

am La ficha amarilla vale seis fichas rojas

b La ficha blanca vale seis fichas amarillas

INSTRUCCIONES

Vuelvan a jugar al cajero pero ahora de la siguiente manera.

- Cambien de cajero.
- El cajero entrega a cada participante una ficha azul, dos rojas y una amarilla.
- Por turnos, cada jugador lanza los dados y le entrega al cajero tantas fichas azules como puntos hayan caído en los dados. Si no le alcanza con las fichas azules que tiene, pide al cajero que le cambie alguna ficha.
- El juego termina cuando alguno de los jugadores se quede sin fichas.

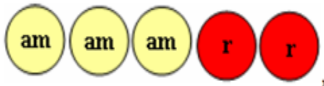
- En los mismos equipos, realicen lo que se pide a continuación:

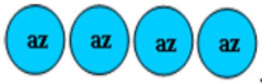
- Utiliza las fichas de colores y la regla de cambio para resolver los siguientes problemas. Haz los desagrupamientos necesarios y registra tus respuestas dibujando las fichas que quedan.

-Carlos tenía am r az, en la siguiente tirada pierde az az az, ¿cuántas fichas le quedaron? ____________________

-Jesús tiene am am az az, al tirar los dados pierde az az az az ¿cuántas fichas tiene ahora? ___________________

- Ahora no utilices las fichas sólo el cuadro, para resolver los siguientes problemas.

- Alex tenía 

, en la siguiente jugada pierde 

, ¿ cuántas tiene ahora en total?

am	r	az	
3	2	0	
			Total

- Estas son las fichas que les quedan a Ana y Ramón después de varias tiradas. ¿Por cuántas fichas le gana Ana a Ramón? Escribe la respuesta en la tabla.

am	r	az	
4	0	0	Ana
2	1	5	Ramón

- Realiza las siguientes restas.

Base seis

am	r	az
2	0	3
1	0	4

Base diez

c	d	u
4	0	5
2	8	8

4. En reunión general, comparen y corrijan las respuestas que obtuvieron en las anteriores actividades. Asimismo, den respuesta a las siguientes cuestiones:

¿Qué dificultades tuvieron al realizar las actividades?

¿Cuáles son las dificultades que se presentan al trabajar con una base numérica que no sea diez?

Nota: Estas actividades de El cajero, las puedes jugar con las personas que tienen dificultades para resolver las operaciones de suma y resta, pero deberás hacerlas con **Base 10,** es decir,

Los valores de las fichas serán:

az La ficha azul vale un elemento

r La ficha roja vale **diez** fichas azules

am La ficha amarilla vale **diez** fichas rojas

b La ficha blanca vale **diez** fichas amarillas

FICHA 6

ESTRATEGIAS DE CÁLCULO EN ADULTOS NO ALFABETIZADOS

1. Realiza individualmente, lo que se te solicita a continuación.

- Responde por escrito a las siguientes cuestiones:

Describe 5 conocimientos matemáticos que, de acuerdo a tu experiencia, has observado que poseen los adultos no alfabetizados cuando ingresan por primera vez a los cursos de INEA.

Lee el siguiente fragmento y contesta las preguntas que siguen.

Las matemáticas de Margarita

Margarita es una mujer alta, fornida, morena, de pelo corto. Negro y ondulado, ojos oscuros, y su semblante se ve demacrado. Tiene 37 años. Es casada y ha tenido 10 hijos cuyas edades oscilan entre los 8 y los 22 años. Ha trabajado desde muy joven en los quehaceres domésticos, lavando y planchando ajeno. Nunca fue a la escuela, no sabe leer ni escribir, y sí conoce la representación de los números del 1 al1O.

Margarita proporcionó algunos datos que se utilizaron para plantearle problemas matemáticos que resolvió acertadamente, aunque en varias ocasiones comentó no saber nada: *"Es que yo no sé nada, no puedo"*. Veamos coma se desempeña Margarita frente a algunos de los problemas que se le plantean:

Entrevistador: *"¿Cuánto vale ahorita el camión?" (refiriéndose a lo que cobran por el trayecto en el autobús).*
Margarita*: "Pues ahorita están cobrando veinte pesos".*
Entrevistador: *"Si yo le dijera que me gasté quinientos cuarenta pesos en camiones a lo largo de todo el mes, ¿usted podría saber cuántas veces usé el camión?"*
M.*: "Si".*
E.: *"¿Cómo?".*
M.*: "Bueno, pues haciendo la cuenta".*
E.: *"¿Cómo?"*
M.: *¿Quinientos qué, me dijo?"*
E-: *"Me gasté quinientos cuarenta pesos durante el mes, en viajes de veinte pesos. Usted, a partir de esto, ¿podría adivinar cuántas veces me subí a un camión'"*
M.: *(*Se queda pensativa, tiene las manos sobre las piernas, suelta la risa y dice*): "se subió veintisiete veces al camión".*
E.: *"Ahora, ¿me puede platicar cómo le hizo?"*
M.: *"Bueno pues, es que si cobran veinte pesos, cien pesos tiene cinco veintes, con cien pesos se sube cinco veces. ¿no?"*
E.: *"Aja".*
M.: *"Entonces, si se sube diez veces son doscientos, si se sube quince veces son trescientos (*se ríe*) si se sube veinte veces son cuatrocientos pesos y si se sube veinticinco veces son quinientos pesos (*se ríe*) y sobran otros dos veintes, son veintisiete veces"* (se ríe divertida).

En la resolución de este problema cabe destacar, por un lado, la claridad muy particular en Margarita para explicitar los procedimientos que siguió para llegar a los resultados de los problemas (en general, esta claridad no se dio con todos los sujetos que se entrevistaron, y por otro lado, la habilidad que demostró en el manejo de algunos elementos matemáticos, de manera implícita, en los procedimientos que utilizó para resolver los problemas. En este caso, el problema que se le planteó, podía resolverse con la división (540 ÷ 20). Margarita, para resolverlo, hace lo siguiente:

Reduce el problema a 100 ÷ 20. Subyace una descomposición del dividendo:

540= 100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 20 + 20

Resuelve la división 100 ÷ 20, buscando cuantas veces cabe el 20 en 100:
100= 20 + 20 + 20 + 20 + 20

Encuentra que el 20 cabe 5 veces en el 100. Posteriormente, se puede apreciar en su explicación el manejo de la relación proporcional entre las veces que se usa el autobús y el costo: fue necesario que Margarita llevara mentalmente una doble cuenta: por un lado, el número de veces que se subía al camión, y por otro, la suma de los cientos de pesos gastados.

	Veces	Pesos
	5	100
	10	200
	15	300
	20	400
	25	500
	1	20
	1	20
Total	**27**	**540**

Si se desea describir el procedimiento de Margarita con una propiedad formal de división, puede destacarse que, implícitamente, aplica la propiedad distributiva de la división con respecto a la suma:

540 ÷ 20 = (100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 20 + 20= ÷ 20 =

(100 ÷ 20) + (100÷ 20) + (100 ÷ 20) + (100 ÷ 20)

Esta misma propiedad sustenta, junto con otras propiedades nuestro algoritmo de la división.

Tomado de: “La matemática expulsada de la escuela” de David Block y Martha Dávila. DIE. CINVESTAV-IPN

¿Qué conocimientos matemáticos ha construido Margarita hasta el momento de la entrevista?

¿Has observado entre las personas jóvenes y adultas algún caso parecido al de Margarita? Si es así, descríbelo.

¿Cómo reconoces y cómo se aprovechan los conocimientos con los que llegan los adultos a la plaza comunitaria?

- Comenten ene l grupo las respuestas que dieron a las cuestiones anteriores

2. Organizados en equipos, realicen lo que se indica a continuación:

- Identifiquen los conocimientos matemáticos más elementales con que ingresa un adulto a su proceso de alfabetización. Escríbanlos.

- Lean el siguiente texto:

ADICIÓN ESCRITA Y PÉRDIDA DE SIGNIFICACIÓN

No siempre la experiencia de vida es útil para enfrentar la matemática que se ofrece en el servicio educativo, ni el contexto colabora en la construcción del sentido. Interpretar las escrituras numéricas, particularmente las correspondientes a las operaciones, es una tarea difícil para quienes no tienen familiaridad con ellas. Y es que esta escritura es un sistema cuyas reglas no resulta fácil entender y utilizar. Testimonio de ello es un episodio en el que participan Martha, una joven empleada doméstica de 26 años que mostraba destrezas importantes con el cálculo mental, y Jesús, un mozo de 18 años cuyo desempeño con el cálculo no escrito era menos destacado que el de Martha. El episodio corresponde a los primeros (y difíciles) encuentros con la *suma escrita*: Es la tercera sesión de trabajo. Se están resolviendo algunos problemas sencillos a partir de la ilustración de un puesto de mercado en el que se venden diversos productos y cada uno de ellos tiene un cartel que indica el precio.

Se supone que los asistentes ya conocen bastantes números entre 1 y 100 y comienzan a hacer sumas escritas utilizándolos. Antes de iniciar la investigación que da pie a estas reflexiones, la alfabetizadora ya había dedicado tiempo a dichos temas, aunque utilizando la manipulación de símbolos y la repetición. Un producto de tales enseñanzas son algunas planas de números y sumas de dos o tres dígitos dispuestas en columna. En el proceso de investigación se han comenzado a abordar ambos temas desde otra perspectiva. La situación del mercado es parte de la secuencia preparada; con ella se pretendía introducir a la escritura de sumas sencillas aprovechando los saberes desarrollados por la alfabetizadora.

El problema que da pie a la interacción es el siguiente:

¿Cuánto hay que pagar por dos cubetas y una blusa? (En la ilustración los artículos tienen anotado respectivamente $8 y $14). Martha y Jesús han ido haciendo anotaciones y comentarios entre ellos. Jesús dice: "¡No sale!". Martha hace un comentario similar. En sus cuadernos, han escrito lo siguiente:

Martha			Jesús	
	$\begin{array}{r}+1\\ 4\\ \hline 5\end{array}$	$\begin{array}{r}+88\\ 14\\ \hline\end{array}$		$\begin{array}{r}+88\\ 14\\ \hline\end{array}$

El 5 obtenido por Martha es resultado de descomponer el 14 y colocar el 1 y el 4 resultantes a la manera de dos sumandos y luego operar con ellos como si ambos representaran grupos de unidades. La segunda suma —en la cual se ha compuesto un único número (88) a partir de dos ochos que representaban unidades— Martha la escribió con base en las sugerencias de Jesús; sin embargo, ni él ni ella intentan resolverla. La expresión en sus caras indica que perciben que algo está mal; ha surgido un conflicto entre sus expectativas de solución y las escrituras que han logrado producir.

Jesús dice a la investigadora: ¡Mire, no va a salir!
Investigador: A ver, ¿pues qué es lo que compraron?
Martha: ¡Las cubetas y la blusa, pero no sale!
Investigador: a ver, ¿Dónde está lo de una cubeta?
Jesús: Aquí (señala un 8).
Investigador: ¿Y lo de la otra cubeta?
Jesús: (señala el otro 8).
Investigador: A ver, dicen que son 8 de una cubeta y 8 de la otra, ¿entonces qué pasó?
Jesús y Martha se voltean a ver, se ríen pero no responden.
Investigador: A ver, ¿qué pasó? Son 8 de una cubeta y 8 de la otra, pero como ustedes los pusieron juntos, ¿qué número se hizo?
Jesús y Martha se quedan pensativos.
Jesús (después de pensar un poco): ¿88?
Investigador: Sí, 88. Y 8 de una cubeta y 8 de otra, ¿son 88?
(Se ríen).
Martha: (en un tono jocoso habitual en ella): ¡Son 16! (Risas).
Investigador: Sí, por eso no les salía, porque en vez de 16 pusieron 88. Si quieren escribir 8 y 8 deben ponerlo así: anota en columna los dos 8's; en seguida, sin que se le pida, Martha "completa" la suma escribiendo el 14 y configura la

columna siguiente):

$$
\begin{array}{r}
8 \\
+ \quad 8 \\
1 \\
\underline{4}
\end{array}
$$

Jesús: ¡Mire, maestra, mire cómo escribió Martha ahora! (Jesús ya colocó correctamente las cantidades en su cuaderno, anotando el 1 del 14 en el lugar que corresponde a las decenas).
Investigador: A ver, Martha, ¿dónde están los 14 [pesos] de la cubeta, dónde los dejaste? (Jesús observa).
Martha: (Se ríe, no responde, se ve confundida).
Investigador: A ver, que Jesús te explique cómo anotó el 14...
(Martha no espera que Jesús le explique, observa el cuaderno de éste y corrige su escritura pero ambos continúan sin hacer la suma).
Investigador: ¿Por qué ahora no quieren hacer las cuentas como el otro día que las hicimos "en la cabeza" y les salían muy bien?
(Silencio)
Investigador: ¿Por querer escribir se están confundiendo?
Martha: Sí (asiente también con la cabeza).
Investigador: Bueno, vamos a hacerlo "en la cabeza" y luego veremos cómo se debe escribir. Se hace la cuenta "nada más pensando", todos la resuelven bien [...].

SABER CÁLCULO MENTAL NO ES LO MISMO QUE SABER UTILIZAR EL LÁPIZ Y EL PAPEL. Como puede verse, el que los adultos y los jóvenes cuenten con conocimientos aritméticos previos no significa que éstos les sean útiles en sus primeros acercamientos al cálculo con lápiz y papel. Todos los asistentes al círculo de alfabetización mostraron tener habilidades importantes de cálculo mental, particularmente Martha. Sin embargo, las dificultades para transitar a la escritura fueron evidentes incluso con la suma, que suele considerarse una operación sencilla. Sin duda las enseñanzas de la alfabetizadora derivaron en un aprendizaje carente de significado. Pero también se constata que las destrezas de Martha con el cálculo mental no le resultaron útiles para resolver por escrito el problema que le había sido planteado. Tales destrezas pueden ayudarle a ponderar la corrección de los cálculos, esto es muy importante, pero es insuficiente para comprender la escritura que trata de interpretar o producir, y más aún para operar utilizándolas. Hay razones para ello.

El algoritmo de la suma que se anota en el papel, se resuelve por columnas y de derecha a izquierda; adicionadas las unidades de orden inferior, se pasa luego a sumar las de orden inmediato superior; para hacerlo se repite el proceso antes usado, sin importar el valor relativo de la cifras; se procede reiteradamente de este modo, hasta agotar las unidades de diferentes órdenes es decir, todas las columnas. Este procedimiento es distinto del que las personas usan cuando calculan mentalmente para resolver problemas cotidianos. En este último caso se tiene como referente principal el manejo del dinero y las estrategias son más flexibles, pero por lo general se suma comenzando por las cantidades con mayor valor relativo, como serían los billetes de mayor denominación y luego los de menor valor, hasta llegar a las monedas (Mariño; 1983; Ávila; 1990). Don José, un analfabeto muy avezado en el cálculo con dinero, nos lo dijo en los siguientes términos: "Primero cuenta uno los billetes, hasta después los quintos, si no, estaría uno al revés".

Comparando con el cálculo sobre papel, lo anterior equivaldría a sumar primero las centenas, luego las decenas y hasta después las unidades, pero manteniendo en mente el valor relativo de las cifras (cienes, dieses, unos...). *Tal forma de descomponer los números y operar con ellos permite la conservación del sentido* durante la realización del cálculo.

Después de este escueto análisis, podemos regresar a las escrituras de Martha. Ella sabe que 8 y 8 no son 88 sino 16; también sabe que 80 pesos corresponden a 8 monedas de 10; *su problema no es conceptual, es de escritura*: pues —entre otras cosas— parece no haber descubierto que la posición de los números está vinculada al valor que representan.

Es razonable pues pensar que Martha, teniendo sólo como experiencia al respecto las sumas que la alfabetizadora le había enseñado mecánicamente, y no contando con suficientes referentes que le dieran significado a la disposición espacial y a la descomposición o composición de los números, podría hacerse las siguientes preguntas: *¿por qué el 14 no puede descomponerse y debe colocarse en un solo renglón?¿Por qué los ochos deben colocarse uno debajo del otro y no uno adelante del otro, con la misma disposición que el 14?¿Por qué hay que empezar a sumar por la derecha (las unidades de menor orden) y no por la izquierda (las de mayor orden)?*

Algunas sesiones más adelante, efectivamente Martha y algunos otros de los asistentes se plantearían esta última interrogante. Las respuestas a estas preguntas sólo pueden provenir de la comprensión del sistema decimal de numeración (agrupamientos recursivos de 10 en 10, valor relativo de las cifras dependiente de los agrupamientos que representan) y de las propiedades de la adición (asociatividad, conmutatividad), a la vez que del conocimiento de las reglas definidas para operar con los números cuando lo hacemos por escrito.

Estas reglas incluyen desde la disposición espacial de las cifras y su descomposición, hasta la dirección en que ha de realizarse el cálculo, pero es indispensable señalar que en esto hay una cierta dosis de arbitrariedad, por ejemplo, al sumar: ¿por qué disponer en una determinada configuración las cifras? ¿No sería posible colocarlas de otra manera? ¿Por qué empezar por la derecha y no por la izquierda? ¿No sería posible proceder a la inversa? Es posible responder afirmativamente estas preguntas, porque las reglas para realizar los cálculos no apelan sólo a las propiedades de los números y de las operaciones, sino también a la rapidez y la economía y son únicamente convenciones que tienen una justificación de otro orden.
Hasta dónde esta justificación deba incorporarse a la educación de jóvenes y adultos aún no es claro. Lo anteriormente expuesto seguramente revela que la búsqueda de acceso a la aritmética escrita puede llevar a momentos de real estancamiento y confusión. Dicho simplemente y en palabras de los participantes en el círculo cuya experiencia aquí referí: "se hacen muchas bolas".

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA LA ACCIÓN.

Las personas que asisten a los círculos de alfabetización y educación para jóvenes y adultos practican en la vida un cálculo en el que se manipulan cantidades (dinero, kilos, paquetes...) y no necesitan escribir para realizarlo. En la educación de jóvenes y adultos, el objetivo es que las personas manejen las formas convencionales del cálculo escrito, basadas precisamente en la manipulación de símbolos. *Lo deseable sería que el significado propio de la manipulación de cantidades no se perdiera al transitar a la manipulación simbólica*. Sin embargo, no es fácil que cuando las personas escriben las cuentas conserven en la mente el significado de los datos a los que refiere el problema, que *vean* los billetes o las monedas, como sí *los ven* cuando calculan mentalmente. Las disposiciones espaciales de la escritura numérica y los mecanismos que permiten operar con ella (por ejemplo *romper los números* y empezar a operar por las unidades de menor orden) los desdibujan. En la experiencia referida, una estrategia que encontré para que el significado volviera al cálculo escrito que realizaban los asistentes al círculo fue la siguiente:

• Registrar los cálculos derivados de una situación-problema mediante escritura y disposición convencional;
• Hacer los cálculos correspondientes con *billetes* y *monedas* —principales referentes del cálculo cotidiano— modificando el orden usual del conteo (primero
las monedas y luego los billetes), para contar en el orden en que se hace cuando se escribe (primero las unidades y luego las decenas);
• Anotar en la escritura convencional el resultado de los cálculos realizados con las *monedas* y los *billetes*.
• Utilizar el cálculo mental —que los participantes efectuaban conforme a sus estrategias personales— como instrumento para ponderar la validez de los resultados obtenidos.

Los más *despiertos* (si se me permite esta forma de hablar) eran los primeros en hallar el vínculo entre sus acciones de juntar o quitar dinero y la escritura de la suma o la resta por columnas. Por supuesto, quienes no necesitaban seguir este camino simplemente calculaban mediante los pasos propios del algoritmo escrito.
No hablé del complejo recorrido que llevó a los asistentes del círculo a un cierto manejo de los cálculos con lápiz y papel. Sólo señalaré que todavía al final de la experiencia, algunos de ellos evitaban seguir los pasos propios de los procedimientos escritos; lo hacían de la siguiente manera: anotaban el cálculo conforme a la escritura convencional, calculaban mentalmente para resolverlo; si les resultaba necesario, hacían registros personales (distintos del algoritmo escolar) para ayudar a la memoria, y anotaban con base en todo ello el resultado en la escritura convencional.

La confusión de Martha que he narrado en este breve artículo, pone de manifiesto la magnitud del desafío que tiene la educación de jóvenes y adultos para conservar el sentido del cálculo cotidiano cuando se transita a la aritmética escrita. De manera rudimentaria, comenté también una forma de colaborar en la conservación de dicho sentido. Es apenas un comienzo. Es necesario permanecer en la búsqueda.

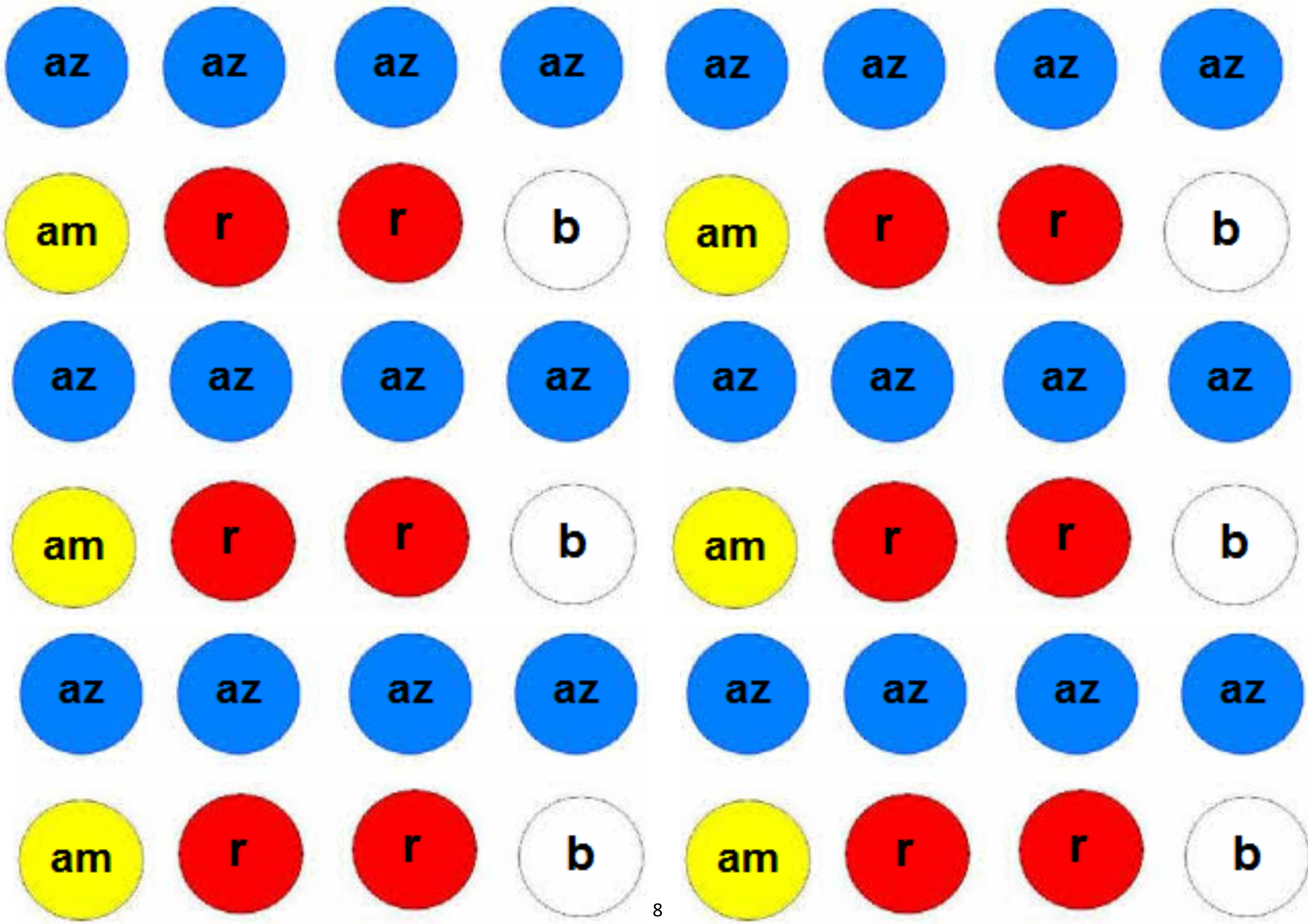
Tomado de: Alicia Ávila UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL, UNIDAD AJUSCO / MÉXICO

¿Han encontrado en su práctica, ejemplos parecidos a los de esta experiencia?______________________________

¿Cuáles son las ideas principales del texto anterior? Escríbanlas.

3. En reunión general, comenten las conclusiones de los equipos, con respecto a las lecturas anteriores.


INSTRUCCIONES
Por turnos tirar los dos dados y avanzar en la *OCA* tantas casillas como puntos hayan caído en los dados. Gana el primero que llegue a la *META*.
Para jugar impondremos algunas reglas:
La base de la numeración, así como los nombres y l
representación escrita de los números son diferente
a las de nuestro sistema de numeración decimal.
JUEGO
de la OCA
SALIDA


az az az az az az az az
am r r b am r r b
az az az az az az az az
am r r b am r r b
az az az az az az az az
am r r b am r r b

DISTRIBUCIÓN GRATUITA