



6º grado

MATEMÁTICA

La enseñanza del número y el sistema de numeración
¿Cómo funciona nuestro Sistema de Numeración decimal?

PARA DOCENTES |



DIRECCIÓN GENERAL DE
EDUCACIÓN PRIMARIA

 **gobierno**
chubut
MINISTERIO DE EDUCACIÓN



6

La enseñanza del número y el sistema de numeración

Introducción:

¿Cuándo la humanidad necesitó comenzar a contar?

No se sabe a ciencia cierta cuándo lo hizo. La historia nos cuenta que hubo sociedades que utilizaban para contar sólo las palabras: uno, dos, muchos... y que aún hoy, existen algunas de ellas. Sin embargo cuando el hombre necesitó representar esos números en forma permanente, utilizó distintos materiales como: piedras, arcilla, maderas y logró crear un conjunto de convenciones que conocemos como sistemas de numeración. Así surgieron diferentes sistemas según cada pueblo.

Desde el punto de vista matemático el número es un objeto abstracto que alude a ciertas relaciones lógicas (clasificación, seriación, iteración, adición) que cada persona comienza a construir desde temprana edad.

Un sistema de numeración es una creación cultural con características propias y tiene sentido para resolver problemas. Al respecto Gerard Vergnaud sostiene¹:

- No hay que confundir el número con su representación escrita (...) El número es un concepto para el cual existen varios sistemas posibles de escritura; la numeración posicional es uno de ellos.
- Vimos (...) algunas dificultades afrontadas por los niños en la adquisición de la noción de número, éstas se encuentran esencialmente en el nivel de concepto, aunque rápidamente interfieren con las dificultades propias del sistema de numeración y de las operaciones que la acompañan.
- En cambio, el sistema de numeración es un soporte de la conceptualización y sería imposible, por ejemplo, hablar de números grandes o de números decimales sin el recurso de su representación escrita.

La construcción del sistema de numeración en los estudiantes, es un proceso complejo y muchas veces presenta dificultades en la comprensión de su funcionamiento. Por ello creemos esencial repensar la enseñanza teniendo en cuenta que la apropiación del sistema de numeración no es natural ni espontánea, por ser una creación cultural es una convención y por lo tanto arbitraria; es importante que al resolver problemas y elaborar argumentaciones, los estudiantes, logren relaciones entre los conocimientos previos y los saberes considerados como válidos.

La complejidad en el aprendizaje de nuestro sistema de numeración se advierte cuando se analizan sus reglas y características:

- Es un sistema que está constituido por diez símbolos, incluido el cero, que permite escribir infinitos números.
- Es decimal porque está organizado en base 10, lo que implica que diez unidades de un orden equivalen a una unidad del orden inmediato superior.
- Es posicional porque cada cifra adquiere diferente valor según la posición que ocupa en el número.
- En la construcción de un número se “ocultan” la multiplicación por una potencia de 10, de cada cifra y la suma.
- Entre dos números de la misma cantidad de cifras, es mayor el que tiene mayor la cifra de la izquierda.
- Si dos números tienen diferente cantidad de cifras es mayor el que tiene más cifras.

La numeración escrita representa sólo una parte de su significado dado que sólo se escriben los coeficientes de las potencias de diez, que es necesario inferir, al interpretar el número. Por su parte la numeración oral tiene otras características: al leer un número se explicitan la descomposición aditiva y multiplicativa de las cifras porque la numeración hablada no es posicional. Al leer por ejemplo 5.236 (cinco mil doscientos treinta y seis) nombramos cada cifra y la potencia de la base correspondiente.

...En la numeración hablada, la yuxtaposición de palabras supone siempre una operación aritmética, operación que en algunos casos es una suma y en otros una multiplicación...²

“La numeración escrita es al mismo tiempo más regular y más hermética que la numeración hablada. Es más regular porque la suma y la multiplicación se aplican siempre de la misma manera: se multiplica cada cifra por la potencia de la base a la que corresponde, se suman los productos resultantes de esa multiplicación. Es hermética porque en ella no hay ningún rastro de las operaciones aritméticas involucradas y porque –a diferencia de lo que ocurre con la numeración hablada– las potencias de la base no se representan a través de símbolos particulares sino que sólo pueden inferirse a partir de la posición que ocupan las cifras”³

Autoras como Terigi y Wolman plantean para la enseñanza, un principio didáctico formulado como: “del uso a la conceptualización”, usar la numeración escrita significa proponer a los estudiantes situaciones en las que tienen que producir e interpretar escrituras numéricas, compararlas, ordenarlas y operar con ellas para resolver diferentes problemas.

Cuando los estudiantes elaboran procedimientos originales para encontrar resultados de las operaciones también construyen conocimientos sobre el sistema de numeración, porque la organización de la numeración escrita y las operaciones están estrechamente relacionadas. Así comprender las escrituras numéricas implica identificar cuáles son las operaciones subyacentes en la escritura de un número y por otra parte resolver operaciones brinda posibilidades de profundizar la comprensión del sistema de numeración.

El Segundo Ciclo representa el momento en el que se recuperan los conocimientos numéricos que los estudiantes han aprendido en el Primer Ciclo y se promueve que evolucionen. Cabe preguntarnos: ¿Qué conocimientos disponibles tienen los estudiantes? ¿Qué cuestiones acerca del sistema de numeración es importante recuperar? ¿Qué es necesario profundizar? ¿Qué propuestas permitirán visitar esos contenidos?

En la búsqueda de respuestas hemos elaborado esta propuesta cuya intencionalidad es contribuir con algunas ideas acerca del enfoque de la enseñanza del sistema de numeración. En el marco de la concepción de aprendizaje que se concibe en el Diseño Curricular Jurisdiccional, sostenemos que las situaciones que favorecen la construcción de nuevos conocimientos son aquellas que plantean un verdadero desafío, un problema...

Desde esta perspectiva, es importante considerar que la resolución de problemas y la reflexión alrededor de los procedimientos de resolución, la validez de los mismos y los modos de registro forman parte del proceso de aprendizaje. Tal como afirman Sadovsky, Etchemendy y Tarasow (2012) cuando plantean que “la interacción sostenida del docente con los niños basada en la reflexión sobre los problemas que ellos ya enfrentaron, contribuye a la elaboración de conocimientos que no surgen generalmente en el momento de la resolución de los problemas”.

Pensamos en una gestión de clase donde se generen las condiciones para la construcción de conocimientos, proponiendo situaciones que permitan a los estudiantes explorar, elaborar conjeturas, validarlas, justificar procedimientos, generalizar...

Secuencia

¿Cómo funciona el sistema de numeración decimal?

A medida que los estudiantes avanzan en el segundo Ciclo, se enfrentan a problemas que les permiten explorar diferentes tramos de la serie numérica. La resolución de situaciones que les planteen comparar y ordenar cantidades y números, analizar y explicitar regularidades, componer y descomponer aditivamente y multiplicativamente números contribuye a la construcción de ideas acerca de las relaciones entre los órdenes del sistema posicional. (Diez unidades de un orden representan una del orden inmediato superior)

En los grados anteriores las situaciones no sólo se orientaron a identificar regularidades y a extender la serie numérica sino también a analizar distintos sistemas de numeración antiguos (no posicionales) pero con el único sentido de compararlos con el sistema decimal de numeración.

En sexto grado se amplía el intervalo numérico a más de cinco cifras y se promueve la elaboración de argumentos para validar las equivalencias entre distintas descomposiciones de un número. A partir de distintas informaciones es posible utilizar la recta numérica como un recurso para representar números, lo que contribuye a la determinación de números anteriores o posteriores y la ubicación de números entre otros dos. En este momento es interesante comparar el funcionamiento de la numeración oral con el sistema decimal de numeración escrita.

Los contextos extramatemáticos relacionados con cantidades que den cuenta de longitudes, pesos..., poblaciones o dinero permitirán utilizar números, compararlos y establecer relaciones entre ellos. Pero también se propondrán situaciones en contextos intramatemáticos en las que se usen y relacionen diferentes escrituras y se comparen números y no cantidades.

En relación a la numeración, el Diseño Curricular plantea que en 6° grado el reconocimiento y uso de los números naturales, y de la organización del sistema decimal de numeración se logre a partir de resolver situaciones problemáticas que impliquen:

- Interpretar y registrar números naturales de más cinco cifras.
- Utilizar las unidades de distintos órdenes para elaborar argumentos que validen las equivalencias entre distintas descomposiciones de un número (aditivas, multiplicativas).
- Explicitar las relaciones aditivas y multiplicativas que subyacen a un número.
- Representar números naturales en la recta numérica a partir de distintas informaciones.
- Comparar el funcionamiento de la numeración oral con el sistema decimal de numeración escrita.

En esta secuencia se proponen juegos con dados o cartas para construir números a partir de las unidades de los diferentes órdenes, escribirlos y compararlos como en: “El que arma el número más grande gana, o Dados mágicos y supermágicos, y otros para analizar la escritura de números mayores al millón como: “¿Más o menos que un millón?” También se propone que analicen equivalencias entre las descomposiciones multiplicativas y aditivas de un número a partir de situaciones simuladas de juegos.

En relación a la numeración oral las situaciones lúdicas están orientadas a que los estudiantes logren establecer relaciones entre las reglas de funcionamiento del sistema de numeración oral y la numeración escrita.

Con el propósito de contribuir al reconocimiento y explicitación de criterios para determinar en qué casos un número es mayor o menor que otro, se presentan situaciones para comparar cantidades o números en contextos tanto extra como intramatemáticos.

La última actividad, de carácter evaluativo, propone que los estudiantes pongan en juego los aprendizajes logrados en relación a la escritura, lectura y comparación de números y al sistema de numeración decimal.

La propuesta está centrada en propiciar una actividad matemática en la que se explore, se ensaye, se busquen caminos de solución, se analice, se elaboren estrategias y se comparen procedimientos, sobre el supuesto de que los conocimientos se construyen a partir de resolver problemas y reflexionar sobre los mismos en sucesivas ampliaciones y profundizaciones en forma progresiva. Por ello es necesario crear espacios de debate e intercambio entre pares, alrededor de los conocimientos que comienzan a circular en la clase.

Juego: El que arma el número mayor gana¹

La primera actividad de la secuencia, propone un juego que requiere la toma de decisiones para determinar el valor de cada uno de los dados de la jugada, para armar un número. Los estudiantes podrán elegir qué dado representará la cifra significativa o la cantidad de ceros, con la condición que el número que se arme sea el mayor posible.

Las situaciones para después de jugar pretenden instalar la reflexión sobre cómo asegurar que el número formado es el mayor posible y qué conclusiones se pueden explicitar al respecto.

Objetivos:

- Analizar los valores de los dados para escribir el número mayor con una cifra significativa y ceros.
- Comparar y tomar decisiones acerca de cuál es el mayor.

Materiales: Dos dados y una tabla para cada jugador.

Organización de la clase: se juega en equipos de cuatro jugadores

Reglas de Juego:

- La docente piensa un número y lo escribe en un papel que guarda en una caja o bolsillo.
- Por turno cada jugador tira los dos dados y arma el número más grande posible con la siguiente condición: "El valor que sale en un dado indica la primera cifra del número y el del otro dado el número de ceros que tendrá el número que armen. Por ejemplo si sacan el 2 y el 4 pueden elegir que el 4 sea la primera cifra y el 2 el número de ceros entonces se armaría 400 o, se puede decidir que el 4 sea el número de ceros y en ese caso el número será 20.000"
- Cuando el jugador que tiró los dados arma el número, lo dice en voz alta.
- Cada jugador lo anota en su tabla según la vuelta del juego que corresponda.
- Gana la vuelta, el jugador que logra armar el número más grande posible.
- Se juegan cuatro vueltas y gana el juego quien ganó más vueltas.

Nro de vueltas \ Jugador	1° vuelta	2° vuelta	3° vuelta	4° vuelta
Ganador				

En la puesta en común después de analizar quién ganó en cada vuelta y las razones que les permitieron asegurar que el número obtenido era el mayor posible, el docente podrá plantear situaciones que les permita reflexionar sobre las acciones realizadas en el juego.

Algunas situaciones posibles: "Si los dados que salieron en la jugada fueron 4 y 6, ¿es cierto que el mayor número posible es 6.000? ¿Cómo se dan cuenta?" "Si los dados que salieron son iguales qué números les parece que se puede armar" Sin escribirlos todos ¿podemos saber cuántos números es posible armar? Se espera que los estudiantes se den cuenta que habrá tantos como caras tiene el dado.

"A un jugador le salieron los dados 2 y 3. Él dice que los dos números posibles son 2.000 y 3.000 y que él elige este último ¿Están de acuerdo? Expliquen lo que piensan".

Es importante que el docente organice el debate para que los estudiantes puedan expresar lo que fueron pensando para ser confrontado con los demás y elaboren argumentos para defender sus posiciones.

⁽¹⁾ Adaptado de "Hacer Matemática en 6°" Buenos Aires Editorial Estrada.

Para después de jugar:

Resolver en forma individual

- Cuando los estudiantes jugaban a armar el número mayor posible, Alexis formó el número 300.000 ¿Qué valores le habrán salido en el dado?
- Si los números de los dados que salieron son 6 y 3 ¿Cuál es el número mayor posible que se puede armar?
- Si Any sacó un 4 y un 5 en su tirada, y Fede un 3 y un 6. ¿Quién de los dos es seguro que puede ganar? ¿Por qué?
- En una partida de este juego Víctor armó el número 400.000. Alexis tiró los dados y le salieron un 2 y un 6 ¿puede armar un número mayor que Víctor? ¿Cuál?
- Víctor y Benja estaban jugando. Víctor sacó un 3 y otro número. Benja un 5 y otro número ¿Es cierto que Benja le gana a Víctor? Explica lo que pensás.

Una vez que los alumnos hayan resuelto las situaciones para después de jugar es interesante proponer un momento de discusión para que puedan explicitar no sólo las respuestas sino las razones por las que están seguros que las decisiones sobre la elección de los dados les permitieron armar el número mayor posible

Será importante prestar atención no sólo a la escritura, sino también a la lectura de los números, teniendo en cuenta que la mayor cantidad de cifras posibles en los números es siete cuando seis es elegido como número de ceros.

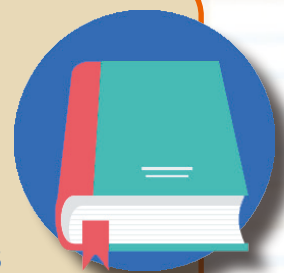
Para después de jugar:

- ¿Cuál es el número mayor que se puede armar en el juego?
- ¿Cuál es el menor número que se puede armar?
- Piensen una regla que permita decidir rápidamente cuál de los valores del dado conviene elegir para el número de ceros y cuál para la primera cifra del número para estar seguros que se arma el número mayor posible. Justifiquen lo que piensan.

Para leer y recordar:



1.000	Mil
10.000	Diez mil
100.000	Cien mil
1.000.000	Un millón
10.000.000	Diez millones
100.000.000	Cien millones
1.000.000.000	Mil millones



La propuesta de discutir en el grupo tiene la intencionalidad de que se puedan formular conclusiones acerca de qué conviene elegir para estar seguros que el número armado es el mayor posible y que se compartan con toda la clase.

Será interesante registrar en un afiche, las conclusiones que surjan, como por ejemplo: "Para escribir el número mayor posible, conviene elegir el número mayor que sale en el dado para los ceros, y el menor para la cifra significativa".

¿Más o menos que un millón?

Este juego tiene la intencionalidad de que los estudiantes elaboren estrategias de cálculo mental para sumar a un número dado la unidad seguida de ceros

Cada equipo tendrá la posibilidad de ir ajustando los procedimientos utilizados dado que después de cada vuelta acordarán entre todos los jugadores, si el número hallado es correcto.

Por otro lado la tabla de registro les requerirá identificar el orden del sistema de numeración que le corresponde a cada cifra.

Las situaciones “para después de jugar” se proponen en forma individual con el propósito de que los estudiantes sigan ajustando las estrategias de cálculo a partir de un número dado o decidir qué número se sumó para llegar a un resultado determinado.

Para el trabajo grupal se plantean situaciones simuladas que llevarán a discutir qué características tiene el millón y cómo aproximarse a él.

Objetivos:

- Construir números sumando unidades de distintos órdenes.
- Reconocer al millón como un nuevo orden que representa diez veces la centena de mil.
- Establecer relaciones entre números mayores o menores al millón.

Materiales:

- Un mazo de cartas con los números: 1, 10, 100, 1.000, 10.000, 100.000, 1.000.000, repetidas cuatro veces la de un millón y dos veces cada una de las demás para cada equipo (ver en el Anexo de recortables).
- Una tabla como la se muestra en las reglas del juego por jugador. Papel y lápiz.

Organización de la clase: se juega equipos de cuatro jugadores

Reglas de Juego:

- Se juntan las cartas de todos los jugadores y se arma un mazo.
- Para decidir quién comienza el juego cada jugador saca una carta el que obtenga el número mayor es el que empieza.
- Por turno cada jugador escribe un número de cuatro cifras en un papel y lo deja en el centro de la mesa, de modo que todos lo vean. Ese será el número de partida.
- Luego lentamente ese jugador va dando vuelta cuatro cartas, una por vez, y lee el número de la carta que puede ser 10, 100, 1.000 etc.
- Cada jugador tiene que ir sumando mentalmente al número inicial, que está en el centro de la mesa, cada uno de los números que va saliendo.
- Al terminar de sumar las cuatro cartas, todos anotan en un papel el número al que llegaron.
- Entre todos verifican si el resultado es correcto. Si es necesario vuelven a sumar las cartas que se dieron vuelta.
- Cuando estén seguros que el resultado es correcto cada uno lo anotará en una tabla como la que se muestra debajo.
- Todos los jugadores que escribieron el resultado correcto obtienen un punto
- Se juegan tantas vueltas como jugadores haya en el grupo.

Tabla para anotar los números:

Unidades de millón	Centenas de mil	Decenas de mil	Unidades de mil	Centenas	Decenas	Unidades

Después de jugar el docente promoverá que los diferentes grupos expliquen qué estrategia usaron para sumar y cómo hicieron cuando no todos habían logrado el mismo resultado. Será importante organizar las interacciones para que analicen qué cifra del número cambia si tengo que sumar la carta 10 o qué cifra si la carta que sumo es 100. También será el momento de explicitar qué cifra ocupa el lugar de cada orden del sistema de numeración. Por ejemplo, si el número es 3.456 qué cifra ocupa el lugar de las decenas, cuál la de las centenas y cuál la unidad de mil.

Para después de jugar

Resolver en forma individual

1. En la tabla que sigue se anotaron las cartas que fueron saliendo. El número de partida es 8.045. Completá la tabla con los números que se forman si se agrega la carta cada vez.

	8.045
1.000	
100.000	
10.000	
1.000.000	

Para leer y recordar:

El sistema de numeración que usamos en la actualidad, fue creado en la India pero fueron los árabes quienes lo difundieron por Europa y luego a América. Por eso suele llamarse indo-arábigo.

Está organizado en base 10 y constituido por diez símbolos, incluido el cero, que permite escribir infinitos números. Es un sistema decimal porque diez unidades de un orden forman una del siguiente y es posicional porque el valor de cada cifra depende del lugar que ocupa en el número.



2. En esta tabla se anotaron los resultados de sumar las cartas que fueron saliendo pero no los números que salieron de las cartas. Completala.

Número de las cartas	Número Inicial 36.108
	37.108
	47.108
	147.108
	1.247.108

La puesta en común de la actividad individual, estará centrada también en explicitar las estrategias que les permitieron sumar la unidad seguida de ceros a un número dado o encontrar qué se sumo en cada caso por modificar el número inicial.

En este grupo jugaron al juego del millón, resuelvan estas situaciones:

- a) Si en el centro de la mesa está el número 75.890 y salen estas cartas: 10, 100, 1.000.000 y 1.000 ¿Cuál es el resultado final?
- b) En uno de los grupos, los estudiantes colocaron en la mesa el número 56.009 Si salieron las cartas 10, 1000, 100.000 y 10.000 Anticipen sin hacer la cuenta si supera al millón y expliquen cómo se dan cuenta ¿Cuál es el número final?
- c) En el grupo de Milena y Fede estaba en el centro de la mesa el número 892.890. Fede dice que con dos cartas, una de 10.000 y otra de 100.000 se puede asegurar que el número final supera el millón. Milena dice que no. ¿A ustedes qué les parece? ¿Quién tiene razón? ¿Por qué?

- d) Si el número que está en el centro de la mesa es 910.200, ¿es cierto que bastará sacar una carta de 100.000 para asegurar que supera el millón?

Para Discutir en Grupo:



Alexis dice que para darse cuenta si se pasará de un millón redondea el número y entonces mira si las cartas están cerca o lejos de formar la cantidad necesaria para llegar al millón. ¿Les parece una estrategia que resulta útil?

El momento de puesta en común de las tareas grupales, estará centrado en analizar lo que fueron pensando los estudiantes, alrededor de cómo darse cuenta si un número supera o no el millón. La intervención del docente se orientará a recuperar y registrar las ideas que expresen los grupos. Podrá plantear situaciones como: “Si por ejemplo el número es 700.000 ¿Cuánto falta para 1.000.000? ¿Por qué?”.

“Si el número es 780.000 y se sacan dos cartas de 100.000 ¿se alcanza el millón? ¿Por qué?”.

En función del avance del grupo se podrán extraer algunas conclusiones más generales. “A la cifra del millón le siguen seis cifras”. “Cuando a la cifra de las centenas de mil llega a diez, es seguro que se alcanza el millón”.

Para utilizar lo que aprendimos...

- a) En uno de los juegos los chicos obtuvieron el número un millón quinientos cuarenta mil doce. ¿Cuál de éstas es la escritura correcta de ese número?

1.540. 021

1.504.012

1. 540.102

1.540.012

- b) En un equipo los chicos leyeron el resultado final de cada vuelta. Escribí con cifras los números que tenían anotados en sus tablas

- Tres millones cuatrocientos mil
- Tres millones ciento cuarenta mil
- Un millón doscientos dos mil
- Un millón doscientos mil dos
- Un millón ciento dos mil

Si las actividades “para utilizar lo que aprendimos” se proponen como tarea, es esencial que en la clase siguiente se realice una puesta en común para analizar no sólo las respuestas sino también promover que den las razones por las que pueden estar seguros. En el primer ítem es necesario que relacionen la escritura en palabras con la escritura en cifras de un número mayor que un millón y den justificaciones en las que se involucre la posicionalidad. Es importante que puedan explicar cómo se dan cuenta qué orden ocupa cada cifra en el número.

El Censo de Población en números

La actividad que sigue propone reconocer, elaborar escrituras numéricas en cifras o en palabras y comparar cantidades en un contexto extramatemático referido a la población de algunas provincias argentinas.






Objetivos:

- Establecer relaciones entre la escritura de los números y su nombre.
- Elaborar criterios para comparar números.
- Interpretar diferentes formas de expresar el mismo número.

Organización de la clase: se propone trabajar en forma individual.

Un Censo de Población y Viviendas es un proceso para recontar los habitantes y las viviendas de un país o de una provincia para conocer cómo crece y se distribuye la población, cuáles son características económicas, sociales y otras, que resultan útiles para planificar su desarrollo.

1. En la tabla que sigue se muestran los datos de la población de algunas provincias argentinas, según el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas realizado en octubre del 2010 por el INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos).

Provincia	Población
 Salta	1.214.441
 Río Negro	638.645
 Neuquén	551.266
 Santa Cruz	273.964
 Chubut	509.108
 Tierra del fuego	127.205
 Entre Ríos	1.235.994
 Misiones	

- a) Escribí en letras la población que corresponde a la provincia de Chubut.
- b) ¿Qué provincias tienen una población que supera el millón?
- c) ¿Cuál te parece que tiene mayor población, Entre Ríos o Salta?
- d) Ordena la cantidad de habitantes de las siguientes provincias: Río Negro, Neuquén y Chubut.
- e) Si te dicen que la población de Formosa es quinientos treinta mil ciento sesenta y dos, ubicala en el orden que realizaste en el ítem anterior.
- f) La población de la provincia de Misiones es un millón ciento un mil quinientos noventa y tres, anótalos en la tabla.

Para realizar en grupos:

El censo anterior al del año 2010, se realizó en el 2001. Los datos de la población se registran no sólo por provincia, sino también por ciudad. En la tabla que sigue se muestra la cantidad de habitantes de algunas ciudades de Chubut.

Ciudad	Población	
	Año 2001	Año 2010
Puerto Madryn	57.791	81.995
Rawson	26.183	31.787
Comodoro Rivadavia	137.061	177.038
Trelew	89.547	99.430
Esquel	28.486	32.758
Sarmiento	8.292	11.124
Total de habitantes en la provincia	413.237	509.108

Analicen la tabla y resuelvan:

- ¿Cuál es la ciudad que tiene mayor población? Escriban ese número con palabras.
- Diego dice que desde 2001 a 2010, la ciudad de Trelew aumentó casi 10.000 personas ¿Están de acuerdo? ¿Cómo lo explican?
- Sofía dice que la población total del Chubut creció en noventa y cinco mil ochocientos setenta y un, habitantes. ¿Están de acuerdo? Escriban ese número en cifras.
- ¿Es cierto que todas las ciudades aumentaron su población desde 2001 a 2010? ¿Cómo te das cuenta?
- ¿Cuántos habitantes le faltan a Puerto Madryn para llegar a 100.000? ¿Cómo lo podés verificar?

En la puesta en común, se tratará de recuperar los procedimientos que utilizaron para escribir números en cifras o en palabras y que los estudiantes puedan dar razones acerca de lo que tuvieron en cuenta al comparar y establecer el orden entre dos o más números.

Los argumentos pondrán en juego las estrategias de comparación entre dos números, y lo analizado en las dos actividades anteriores en relación a aproximarse al millón.

En la tarea 2 también se propone utilizar ciertos cálculos por lo que se promoverá que justifiquen la estrategia usada y cómo verificar los resultados.

En todo el análisis de la actividad será importante promover no sólo la escritura de números sino también su lectura.

Actividad 04

Números ordenados

En esta actividad se propone ubicar números en la recta, lo que implicará poner en juego las condiciones que son necesarias como respetar el segmento unidad y el orden de los números, teniendo en cuenta que la representación de un número en la recta, en estos casos, es aproximada.

Además de ubicar números en la recta las tareas que se plantean son encontrar un número entre otros dos y dar razones para justificar si un número determinado se encuentra entre otros dos dados. También se analiza si ciertos números dados pueden ubicarse en los puntos marcados.

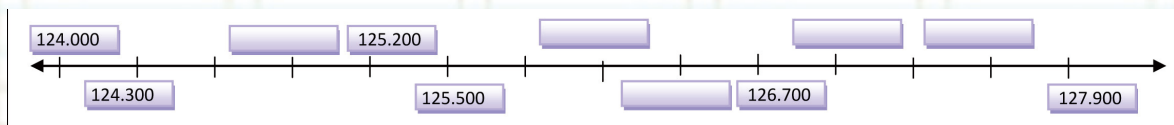
En el ítem 2) se propone ubicar números en un cuadro contando de 10.000 en 10.000 en la que pondrán en juego las regularidades identificadas en la serie numérica natural

Objetivos:

- Establecer relaciones entre los elementos de una serie numérica.
- Identificar números ubicados entre otros dos.

Organización de la clase: se propone trabajar en forma individual.

- En la siguiente recta numérica se han colocado números de siete cifras con cierta regularidad:



- Completá los recuadros con los números que faltan.
- Escribí el número que está en el medio entre 125.200 y 125.500
- Alexis dice que el número ciento veintisiete mil cien está entre 127.000 y 127.300 ¿Están de acuerdo? ¿Cómo lo explicarías?
- Explicá dónde ubicarías aproximadamente el número 124.245

- e) ¿Es cierto que si se extendiera la recta, el número ciento veintiocho mil no estaría en alguno de los puntos marcados? ¿Por qué?
- f) ¿Es cierto que el número que sigue al último no tiene una cifra 7? ¿Cómo se explica?
2. En la clase se les propuso a los estudiantes que escriban algunos números contando de 10.000 en 10.000, en un cuadro como el que sigue, pero cuando lo expusieron en el pizarrón había números que no estaban bien ubicados. Analícnlo en el grupo y escribanlos en el lugar que corresponda:

6.000.000	6.010.000	6.020.000		6.040.000					
6.100.000		6.120.000					6.180.000		
					6.260.000			6.270.000	
6.290.000				6.350.000					
				6.440.000				6.480.000	

- a) Si te dicen que en el cuadro está el número 6.370.000 ¿Cuáles son los cuatro números que están a la izquierda, a la derecha, arriba y debajo de ese número?
- b) ¿Es cierto que si se agrega una fila más al cuadro, el primer número de la fila es 6.500.000? ¿Por qué están seguros?

El momento de discusión estará centrado en analizar la ubicación de los números en la recta y explicitar lo que les permite asegurar que el número está representado en ese lugar y no en otro. Será interesante que el docente recupere las explicaciones que den los estudiantes acerca de por qué un número está entre otros dos.

Para completar el cuadro de números las estudiantes pondrán en juego lo que conocen de las regularidades y en función de ellas podrán fundamentar en qué casilla se ubica cada número y dado un número por qué están seguros cuáles se encuentran a la derecha, a la izquierda, abajo y arriba de uno dado.

El docente podrá plantear otras situaciones para permitirles que sigan reflexionando en las regularidades de la serie natural.

Para Discutir en Grupo:

¿Es verdad que contar de 10.000 en 10.000 se parece a contar de 10 en 10? ¿Por qué? Si contamos de 100.000 en 100.000 ¿Cuál es la cifra que estamos seguros que cambia?

En la puesta en común de la propuesta grupal será importante que los estudiantes comiencen a formular ciertas conclusiones provisorias que podrán seguir evolucionando. Por ejemplo: "Cuando contamos de 10 en 10 cambia la cifra de la decena y cuando contamos de 10.000 en 10.000 cambia la cifra de la decena de mil". "Cuando contamos de 100.000 en 100.000 cambia la cifra de las centenas de mil".

Actividad 05

Armar números con palabras:

Esta actividad propone trabajar sobre la numeración hablada con el propósito de que los estudiantes comiencen a diferenciar cómo funciona el sistema de numeración escrita y el de numeración hablada.

El juego consiste en armar números ordenando todas las palabras dadas de manera diferente. Se pretende que se analice que si bien los números armados tienen las mismas palabras, cuando se escriben con cifras se definen números diferentes.

Las situaciones para después de jugar pretenden que los estudiantes pongan en juego lo analizado en las partidas simuladas presentadas por el docente y que realicen tareas como armar números, compararlos, validar situaciones explicando lo que piensan y encontrando justificaciones en cada caso.

Objetivos:

- Establecer relaciones entre las reglas de funcionamiento del sistema de numeración oral y la numeración escrita.

Materiales: cuatro tarjetas con las palabras seis, cien /cientos, cuatro, mil.

Organización de la clase: se juega equipos de tres o cuatro jugadores.

Reglas de juego:

- El juego consiste en armar la mayor cantidad de números con esas palabras en 10 minutos.
- Cada jugador tiene que armar números usando todas las palabras de las tarjetas y anotarlos con cifras.
- En cada número hay que usar todas las palabras, pero sin repetirlas.
- Cuando termina el tiempo, por turno, cada jugador va leyendo los números que armó y entre todos analizan si son correctos y controlan si lo tienen en su lista.
- Cada jugador se anota 1 punto por cada número correcto.
- Si alguno de los jugadores escribió correctamente un número, que no lo tiene en su lista ningún otro jugador del equipo, gana un punto más, es decir 2 puntos por cada número que no haya escrito ningún otro integrante del equipo.

Se puede usar la palabra cien, ciento o cientos.



En el momento de puesta en común se promoverá el análisis de los números que pudieron escribir al cambiar el orden de las palabras con la intencionalidad de que los estudiantes concluyan que si bien al leer el número se nombran las mismas palabras se originan números distintos.

En todos los casos se planteará escribirlos con palabras y cifras, así por ejemplo en el primer ítem podrán armar: "seiscientos mil cuatro", o "cuatrocientos mil seis", en ambos números se utilizan las mismas palabras pero los números que se determinan son diferentes.

Para simular situaciones el docente podrá presentar otras palabras por ejemplo: cinco, mil, cientos, dos y les podrá plantear desafíos como:

- "En uno de los grupos se armó el número cinco mil doscientos y en otro el número doscientos mil cinco, los estudiantes dicen que los números tienen la misma cantidad de cifras ¿Ustedes que piensan?"
- "¿Es cierto que con esas palabras se puede formar: dos mil ciento cinco y doscientos cinco mil? Expliquen lo que piensan."
- "En un equipo dijeron que cuatrocientos mil tres tiene la misma cantidad de cifras que cuatro mil trescientos ¿Están de acuerdo? Expliquen lo que piensan."

El sentido de estas situaciones es que los estudiantes den explicaciones que les permitan estar seguros.

Para después de jugar:

Resolver en forma individual, con las mismas palabras de las tarjetas: seis, mil, cuatro, cien o cientos:

- Uno de los jugadores escribió un número ubicando las palabras en este orden: seiscientos mil cuatro y otro las ordenó como seis mil ciento cuatro. Alexis dice que los números son iguales ¿Estás de acuerdo? Explicá lo que pensás.
- Un jugador ubicó las palabras de modo que el número que escribió es: seis mil cuatrocientos ¿Cómo las podrían ubicar para armar un número menor?
- Sol dice que no se puede escribir un número de seis cifras, pero Maxi dice que sí, que él escribió uno que termina en seis ¿Quién de los dos tiene razón? ¿Por qué?
- ¿Es cierto que algunos de los números que escribieron tienen la cifra 1, aunque no hay una tarjeta con la palabra "uno"? Explicá cómo lo pensás.

En la puesta en común del trabajo individual la intervención del docente estará orientada a recuperar y compartir con toda la clase las razones que dan los estudiantes para validar las soluciones. En la mayoría de las situaciones se requiere que expliquen lo que piensan y den fundamentos para defender sus ideas, por ello es esencial que el docente organice este momento de modo que no sólo puedan decir lo que piensan sino también comprender el pensamiento de otros.

Para Discutir en Grupo:

- ¿Cuál es el número más grande que se puede armar con las palabras del juego?
- ¿Cuál es el número menor que se puede armar?
- Con las palabras seis, cien, mil, cuatro se pueden armar números de 6 cifras ¿Qué palabra habría que agregar para que se puedan armar números de más cifras?

De la discusión grupal se espera que los estudiantes puedan formular algunas conclusiones más generales sobre las palabras necesarias que implican la cantidad de cifras del número. Por ejemplo: “Si están las palabras mil y cientos una sola vez con otras palabras se pueden armar números de seis cifras”

“Si sólo está la palabra mil y no cientos el número tendrá menos de seis cifras” “Si está la palabra millón los números podrán tener más de seis cifras”

Actividad 06

Seguimos armando números con palabras

En esta actividad relacionada con la anterior se pretende que los estudiantes puedan determinar la cantidad de cifras de un número a partir del orden de las palabras utilizadas.

Las situaciones se orientan a que infieran la cantidad de cifras del número desde las palabras y a que puedan comenzar a formular conclusiones sobre la relación entre la cantidad de cifras de un número y el orden de las palabras cien, mil, millón.

Objetivos:

- Producir estrategias para determinar la cantidad de cifras de un número a partir de las palabras.
- Elaborar criterios para ordenar números expresados con palabras

Organización de la clase: se propone trabajar en equipos de cuatro integrantes

Analicen y resuelvan las siguientes situaciones:

1. En un grupo, escribieron números con las palabras ocho, cuatro, mil y millones. ¿Cuál es el número que tiene más cifras? Traten de decidirlo sin escribir los números. Expliquen por qué están seguros.

Ocho millones mil dos

Ocho mil millones dos

Ocho millones dos mil

Ocho mil dos millones

2. Sin escribirlos anoten cuántas cifras tiene cada uno de los siguientes números:

- a) Tres mil doscientos
- b) Ciento tres mil
- c) Doscientos mil tres
- d) Mil doscientos tres

3.

a) ¿Si al leer un número se dice la palabra millón/millones se puede afirmar cuántas cifras tiene? Expliquen lo que piensan.

b) Si al leer un número se dice sesenta y ocho mil ¿se puede asegurar cuántas cifras tiene ¿Por qué?

4. En un grupo, jugaban a armar números con palabras. Armaron los siguientes números, y luego los ordenaron de menor a mayor.

a) Cinco mil doscientos

b) Doscientos cinco mil

c) Cientos dos mil cinco

a) ¿Están ordenados correctamente? ¿Cómo se dan cuenta?

b) Any dice que ella se da cuenta cuál es el menor porque mira dónde está la palabra mil ¿Qué creen que está pensando Any? Expliquen si están de acuerdo o no.

En el momento de la puesta en común el docente organizará las interacciones entre los estudiantes para que expliciten lo que fueron pensando.

Por ejemplo en los dos primeros ítems, podrán explicar cómo se dieron cuenta cuál es el número que tiene más cifras y acordar con todos las conclusiones que pudieron expresar. Sería interesante analizar si sólo depende de dónde se ubica la palabra millón o mil, o es necesario tener en cuenta algo más.

Si es necesario el docente les ayudará a compararlos de a dos. Entre los números “ocho millones dos mil y ocho millones mil dos”, ¿Cuál tiene más cifras? ¿Cuál es el mayor? ¿Cómo nos damos cuenta?...

En el ítem 3 y 4 se plantean situaciones de validación que implican la toma de decisiones para determinar el orden entre números y la elaboración de argumentos para defender sus ideas.

Para utilizar lo que aprendimos:

Esta actividad está pensada para que la resuelvan en forma individual como tarea.

A partir de las palabras dos, cuatro, cien (o cientos) y mil escribir (con palabras), usándolas todas y sin repetir, todos los números posibles.

a) Ordenarlos de menor a mayor

b) Traducirlos en escritura con cifras.

Actividad 07

Dados mágicos y supermágicos²

Esta actividad lúdica tiene como intencionalidad que los estudiantes tomen decisiones del lugar que ocupará cada cifra en un número, con la condición que ese número sea el mayor posible, lo que implicará tener en cuenta la posicionalidad del sistema de numeración.

El sentido de utilizar una tabla es para recuperar rápidamente el lugar de cada cifra según la propia elección, puesto que los dados son muchos. La columna encabezada por “espacio para el cálculo” pretende que utilicen la descomposición multiplicativa del número utilizando los valores que tiene cada dado de acuerdo a su característica: “especial, mágico, supermágico...”

Las situaciones para después de jugar son partidas simuladas que permiten seguir reflexionando sobre el valor de una cifra según el lugar que ocupa en el número y las condiciones de ubicación para que el número resulte el mayor posible.

⁽²⁾ Adaptado del juego Dados mágicos del Cuaderno para el aula 3. Matemática. Nap. Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología. Presidencia de la Nación.

Objetivos:

- Tomar decisiones acerca de qué lugar debe ocupar cada cifra para armar el número mayor.

Materiales: seis dados comunes.

Organización de la clase: se juega equipos de tres o cuatro jugadores.

Antes de comenzar a jugar se les explicará a los estudiantes que uno de los dados será común, en él cada punto valdrá 1; otro será especial: en el cual cada punto valdrá 10, otro super-especial: cada punto valdrá 100. Otro será “mágico”: cada punto valdrá 1.000, otro “supermágico”: en el que cada punto valdrá 10.000. Otro será “super-supermágico”: cada punto valdrá 100.000.

Reglas de Juego:

- Para decidir quién comienza el juego cada jugador tira un dado y el que obtenga el número mayor empieza
- A su turno cada jugador tira los 6 dados.
- Observa qué números salieron y decide cuál será el dado “super-supermágico”, cuál el “supermágico”, “mágico”, “especial”, “superespecial” o “común”.
- Escribe el número obtenido en una tabla como la que se presenta más abajo.
- Luego, le toca el turno al jugador siguiente, quien tira los dados, decide el nombre de los dados y anota el número. Y así hasta terminar la ronda.
- El número armado, es el puntaje que obtiene cada jugador.
- Al terminar cada vuelta, gana el jugador que haya obtenido el mayor puntaje.

Jugador	Dado super-supermágico	Dado supermágico	Dado mágico	Dado Super-especial	Dado especial	Dado común	Número armado	Espacio para realizar el cálculo

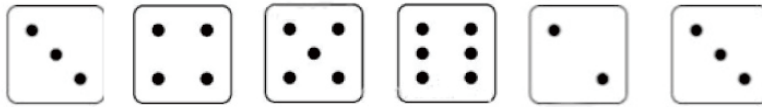
Después de la acción del juego se organizará un momento de reflexión grupal en el que el docente planteará situaciones simuladas. Algunos ejemplos:

- “Si los valores que salieron en la tirada son: 4, 5, 6, 2, 2,1 ¿Cual es el número mayor que se puede armar? ¿Qué le explicarían a un jugador que armó el número 645.221 y dice que es el mayor?”
- “Al tirar los dados se ven en la mesa los que tienen los valores 3, 4, 2, 1,4 pero hay uno que cayó al piso, uno de los jugadores lo levantó pero lo esconde en su bolsillo y dice que el valor del dado que él tiene será la primera cifra del número para que sea el mayor posible, ¿Cuál será el valor del dado que cayó al piso? ¿Hay una única posibilidad? ¿Cuáles son los números posibles?”
- “Si uno de los jugadores decidió así super-supermágico, supermágico, mágico, superespecial. Si se sabe que los dados que faltan no son iguales a ninguno de los anteriores ¿Qué valores podrán tener el dado especial y el común? ¿Cuáles son los números que se pueden armar?”



Para después de jugar:

- Resolver en forma individual

1. Si los dados que salieron fueron los siguientes:



- ¿Cuál es el puntaje máximo que se puede anotar?

2. Si al tirar los seis dados, tres salen con  y los otros tres con  ¿Es cierto que el número mayor, necesariamente termina en dos? ¿Por qué? ¿Cuál es ese número?

3. Uno de los jugadores anotó el número 536.241 ¿Armó el número mayor? Explicá lo que pensás.

4. Si armaron el número 543.221 ¿qué cálculos podrían realizar para determinar los puntajes?

En la puesta en común el docente recuperará las respuestas de algunos alumnos y las pondrá a discusión de toda la clase. En el ítem 1, el debate se centrará en la ubicación de las cifras para armar el mayor número posible analizando el valor de cada cifra en función del lugar que ocupa. En los demás ítems las tareas son de anticipación, comparación y validación, por ello la intervención del docente estará centrada en que los estudiantes elaboren justificaciones para decidir si el número armado es el mayor o no. Es interesante que en cada ítem se registre en el pizarrón el cálculo para aproximarse a la descomposición multiplicativa de un número, que se tratará en la actividad que sigue.

Actividad 08

Los billetes en un juego

En esta actividad se presentan situaciones en la que se utilizan billetes que varían de diez en diez para establecer relaciones entre un número y su descomposición multiplicativa.

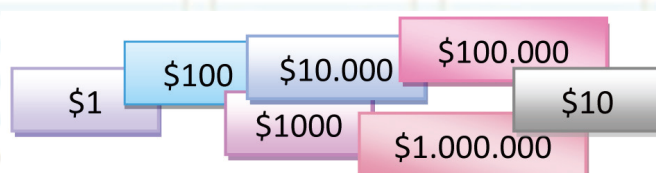
Se hará hincapié en las diferentes formas de expresar la descomposición de un número y que todas esas maneras son equivalentes.

La restricción de no usar un tipo de billetes lleva necesariamente a la equivalencia entre los diferentes órdenes, así por ejemplo surgirán situaciones como: "Si diez billetes de 1.000, equivalen a un billete de 10.000, entonces 40 billetes de 1.000 representan 40.000 pesos".

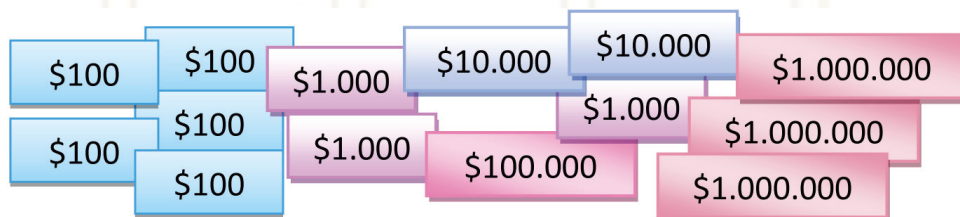
Objetivos:

- Utilizar relaciones aditivas y multiplicativas para construir números.

1. En un juego de mesa los puntos que se obtienen se pagan utilizando billetes. Sus valores son los de la figura.



a) ¿Cuánto dinero tiene Maxi si ya cuenta con los siguientes billetes?



b) Al terminar el juego Flor obtuvo \$1.504.090 ¿Cuántos billetes y de qué valor podrán entregarle?

c) Alexis reunió \$200.301. Escribí dos maneras distintas de armar esa cantidad con billetes.

d) Para saber cuánto dinero tenía uno de los jugadores hizo este cálculo:

$$3 \times 1.000.000 + 4 \times 100.000 + 5 \times 10.000 + 2 \times 1.000 + 6 \times 10 =$$

¿Qué cantidad de dinero reunió?

e) Un jugador obtuvo \$250.000 y pidió que le paguen con billetes de mil ¿Cuántos billetes de ese valor deben darle? Si los billetes fueran de 100 ¿Cuántos le entregarán?

f) ¿Cuál de estas cantidades no pueden pagarse usando sólo billetes de \$100?

- 3.400
- 6.103
- 24.500
- 23.190

El momento de discusión estará centrado en que los estudiantes expliciten cómo pensaron que es posible representar un número con los valores de los billetes. El docente organizará las interacciones para que puedan compartirlas con sus pares.

En los casos en que el problema plantee que no es posible usar un tipo de billetes, será el momento de explicitar ciertas equivalencias. Algunos ejemplos podrán ser: Un billete de un millón equivale a 10 billetes de cien mil y a cien billetes de 10.000. Un billete de diez mil equivale a 10 de billetes de mil. Cien billetes de 1.000 equivalen a uno de cien mil...

Es importante que se expliciten y registren, por ejemplo en afiches, las relaciones de recursividad (diez unidades de un orden representan uno del orden inmediato superior) y de equivalencia entre los diferentes órdenes, por ejemplo: diez unidades de mil equivalen a una decena de mil, o cien unidades de mil representan una centena de mil.

Para utilizar lo que aprendimos...

La tarea plantea analizar si una descomposición multiplicativa representa un número determinado, y la relación con la división como operación inversa de la multiplicación.

Resolvé las situaciones que siguen:

1. En otro juego Maxi obtuvo 3.240.603 puntos. Decidí cuál o cuáles de los siguientes cálculos permiten encontrar su puntaje

- a) $3 \times 1.000.000 + 2 \times 100.000 + 4 \times 1.000 + 6 \times 100 + 3 =$
- b) $3 \times 1.000.000 + 2 \times 100.000 + 40 \times 1.000 + 60 \times 10 + 3 \times 1 =$
- c) $32 \times 1.000.000 + 24 \times 10.000 + 6 \times 100 + 3 =$

2. En una distribuidora recibieron una caja con 35.400 hojas
- ¿Cuántos paquetes de 1.000 hojas se pueden armar? ¿Sobran hojas?
 - Si los paquetes fueran de 100 hojas ¿Cuántos es posible armar?
 - Si deciden hacer paquetes de 10 hojas ¿Cuántos podrían hacer?

Actividad 09

¿Cuánto aprendimos de números y del sistema de numeración?

Esta actividad se podrá plantear, tal como se presenta, si se desarrolló la secuencia completa. Se proponen tareas para reconocer, utilizar y analizar escrituras numéricas.

Además de armar y comparar números, se plantea analizar sus descomposiciones multiplicativas, tomar decisiones para determinar el orden de números dados y establecer relaciones entre las palabras y las cifras.

Se propone una situación en contexto extramatemático en el que se involucran cantidades para reconocer, descomponer y componer números. Se pretende que los estudiantes pongan en juego los procedimientos que les permitan establecer equivalencias entre las unidades de diferentes órdenes y formular conclusiones acerca de las características del sistema de numeración.

Objetivos:

- Poner en juego los conocimientos acerca de la escritura, lectura y construcción de números y del sistema de numeración, que se han abordado en la secuencia
- Organización de la clase: Se propone una actividad individual

1. Los puntajes en un video juego.

En un video juego Javier obtuvo dos millones, trescientos cuarenta y nueve mil, ochocientos cuatro. ¿Cuál de éstas es la escritura correcta de ese número? Pinta el recuadro para indicarlo.

2.349.804.000

2.349.084

2.349. 804

2.349.000.084

2. Juegos en Equipo

En un juego dos equipos anotaron con palabras los puntajes finales de cada uno. Escribí con cifras el puntaje de cada equipo.

Equipo 1



Tres millones, dos mil ciento cinco



Equipo 2



Tres millones, doscientos cinco mil



3. Números distintos con las mismas palabras

A partir de las palabras tres, cuatro, cien (o cientos) y mil, escribir (con palabras), usándolas todas y sin repetir, cuatro números.

- Traducirlos en escritura con cifras.
 - Ordenarlos de menor a mayor.
4. Algunos datos de nuestro país

Argentina, tiene una superficie de 2.780.400 kilómetros cuadrados sin considerar las islas. Los archipiélagos del sur alcanzan una superficie de 15.277 kilómetros cuadrados. Según el censo 2010 se estimó que en 2018 habría en nuestro país, aproximadamente 44.500.000 habitantes.

- a) Escribí de dos maneras diferentes la superficie de Argentina
- b) Registrá con palabras la población que se estimó para 2018 en nuestro país.
- c) Alexis dice que con este cálculo se obtiene la superficie de los archipiélagos del Sur.

$$1 \times 10.000 + 5 \times 1.000 + 7 \times 10 + 2 \times 100 + 1 \times 7 =$$

¿Estás de acuerdo? Explicá lo que pensás

5. ¿Cómo le explicamos? Javier no estuvo en las clases de matemática y quiere saber cuáles son las características del sistema de numeración decimal. Escribe cómo se lo explicarías.



Ministerio de Educación
Gobierno del Chubut

**Subsecretaría de Coordinación
Técnica Operativa de Instituciones
Educativas y Supervisión**

**Dirección General de
Educación Primaria**

6

Autora:

Prof. Olga Nélica Virgola

Diseño Gráfico:



Centro
Provincial de
Información Educativa

Área de Diseño:

Christian B. Sar / Gabriela A. Schanz

Coordinación:

Paola Orihuela