Análisis de experiencias en el aula

Seis gelatinas por cada sobre de grenetina: ¿Cuántos sobres para 20 gelatinas? Una situación multiplicativa en preescolar

Six jellies per packet of gelatin: How many packets for 20 jellies? A multiplicative situation in preschool

María Laguna | mgrios@cinvestav.mx
DIE - Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN

David Block Sevilla | dblock@cinvestav.mx
DIE - Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN

Recepción: 12 de enero de 2025 | Aceptación: 28 de enero de 2025

Resumen

Se analizaron dos experiencias de aula en las que niños de 4-5 años abordan una situación de proporcionalidad que implica conteos sincronizados de unidades simples y de unidades compuestas. A partir de la relación "cada sobre de grenetina rinde para seis gelatinas", los niños tenían que averiguar cuántos sobres se necesitaban para hacer un número determinado de gelatinas. Como resultado, varios preescolares mostraron poder resolver los problemas mediante la estrategia del *doble conteo*, con el apoyo de representaciones concretas y gráficas. El doble conteo subyace al aprendizaje del sistema decimal de numeración en donde grupos de 10 unidades deben ser considerados como una nueva unidad compuesta, y constituye a la vez la base del pensamiento multiplicativo. Esta estrategia, junto con otras, ha sido identificada en diversos estudios sobre el razonamiento multiplicativo en educación inicial, por lo que los ejemplos que se aportan confirman y enriquecen dichos resultados.

Palabras clave

Preescolar, proporcionalidad, problemas multiplicativos, doble conteo.

Laguna, M., & Block Sevilla, D. (2025). Seis gelatinas por cada sobre de grenetina: ¿Cuántos sobres para 20 gelatinas? Una situación multiplicativa en preescolar. *Revista Enseñanza de las Matemáticas y Experiencias Docentes, 1*(1), 17–29. https://doi.org/10.24844/REMED/0101.01

Abstract

Two classroom experiences were analyzed in which 4-5-year-old children engaged with a proportionality situation involving synchronized counting of simple and composite units. Based on the relationship, "each packet of gelatin yields six jellies," the children had to determine how many packets were needed to make a given number of jellies. As a result, several preschoolers demonstrated the ability to solve the problems using the double counting strategy, supported by concrete and graphical representations. Double counting underlies the learning of the decimal numeration system, where groups of ten units must be considered as a new composite unit, and it also forms the foundation of multiplicative thinking. This strategy and others have been identified in various studies on multiplicative reasoning in early education, reinforcing and enriching previous findings through the examples provided.

Keywords

Preschool, proportionality, multiplicative problems, double counting.

Introducción

Una de las primeras situaciones con una estructura multiplicativa que los alumnos enfrentan en la escuela es el sistema decimal de numeración en el que intervienen unidades compuestas, donde, por ejemplo, para el número 35, el 5 expresa un número de unidades simples y el 3 un número de unidades compuestas, cada una de las cuales vale 10 unidades simples. La escritura desarrollada expresa esta composición: $35 = 3 \times 10 + 5$. La unidad compuesta "decena" es iterable, es decir, susceptible de ser contada (10 es 1, 20 es 2, etc.). Se ha demostrado que la posibilidad de comprender y manejar esta noción de "unidad compuesta iterable" (10 unidades es *una* decena) se desarrolla en los inicios de la escolaridad y es necesaria para la comprensión del principio de agrupamientos recursivos del Sistema de Numeración Decimal [SND] (Steffe & Olive, 2010)[1]. Más adelante, a lo largo de la educación básica, las situaciones que implican un doble conteo, así como la noción de unidad compuesta asociada a estas, se vinculan con el estudio de la proporcionalidad y, en particular, con las nociones de multiplicación, división y razón. Algunos estudios han mostrado que los niños, desde los cuatro años, pueden resolver situaciones multiplicativas utilizando estrategias relacionadas con el conteo (Martínez et al., 2018; Bosch et al., 2007;

[1] La posibilidad de concebir esta unidad compuesta iterada forma parte de la construcción de lo que Steffe y Olive (2010) llaman Tacitly-Nested Number Sequence (TNS), lo que se podría traducir como Secuencia Numérica Anidada, tácitamente, y es previa a la secuencia numérica generalizada, la cual subyace al sistema decimal de numeración, en el que se realizan conteos de unidades compuestas, y de unidades compuestas por unidades compuestas, y así sucesivamente.

Caballero, 2005) incluso sin haber recibido enseñanza directa sobre la multiplicación. Lo anterior deja ver el interés de explorar el potencial de dichas situaciones desde los primeros grados de la escolaridad.

En el presente trabajo se analizan las resoluciones de alumnos de tercer grado de preescolar frente al problema multiplicativo de averiguar cuántos sobres de grenetina se necesitan para hacer ciertas cantidades de gelatinas, sabiendo que cada sobre rinde para 6 (o para 3) porciones. Este problema se planteó en el marco de un estudio que examina cómo las educadoras se apropian de determinadas secuencias didácticas relacionadas con el tratamiento de la información desde una orientación constructivista (Laguna, 2016). En particular, el problema formó parte de una secuencia vinculada con la elaboración de gelatinas. El problema resultó significativo en el sentido de que los niños entendieron qué se buscaba y pudieron desarrollar procedimientos para resolverlo. Las resoluciones analizadas confirman los resultados aportados por las investigaciones mencionadas más arriba, y se amplían las posibilidades de su exploración desde edades tempranas. A diferencia de otros estudios, en el presente los datos no provienen de entrevistas a los alumnos, sino que se obtuvieron en situaciones de aula, lo que permite considerar también la conducción de las clases por parte de las docentes.

Cabe señalar que, en los programas oficiales de preescolar, el recurso del doble conteo no se menciona explícitamente. Sin embargo, dada la relevancia del recurso, es conveniente que este tipo de experiencias sigan siendo exploradas y difundidas, ya que contribuyen a la comprensión tanto del desarrollo del pensamiento multiplicativo como de las ventajas y limitaciones de su implementación en aulas regulares.

El enfoque didáctico que caracteriza las situaciones con las que trabajamos considera la resolución de problemas como el principal medio a través del cual los alumnos desarrollan las nociones de matemáticas que se pretende enseñarles. Para ello, recurrimos a la Teoría de las Situaciones Didácticas (Brousseau, 1993; 2000) y, en particular, a la noción de situación adidáctica: que se trata del planteamiento de un problema relacionado con la noción que interesa enseñar, pero que puede abordarse antes de disponer de dicha noción. Se espera que, a lo largo de los intentos de resolución de uno o varios problemas que se pueden ir complejizando, los alumnos pongan en juego la noción, de manera implícita. Una vez que esto ocurre, se prevé que el docente favorezca procesos de explicitación y socialización del conocimiento implícito que fue desarrollado. Otra característica que se busca en las situaciones adidácticas es brindar a los alumnos la posibilidad de comprobar por sí mismos si su resolución fue exitosa o no. Sin embargo, como veremos más adelante, esta última propiedad no se verificó.

Condiciones de la implementación

Las implementaciones de la secuencia se llevaron a cabo con dos grupos de tercer grado de preescolar, conformados por niños de 4 a 5 años, en Michoacán, México. El grupo de la maestra Ximena asistía a un Jardín de niños con jornada de tiempo completo (8 a.m. a 4 p.m.) ubicado en la periferia de la ciudad de Morelia, mientras que el grupo de la maestra Emilia lo hacía en un Jardín de jornada regular (9 a.m. a 12 p.m.) en el municipio de Copándaro de Galeana, ubicado a unos 25 minutos de la capital del estado. Ambos grupos tenían una asistencia diaria que oscilaba entre 22 y 26 alumnos.

Las educadoras contaban con 10 y 11 años de servicio al momento del estudio. Ambas habían complementado su formación normalista con un posgrado en educación y participaban activamente en actividades académicas. Como criterios de selección, se consideraron tanto su formación como su disposición para invertir tiempo en la investigación, pues además de las implementaciones se les solicitó que participaran en un taller de dos días, diseñado para conocer y analizar las secuencias didácticas. Durante la etapa de experimentación se llevaron a cabo siete reuniones colectivas, así como encuentros informales individuales con cada docente. Posteriormente, durante la etapa de análisis, se realizaron dos reuniones adicionales para discutir los primeros hallazgos.

La secuencia que se retoma en este trabajo fue implementada entre mayo y junio de 2015 a lo largo de seis clases, con una duración que variaba entre 30 y 90 minutos cada una. Todas las clases fueron videograbadas y posteriormente transcritas para el análisis didáctico. Para asegurar el anonimato, en este texto se utilizan seudónimos.

La situación de aprendizaje

En los dos grupos, los alumnos enfrentaron el problema de calcular cuántos sobres de grenetina había que comprar para hacer determinada cantidad de vasos de gelatina, sabiendo que cada sobre rinde para seis vasos[2]. Este problema implica manejar una correspondencia "por cada 1, 6". La relación que se establece entre dos cantidades, la de sobres y la de gelatinas, es de proporcionalidad y puede esquematizarse como se muestra en la siguiente figura.

En un nivel escolar más avanzado, determinar la cantidad de sobres necesarios a partir del número de gelatinas que se quieren hacer implica dividir. En preescolar, el problema puede resolverse con el apoyo de un *doble*

[2] Cada sobre rinde para un aproximado de 1 litro de gelatina que puede ser distribuida en porciones individuales en seis vasos con capacidad de 6 oz (177 ml).

conteo, quedando la división implícita: se agrupa una representación de las gelatinas de 6 en 6 (primer conteo) y se cuenta el número de grupos (segundo conteo). Esta estrategia exige considerar a los grupos de 6 gelatinas como unidades contables, a cada una de las cuales se asocia un sobre de grenetina. Si el número de sobres requerido no es exacto (es decir, si el número de gelatinas por hacer no es múltiplo de 6), la dificultad aumenta, pues hay que decidir qué hacer con el sobrante o faltante.

Figura 1

¿Cuántos sobres se necesitan para hacer n gelatinas?

Sobres	*Gelatinas*
1	6
¿?	***n***

El problema multiplicativo que se analiza está enmarcado en una secuencia que consta de tres situaciones: la receta, la gráfica y la encuesta, articuladas por la actividad de hacer gelatinas. Este problema se plantea en dos ocasiones: primero, después de averiguar, con ayuda de una gráfica, el número de gelatinas del sabor preferido que deberán prepararse para el propio grupo; y después, una vez que se averiguó, mediante una encuesta, la cantidad de gelatinas —esta vez de dos sabores diferentes— destinadas a otro grupo de la misma escuela. De esta manera, el cálculo se realizó tres veces. El número de gelatinas, que oscila entre 20 y 8, estuvo determinado por el número de alumnos presente el día de la sesión y, cuando hubo dos sabores a elegir, por el número de alumnos que eligió cada sabor. En uno de los grupos, en cierto momento se cambió la razón de número de gelatinas por sobre, lo que los llevó a realizar un cálculo adicional.

Resultados

Resolución 1: agregar de 6 en 6

En la clase de la maestra Ximena, en la primera ocasión que enfrentaron el problema, la docente concretizó la relación “6 gelatinas por sobre”, poniendo un sobre de grenetina y los correspondientes 6 vasos sobre una mesa. A continuación, les preguntó: *¿Cuántas gelatinas vamos a hacer ahorita?* Iñaki y Emi contaron a los niños, eran veinte. Con ese dato, la maestra replanteó el problema: *Veinte, contaron Emi e Iñaki. Entonces, chicos, ¿cuántos sobres de gelatina* [la docente utilizaba indistintamente sobres de gelatina o grenetina] *ocupo para que me salgan...?* [los niños apresuran a completar la frase: *veinte*]. Comenzaron a surgir formas de resolver considerando la relación 6 a 1, como se muestra en el extracto siguiente:

Iñaki: *¡cuenten con sus dedos!*

Mila: *doce.*

Ma. Ximena: *12, a ver chicos, dice Mila que 6 más 6 son 12. ¿Sí es cierto o no?*

Mila: (…) *yo conté los vasos que estaban enfrente* [los 6 que puso la maestra en la mesa] *y yo, en mi mente, me imaginé unos vasos atás* [sic] *y los conté en total.*

La intervención de Mila – *Y yo, en mi mente, me imaginé unos vasos atás* [sic] – es expresiva de la utilidad del apoyo que la maestra proporcionó al concretizar las cantidades (los seis vasos que corresponden a un sobre). Con el recurso aportado por la maestra, Mila pudo visualizar otra hilera de seis, extendiendo el apoyo de manera que los niños pudieran hacer el conteo total de vasos.

Ma. Ximena: *dice Mila, que ella en su mente* […] *se imaginó otros 6 vasos atrás. Entonces, vamos a poner aquí los otros seis vasos* [puso los seis vasos en una hilera atrás de la primera fila (ver figura 2)] *y dijo Mila que, ¿cuántos eran Mila?*

Mila: *doce.*

Iñaki: [se acercó y contó los vasos para comprobar el dicho de Mila] *doce.*

Ma. Ximena.: *12. Y aquí, ¿cuántos sobres ocupé de gelatina?*

Iñaki: […] *2 y necesitamos otro. Y si ponemos aquí otros 6,* [coloca otra hilera de vasos atrás de la segunda fila con su correspondiente sobre de gelatina. Enseguida contó todos los vasos]. *En total serían 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18.*

Ma. Ximena: *chicos, usando tres sobres, nos salen, ¿cuántas gelatinas, Iñaki?*

Iñaki: *dieciocho.*

Iñaki usó el mismo recurso que la maestra, agregó 6 vasos más, con lo que obtuvo una colección de 18 vasos. Con 3 sobres alcanza para 18 vasos. Sin embargo, se querían hacer 20 gelatinas. Veamos a continuación cómo enfrentaron Iñaki y Mila la parte final del problema.

Figura 2

Disposición final vasos-sobres

Iñaki: *solo necesitamos 6 vasos, otros 6 vasos, otros 6 vasos y otros 2 vasos.*

Ma. Ximena: *¿Y cuántos sobres de gelatina?*

Mila: *3* [que alcanza para 18, no para 20].

Iñaki: *mmm, a ver, este* [señalando cada sobre en la mesa] *sirve para 6* [la maestra afirma: ¡Aja!]. *Si hacemos este con 6 y si hacemos este con 6 y nos gastamos* [dos, dice la maestra] *este en estos* [tres, dice la maestra], *y si nos gastamos en este* [señala el cuarto sobre y los dos vasos], *pero no tanto.*

Ma. Ximena: *muy bien, entonces ¿cuántos vamos a ocupar?*

Iñaki: *solo tres bolsas, pero la última tendrá que ser muy poquita porque con los 6 y otros 6 y otros 6* [primeros 3 sobres] v*i que ya eran 20. Con otros sería 21, 22, 23, y 24* [pone separados cuatro vasos del cuarto sobre para diferenciarlos de los primeros dos vasos que sí se usarían (figura 2)].

Ma. Ximena: *entonces, chicos, así ya descubrieron Mila e Iñaki que ocupamos tres sobres enteros y dice Iñaki que del cuarto sobre ocupamos solo un poquito.*

Estas últimas formulaciones de Iñaki: *gastamos en este, pero no tanto* y *de la última tendrá que ser muy poquita*, dan cuenta de que él contempla un sobre más que no se usaría por completo. Menciona que se necesitan *solo tres bolsas*, lo cual puede expresar que no considera al cuarto sobre incompleto como uno más. Finalmente, termina contando las gelatinas que se harían si se consideran los cuatro sobres. La maestra, por su parte, cierra comunicando la solución al resto de los niños. Esto fue importante porque es una manera de mantener al resto del grupo implicado en la resolución del problema, aun cuando no participaron directamente en ella.

En el grupo de la maestra Emilia, apareció el mismo tipo de resolución que hemos visto en el grupo de la maestra Ximena, pero en este caso la forma de resolver el problema estuvo en gran medida guiada por la docente. A continuación, se muestra un fragmento.

Ma. Emilia: (...) *¿Se acuerdan que ayer les dije que el sobrecito alcanzaba para seis gelatinas?, ¿Cuántos tengo que comprar entonces para que nos alcance para todos?*

Las respuestas de los niños comenzaron de manera estimativa: 2 (si un sobre no alcanza, se puede doblar la cantidad de sobres), 23 (un sobre para cada niño). La maestra comenzó a plantear el problema por partes para que los estudiantes fueran interviniendo de poco a poco y así pautar la resolución de la tarea.

Ma. *Emilia: si de esta bolsita nos salen 6 gelatinas.*

Pita: *nos falta otra bolsita.*

Ma. Emilia: *otra bolsita, 6 de este y 6 del otro, ¿cuántas son?*

Pita: *12.*

Ma. Emilia: *otra, 12, y otras seis, ¿cuántas son?*

A partir de que Pita estima que hace falta otra bolsita, es la educadora quien introduce la idea de sumar de manera iterada el 6. A partir de ahí, lo que queda bajo responsabilidad de los niños es ir agregando hasta llegar a 24. De esta manera, la educadora permite que la actividad siga desarrollándose en el tiempo que tiene destinado para ella. Cuando finalmente Pita da la respuesta del problema, la maestra la valida y pide que los demás escuchen por qué esa es la respuesta correcta.

Ma. Emilia: (...) *de cada sobre me salen 6 gelatinas. Dijo Pita: "si compro otro, me salen 12". Con dos sobres me salen 12 gelatinas. Si compro otro, a 12 le tengo que aumentar 6.*

Pita: *pero con 4 gelatinas* [sobres] *nos alcanza para todos.*

Ma. Emilia: *¡ajá! Pero ¿cómo supiste que con 4 sobres nos alcanzaba?*

Pita: *porque 10 y otros 10, 20, y 4* [La explicación de Pita no fue muy clara. Tal vez lo que hizo fue sumar 12 + 12, descomponiendo cada sumando en 10+2].

Alinne: *¡24!*

La dificultad para plantear el problema sin guiar la resolución no puede atribuirse únicamente a la educadora sino, sobre todo, al hecho de que, en el análisis previo que se hizo de la secuencia con las educadoras, este problema no se analizó lo suficiente (tiempos, materiales, organización del grupo, etc.). No obstante, como se verá un poco más adelante, en la segunda ocasión en que la educadora Emilia planteó el problema, logró ayudar, esta vez sin dar la solución.

Resolución 2: numerar del 1 al 6

En otro momento, en la clase de la maestra Ximena, los alumnos propusieron un formato para el registro de las cantidades de gelatinas de cada sabor requeridas en el grupo encuestado. El registro consta del número escrito precedido de la misma cantidad de puntos:

Figura 3

Registro del total de gelatinas por sabor

Fresa	Uva
. . . . 12	 8

A partir de los datos vertidos en el formato (Figura 3), la maestra planteó el problema: *¿cuántos sobres ocupamos para hacer las 12 de fresa?* Los niños expresaron distintas cantidades: 20, 3, 6, 12, 2, algunas de las cuales posiblemente no correspondían a lo preguntado (por ejemplo, el 20 quizá refiere al total de gelatinas, el 6 a las gelatinas por sobre). Mila insistió en que eran dos sobres y pasó al pizarrón a explicar por qué.

Mila: *maestra, dos.*

Ma. Ximena: *¿dos?, ¿Por qué dos, Mila?*

Mila: [se levanta y va al pizarrón] *porque yo, desde mi lugar, conté que un sobre da 6* [señala los puntos de la tabla] *y oto* [sic] *sobre da otros 6.*

Enseguida, la maestra ofreció un apoyo a Mila para que pudiera señalar la cantidad de gelatinas que se podían realizar con los dos sobres que mencionó:

Ma. Ximena: *a ver, marca el primer sobre* [la maestra le ofrece un marcador].

Mila: *un sobe* [sic]. [Debajo de cada punto, anota un número en orden ascendente de 1 a 6, reiniciando en 1 después del 6] (ver figura 4).

Ma. Ximena: *fíjense, chicos, ¿hasta aquí hay cuántas gelatinas?*

Niños: *seis.*

Ma. Ximena: *¿cuántos sobres nos gastaríamos aquí?* [Dicen: uno].

Mila: *y aquí otro sobe* [sic]. [Continúa etiquetando el resto de los puntos, empezando nuevamente de 1].

Siguiendo el método de Mila, Annie etiquetó los puntos correspondientes al sabor uva (Figura 4). Al darse cuenta de que requería un sobre y le sobraban dos puntos, explicó que tendrían que comprar un sobre más, del que solo ocuparían un poquito. Esta forma de doble conteo ha sido identificada en la literatura como "conteo iniciando en 1" (Martínez et al., 2018).

Figura 4

División en grupos de seis, realizada por Mila y Annie

Fresa	Uva
. . . .	. . . .
1 2 3 4 5 6 1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6 1 2

Max interpeló el etiquetado de sus compañeras argumentando que se equivocaron en la serie numérica porque después de seis pusieron el uno. La educadora aprovechó la oportunidad para que Mila extendiera sus propias explicaciones del procedimiento, lo que ayudaría para que otro compañero (Homero) comprendiera la relación 6 a 1, pues él insistía en que se necesitaba un sobre por cada gelatina.

Ma. Ximena: *Mila, ¿por qué aquí* [señala] *después del 6 pusiste un 1 y no pusiste un 7?*

Mila: *Porque así vamos a saber que: un sobe* [sic] *da 6 y otro sobe* [sic] *da otros 6.*

Ma. Ximena: *Max, ella no está contando todos los puntos, solo contó del 1 al 6 para ver cuántos sobres ocupábamos.*

Mila: *y otra vez del 1 al 6.*

Iñaki: *Maestra, tiene razón, Mila; con dos sobres ya nos alcanza. Más bien con 4, porque con el de uva, o sea, con los dos de uva y con los dos de fresa.*

Emi: *maestra, en total, con ese dos y el otros* [sic] *dos, son cuatro.*

El apoyo gráfico mediante puntos se reveló útil para el procedimiento de numerar repetidas veces del 1 al 6. El mismo arreglo con puntos permitió también la comprobación del resultado y ayudó a dar explicaciones para los niños que, como Homero y Max, no encontraban fácilmente la relación entre número de gelatinas por sobre y el número de sobres para tantas gelatinas.

Volviendo a la resolución de Annie para el caso de las ocho gelatinas de uva, el esquema muestra que requiere un sobre completo, pero quedan pendientes dos gelatinas. Annie consideró entonces un sobre más "del que solo usarían poquito", dejando ver, como lo vimos en Iñaki, que sabe que quedaría un resto.

Resolución 3: si en vez de una cucharada, ponemos dos, ¿para cuántos alcanza?

En la primera experiencia en el grupo de la docente Emilia, la gelatina de varios niños no cuajó bien. Debido a ello, se consideró que poner una cucharada de grenetina por cada vaso –según la receta del propio grupo– no era suficiente, por lo que se aumentó la cantidad a dos cucharadas "bien llenitas" y se modificó la cantidad de sobres por comprar: un sobre rinde ahora para tres gelatinas, en lugar de seis. La maestra Emilia planteó entonces: *¿cuántos sobres se necesitan ahora para la misma cantidad de gelatina?*

En la Tabla 1 se resume el problema que deben resolver los niños. Cabe observar que ahora están en juego relaciones proporcionales entre tres magnitudes: sobres, cucharadas y gelatinas.

Tabla 1

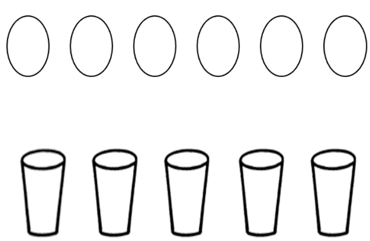
Relaciones proporcionales en el problema "dos cucharadas por una gelatina"

Sobres	Cucharadas	Gelatinas	Comentarios
	1	1	Datos iniciales proporcionados por la educadora a partir de la primera experiencia
1	6	6	
	2	1	Dato modificado durante la segunda experiencia
1	6	¿?	Hay que calcular cuántas gelatinas salen por sobre (3)
¿?	----	11	Hay que calcular cuántos sobres para 11 gelatinas de limón (3 sobres para 9 y faltará ó 4 para 12 y sobrará)
¿?	-----	8	Hay que calcular cuántos sobres para 8 gelatinas de uva (2 sobres para 6 ó 3 para 9)

Como la maestra vio que la mayoría no estaba logrando establecer las relaciones implicadas en el problema, decidió brindar un apoyo visual, dibujando en el pizarrón las seis cucharadas que salen de un sobre (representadas por círculos), y varios vasos a los que había que asignar dos cucharas por vaso (Figura 5), a fin de averiguar cuántas gelatinas saldrían de un sobre, usando la nueva medida. La maestra planteó: *Tengo 6 cucharadas de cada sobrecito y para cada gelatina ocupo dos cucharadas ¿Cuántas me salen de aquí?* [de un sobre].

Figura 5

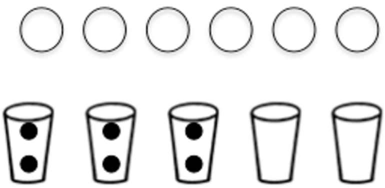
Representación dada por la docente: vasos y cucharadas



Pita pasó al pizarrón e hizo una correspondencia entre vasos y cucharadas. Para esto se apoyó en la representación de la maestra, poniendo círculos (cucharadas) en cada vaso. Primero puso una cucharada en cada vaso, después borró y puso dos cucharadas por cada uno. Ni la maestra ni los compañeros intervinieron con ayudas o cuestionamientos. La representación final se muestra en la figura 6 (los círculos rellenos representan el procedimiento de Pita).

Figura 6

Representación rectificada por Pita

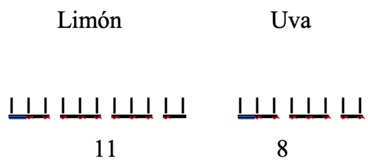


Con el dato comprobado de que ahora solo salen tres gelatinas por sobre (Figura 6), la siguiente tarea fue averiguar cuántos sobres había que comprar para hacer 11 gelatinas de limón y 8 de uva. Pita, nuevamente, se propuso para dar una solución.

Tomó un plumón para ir agrupando de tres en tres, mediante un subrayado, las marcas de gelatinas expresadas en la tabla (Figura 7). Comienza por las de limón: *Otros 3, y otros 3, acupamos* [sic] *tres bolsitas, nos quedan dos* [gelatinas pendientes]. *Con los que utilizamos ayer y que nos sobró* [se refiere a que tenían grenetina sobrante sabor limón] *podemos hacer estas dos*. Continúa con las 8 de uva: *de estas nos salen 3 y otras 3, con, ¡nos faltan dos!* […] *pues entonces tenemos que comprar 3 sobrecitos* (Figura 7).

Figura 6

Agrupamientos de tres gelatinas por sobre



Conclusiones

Los niños abordaron problemas que ponen en juego una relación multiplicativa entre dos cantidades, los cuales formalmente corresponden a una división (si cada sobre de grenetina alcanza para n gelatinas, ¿cuántos sobres se necesitan para m gelatinas?) Si bien hubo niños que no pudieron resolver en las condiciones que se dieron (poco tiempo, trabajo grupal), hubo quienes lograron hacer, con apoyo de una representación concreta y luego gráfica, un doble conteo del tipo "por cada *n*, 1"; por ejemplo, 6 es uno, 12 es 2, 18 es 3, lo cual requiere concebir al conjunto de 6 vasos como una unidad compuesta iterable (Steffe & Olive, 2010).

En la segunda variante de la tarea, entró en juego una composición de dos relaciones entre cantidades: primero entre cucharadas y gelatinas (2 cucharadas por gelatina, entonces 6 cucharadas para cuántas gelatinas), y luego entre gelatinas y sobres (tres gelatinas por sobre, cuántos sobres para 8 u 11 gelatinas). Para ello, algunos niños lograron hacer el doble conteo dos veces, con un poco de ayuda, sin perder de vista el dato que se buscaba en cada ocasión. Nuevamente, la representación gráfica y el hecho de que el grupo de 3 vasos estuviera asociado a un objeto bien identificado –el sobre de grenetina– fueron ayudas importantes.

Estos hallazgos coinciden con los que se han reportado en otros estudios (Martínez et al., 2018) y, en ese sentido, los confirman y los extienden al caso de preescolar. Lo que posiblemente no se ha reportado es la respuesta de los alumnos cuando el número de unidades compuestas con el que se intenta expresar una cantidad no es exacto. Los niños que participaron enfrentaron con éxito el problema, considerando la necesidad de comprar un sobre extra del que se usaría "poquito", o bien ofreciendo la solución práctica de utilizar la grenetina sobrante del día anterior. El hecho de que las gelatinas se hayan hecho ayudó a comprender el problema y propició la consideración de estas soluciones comunes en la vida cotidiana, las cuales no siempre coinciden con la solución arrojada por la aritmética, aunque se apoyan en ella.

Cabe destacar, por otra parte, la pertinencia de las intervenciones de las dos educadoras, quienes —excepto en una ocasión— 1) plantearon los problemas para permitir que los niños buscaran formas de resolverlos; y 2) ante las dificultades para comprender el problema, suministraron apoyos (representaciones concretas y gráficas), sin quitar a los alumnos la posibilidad de resolver el problema por sí mismos. Un análisis previo de la situación insuficiente redundó en una forma de organizar el trabajo, con todo el grupo al mismo tiempo y sin un momento de trabajo individual o en equipos, lo cual disminuyó la posibilidad de participación de más alumnos e impidió que los errores que se manifestaron fueran evidentes para los niños que los cometieron.

Reflexión final

Pese a las limitaciones señaladas anteriormente, pudo apreciarse el potencial de las situaciones para propiciar en los niños la puesta en juego de procedimientos de doble conteo. Consideramos por ello que vale la pena seguir explorando el potencial de este recurso desde edades tempranas. Otros contextos en los que pueden plantearse problemas semejantes incluyen, por ejemplo, aquellos relacionados con intercambios (si se cambian *n* objetos A por cada *m* objetos B, ¿cuántos B se obtienen por una cierta cantidad de A?); saltos sobre una representación de una recta numérica (si una rana salta sobre un camino de piedras numeradas y da saltos de *n* en *n*, ¿cuántos saltos tiene que dar para llegar a la piedra *m*?); y composiciones (al hacer collares; si se coloca una estrella por cada *n* cuentas, ¿cuántas estrellas se necesitan para un collar de *n* cuentas?), sin perder de vista que la realización efectiva de las actividades, la verificación de las anticipaciones con el material y, eventualmente, los apoyos mediante representaciones gráficas, pueden ser decisivos en el éxito que logren tener los alumnos.

Referencias

Bosch, A., Castro, E. & Segovia, I. (2007). El pensamiento multiplicativo en los primeros niveles: una investigación en curso. *PNA, 1*(4), 170–190.

Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques.* (*Didactique des mathématiques 1970-1990*) (Col. Recherches en didactique des Mathématiques). La Pensée Sauvage Èditions.

Brousseau, G. (2000). Educación y didáctica de las matemáticas. *Educación Matemática, 12*(1), 5–37.

Caballero, S. (2005). *Un estudio transversal y longitudinal sobre los conocimientos informales de las operaciones aritméticas básicas en niños de educación infantil* [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, España].

Laguna, M. (2016). *La enseñanza del Tratamiento de la información en preescolar. Un estudio sobre procesos de interpretación y reconstrucción de situaciones didácticas* [Tesis de maestría, Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN]. https://repositorio.cinvestav.mx/handle/cinvestav/2749

Martínez, N., Rojas, P., & Rojas, N. (2018). Estrategias de los niños en la resolución de situaciones multiplicativas: reconocimiento y uso de unidades. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 21*(2), 157–181. https://doi.org/10.12802/relime.18.2122

Steffe, L. P., & Olive, J. (2010). *Children's fractional knowledge*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0591-8

✉️ Autor de correspondencia

María Laguna | mgrios@cinvestav.mx