ENSEGUIDA EMPEZAMOS COLEGAS…

Trayecto formativo de articulación entre los Niveles Primario y Secundario en Matemática

Consejo General de Educación y la Dirección General de Nivel Secundario

CORRIENTES Ministerio de Educación

MATEMÁTICA

ENCUENTRO VIRTUAL 9 DE OCTUBRE

PROPORCIONALIDAD

ESPECIALISTAS A CARGO:

Clara Barrionuevo- Andrea Paola Barrios- Carla Ortiz

Trabajo de acreditación

- **Presentación del Proyecto de Articulación Fecha Límite: 03/11**

- **Exposición de cierre en el Encuentro del 20/11**

Estructura del Proyecto (cálculo mental con multiplicación y/o división)

- Fundamentación
- Objetivos
- Propuesta didáctica de ambos niveles.
- Reflexión final

FECHA LÍMITE DE ENTREGA: 03/11

Fundamentación

- Explicar por qué es factible trabajar el cálculo mental con multiplicación y división en ambos niveles educativos (primario y secundario).
- Describir la importancia de este contenido en la formación de los estudiantes en cada nivel.
- Justificar la elección del cálculo mental como contenido de articulación y qué objetivos se busca alcanzar con esta articulación en términos de aprendizaje y continuidad pedagógica.
- Incluir cuántas veces se reunieron los docentes de ambos niveles, cuál fue la modalidad de las reuniones (presencial, virtual, mixta) y qué actividades se realizaron en estas reuniones (intercambio de ideas, planificación conjunta, revisión de secuencias, etc.)

Objetivos

Definir los objetivos específicos que se buscan con la implementación del proyecto. Deben abarcar tanto los logros esperados en los alumnos de nivel primario como en los de nivel secundario.

Propuestas didácticas

Se deben incluir las propuestas tanto del Nivel Primario cómo las del Nivel Secundario teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- contenidos y objetivos
- organización de la clase
- qué aporta cada problema al siguiente
- algunos procedimientos posibles
- intervenciones docentes
- evidencias de la puesta en práctica (fotos de procedimientos, pizarrones, audios, videos, etc)
- conclusiones

Reflexión final

Elaborar una reflexión sobre la implementación de la propuesta y el trayecto formativo en general.
Valorar los aspectos positivos del trabajo de los alumnos, la intervención docente y la implementación de las actividades.
Mencionar las dificultades encontradas durante el proceso de articulación y cómo se abordaron o podrían abordarse en el futuro.
Comparar las similitudes y diferencias entre el enfoque de cada uno en los niveles primario y secundario, identificando relaciones entre ellos.
Incluir una proyección a futuro, mencionando las expectativas para el próximo ciclo lectivo, las mejoras que se podrían hacer y los objetivos que se aspiran alcanzar con los estudiantes.

ACREDITACIÓN

- Asistencia
- Presentación de las planificaciones de secuencias o actividades.
- Puesta en práctica de al menos la primera propuesta
- Realización de evaluación
- Presentación del proyecto de articulación con el otro nivel

TRABAJO EN SALAS

Articulación entre Nivel Primario y Secundario- MATEMÁTICA

La propuesta de la clase 2

Los procedimientos en las tablas de proporcionalidad y espacios de discusión en las clases de Matemática

Proporcionalidad directa

Cuaderno para docentes

Cuaderno para estudiantes

Por qué proporcionalidad

EL PAPEL DEL PROBLEMA

EN LA CONSTRUCCIÓN

DE CONCEPTOS MATEMÁTICOS

Fragmentos:

4. LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMPO CONCEPTUAL DE LA PROPORCIONALIDAD DIRECTA
5. ANÁLISIS DE LA PROPUESTA GLOBAL A TRAVÉS DE UNA SECUENCIA DE PROBLEMAS PARTICULAR, EN RELACIÓN A LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE ESCALA

La Proporcionalidad

Programa
Maestros y profesores enseñando y aprendiendo

Proyecto
Fortalecimiento de la enseñanza de la matemática
en la Educación Primaria Básica

Determinar cuáles son posibles procedimientos y cuáles no

- Identificar qué se espera cuando se solicita posibles procedimientos de resolución y cómo instalar esta producción en el aula.

Definir cómo organizar verdaderos momentos de discusión

- Plantear criterios para que las confrontaciones sean un momento de aprendizaje

Primer problema

- PROBLEMA: La señora María sabe que para preparar 6 tartas de manzana hacen falta 900g de manzanas. Escribe en la tabla cuántos gramos de manzana necesitará la señora María para preparar 2, 3, 5 y 12 tartas.
- Escribe los procedimientos (cálculos, dibujos…) utilizados

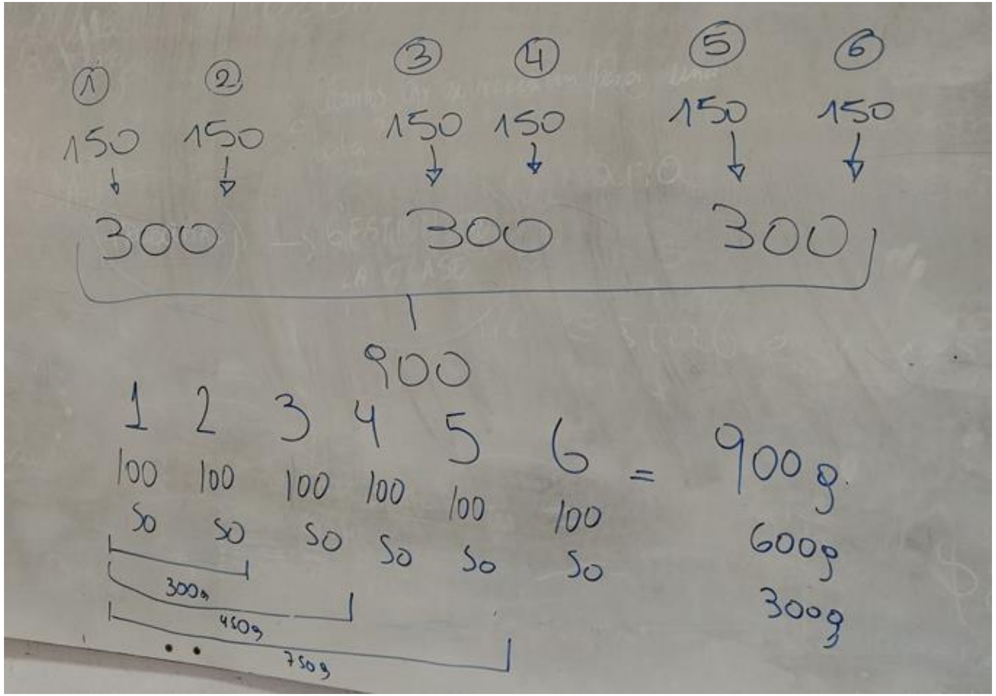
Cantidad de tartas	2	3	5	12
Peso de las manzanas (en gramos)				

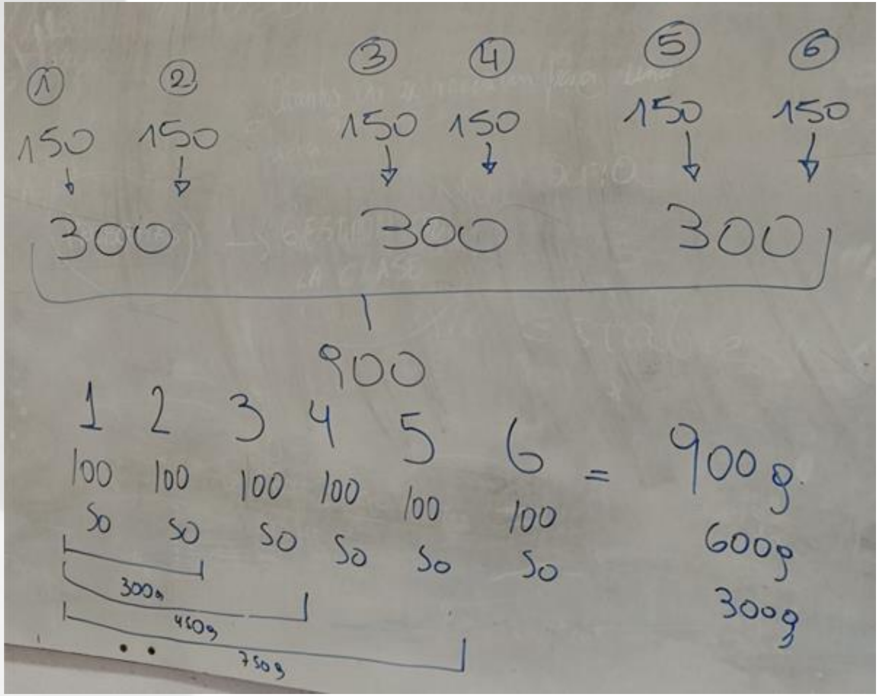
Consigna

Analicen las respuestas dadas al problema de las tartas de manzana y propongan:

- ¿por cuál comenzarían la puesta en común?
- ¿qué preguntas harían? ¿a qué conclusiones podrían arribar?

Procedimientos





Descompone los 900g de manzanas para 6 tartas en porciones de **150 g** por tarta dentro de cada bloque y luego en tres bloques de **300 g** (donde cada bloque contiene dos tartas).

¿Cómo le ayuda esa descomposición a resolver el problema?

Se descomponen los 900 g de manzanas en partes de **100 g** y **50 g** para cada tarta, distribuidos a lo largo de las 6 tartas.

¿Por qué decidió dividir las manzanas en bloques de 100 g y 50 g para cada tarta?
Si ya sabe que cada tarta necesita 150 g, ¿cómo usar esta información para calcular cuántos gramos necesitas para 2, 3 y 5 tartas?

Recuperemos dos respuestas

Cantidad de tartas	2	3	5	12
Peso de las manzanas (en gramos)	300g	450 g	750 g	1800g

primero calcule cuanto seria cada gramo de manzanas, sume la cantidad de gramos para una tarta hasta llegar hasta el resultado.

Cantidad de tartas	2	3	5	12
Peso de las manzanas (en gramos)	300	450	750	1.800

Una tarta es 150 gramos y 150 x 2 es 300 entonces el resultado 300 gramos para hacer 2 tartas, para 3 son 450, para 5 son 750 y para 12 son 1.800 gramos de manzana

¿Por qué es relevante tener en cuenta las cantidades de manzanas necesarias para diferentes cantidades de tartas?¿es una una relación constante?

Si conocemos que para 6 tartas necesitamos 900 g de manzanas, ¿cómo podemos calcular la cantidad de manzanas para cualquier número de tartas, como 2, 3, 5 o 12?

Cantidad de tartas	2	3	5	12
Peso de las manzanas (en gramos)	300g	450 g	750 g	1800g

primero calcule cuanto seria cada gramo de manzanas, sume la cantidad de gramos para una tarta hasta llegar hasta el resultado.

6 t--------- 900g

1t-----------¿900:6= 150g?

¿Cómo hicieron para saber cuántos gramos de manzanas necesitamos para preparar solo una tarta?

150+150=300g

¿150+150+150? o ¿300+150?

¿cómo obtuvieron que para 1 tarta corresponde 150g?

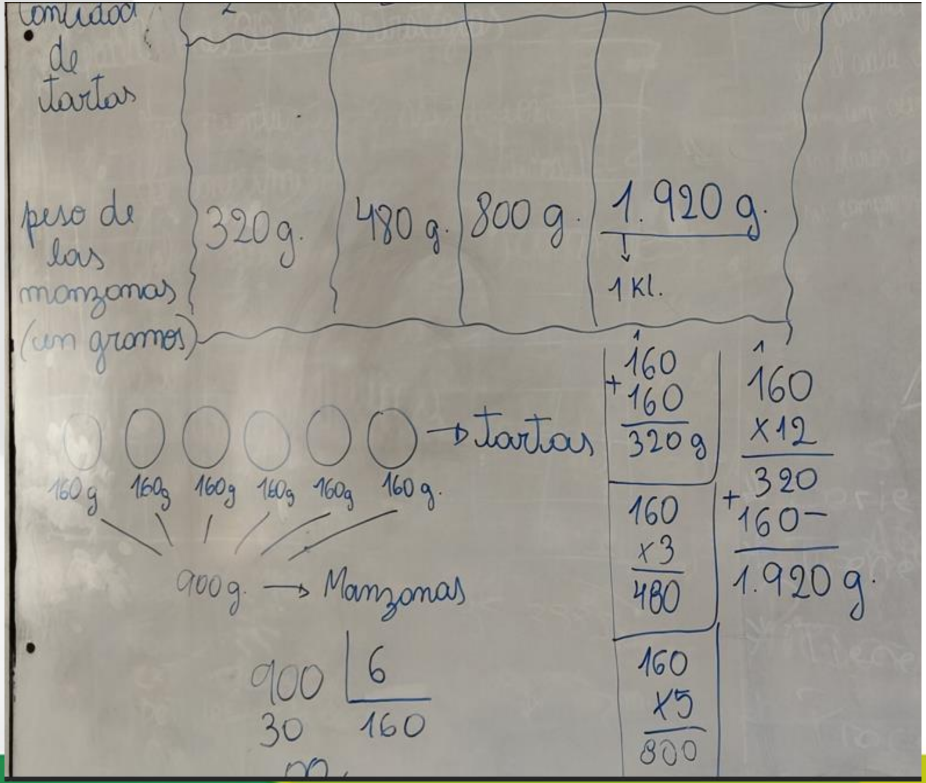
¿Cómo obtuviste la cantidad de gramos de manzanas para 5 tartas?

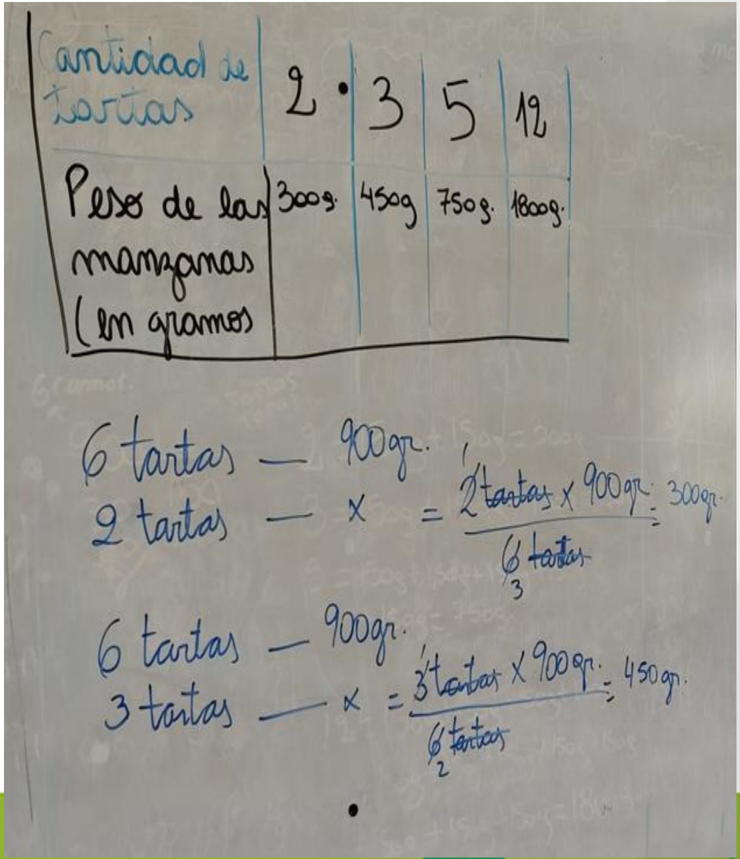
¿Podrías explicar ese procedimiento?¿y para las demás cantidades?

Cantidad de tartas	2	3	5	12
Peso de las manzanas (en gramos)	300	450	750	1.800

Una tarta es 150 gramos y 150 x 2 es 300 entonces el resultado 300 gramos para hacer 2 tartas, para 3 son 450, para 5 son 750 y para 12 son 1.800 gramos de manzana.

Veamos otros procedimientos

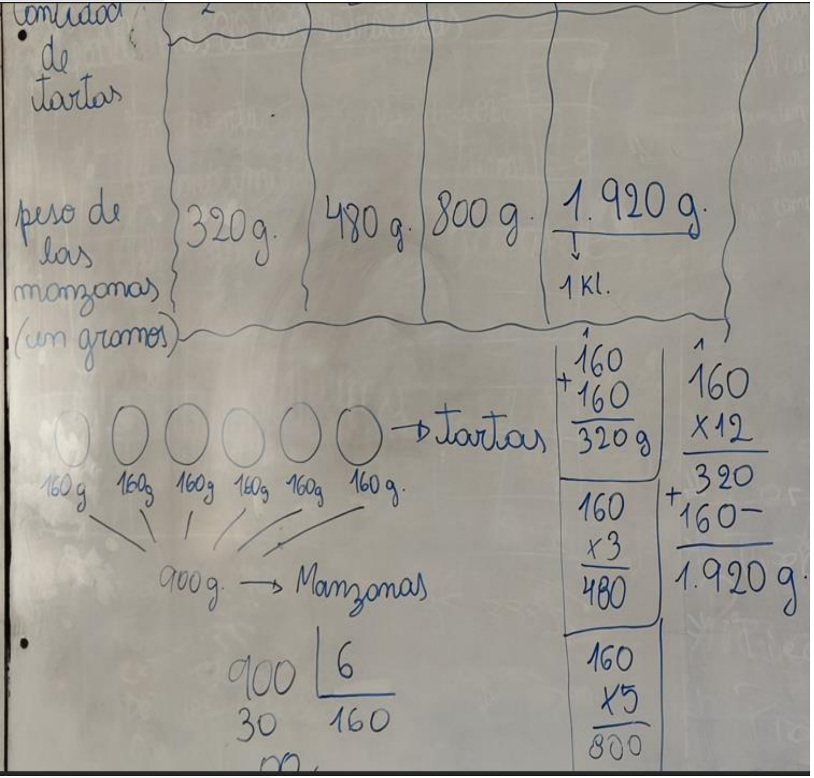




Consigna:

Analicen las respuestas dadas al problema de las tartas de manzana y propongan:

- ¿por cuál comenzarían la puesta en común?
- ¿qué preguntas harían? ¿a qué conclusiones podrían arribar?



Hay un error en la cantidad para una tarta, pero utiliza estrategias adecuadas para calcular las otras cantidades.

¿Cómo calculo el valor de 160 g para una tarta? ¿Es correcto ese valor si saben que para 6 tartas necesitas 900 g? ¿esta bien resuelta la división? ¿6 por cuanto da 30?

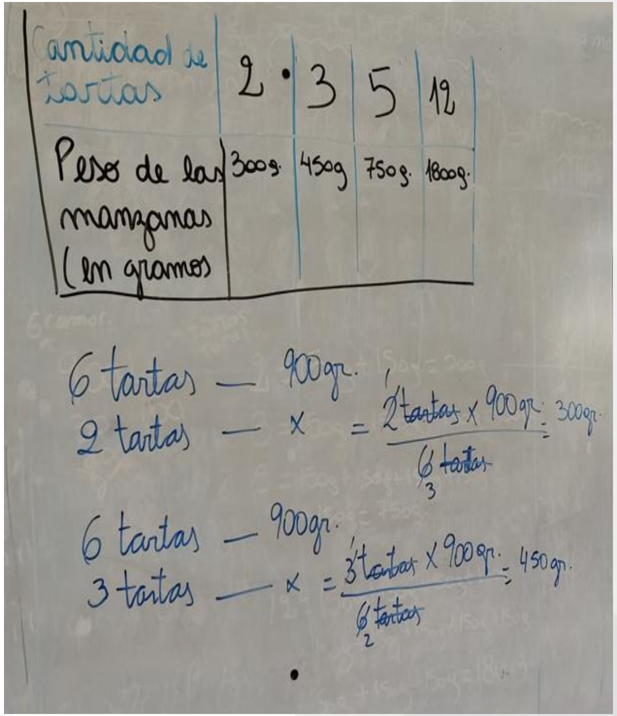
Más allá de que el valor de una tarta no es correcto, ¿cómo ha usado esa cantidad para calcular la cantidad de gramos de manzanas para 2, 3, 5 y 12 tartas? ¿què operaciones uso? ¿por qué?

¿Qué ocurre con los valores si corregimos el error en el peso de una tarta? ¿coincide con los que se obtuvieron en los procedimientos anteriores?

Se utiliza la **regla de tres** para calcular el peso de las manzanas para 2 y 3 tartas a partir de la información dada: 900 g para 6 tartas. Aplica correctamente la regla y obtiene los valores de 300 g para 2 tartas y 450 g para 3 tartas.

¿Cómo usó la información de que 6 tartas necesitan 900 g para calcular la cantidad de manzanas para 2 y 3 tartas? ¿cómo se llama esta técnica? ¿la conocen?

¿Cómo podrían aplicar esta técnica para calcular cuántos gramos de manzanas necesitan para 5 o 12 tartas?



¿Es más fácil usar la regla de tres que multiplicar las cantidades directamente? ¿En qué situaciones creen que una estrategia es mejor que la otra?

A manera de síntesis queremos destacar las siguientes cuestiones:

- la diversidad de procedimientos en el aula, junto con el intercambio de los mismos entre los compañeros constituyen factores de progreso en el conocimiento. El alumno amplía su propia comprensión tanto cuando necesita encontrar palabras para explicar sus producciones, como cuando debe centrarse en el punto de vista de otro alumno;
- la utilización de uno u otro procedimiento por parte del alumno debiera atender a las características de la situación y a razones de economía;
- los problemas de regla de tres son problemas de proporcionalidad directa en los que se da un par de elementos que se relacionan y se pide hallar el correspondiente de otro elemento. No hay nada que justifique su tratamiento separado de la proporcionalidad;
- el docente puede propiciar o bloquear determinados procedimientos a partir de variar los datos de los problemas que propone.

(Panizza, Sadovsky)

Para seguir avanzando:

- Si saben cuántos gramos de manzanas necesitan para 2 tartas, ¿cómo pueden usar esa información para calcular cuántas necesitarán para 4, 6 u 8 tartas?
- Si quisieran hacer 10 tartas, ¿cómo usarías la información de la tabla para calcular cuántos gramos de manzanas necesitan?
- Si en lugar de 12 tartas quisieran hacer la mitad de esa cantidad, ¿cuántas tartas serían y cuántos gramos de manzanas necesitan?

Primeras conclusiones

- Los problemas admiten diferentes procedimientos de resolución correctos.
- Los procedimientos comunican formas de resolver que dependen de los conocimientos disponibles para los alumnos al momento de iniciar.
- La escritura y comunicación de los procedimientos es un proceso y el docente debe acompañar en el mismo.
- Se aceptan los procedimientos erróneos como parte del proceso de aprendizaje.
- Para definir las preguntas del docente en el momento de confrontación hay que tener en claro los objetivos de la actividad…

¿Hay referencias a cuestiones de proporcionalidad en los distintos ejes del Diseño de la provincia?
¿En cuáles?

1° Año

Expectativas de Logro

- Resolver situaciones problemáticas, utilizando las operaciones y comprendiendo las relaciones que realiza entre números naturales y racionales positivos, seleccionando el tipo de cálculo exacto o aproximado realizado con distintas herramientas, calculadora, computadora, según la situación demanda, desarrollando la confianza en las propias decisiones.
- Interpretar los resultados, comprobando su razonabilidad y planteo de nuevos interrogantes.
- Utilizar los símbolos y representaciones gráficas para expresar relaciones, en especial las funciones de proporcionalidad en situaciones concretas y en diversos contextos, iniciando gradual y paulatinamente el proceso de modelización matemática.

En relación con el Álgebra y las Funciones

Expresión simbólica del conjunto de números naturales y subconjuntos. Ej: elementos entre dos naturales. Generalización de propiedades de los números naturales con las operaciones definidas entre: conmutativa, asociativa, otras. Expresiones simbólicas de relaciones numéricas: múltiplos y/o divisores. Expresiones simbólicas en situaciones problemáticas en distintos contextos.Uso de fórmulas para el cálculo de perímetro, área y volumen. Ecuaciones lineales sencillas en N y Q^+.

Proporcionalidad directa e inversa. Distinguir situaciones de proporcionalidad de aquellas que no los son. Construcción e interpretación de las relaciones en distintas representaciones: tabla, gráfico cartesiano.

En relación con el Álgebra y las Funciones

Razones y Proporciones. Cálculo de elementos de una proporción. Proporcionalidad directa e inversa en diferentes contextos y representaciones: simbólica, tabla, gráfico cartesiano.

Distinguir situaciones de proporcionalidad de aquellas que no los son.

Proponer situaciones problemáticas que requieran:

- Interpretar relaciones entre variables en tablas, gráficos y fórmulas en diversos contextos (regularidades numéricas, proporcionalidad directa e inversa).
- Modelizar variaciones uniformes y expresarlas eligiendo la representación más adecuada a la situación.
- Explorar, conjeturar y validar sobre las propiedades de las funciones de proporcionalidad directa (variación uniforme, origen en el cero)

¿Qué trabajan primaria?

Segundo ciclo:

Se estudia explícitamente las propiedades de la P, reconociendo cuando una situación es de P directa, inversa o cuando no es de P, interpretando qué significa la constante de P, representando las relaciones de P a través de gráficos, tablas, lenguaje coloquial, fórmulas; como así también utilizando sus propiedades para resolver distintos problemas.

1 **En grupos** Completen la tabla que relaciona la cantidad de harina con las porciones de una torta.

Cantidad de porciones	12	16	8	24	1	18	
Cantidad de harina (g)		480					60

- De la esta situación podemos ver que si se relacionan dos cantidades o magnitudes que cumplen con las siguientes propiedades (multiplicativas, aditivas y constante de proporcionalidad):

- Si una de las cantidades se multiplica por un número, la otra cantidad queda multiplicada por el mismo número para mantener la relación.
- Si una de las cantidades se divide por un número, la otra cantidad queda dividida por el mismo número para mantener la relación.
- La suma o resta de dos cantidades de una de las magnitudes se corresponde con la suma o resta de las dos cantidades correspondientes en la otra magnitud.

A estas relaciones se las denomina **relaciones de proporcionalidad directa**.

Cantidad de porciones	12	16	8	24	1	18	2
Cantidad de harina (g)	360	480	240	720	30	540	60

El valor correspondiente a la unidad se llama **constante de proporcionalidad**.
La constante es un número que multiplicado por una de las cantidades permite obtener la otra cantidad.

Antes de avanzar… Recordamos

Definición

Una relación de correspondencia entre dos variables es de proporcionalidad directa cuando el cociente entre las cantidades que se corresponden siempre es el mismo. A ese cociente se lo llama constante de proporcionalidad.

Propiedades

- Al multiplicar (o dividir) una de las cantidades por un número, la cantidad correspondiente se multiplica (o divide) por el mismo número y la proporción se mantiene.
- Al sumar (o restar) dos valores de una de las cantidades se obtiene un número correspondiente con la suma (o resta) de los valores correspondientes de la otra cantidad.

- **¿Cómo analizar una tabla para decidir si es de proporcionalidad directa o inversa o de no proporcionalidad?**

- Reconociendo cuales son las condiciones para que una relación sea de proporcionalidad directa.
- Poniendo en juego las propiedades de la proporcionalidad directa: aditiva, multiplicativa, constante de proporcionalidad, representación gráfica

- **¿Qué tipo de problemas se deben considerar al planificar sobre proporcionalidad?**

Resolución de problemas que:

- Involucren magnitudes de la misma y de distinta naturaleza.
- Exijan el uso de números naturales y racionales.
- Requieran diferentes tareas y movilicen diferentes estrategias ((completar una tabla donde
- se tiene el valor de la constante, representar el problema en un gráfico, encontrar el valor de la constante, entre otras)
- Puedan ser representadas en diferentes soportes (tablas, gráficos cartesianos, enunciados verbales).

- ¿Por qué trabajar con situaciones en las que no hay relaciones de proporcionalidad?
- ¿Es suficiente con afirmar que si aumenta uno el otro también?
- ¿Ambas tablas son de proporcionalidad directa? ¿Por qué?

Tabla 1

4	5	6	7
10	12	14	16

Tabla 2

15	30	5	1
12	24	4	0,25

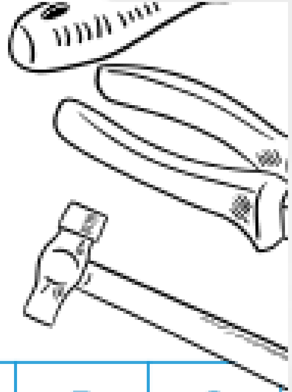
Los estudiantes que comienzan la secundaria, a lo largo de su trayectoria en el nivel primario han trabajado con múltiples situaciones problemáticas que se relacionan con la proporcionalidad directa.

Deberíamos advertir las diferencias y los avances en:

- los **contextos** de los problemas avanzan en el uso de ambas **magnitudes** continuas y aparecen **constantes de proporcionalidad con "nombre propio"** como las **escalas, los porcentajes y las velocidades** y también la diferenciación de la función de proporcionalidad de otras variaciones;
- en las representaciones se pasa del uso de **tablas** a la incorporación de **gráficos cartesianos** y se avanza al uso e interpretación de **fórmulas,** por ejemplo, en contexto geométrico;
- también se incorpora la **explicitación** cada vez más general de propiedades y nuevas tareas propias de un hacer matemática ligado a los nuevos conceptos y representaciones.

Vemos las tablas del aula virtual

En un corralón de materiales de construcción, tienen que realizar un inventario de mercadería. A Pablo, uno de los empleados, le corresponde hacer los recuentos del sector ferretería.



Para este trabajo organizó las siguientes tablas. Completan cada una de ellas sabiendo que en todas las cajas entra la misma cantidad de herramientas. Escriban qué cuenta hicieron para completar cada tabla.

Cajas	1	2	3	4	5		7	8
Martillos	12			48		72		

Cajas	1	2	3			10		20
Pinzas		8		20	28		60	

Cajas	4	8	12	18	23		32	
Destornilladores			240			600		780

¿En qué se parecen las tablas? ¿en qué se diferencian?
¿Qué tipos de procedimientos pueden surgir?

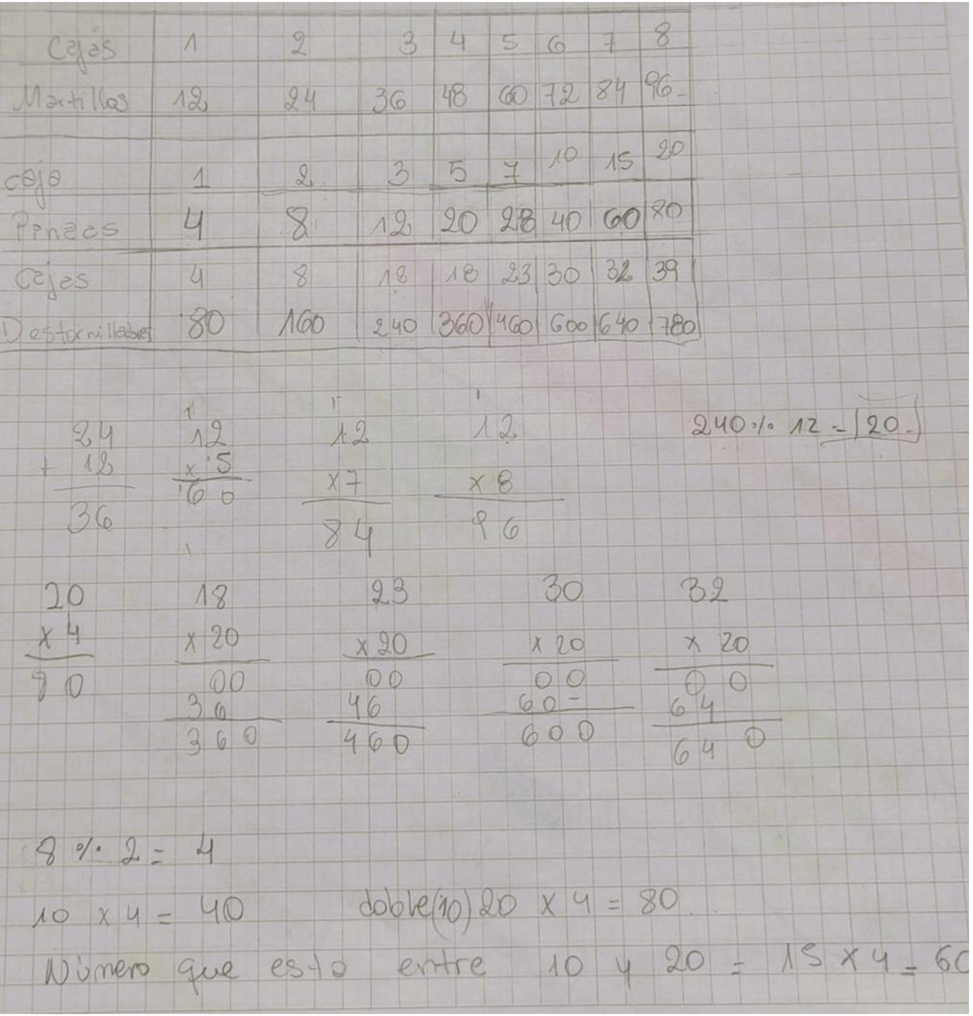
¿Por qué puede completar las tablas?

Para este trabajo organizó las siguientes tablas. Completen cada una de ellas sabiendo que en todas las cajas entra la misma cantidad de herramientas. Escriban qué cuenta hicieron para completar cada tabla.

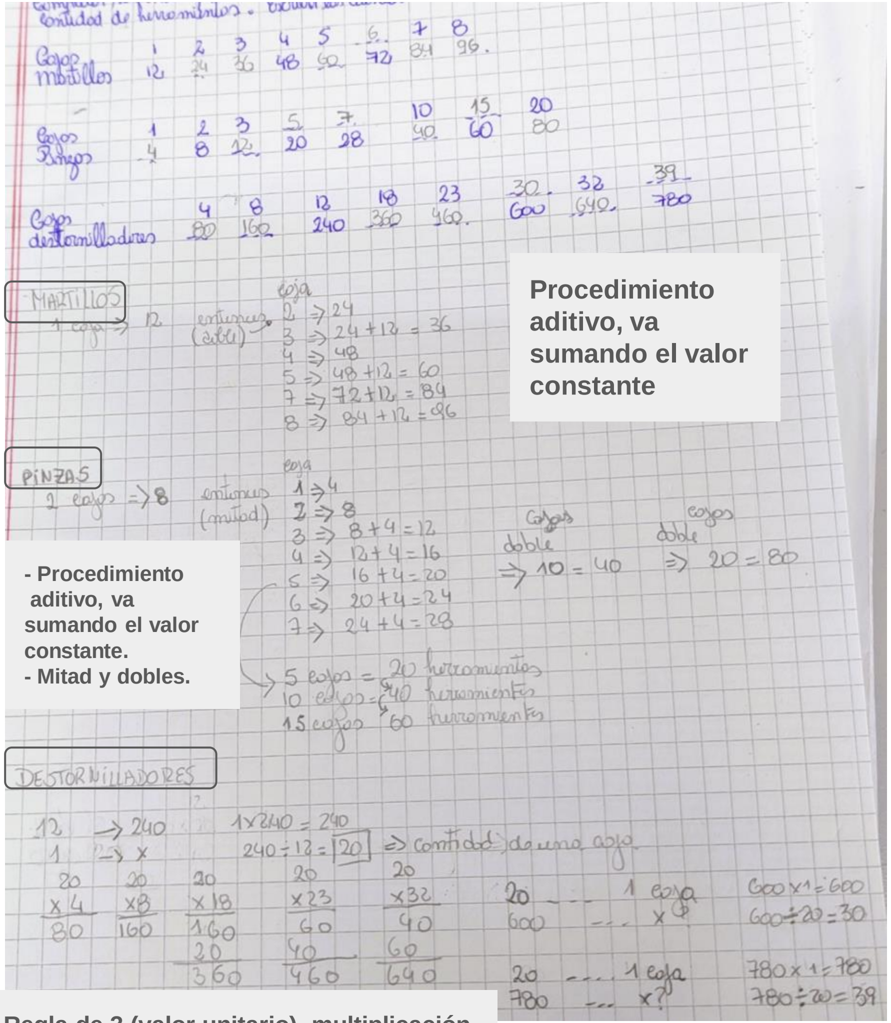
Veamos las anticipaciones

Vemos algunos procedimientos

- Comparemos teniendo en cuenta la brecha existente entre lo anticipado y lo sucedido



- ¿Podemos saber cómo obtuvo los valores para completar las tablas?
- ¿Qué se conoce en la 1ra tabla? ¿cómo obtuvo lo que corresponde a 2 cajas? Para 72 martillos ¿cómo calcula la cantidad de cajas? Las demás cantidades ¿cómo las obtiene?
- Si saben cuántas herramientas hay en 2 cajas, ¿cómo calcula cuántas habrá en 1 caja? ¿ven algún cálculo? ¿dónde? ¿vemos cómo calcula la cantidad de cajas para 20, 28 y 60 pinzas?
- ¿Qué averigua en la 3ra tabla? ¿cómo usa ese dato para completar la tabla?

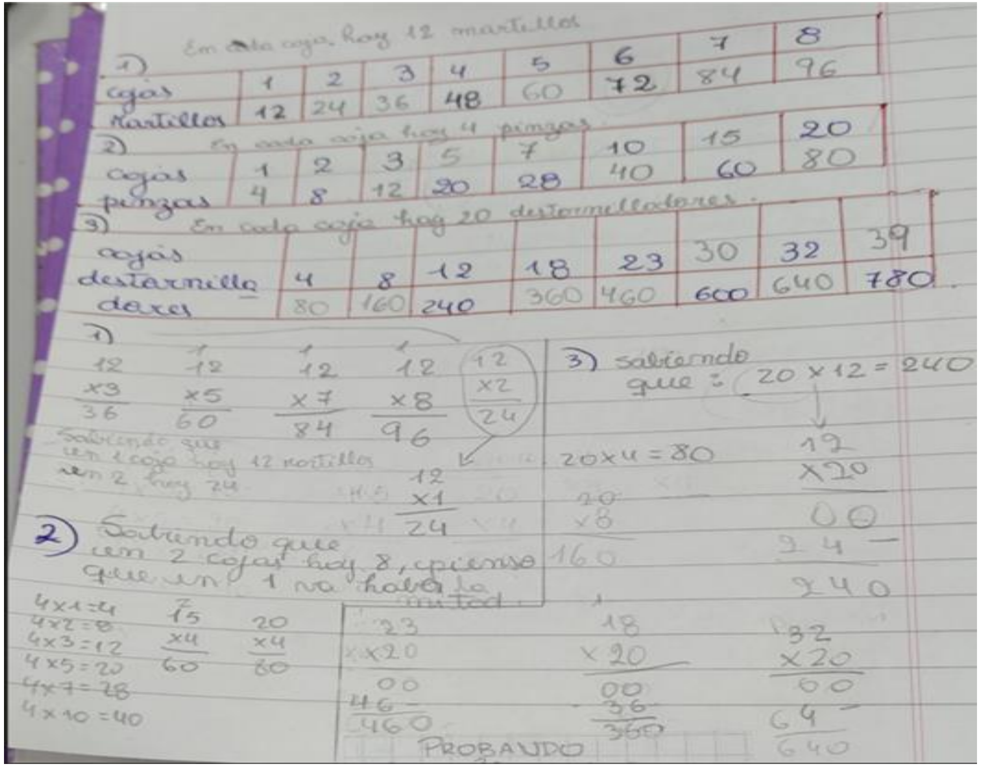


Procedimiento aditivo, va sumando el valor constante

- Procedimiento aditivo, va sumando el valor constante.
- Mitad y dobles.

Regla de 3 (valor unitario), multiplicación

Explicita el valor unitario de cada tabla procedimiento multiplicativo (inclusive mitad y doble)



Para seguir avanzando:

Si saben que en una caja hay cierta cantidad de herramientas, ¿cómo pueden calcular cuántas habrá en n cajas? ¿Qué operación utilizan?...

Los procedimientos y los momentos de discusión

La organización de estos espacios no deja de presentar *deformaciones*, algunas de las cuales ya han sido relevadas (Saiz, 1995).

- Que se dé lugar a una presentación exhaustiva de los procedimientos de resolución de los alumnos.
- Que se utilicen estos momentos centrándose en la corrección de los procedimientos y resultados obtenidos.
- Que se admita como verdadero algo porque lo sostiene la mayoría como si éste fuera un criterio de verdad. A veces, son los alumnos los que traen este criterio ("está bien porque a la mayoría nos dio igual"); otras veces, esta confusión es instalada por los maestros mismos, por ejemplo, cuando proponen votaciones para decidir acerca de un procedimiento o resultado. No se trata sólo de seleccionar una opción entre otras sino, fundamentalmente, de dar razones.
- Que se confundan los momentos de discusión con la resolución conjunta de un problema.
- Que, tras abrir un panorama de procedimientos utilizados, se sugiera preferencia por alguno.
- Que se conviertan en una nueva rutina escolar. No es necesario que toda actividad sea seguida de una puesta en común. De hecho, algunas actividades se proponen tras una discusión grupal como situaciones donde los alumnos puedan reutilizar aquello que han aprendido en el intercambio. En una rutinización de estas prácticas también se corre el riesgo de esclerosar su funcionamiento, generando tratamientos superficiales de los temas, por ejemplo, se abre a una mínima exposición y se cierra con la enunciación de la versión "oficial".

Nivel Secundario

Algunas propuestas

NIVEL SECUNDARIO

Iniciar el trabajo con funciones a partir de la proporcionalidad

El trabajo con tablas y todas las tareas asociadas se pueden constituir como un recurso fértil para iniciar el tratamiento de lo funcional, con el propósito de centrar la atención en el estudio de la dependencia y de la variabilidad. De esta manera, comenzar a concebir el trabajo funcional asociado a procesos de ***cambio entre variables*** será parte de los desafíos para la Escuela Secundaria. (Novembre, Andrea,2022)

Algunas propuestas

Proporcionalidad y funciones

Las funciones son herramientas potentes para modelizar situaciones en las que debemos expresar una relación entre magnitudes. Esta tarea exige que determinemos cuáles son las magnitudes relacionadas y que analicemos cómo varían las cantidades. El estudio de la proporcionalidad desde una perspectiva funcional implica hacer foco en la manera en que varían las magnitudes involucradas, así como en el dominio de validez de la relación.

El cambio

Estática

Función

Analicemos otros aspectos para avanzar

- En un **experimento de laboratorio** se mide la temperatura de un compuesto por cada minuto que pasa a partir del inicio de dicho experimento. La tabla muestra estas mediciones.

Tiempo (min)	1	2	3	4
Temperatura (°C)	-2	-4	-6	-8

¿Es una situación de proporcionalidad directa? ¿Por qué?

Tiempo (min)	1	2	3	4
Temperatura (°C)	-2	-4	-6	-8

- Habría que determinar que el experimento garantiza una variación constante de la temperatura en función del tiempo

Debe tener en cuenta desde la primaria

Supongamos el siguiente problema:

En un bote caben 4 personas. Completar la tabla que relaciona cantidad de botes con cantidad de personas, sabiendo que todos los botes utilizan al máximo su capacidad.

Si la tabla a completar fuera ésta:

Cantidad de botes	1	2	3		
Cantidad de personas	4			24	40

Es decir, si admitimos que la cantidad de personas sea múltiplo de 4, la relación planteada es de proporcionalidad directa.

Si en cambio proponemos esta tabla:

Cantidad de botes	1					
Cantidad de personas	4	5	6	7	8	9

Es decir, si admitimos que la cantidad de personas puede ser cualquiera, la situación deja de ser una situación de proporcionalidad. (Ya no se puede pasar de un renglón a otro de la tabla multiplicando por una constante).

El avance en el nivel medio- RUPTURAS

Algunas decisiones adoptadas en ciertos momentos de la enseñanza (como la de trabajar con la idea "si una cantidad aumenta, la otra también; si una cantidad disminuye, la otra también" al estudiar proporcionalidad directa), pueden resultar facilitadoras durante un tiempo para los alumnos; pero también pueden convertirse en un obstáculo difícil de superar al seguir avanzando en la construcción del sentido de las nociones en juego.

Palabras finales

- En este encuentro predominado por los análisis de procedimientos pretendemos puntualizar algunas orientaciones para que el docente pueda abrir, guiar y sostener estos momentos en sus clases, de modo tal que se profundicen las discusiones, en lugar de cerrarse en un tratamiento superficial de las respuestas y procedimientos.

Recordamos la tarea

Actividad 2.2. Planificar e implementar una actividad de completamiento de tablas de proporcionalidad que considere adecuada para trabajar con sus alumnos.

Fecha límite 9 de octubre

En la planificación debe constar:

-Actividad seleccionada

-Organización de la clase

-Posibles procedimientos de resolución

- Posibles intervenciones a partir de esos procedimientos

-Evidencias de la implementación (fotos de carpetas y pizarrones y/o videos)

¡Gracias!