

Una Experiencia sobre la Construcción de Listas en Educación Infantil

Lorenzo Muñoz Saá; Pilar Olivares Carrillo, Encarnación Sánchez Jiménez
email: lorenzomu@hotmail.com; pilar.olivares@um.es; esanchez@um.es
CEIP San Pedro Apóstol (La Mojonera, Almería); Departamento de Didáctica
de las Ciencias Matemáticas y Sociales, Facultad de Educación, Universidad
de Murcia

RESUMEN

Una educación matemática de calidad constituye el fundamento para conseguir equipar a los estudiantes con las herramientas matemáticas necesarias para aprovechar las oportunidades que encontrarán en su futuro. En los primeros niveles de enseñanza se crea la base que los alumnos necesitarán para progresar en su aprendizaje posterior, de ahí la importancia de que los maestros planifiquen y gestionen situaciones matemáticas en contextos próximos a los alumnos, que los inciten a implicarse en su resolución. En el presente estudio se ha llevado a cabo una experiencia sobre una situación de aprendizaje basada en la construcción de listas como inventario de colecciones de objetos.

Palabras clave: *didáctica de la matemática, matemáticas en educación infantil, teoría de situaciones didácticas, construcción de listas de colecciones.*

1. Introducción

Las matemáticas son importantes en el desarrollo cognitivo de los estudiantes en todos los niveles educativos [1]. Una educación matemática de alta calidad, estimulante, y accesible constituye el fundamento vital para conseguir que los estudiantes estén equipados con las herramientas matemáticas y científicas necesarias para afrontar las oportunidades que encontrarán en su futuro.

El conocimiento matemático es una herramienta básica para la comprensión y manejo de la realidad en que vivimos. Su aprendizaje, además de durar toda la vida, debe comenzar lo antes posible para que el niño se familiarice con su lenguaje, su manera de razonar y de deducir. Brousseau le da gran importancia a la *situación*. Así, plantea que "...es preciso diseñar situaciones didácticas que hagan funcionar el saber, a partir de los saberes definidos culturalmente en los programas escolares" [2]. De esta manera, en los primeros niveles de enseñanza (Educación Infantil y Primaria) es donde se crea la base que los alumnos necesitarán para poder progresar en su aprendizaje posterior, de ahí la importancia de que los maestros planifiquen y gestionen situaciones de aprendizaje de las matemáticas en contextos próximos a los alumnos, que los inciten a implicarse en su resolución, utilizando una matemática que sea creativa y recreativa.

Por todo lo expuesto anteriormente, es de gran importancia realizar el diseño y el análisis sistemático de las estrategias y herramientas de enseñanza, tratando de asegurar que el diseño instruccional y la investigación sean interdependientes. Además, hay que tener en cuenta que la investigación educativa debe de estar unida a la práctica, de otra manera no se podría apreciar la influencia del contexto en los resultados obtenidos, o no se podrían identificar adecuadamente sus limitaciones y condicionantes.

El presente trabajo no es de carácter cuantitativo, sino que es parte de un estudio global sobre la matemática en educación infantil, más concretamente, sobre las situaciones de representación y simbolización de colecciones. La investigación está diseñada para su aplicación en escenarios reales y no sólo se pretendió documentar el éxito o el fracaso, sino que se analizaron las interacciones entre alumnos y entre alumnos y docentes con la finalidad de mejorar nuestra comprensión de los problemas de aprendizaje involucrados.

2. Justificación de la propuesta

2.1. El problema de la simbolización

Son muchas las situaciones en las que se hace necesaria la simbolización de objetos. Por ejemplo, cuando se tiene que recordar o reproducir una cantidad, para poder enumerar o comparar cantidades o dar información sobre una colección.

Es importante someter al niño a actividades de designación, en las que tenga que ir poco a poco elaborando aquello que le resulte más significativo y pertinente del objeto en cuestión [3]. Así, se deben diseñar secuencias didácticas que aseguren la elaboración de la simbología adecuada para los casos propuestos. En este tipo de actividades puede aparecer, tal y como señala Pères [4], «un obstáculo de tipo semiológico, ya que la construcción de símbolos en el niño remite a una actividad lúdica (dibujar) y no a una necesidad de designar un objeto particular». Por lo tanto, el docente debe crear situaciones en las que el alumno no se limite a dibujar un objeto, sino que se vea obligado a inventar la simbolización adecuada para representar las situaciones y las soluciones encontradas y para comunicar dichas soluciones a otras personas.

2.2. Las situaciones didácticas

La experiencia se desarrolló basándose en la "Teoría de Situaciones" de Guy Brousseau [5]. Se trata de una teoría de enseñanza, que busca las condiciones para una génesis artificial de los conocimientos matemáticos, bajo la hipótesis de que los mismos no se construyen de manera espontánea. Guy Brousseau afirma que [6]:

"(...) La descripción sistemática de las situaciones didácticas es un medio más directo para discutir con los maestros acerca de lo que hacen o podrían hacer, y para considerar cómo éstos podrían tener en cuenta los resultados de las investigaciones en otros campos. La teoría de las situaciones aparece entonces como un medio

privilegiado, no solamente para comprender lo que hacen los profesores y los alumnos, sino también para producir problemas o ejercicios adaptados a los saberes y a los alumnos y para producir finalmente un medio de comunicación entre los investigadores y con los profesores.”

La teoría distingue cuatro tipos de situaciones didácticas:

- Situaciones de acción: el alumno debe actuar sobre un medio (material, o simbólico); la situación requiere solamente la puesta en acto de conocimientos implícitos.
- Situaciones de formulación: un alumno (o grupo de alumnos) emisor debe formular explícitamente un mensaje destinado a otro alumno (o grupo de alumnos) receptor que debe comprender el mensaje y actuar (sobre un medio, material o simbólico) en base al conocimiento contenido en el mensaje.
- Situaciones de validación: dos alumnos (o grupos de alumnos) deben enunciar aseveraciones y ponerse de acuerdo sobre la verdad o falsedad de las mismas. Las afirmaciones propuestas por cada grupo son sometidas a la consideración del otro grupo, que debe tener la capacidad de “sancionarlas”, es decir ser capaz de aceptarlas, rechazarlas, pedir pruebas, oponer otras aseveraciones.
- Situaciones institucionalización: los tres tipos de interacciones mencionados hasta el momento se caracterizan como situaciones con carácter *adidáctico*, constituyéndose como un proceso adaptativo en el que los estudiantes logran nuevos equilibrios conceptuales para construir nuevos conocimientos referidos a los saberes en formación y la puesta en juego de competencias consolidadas. La institucionalización se reconoce como una situación de tipo *didáctica*, en la que el docente retoma los conceptos trabajados y les confiere un estatuto de saber construido. El maestro busca la correspondencia relacional entre las respuestas personales y empíricas (conocimientos) del alumno y el saber esperado escolarmente –el saber a enseñar- a través de esta correspondencia se hace una institucionalización de los conocimientos que inicialmente aparecieron como *respuesta al medio* [7].

Es importante definir también el concepto de *variable didáctica*. Así, se puede decir que una variable didáctica es un elemento de la situación que puede ser modificado por el docente, y que afecta a la jerarquía de las estrategias de solución que pone en funcionamiento el alumno. Es decir, las variables didácticas son aquellas que el profesor modifica para provocar un cambio de estrategia en el alumno y que llegue al saber matemático deseado. Hay que identificar claramente las variables didácticas en una situación, ya que sólo son aquellos elementos tales que si actuamos sobre ellos, podemos provocar adaptaciones y aprendizajes. Asimismo, la edad de los alumnos o sus conocimientos anteriores juegan un papel importante en la correcta resolución de una situación, pero el docente no puede, en el momento en el que construye la situación, modificarlos, por lo tanto no se consideran variables didácticas de la situación.

3. Metodología

3.1. Características del alumnado

La experiencia se desarrolló con un grupo de alumnos de tercer año de educación infantil del C.E.I.P. San Pedro Apóstol de “La Mojonera” (Almería). La clase está formada por un grupo de 13 niños y 11 niñas. El alumnado es mayoritariamente de origen norteafricano, cuya lengua materna es diferente al castellano y, en general, presentan un bajo nivel de la misma. Existe un alto riesgo de exclusión social (normalmente viven formando guetos, alto grado de absentismo) y un nivel socio-cultural bastante bajo.

Los alumnos muestran carencias emocionales y dificultades en la resolución de conflictos, sin embargo, son altamente participativos. Por otra parte, se puede apreciar que, una vez estructurados sus tiempos y hábitos de trabajo, el desarrollo de su actividad se transcurre con relativa normalidad. El principal problema detectado es el bajo nivel de castellano pero, en las tareas en las que el idioma no es demasiado relevante (por ejemplo actividades lógico-matemáticas), los alumnos presentan un nivel normal o incluso alto y una gran motivación e implicación.

3.2. Objetivo

El objetivo fundamental de esta situación fue que los niños pudieran crear y utilizar representaciones simbólicas para controlar diferentes colecciones de objetos, permitiendo, además, dieran sentido a las funciones de designación y simbolización que tiene la numeración. Para ello, los niños realizaron las siguientes actividades:

- Comparación de distintos objetos en función de sus cualidades.
- Identificación del atributo que define una colección y verbalización del criterio de pertenencia o no pertenencia a una determinada colección.
- Representación de la colección evocada.
- Interpretación de las representaciones.

3.3. Presentación de la actividad

El desarrollo de la actividad se divide en cinco fases:

- 1.- Fase preparatoria: identificar la colección.
- 2.- Creación de las listas
- 3.- Interpretación (funcionalidad) ante otro grupo de alumnos
- 4.- Puesta en común y discusión con el maestro.
- 5.- Repetición del proceso y validación de un código común

Las *variables didácticas* de la situación planteada fueron las siguientes:

- Número de objetos de la colección.
- Homogeneidad o heterogeneidad de los elementos de la colección (formas parecidas o no).
- Que se distingan o no subcolecciones 'naturales'.
- Instrumentos disponibles para la designación (lápices de colores, fotografías...).
- Tiempo entre la producción 'escrita' y la comunicación al otro grupo.

4. Puesta en práctica y desarrollo

Para describir la actividad llevada a cabo tendremos en cuenta el esquema que proponen Lacasta y Wilhelmi [8] para organizar las situaciones de enseñanza, que junto a la presentación, contextualización y desarrollo, contempla el análisis didáctico a priori de las situaciones de enseñanza.

Presentación de las situaciones

El maestro trabaja con el grupo-clase. Primero recuerda una actividad anterior en la que los niños llevaron frutas de otoño al colegio, para hacer la «fiesta del otoño». Les ayuda a recordar qué frutas son de otoño:

M.- Sabemos un montón de frutas de otoño, ¿verdad?

A.- ¡Sí!, ¡sí!, ¡sí!

M.- A ver [*dirigiéndose a una niña*], di uno. [*Espera una respuesta*] Yo digo uvas, ¿tú qué dices?

A1.- Manzana.

[*El maestro va preguntando a todos. Al final hace una enumeración diciendo los nombres de las frutas que han dicho los niños.*]

M.- Castañas, setas, uvas, naranjas, mandarinas...

A2.- Peras.

A3.- Kiwi.

M.- ¿Kiwi era de otoño? No lo sé.

A.- Uva.

M.- Chicos tenemos...

A.- Limón.

M.- ¿El limón era de otoño?

A.- Flores.

M.- ¿Las flores nacen en otoño?

A.- No.

M.- Pero además, las flores no se comen [*Recuerda que están viendo cosas que se comen, frutos de otoño*].

Finalmente el maestro concluye la presentación con una observación que servirá para plantear la primera situación: «¡Pero tengo un problema! Fijaos. Me he dado cuenta de una cosa y es que se nos ha olvidado, muchos frutos de otoño se nos han olvidado».

Se pretende que los niños diseñen una estrategia para poder reproducir, tras un cierto tiempo, los nombres de los objetos de una colección, en este caso evocada.

El maestro plantea las siguientes situaciones, en varias sesiones, a lo largo de una semana.

Situación 1

Se plantea a continuación de la anterior.

La *consigna* dada a los niños viene dada en forma de pregunta:

«¿Cómo podemos hacer para que no se nos olviden los frutos de otoño que habíamos dicho y después del recreo podamos decirlos todos, solo esos, sin saltarnos ninguno?»

El análisis *a priori* permite precisar varios aspectos:

Conocimientos matemáticos que intervienen:

- La simbolización de objetos.
- La enumeración de los elementos de una colección representada gráficamente.

Estrategias posibles para afrontar la tarea:

- Dibujar los objetos y/o escribir el nombre de cada uno.
- Representar los objetos siguiendo un orden espacial que facilite la enumeración.
- Clasificar los objetos, por ejemplo, por tamaños o por colores.
- Contar los objetos e intentar recordar el número.

Algunas dificultades previsibles de los alumnos:

- Dibujos muy parecidos, que no permitan diferenciar los objetos o identificarlos.
- Disposición desordenada, que dificulta la enumeración.
- Dificultad para establecer una correspondencia biunívoca entre los objetos enumerados verbalmente y los dibujos.

Actuación del profesor:

- El profesor procurará que se descarten representaciones que permitan la identificación inmediata de los objetos, tales como fotografías, etc.
- No dará pautas sobre como disponer en el folio los dibujos.

Las variables didácticas son las descritas anteriormente. La gestión de la situación por parte del maestro conlleva precisamente manejar dichas variables.

Así, el número de objetos es suficientemente grande para que no resulte inmediato recordarlos todos; de este modo la representación en un registro material, un papel, surgirá con carácter de 'necesidad' y no por una imposición del docente.

Igualmente, la elección del tipo de objetos de la colección, frutas, implica que las formas son en ocasiones muy parecidas, por lo que los dibujos por sí solos resultarán confusos; además el maestro evitará el uso de fotografías. Ello dificulta el reconocimiento de los objetos y motiva la búsqueda de representaciones más eficaces u objetivas, por ejemplo con la simbolización mediante la escritura.

Inicialmente, el maestro plantea la situación como una situación de autoformulación, es cada niño quien debe interpretar su dibujo y enumerar verbalmente las frutas seleccionadas previamente entre todos.

Reproducimos un fragmento de la puesta en práctica en el aula:

M.- ¿Quién tiene alguna idea para que no se olviden? ¿Cómo hacemos para que no se nos olvide? A ver...

[Varios niños levantan la mano].

M.- Dina, ¿quién habla? *[La niña elige a un compañero, Flavio]* ¿Cómo podemos hacer para que no se nos olviden los frutos de otoño?

A1.- Los ponemos en un vaso.

M.- *[Repite]* Los ponemos en un vaso, ¡pero si no los tenemos! Es para que no se nos olvide, ¿cómo lo podemos hacer? A lo mejor luego se nos olvidan las castañas. A ver Adib, ¿cómo crees tú?

A2.- Con tu móvil.

M.- Pero a mi móvil se le está acabando la batería. ¿Cómo podemos hacerlo sin el móvil?

A1.- Hacemos fotocopias.

M.- Pero la fotocopidora está estropeada.

[Una niña dice algo que no es oído por la clase. El maestro hace que centren su atención en ella].

M.- A ver, Indara ha dicho una cosa interesante.

A3.- Con un dibujo.

M.- ¿Es una solución? Si lo dibujamos, ¿se lo podremos explicar a todos los niños de la clase y ellos sabrán lo que es, sí?

Todos.- Sí, sí *[con entusiasmo, en voz alta].*

M.- ¿Lo intentamos? ¿Hay más soluciones? ¿Hay otra posible solución? *[Todos quieren hablar, el maestro impide que hablen todos a la vez]* Espera, Amar dice dibujarlo, ¿qué más podemos hacer?

A.- Lo hacemos en el ordenador.

M.- Pero el ordenador se ha quedado ahí con Maya, no se puede utilizar, el ordenador no.

A.- Ahí *[señalando la pizarra].*

M.- ¿Lo hacemos dónde? ¿En la pizarra?

A.- En los árboles *[lugar donde los niños exponen sus trabajos, en una de las paredes del aula].*

M.- Eso es dibujarlo, ¿los dibujamos?, ¿alguien sabe algo más?, ¿podemos hacer algo más?

[Insisten en dibujar, poner el nombre y la fecha en el dibujo].

M.- ¿Recordamos los frutos que eran?

[Los van repitiendo entre todos]

M.- Tenemos que dibujar todos esos. [Se dirige a un niño] ¿eso es lo que tú dices, dibujarlos? ¿Dibujar todos para que no se nos olviden? Pues venga, manos a la obra.



Figura 1. Muestra de producciones realizadas por los niños en la *situación 1*.

Los niños hacen sus dibujos, los van entregando al maestro y éste les pide que señalen lo que han dibujado y lo digan, cada uno su dibujo. Tienen problemas con la enumeración y confunden los frutos. El profesor decide ayudarles a enumerar.

M.- Voy a ir señalando yo ¿Qué es esto?

A.- Manzana.

M.- ¿Y esto? [señalando otro dibujo al lado, en el mismo folio].

A.- Manzana.

[La niña no recuerda lo que eran los dibujos. Se queda callada y ante la insistencia del maestro, dice nombres de frutas, pero vuelve a repetir. Los dibujos son poco fieles y a veces parecidos. Dibuja objetos no pertenecientes a la colección: casas...]

Otra niña ha coloreado los dibujos y son más claros. Además solo ha dibujado una fruta de cada clase, tiene 6 frutas y las señala bien, no repite. Los dibujos ayudan más.

Otra dibuja 4 frutas y escribe -casi bien- los nombres. Cuando el maestro le va preguntando por cada una, lo hace bien, están casi en lista vertical, alternando dibujos y nombres, a derecha e izquierda.

La memoria y la elección de cantidades perceptivas permiten la enumeración correcta, aunque solo de los elementos del subconjunto representado por cada una de las niñas.

Esto lleva al maestro a modificar la situación.

Situación 2

Ahora la *consigna* es la siguiente:

«¿Cómo podemos hacer para que no se nos olviden los frutos de otoño y mañana podamos explicárselo a los niños de la maestra Lucía?

Vamos a elegir una lista y llamamos a otro niño de la clase de la maestra Lucía, para ver si puede decir con ella las frutas que habíamos elegido. Cada uno dará su voto a una lista y elegimos la que tenga más votos»

La actividad se realiza al día siguiente.

Análisis:

La necesidad de que la representación sea la que permita identificar los objetos de la colección se genera determinando que sea un niño de otra clase, no presente cuando se ha reproducido verbalmente la colección, el que tenga que interpretar lo que hay en el papel y realizar correctamente la enumeración de los elementos de la colección. Aquí el maestro gestiona esta variable didáctica de modo que introduce un 'medio' [9] para que la situación de *formulación* vaya acompañada de una *validación* de la representación realizada. Hay que *comunicar*, lo que se plasma en el papel debe permitir la correcta enumeración de los elementos de la colección, sin que se introduzcan otros no pertenecientes a ella ni falte ninguno.

Puesta en práctica (transcribimos un fragmento del desarrollo de la sesión):

Los niños han votado las listas y la elegida se le da a una niña de la otra clase para que la interprete. La lista son dibujos juntos y muy confusos, probablemente la eligen porque parece simple:



Figura 2. Producción elegida por los niños en la *situación 2*.

M.- Mira, Manuel, mis niños han decidido que esta es la mejor lista.

[A toda la clase] ¿Pero podemos decirle los frutos?

A.- Noooo.

M.- No, a ver si él es capaz de leer los frutos (Manuel).

Manuel.- Castañas.

M.- ¿Dónde está la castaña? ¿Alguno más?

M.- Nueces.

[Manuel en realidad intenta adivinar y dice frutos de otoño que conoce].

M.- Nueces, ¿había nueces en nuestra lista?

A.- No.

[Romani intenta decirle a Manuel algún fruto. El maestro le recuerda que no puede decirlo].

M.- ¿Alguno más que tú sepas aquí?

Manuel.- Membrillo.

M.- Membrillo, ¿alguno más? ¿Hay alguno más? ¿Alguno más?

[Manuel niega con la cabeza].

M.- Le damos un aplauso a Manuel. Muy bien. Gracias. *[Lo despiden con aplausos].*

M.- ¿Qué ha pasado?

A.- No se ha acordado.

M.-¿Se ha acordado de todos? ¿Se ha dejado uno o más de uno?

A.- [Todos] Más de uno.

M.- ¿Y ha dicho algunos que no estaban?

A.- Ha dicho...

M.- Ha dicho membrillo, ha dicho nueces, ¿nosotros teníamos membrillo y nueces?

A.- Noooo.

A.- No ha dicho uvas.

M.- No ha dicho uvas, ¿tampoco ha dicho qué?

A.- Pera.

M.- No ha dicho pera, no ha dicho mandarina, no ha dicho seta...

M.- ¿Ha servido la lista?

A.- Bueno...

M.- Regular.

Debate posterior:

Ante el fracaso -para los alumnos- de esta estrategia básica, el maestro propone repetir la lista. Pregunta por qué no ha sido capaz Manuel de decir todas las frutas dibujadas y solo esas. Se plantea a la clase la subjetividad de la representación elegida y la necesidad de una representación menos ambigua. Surge la cuestión de si todos han dibujado la misma cantidad de frutas.

Situación 3

La *consigna* supone insistir en que la lista ha de permitir el éxito en la enumeración:

«¿Cómo podemos hacer para que la lista se entienda? Tenemos que decir todas las frutas que vimos, solo esas, una vez cada una».

Comportamientos esperados:

- Disposición ordenada (preferiblemente en vertical) de los objetos de la lista.
- Recurso a la escritura (que algunos ya habían mostrado en las situaciones anteriores).
- Uso del número para controlar si la cantidad de objetos representados e identificados corresponde a la original.
- Intento de establecer formas de simbolizar compartidas por la clase.

Conocimientos matemáticos que intervienen:

- Correspondencia biunívoca.
- Enumeración.
- Carácter universal o no de las simbolizaciones.

Actuación del profesor:

- Dejar que los niños propongan modos de hacer de nuevo la lista, pero indicar que hay que buscar otra estrategia, ya que la anterior no ha servido.
- Estar atento a la propuesta de una lista dispuesta ordenadamente. Si no surge espontáneamente, intentar provocar esta estrategia.

Análisis:

Cuando los niños intenten también caracterizar cada fruta escribiendo su nombre, es de esperar que las dificultades con la lengua española y el nivel de la clase hagan que no resulte fácil identificar las palabras, más aún si no es el propio niño que las escribe el que las ha de leer.

Se espera que alguno de los niños proponga una lista organizada espacialmente de tal modo que facilite la enumeración.

Hasta ahora el maestro no ha retomado el hecho de que en algunas representaciones no suponían una correspondencia biunívoca entre los tipos de fruta y los dibujos. Para que la enumeración sea correcta, ha de existir una correspondencia biunívoca entre los elementos de la colección representada en el papel y la colección que se pretende recordar, reproducida verbalmente al inicio de cada situación. Por otra parte, algunas frutas, como la uva, se dibuja habitualmente con varios ejemplares agrupados, por ejemplo, en racimos. Esto hace que una disposición vertical de las frutas facilite la enumeración, al poder diferenciar mejor un elemento de otro.

Se prevé que se pongan en juego conocimientos matemáticos que no hemos citado en las situaciones anteriores, debido a la aparición de otras estrategias que eran poco probables al inicio.

Esta transcripción pertenece a la puesta en práctica:

A1.- Hacemos otra.

M.- Pero si hacemos otra igual va a pasar lo mismo.

A2.- No, hacemos otra que no sea igual.

M.- ¿Pero cómo la hacemos para que nos entiendan?

A3.- De arriba a abajo [*señala con la mano de arriba a abajo*].

M.- ¿Cómo? ¿Y qué más? ¿Qué tenemos que hacer para que nos entiendan?

A4.- Escribirlo.

M.- Escribirlo, pero ¿con qué? ¿Con dibujos, con rotulador, con qué?

A4.- No, con su nombre.

M.- ¿Su nombre? Musa, dice Flavio que hay que ponerlo de arriba a abajo [*lo recalca vocalizando, los niños están impacientes por ponerlo de este modo*] y poner su nombre y dibujarlo. ¿Lo intentamos así hoy, a ver cómo sale y mañana volvemos a llamar a un niño para ver si le sale mejor?

A.- Pero mañana es viernes.

M.- Bueno, pues el lunes, ¿vale? Amar, ¿te parece buen trabajo ese, el que las niñas y los niños hoy hagan otra vez la lista pero de arriba a abajo y poniendo el nombre de cada cosa, sí? [*Todos dicen que sí*]. A ver si así Manuel puede adivinar la lista la próxima vez el lunes.

Comportamientos observados:

Los niños hacen listas dispuestas verticalmente, con los dibujos y los nombres de las frutas. En algunos casos numeran las frutas de arriba a abajo. El profesor selecciona una lista con números y vuelven a llamar a Manuel, el niño de la otra clase, que esta vez sí tiene éxito.

Otros niños de la clase lo intentan, y tienen éxito también, pero en algunos casos el maestro ha de ayudar con las técnicas de enumeración. Algunos niños, a pesar de la disposición vertical, necesitan ayuda del maestro (por ejemplo, que vaya señalando con el dedo en el folio las frutas que se van nombrando).

El maestro insiste a la vez en la lectura, aunque los objetos sean reconocidos por el dibujo.

Solo unos pocos niños comparan el número de frutas dibujadas con el número correspondiente a las que se había convenido representar y recordar. Pero sí que se observa que buscan y comprueban que haya una correspondencia biunívoca entre las frutas que han de recordar y las que dibujan.

La mayoría de los alumnos es consciente de las ventajas de la disposición ordenada en línea y de la necesidad de adoptar unos criterios comunes para simbolizar un mismo objeto.



Figura 3. Muestra de producciones realizadas por los niños en la *situación 3*.

5. Conclusiones

La experiencia descrita revela la importancia de trabajar la simbolización en la etapa de educación infantil y la insuficiencia del dibujo como única técnica. Asimismo pone de manifiesto el interés de diseñar situaciones que hagan intervenir los conocimientos matemáticos como respuesta, mediante la búsqueda por parte de los alumnos de estrategias cada vez más adaptadas a dichas situaciones.

Aunque solo una investigación mucho más amplia, como la que ya hemos iniciado, y que contemple, entre otras cosas, experimentaciones reiteradas, permitiría hablar de la reproducibilidad de la situación planteada [10], pensamos que con este trabajo se evidencia la importancia del análisis a priori de las situaciones de enseñanza, análisis que permite evaluar la pertinencia de las actividades planteadas mediante la comparación con lo acontecido en su puesta en práctica, a la vez que permite identificar y controlar los conocimientos que efectivamente intervienen.

Por otra parte, la investigación en curso en la que está inmersa la experiencia que relatamos aquí, basada en la colaboración entre docentes de educación infantil y formadores de maestros de ese nivel, es otra muestra de la necesidad de combinar, por un lado investigación y experimentación, y por otro investigación y docencia. El diseño, incluido el *análisis a priori* de situaciones matemáticas para la educación infantil por parte de los futuros maestros, motivado y contrastado con su experimentación en las aulas de ese nivel, es necesario si la investigación ha de incidir en la mejora de la formación de los futuros docentes.

6. Referencias

- [1] National Council of Teachers of Mathematics (2000): "Principles and standards for school mathematics". The Council, pp. Reston, VA (USA).
- [2] Brousseau, G. (1999): "Educación y Didáctica de las Matemáticas". Grupo Editorial Iberoamericana S.A., Educación Matemática, vol. 12, pp. 5-38, México D.F. (México). Cita en p. 8.
- [3] Ruiz Higuera, L. (2005): "La actividad lógica en la Escuela Infantil". Chamorro, M. d. C. Didáctica de las Matemáticas para la Educación Infantil, Pearson Educación, pp. 101-140, Madrid (España).
- [4] Pères, J. (1987): "Construction et utilisation d'un code de désignation à l'école maternelle". IREM de Bordeaux, Bordeaux (France).
- [5] Brousseau, G. (2007): "Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas". Libros del Zorzal, Buenos Aires (Argentina).

[6] Panizza, M. (2004): "Enseñar matemática en el nivel inicial y el primer ciclo de la E.G.B.: análisis y propuestas". Paidós, Buenos Aires (Argentina).

[7] Brousseau, G. (1998): " La théorie des situations didactiques". La Pensée Sauvage, Grenoble (Francia).

[8] Lacasta, E.;Wilhelmi, M. (2007): "Un modelo docente para la formación en geometría de maestros en educación infantil". M. Camacho; P. Flores y P. Bolea (Eds.), Investigación en educación matemática XI, pp. 315-324, SEIEM, Tenerife (España).

[9] Fregona, D.; Orús, P. (2010): "La noción de medio en la teoría de las situaciones didácticas. Una herramienta para analizar decisiones en las clases de matemática." Libros del Zorzal, Buenos Aires (Argentina).

[10] Lacasta, E.; Malaspina, U.; Pascual, J.R.; Wilhelmi, M. (2009): "Análisis a priori de una situación de optimización en segundo de educación primaria." En M.J. González, M. T. González y J. Murillo (Eds.), Investigación en educación matemática XIII, pp. 315-324, SEIEM, Santander (España).