



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS  
DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

Departamento de Investigaciones Educativas

**LA ENSEÑANZA DEL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN  
EN PREESCOLAR. UN ESTUDIO SOBRE PROCESOS DE  
INTERPRETACIÓN Y DE RECONSTRUCCIÓN DE  
SITUACIONES DIDÁCTICAS**

Tesis que presenta

**María Guadalupe Ríos Laguna**

para obtener el Grado de

Maestra en Ciencias

en la Especialidad en

Investigaciones Educativas

Director de Tesis: Dr. David Francisco Block Sevilla

Ciudad de México

Diciembre, 2016

A MI FAMILIA, POR LA SENSACIÓN DE TENER SIEMPRE UN LUGAR AL CUAL VOLVER. PARTICULARMENTE A LAS MUJERES QUE SON MI EJEMPLO DE VIDA: A USTEDES, MAMÁ Y HERMANA.

A LOS NIÑOS. A LOS PEQUEÑOS QUE PARTICIPARON EN ESTE ESTUDIO Y A LOS HAN SIDO MIS ALUMNOS: GRACIAS POR SORPRENDERME CON SUS APRENDIZAJES Y LLENARME CON SU LUZ. CON ESPECIAL AFECTO, A KAMY, FER, LUIS Y CAMILITO.

A LA AMISTAD. POR LA COMPAÑÍA DE LOS AMIGOS DE SIEMPRE, LOS DE AHORA Y LOS QUE VENDRÁN. CARIÑOSAMENTE A PAOLA, ADRIANA, EMMANUEL, ALEX, ERIK, SINAÍ Y MECHE, (POR LA DIVERSIÓN Y LOS MOMENTOS MEMORABLES).

DE MANERA MUY ESPECIAL, A BERNARDO (MI FAMILIA CHIQUITA), POR ACOMPAÑARME EN TODAS MIS DECISIONES, POR PERMANECER EN ESTE VIAJE EN EL QUE VAMOS HACIENDO MALETAS Y MUDANZAS, TOMANDO DISTINTAS RUTAS, TRAZANDO NUEVOS CAMINOS. GRACIAS POR IMPULSARME CUANDO DUDO Y POR CONFIAR (MÁS QUE YO) EN QUE SIEMPRE PUEDO.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todos por dar su tiempo (valioso recurso) para compartir con esta aprendiz:

Especialmente, agradezco a mi director de tesis, David Block, por su paciente manera de guiarme y por la disposición para trabajar conjuntamente. Las reuniones que sostuvimos fueron una fuente de ideas y reflexiones constantes que me permitieron concluir satisfactoriamente este documento. Sobre todo, gracias por transmitir esa inagotable pasión por la didáctica y las matemáticas.

A Irma Fuenlabrada, por su lectura asidua desde los primeros esbozos de este trabajo y por ser, sin saberlo, mi inspiración para llegar al DIE.

A Irma Saiz, por las tantas preguntas difíciles, por las anécdotas divertidas, por la hospitalidad de la familia Villalba Saiz y por los hermosos atardeceres del Paraná. Además, por la disposición para leer y comentar esta tesis.

A Alicia Carvajal, por su atenta lectura, así como sus minuciosas observaciones y enriquecedores comentarios.

A Cecilia Parra, por las incansables respuestas a mis preguntas, por recibirme aun sin conocerme y por las incontables tacitas de té en las frías tardes de Palermo.

A Claudia Broitman, por contribuir a mi formación en didáctica a través de las memorables sesiones del seminario. Por la disposición constante para compartir su conocimiento, así como por los gratas conversaciones y el interés en mi trabajo.

A mis sesudos compañeros del seminario de didáctica de las matemáticas, gracias a cada uno de ustedes por compartir su conocimiento y por las incansables discusiones. Agradezco especialmente a Laura Reséndiz por su ayuda constante durante mi estancia en el DIE, así como a Margarita, Ligia y Alejandra, por su calidez para con esta foránea.

A mis maestros de toda la vida: los del DIE, los de antes. Menciono cariñosamente a Antonio Alanís por impulsarme a escribir y a publicar, y a Elsa Bermúdez por ser quien inició en mi el interés por las matemáticas.

Muy afectuosamente, a las maestras que participaron en el estudio; Eréndira Alarcón, Liliana Escobar y Beatriz Vega. Agradezco infinitamente la confianza para permitirnos entrar a sus aulas y la disposición para dejarnos aprender a través de su ejemplar labor y de sus maravillosos alumnos.

## Índice

<b>Resumen</b>	1
<b>Capítulo 1 Problemáticas que dan origen al estudio y metodología de la investigación.</b>	3
1.1 Primer acercamiento al objeto de estudio: procesos de interpretación y reconstrucción de secuencias didácticas.	3
1.1.1 Distintas perspectivas en las que esta problemática se ha estudiado.	4
1.2 Consideraciones metodológicas del estudio.	7
1.2.1 Preguntas que guían la investigación.	8
1.2.2 La Ingeniería Didáctica como metodología de la investigación. Nuevas perspectivas.	9
1.2.3 El análisis de las prácticas docentes.	11
1.2.4 El referente empírico.	15
1.2.5 Capítulos de la tesis.	18
<b>Capítulo 2 Caracterización de la línea conceptual “tratamiento de la información” en preescolar y análisis previo de las situaciones didácticas.</b>	22
2.1 El contenido disciplinario “Tratamiento de la Información”.	22
2.1.1 Definición del eje “Tratamiento de la Información” y sus propósitos asociados.	23
2.1.2 El tratamiento de la información en la enseñanza.	26
2.1.3 Tratamiento de la Información en preescolar. La problemática.	32
2.2 Las situaciones didácticas: análisis previo y contrastes.	33
2.2.1 ¿Cómo son las situaciones? Las características didácticas, el análisis previo.	33
2.2.2 Los supuestos epistemológicos subyacentes a la elección de las situaciones.	45

<b>Capítulo 3 Una situación, dos docentes. La secuencia “Haciendo Gelatinas”.</b>	48
3.1 La receta ¿Cómo se hace una gelatina?	48
3.1.1 Análisis previo de la situación “Las recetas”. El ordenamiento de información.	48
3.1.2 Análisis posterior de la situación “Las recetas”. Dos maneras distintas de apegarse al diseño didáctico.	51
3.2 La gráfica ¿Cuál es nuestro sabor favorito?	66
3.2.1 Análisis previo de “La gráfica”. La interpretación de datos.	66
3.2.2 Análisis posterior de la situación “La gráfica”. Variedades entre dos clases.	69
3.3 La encuesta ¿Qué sabor prefieren otros niños?	87
3.3.1 Análisis previo. Las encuestas. Obtener información de los intereses de otros.	87
3.3.2 Análisis posterior de “Las encuestas”. Dos experiencias contrastantes.	90
3.4 Una situación, dos maestras. Las transformaciones.	119
3.4.1 ¿Qué aspectos transformaron las maestras en la secuencia didáctica?	119
3.5 La Secuencia Didáctica: potencialidades, debilidades, mejoras.	134
3.5.1 Potencialidades de la secuencia.	135
3.5.2 Algunas dificultades y posibles mejoras.	137
3.5.3 La flexibilidad de la secuencia didáctica como fortaleza.	138
<b>Capítulo 4 Una situación, dos docentes. La situación “Dados de Colores”.</b>	141
4.1. Análisis previo. Ordenar, registrar y conservar información.	141
4.1.1 Lo planeado para el juego de los dados de colores.	142
4.1.2 ¿Qué implica construir un registro? El conocimiento en juego.	142
4.2 Análisis posterior. Los niños anotan puntos ¿Para qué?	148
4.2.1 Los registros para el conteo de puntos.	148
4.2.2 ¿Qué sucedió? La intervención de las docentes.	159
4.3 Una situación, dos maestras. Las transformaciones.	176
4.3.1 La comunicación del problema.	176
4.3.2 La intervención docente durante el juego. La relación: adidacticidad-	181

frecuencia de intervención.	
4.3.3 Las puestas en común. Variedades apegadas al diseño didáctico.	184
4.4 La Secuencia Didáctica: potencialidades, debilidades, mejoras.	190
4.4.1 Potencialidades de la situación didáctica.	190
4.4.2 Algunas dificultades y posibles mejoras.	191
4.4.3 Los dados de colores: menores transformaciones, mayor impacto.	193
<b>Capítulo 5. Factores que inciden en la transformación de las secuencias por las docentes.</b>	196
5.1 Las transformaciones docentes. Algunos factores que les dan origen.	196
5.1.1 ¿Qué es el trabajo autónomo para las maestras del estudio?	197
5.1.2 ¿Por qué importan las discusiones en matemáticas?	199
5.2 Una docente ante dos situaciones: La situación como factor.	212
5.3 Reflexiones finales. Algunos contrastes identificados como tensiones.	218
<b>Capítulo 6. Conclusiones.</b>	221
6.1 Factores que inciden en las transformaciones docentes.	222
6.2 ¿Para qué estudiar y difundir situaciones didácticas?	227
6.3 La comunicación de situaciones derivadas de Ingenierías Didácticas.	229
6.4 El tratamiento de la información y sus posibilidades en preescolar.	231
Punto y aparte: consideraciones para la formación profesional.	232
<b>Lista de Referencias.</b>	236
<b>Anexos.</b>	244

## Resumen

Esta investigación aborda la enseñanza de algunos aspectos del tema de tratamiento de la información para tercer grado de preescolar. Se pretende aportar conocimientos sobre las transformaciones que realizan dos docentes a dos situaciones didácticas dirigidas a favorecer procesos de aprendizaje en dicho tema. Se pretende además, prestar especial atención a la factibilidad de las secuencias didácticas desde el punto de vista de su comprensión y manejo por parte de las educadoras, así como de identificar los factores que influyen en dichas transformaciones. Para ello, se utiliza la metodología de la *ingeniería didáctica*, la cual incluye la experimentación en aula de secuencias didácticas diseñadas ex profeso, y como metodología complementaria, se recurre al marco de *análisis por dimensiones* de Aline Robert a fin de configurar las prácticas docentes. Las situaciones fueron diseñadas y analizadas en el marco de la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD, Guy Brousseau) y son referentes otras teorías asociadas a la didáctica de las matemáticas así como estudios de corte sociocultural sobre prácticas docentes.

**Palabras clave:** Tratamiento de la información, Educación preescolar, Ingeniería Didáctica, Situaciones Didácticas, Prácticas docentes, Matemáticas.

## Summary

This research addresses the teaching of some aspects of the topic of data treatment for preschool. It is intended to contribute knowledge about the transformations carried out by two teachers to two didactic situations aimed at favoring learning processes in this subject. It is also intended to pay special attention to the feasibility of the didactic sequences from the point of view of their understanding and management by the educators, as well as to identify the factors that influence these transformations. For this, the *didactic engineering* methodology is used, which includes the classroom experimentation of didactic sequences designed on purpose, and as a complementary methodology, we use the framework of *analysis by dimensions* of Aline Robert in order to configure teaching practices. The situations were designed and analyzed within the framework of the Theory of Didactical Situations (TSD, Guy Brousseau) and are related other theories associated with the didactics of mathematics as well as sociocultural studies on teaching practices.

**Keywords:** Data Treatment, Preschool Education, Didactic Engineering, Didactic Situations, Teachers Practices, Mathematics.

### **Résumé**

Cette recherche aborde l'enseignement de certains aspects de la question de traitement de l'information, dirigé au troisième degré de l'école maternelle. On essaie d'apporter des connaissances sur les transformations que deux enseignants réalisent à deux situations didactiques destinées à favoriser des processus d'apprentissage sur ce sujet. La recherche vise à prêter une attention spéciale à la faisabilité des séquences didactiques dès sa compréhension et du maniement de la part des enseignants, ainsi que d'identifier les facteurs influant sur ces transformations. Pour cela, on utilise la méthodologie de *l'ingénierie didactique*, qui inclut l'expérimentation dans la salle de classe de séquences didactiques qui ont été spécialement conçue pour ce sujet et comme méthodologie complémentaire, on va utiliser le cadre *d'analyse par des dimensions* d'Aline Robert pour mettre en forme les pratiques de l'enseignement. Les activités seront dessinées et analysées dans le cadre de la Théorie des Situations Didactiques (TSD, Guy Brousseau) et d'autres théories associées à la didactique des mathématiques seront une base de référence, ainsi que d'études socioculturelle de pratiques de l'enseignement.

**Des mots-clés:** le Traitement de l'information, l'École maternelle, l'Ingénierie Didactique, de Situations Didactiques, Enseignantes, Mathématiques.



## CAPÍTULO 1

### PROBLEMÁTICAS QUE DAN ORIGEN AL ESTUDIO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### **1.1 Primer acercamiento al objeto de estudio: procesos de interpretación y reconstrucción de secuencias didácticas.**

Desde hace varios años, sobre todo a partir de la primera década del siglo XXI, en la comunidad de investigadores de didáctica ha emergido una conciencia de las dificultades para que las experiencias de Ingeniería Didáctica (ID) producto de la investigación, “entren” en el sistema de enseñanza, en el sentido de que los docentes se “*apropien*” de ellas, conservando los elementos de las secuencias que se consideran fundamentales (Artigue, 2004; Block, Moscoso, Ramírez, & Solares, 2007; Robert, 2007; Roditi, 2003).

Además del hecho –que ahora se torna visible en la comunidad– de que los profesores necesitan reconstruir las propuestas de enseñanza (Block, Moscoso, Ramírez, & Solares, 2007), se han identificado características de éstas que podrían ser frecuentemente incompatibles con ciertos elementos de las prácticas docentes, como la larga duración. Roditi (2003) constató que los profesores realizan situaciones de clase en episodios cortos y en ellas se presenta un alto número de “incidentes”. Artigue considera que esta organización didáctica, en episodios cortos, y la cantidad de sucesos imprevistos, generan una distancia con las ingenierías diseñadas por los investigadores, por lo cual es difícil encontrarlas en las clases (2004).

Investigaciones interesadas en el fenómeno de la reproductibilidad y de las transformaciones que los docentes hacen a las situaciones (Arsac, Balacheff & Mante, 1992; Robert, 2002; Robert & Pouyane, 2005; Perrin-Glorian, Deblois & Robert, 2008; Lezama, 2005) han encontrado factores asociados a la dificultad para que los productos de las ingenierías sean utilizados en las aulas conservando el propósito con el que fueron creados. Concuerdan en aspectos como: a) las restricciones que enfrenta el maestro para reproducir un sistema didáctico en las condiciones de enseñanza de las escuelas tales como tiempos, interrupciones, factores institucionales, entre otros, b) la dificultad de comunicar la situación didáctica a los docentes. Es decir, para determinar lo que debe comunicarse a los docentes de tal manera que, aún con las transformaciones que se hacen a la situación, ésta conserve su intención didáctica, y c) el hecho de que las concepciones de los docentes

sobre la enseñanza de las matemáticas inciden en la interpretación de las situaciones y en la intervención en el aula.

En consecuencia, para los investigadores en didáctica ya no solamente es importante estudiar el funcionamiento de las situaciones desde la perspectiva de las interacciones de los alumnos con el medio creado, sino que ahora cobra relevancia la manera en que el profesor reconstruye una propuesta, pues sus decisiones impactan en las posibilidades de interacción que tienen los niños con el medio. La mirada de la didáctica va aumentando el zoom con el que se observa un fenómeno didáctico, haciéndose más fina, al considerar el trabajo del docente dentro del espectro de aspectos estudiados. En este sentido, la didáctica de las matemáticas avanza en su proyecto de dar cuenta de manera más integral de los fenómenos de enseñanza y de aprendizaje de esta disciplina.

El presente trabajo se ubica en dicha perspectiva: busca aportar al conocimiento de las formas en que educadoras de preescolar se relacionan con situaciones didácticas de matemáticas, prediseñadas; busca conocer las transformaciones que les imprimen y valorar el grado en que logran conservar su propósito didáctico. Busca así mismo explorar los factores que subyacen a dichas transformaciones, las necesidades a las que responden, que las orientan. Finalmente, busca indagar sobre el contenido y una forma de comunicación idónea de la situación al docente.

### **1.1.1 Distintas perspectivas en las que esta problemática se ha estudiado.**

La problemática del papel del docente en las situaciones didácticas ha sido explorada desde distintas perspectivas. La didáctica de las matemáticas también ha hecho acercamientos de varias maneras en este ámbito de investigación, ya sea poniendo el énfasis en cómo se transforma la situación didáctica, o tratando de comprender por qué los profesores actúan de la manera que lo hacen. Por su parte, las perspectivas socioculturales se han preocupado por dar a conocer la mirada del profesor y de otros actores de la escuela.

En los inicios de la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) existía una preocupación por la validez científica de los estudios de Ingeniería Didáctica y por lo tanto por reproducir las situaciones bajo ciertas condiciones. En estos primeros estudios pudo verse la dificultad para que las situaciones fueran reproducibles. Brousseau, desde sus primeros trabajos, reconoce la necesidad de que la didáctica se encargue de saber qué es lo

que se reproduce de una situación de enseñanza y destaca que para ello, es necesario un análisis sobre lo que “permanece invariante” en cada reproducción (Brousseau, 2007, p. 84). La transposición de un sistema didáctico a otro –de una secuencia didáctica diseñada al aula- constituye un fenómeno que ha sido estudiado muy tempranamente por Artigue (1986) quien lo aborda bajo el nombre de *Reproductibilidad*. La autora se pregunta bajo qué condiciones las situaciones, producto de las ingenierías, pueden vivir en las aulas.

Posteriormente, desde la misma didáctica empiezan a aparecer distintas miradas sobre esa misma problemática donde el interés ya no es solamente conocer las formas y las condiciones de reproducción de una situación sino estudiar la relación del docente con la situación. Perrin-Glorian y Robert son pioneras en estudios que se acercan a la práctica cotidiana de los docentes para tratar de entender lo que hacen los profesores en sus clases y por qué las ID podrían no ser factibles para su reproducción en las aulas. Sobre esto, Robert destaca lo siguiente:

Desde hace bastante tiempo, un cierto número de investigadores, por ejemplo Huberman y Gather-Thuler, vienen llamando la atención sobre el hecho de que los resultados de las investigaciones en Ciencias de la Educación no pueden ser puestos tal cual en las aulas, incluso si los investigadores han trabajado con los docentes. Las situaciones experimentales no son siempre transmisibles, ni siempre se puede hacer una transposición (Robert, 2002, p. 2).

Llevar una situación didáctica diseñada por otros al aula, producto de una ingeniería, implica que el profesor la reconstruya, adaptándola a su propia visión sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje, así como a las condiciones específicas de su grupo de estudiantes. Debido a que se reconoce que los productos de las ingenierías son demandados para ser llevados a las aulas en condiciones de enseñanza reales, en los estudios que se realizan actualmente en el campo se presta cada vez más atención a la figura del profesor, a sus prácticas y a los procesos de apropiación de innovaciones didácticas. Perrin-Glorian agrega que algunos aspectos como el contexto, las creencias, el conocimiento de los profesores, y las relaciones entre estos, deben considerarse en las investigaciones a fin de que éstas sean más cercanas a los profesores (Perrin-Glorian, Deblois, & Robert, 2008).

Otras investigaciones de didáctica de las matemáticas, se han esforzado por estudiar la práctica docente variando los aspectos que estudian y las formas en que los estudian. Para nutrir la mirada de la TSD, han recurrido a los aportes de estudios de corte sociocultural. De esta manera, han enfatizado el conocimiento didáctico que construye el profesor durante su práctica cotidiana, procurando que los profesores participen de manera colaborativa en los proyectos de investigación (Bednarz, 2000; Becerril, García, Itzcovich, Quaranta & Sadovsky, 2015; Sadovsky, Quaranta, Itzcovich, Becerril & García, 2015). En esta línea, podemos reconocer también el aporte de la didáctica profesional (Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006).

Desde otra perspectiva, los estudios socioculturales por su parte, –me referiré principalmente a los que se han realizado en México–, han aportado a la comprensión del quehacer de los profesores desde el conocimiento de las condiciones reales de enseñanza en las aulas mexicanas. Uno de los procesos identificados y estudiados por estas investigaciones ha sido la *apropiación* (Heller, 1977, citada en Mercado, 1991) de las propuestas oficiales de enseñanza. Así, se sabe que “el uso de determinados materiales para la enseñanza, supone una complejidad mayor que el mero seguimiento de un instructivo o un manual” (Espinosa & Mercado, 2009, p. 342). Este proceso de apropiación se constituye en las interacciones con otros. Es decir, en las relaciones establecidas en el trabajo cotidiano, los docentes dialogan, intercambian ideas e información acerca de las propuestas didácticas y de la forma en que pueden ser llevadas a las aulas, así van apropiándose de las mismas para hacerlas pertinentes en su práctica. Al respecto Rockwell destaca lo siguiente:

En su práctica cotidiana... tanto maestros como alumnos se apropian y organizan los elementos transmitidos en la escuela a partir de esquemas y concepciones que ellos mismos han elaborado. En este sentido, el concepto de “construcción de conocimiento”... permite conocer un proceso constitutivo de cualquier clase... (Rockwell & Mercado, 2003, p. 45).

De esta manera, los profesores van construyendo conocimientos relativos a la manera de emplear las propuestas de enseñanza en las condiciones específicas de su práctica, estos conocimientos son denominados por Mercado como *saberes docentes* (1991). Dichos saberes están basados en la experiencia escolar cotidiana, de ahí su heterogeneidad.

Así, es claro que el trabajo del docente constituye una actividad compleja en la que las decisiones tomadas *in situ* rebasan los supuestos didácticos con que fue diseñada la

clase, y en la que necesariamente se hacen adecuaciones a dichos diseños previos. Cabe preguntar entonces, con dichas adecuaciones ¿qué es lo que se modifica?, ¿cómo afectan estas adaptaciones a los propósitos de las situaciones?, ¿las situaciones logran conservar aspectos fundamentales a pesar de las distintas transformaciones?, ¿se enriquecen las propuestas?

Considerando los aportes de las investigaciones mencionadas, en este trabajo parto del hecho de que los docentes transforman las situaciones de manera diversa, las modificaciones no son siempre homogéneas ni del mismo tipo, por lo que puede ser útil estudiar la variedad de transformaciones que se dan y, sobre todo, los factores asociados a dichas transformaciones.

Para contribuir al estudio de esta problemática, la de la reconstrucción de situaciones didácticas por el docente, me centraré específicamente en un tema de matemáticas. He elegido el tema del tratamiento de la información (TI), por ser éste un eje disciplinar poco estudiado en preescolar, con sus propias características y dificultades para ser enseñado, y sin embargo con un interesante potencial didáctico. En el Capítulo 2 abordaré la problemática didáctica de este tema con lo que intentaré justificar esta elección. Adelanto aquí únicamente que el estudio de situaciones sobre tratamiento de la información constituye otra parte sustancial del presente trabajo.

## **1.2 Consideraciones metodológicas del estudio.**

El objetivo de este trabajo es conocer los procesos de interpretación y reconstrucción de dos secuencias didácticas de tratamiento de la información. Busco dar cuenta de la diversidad de transformaciones que se dieron al implementar dos secuencias didácticas conocidas y analizadas previamente por dos maestras, así como de algunos de los factores implicados en dichos procesos. Por transformaciones me refiero a aquellas intervenciones docentes, dadas en el marco de interacción del sistema didáctico anticipado, que establecen una distancia entre las condiciones previstas en el diseño y lo que finalmente ocurre en las clases.

Para el estudio de estos procesos me he acercado a diferentes marcos teóricos que permiten complementar la mirada didáctica de la TSD con otras formas de acercamiento a la problemática del profesor. Algunos de estos trabajos forman parte de las diversas líneas

de la didáctica de las matemáticas, y otros más corresponden al enfoque sociocultural. Estos estudios aportan luz sobre las condiciones en que se realiza la práctica docente cotidiana y sobre los conocimientos construidos por los profesores durante la situación didáctica.

### **1.2.1 Preguntas que guían la investigación.**

A raíz de los propósitos del estudio planteo algunas preguntas de indagación en relación con las siguientes inquietudes generales:

**¿Qué se modifica en una situación didáctica cuando ésta se implementa en un salón de clase? ¿Las transformaciones la enriquecen o debilitan? ¿De qué dependen? ¿Qué factores las propician?** Para responder a estas inquietudes se plantean dos preguntas de investigación que a su vez contienen preguntas para guiar el análisis.

*1. ¿De qué manera la gestión de la situación, y aquello que se transforma, es distinto de una docente a otra?* Responder esta pregunta implica identificar la diversidad de formas de poner en práctica una misma situación por dos maestras. Por lo tanto el análisis se apoya de preguntas específicas como:

- ¿Qué es lo que las maestras transforman y en función de qué?, ¿qué mirada tiene la propia educadora sobre dichas transformaciones; cuáles identifica, cómo se las explica?
- ¿Qué aportan estas transformaciones a la situación?
- ¿Cómo inciden dichas transformaciones en lo que hacen los niños y/o en el medio que se les ofrece?

*2. Cuando se cambia de situación didáctica, ¿una misma maestra, cambia la manera de gestionarla y por lo tanto, aquello que transforma?* Responder esta pregunta implica conocer la diversidad de formas de poner en práctica ambas situaciones por una misma maestra. Entonces, se puede responder a preguntas específicas como:

- ¿Qué demanda cada situación a las maestras?
- ¿Las características de las situaciones influyen en las transformaciones que se presentan?
- De ser así, ¿Con qué características de la situación se relacionan dichas transformaciones?

Finalmente, acerca de la comunicación de la situación al docente me cuestiono: dada una situación que interesa por alguna razón, ¿qué es lo fundamental de la situación que, si se

transforma, la situación ya no dará para lo que fue diseñada? Considerando lo anterior, ¿cómo conviene comunicar una situación al docente?, ¿qué aspectos?, ¿con qué grado de precisión y profundidad?

### **1.2.2 La Ingeniería Didáctica como metodología de la investigación. Nuevas perspectivas.**

En este estudio se adoptó la ingeniería didáctica como la principal herramienta metodológica. Actualmente, esta metodología se ha diversificado. De ello hablaré a continuación, precisando las dos vertientes que se asumen, la de investigación y la llamada de *segunda generación*.

#### **La ingeniería didáctica de investigación.**

La definición de ID que me parece más pertinente en este espacio es la dada recientemente por Brousseau:

La ingeniería didáctica se ocupa de crear modelos consistentes y pertinentes, y de realizar los dispositivos de enseñanza de un conocimiento específico, destinados a describir o a prever, y a explicar los acontecimientos observables de un episodio determinado de enseñanza (situaciones o currículum) observado o considerado (Brousseau, s/f. p. 4).

Uno de los principales aportes metodológicos de la ID a este trabajo fue la identificación de fases que componen el estudio experimental de las secuencias didácticas, a saber: 1) A partir del *análisis preliminar* de materiales curriculares, experiencias didácticas e investigaciones sobre el tema, determinar un conjunto de tipos de tareas relevantes y de técnicas asociadas a esas tareas<sup>1</sup>. Así mismo, determinar los propósitos didácticos asociados a dichos tipos de tareas y, en este caso, los relativos al tema de tratamiento de la información para el diseño de situaciones didácticas pertinentes. 2) A partir de los tipos de tarea previamente identificados, determinar las que serían aplicadas con los grupos y

---

<sup>1</sup> Tomo los términos de “tarea”, “tipo de tarea” y “técnica” en el sentido de que se le da en la TAD: praxeología (logos y praxis) “se compone de un tipo de tareas T, de una técnica *t* o manera de llevar a cabo las tareas del tipo T, de una tecnología *q* o discurso razonado (logos) sobre la técnica (tekhne) (para hacer inteligible la técnica *t* como medio para realizar T y de un componente teórico Q que rige la propia tecnología *q*” (Bosch & Gascón, 2009, p. 92).

desarrollar un pequeño conjunto de situaciones, con un *análisis previo*<sup>2</sup> (AP) de las mismas. 3) Acompañar a las docentes en la implementación de las situaciones (*experimentación*) y conocer sus puntos de vista sobre ciertas decisiones mediante entrevistas post experimentación. 4) Llevar a cabo el *análisis posterior* de los resultados considerando prioritariamente las transformaciones que las maestras realizaron a las situaciones didácticas y los posibles factores asociados a ellas.

Así, la ingeniería didáctica aporta un marco metodológico dentro del cual se desarrolla la investigación. Sin embargo, este estudio se aparta en alguna medida de las ingenierías didácticas clásicas pues la conducción que las maestras hacen de la situación, la interpretación que subyace y las transformaciones que le imprimen, se vuelven objeto principal del estudio. Además, la voz de las maestras tuvo un peso importante en las situaciones didácticas. Se buscó que éstas tuvieran sentido para ellas y que se vieran satisfechas e identificadas con las propuestas. Al alejarse de las ID clásicas, este trabajo se puede considerar dentro de las ingenierías de *segunda generación* (Perrin-Glorian, 2009).

### **Ingeniería de segunda generación.**

En años recientes, ha habido una diversificación de los propósitos de las ingenierías didácticas, de sus referentes teóricos y sus características metodológicas (Artigue, 2009; Bessot, 2009; Chevallard, 2009; Perrin-Glorian, 2009). A partir de ello, renombrados didactas han llamado a una refundación de la Ingeniería Didáctica, interés que se comparte en este estudio pues se pretende promover una metodología que atienda más a la necesidad de conocer y entender la práctica docente así como las maneras en que las ID pueden aportar tanto a la formación de docentes como a la enseñanza común, en tanto insumo.

Hay dos características relevantes que Perrin-Glorian atribuye a las Ingenierías Didácticas de Desarrollo (IDD) y que se comparten en este estudio: 1) Apelar, además de a la TSD, a otras teorías complementarias que contribuyan a comprender las problemáticas más vinculadas al trabajo del docente. En el caso de este estudio, como explicaré más adelante, he recurrido a una perspectiva sociocultural, y 2) el interés por producir recursos

---

<sup>2</sup> Esto es, dar cuenta de las variables didácticas en juego, de lo que se espera propiciar con ellas, en términos de producciones de los alumnos, y de conocimientos que se infieren. En el capítulo dos se realizan un análisis previo de las dos secuencias didácticas. Posteriormente, en cada capítulo de análisis se realiza el AP situación por situación.



para la enseñanza común. Esta inquietud es compartida en esta investigación, en la que interesa contribuir a producir situaciones que sean factibles de ser utilizadas por las maestras en las aulas y a conocer qué aspectos son necesarios de comunicar a los docentes y de qué manera. En consecuencia, identifico los intereses de este trabajo cercanos a la ingeniería didáctica para el desarrollo y la formación:

El objetivo... es la producción de recurso(s) para los profesores o para la formación de profesores. El objetivo de investigación sigue siendo fundamental pero las preguntas de investigación no están motivadas, en primer lugar, por el avance de los marcos teóricos, incluso si esto condujera, inevitablemente a cuestionarlas. La IDD tiene siempre un objetivo importante de formación de los maestros (al menos por la utilización de los recursos) y un objetivo de investigación para la formación, eventualmente diferido. (Perrin-Glorian, 2009, p. 16).

Por lo anterior, conviene ubicar este estudio dentro de las IDD que se interesan por la producción de recursos factibles para la enseñanza, pero donde además los componentes metodológicos de la ingeniería didáctica clásica son fundamentales para guiar el trayecto del análisis de las secuencias didácticas.

### **1.2.3 El análisis de las prácticas docentes.**

En esta investigación la relación de las docentes con las secuencias de situaciones didácticas es objeto de estudio. Planteo realizar un análisis en dos sentidos: 1) El análisis de la gestión de una misma secuencia por ambas docentes a fin de identificar variaciones relacionadas con la conducción de las maestras. 2) El análisis de la gestión de cada maestra respecto de las dos situaciones a fin de identificar variaciones relacionadas con las situaciones.

El primer análisis permite estudiar de *qué manera la forma de gestionar la situación, y aquello que se transforma, es distinto de un docente a otro*. En el caso de ambas docentes habrá que analizar en qué podrían influir estas transformaciones en el aprendizaje de los alumnos. Para este caso se analizaría, con cada situación, la gestión de cada maestra. Para ambos escenarios es importante realizar el análisis a priori de cada secuencia de situaciones didácticas, lo cual se realiza en el apartado final de este texto.

El segundo análisis consiste en indagar cómo *cambia la manera de gestionar la situación, y por lo tanto, aquello que se transforma, cuando se cambia la situación*. Habrán de analizarse ambas situaciones para identificar en qué son distintas, desde el punto de vista de lo que exigen a la docente para gestionarla, así como las clases de cada maestra en las dos situaciones para identificar posibles cambios en sus intervenciones.

Debido al reciente interés por la gestión del docente como objeto de estudio en didáctica de las matemáticas, han surgido estrategias metodológicas diversas para analizar las prácticas docentes, desde distintas perspectivas. Puede decirse que un denominador común es la tendencia a considerar de manera más integral las distintas facetas del trabajo del profesor. Así, varios investigadores llaman la atención sobre los conocimientos del maestro acerca de las disciplinas y su enseñanza, ver por ejemplo la línea abierta por Shulman y seguidores sobre el “el conocimiento pedagógico del contenido (PCK)” (1986; 1987, citado en Godino, 2009). En la misma dirección, Godino (2009) retoma a Shulman, Ball & Shoenfeld para proponer un sistema de categorías de análisis denominado EOS (Enfoque ontosemiótico). Otros investigadores conjuntan la perspectiva del profesional reflexivo (Schön 1983) y la de comunidades de práctica (Lave & Wenger, 2003) para acercarse al conocimiento sobre el quehacer docente.

En Francia, algunos investigadores en didáctica comenzaron a considerar los aportes de la psicología del trabajo (ergonomía), desarrollada por Yves Clot (Melo, 2013), para estudiar la actividad profesional del docente. Así, Robert (2004) y Roditi (2003) realizan un análisis con el *doble enfoque*: didáctico y ergonómico. El análisis didáctico considera la gestión del profesor a partir de las intenciones y los aprendizajes previstos para determinado escenario didáctico. Mientras que con el análisis ergonómico se consideran restricciones de tipo institucional (los programas, los horarios, el número de alumnos), las de tipo personal (conocimiento didáctico del profesor, ideas sobre la enseñanza de la matemática, conocimiento matemático, necesidad de cierto confort) y las de tipo social (influencia de compañeros, autoridades, padres de familia y sociedad)<sup>3</sup>. Entonces, Robert

---

3 Estudios sobre prácticas docentes (Block, Moscoso, Ramírez, & Solares, 2007), (Block, Martínez, & Mendoza, 2013) realizados en la línea de didácticas especializadas del Departamento de Investigaciones Educativas (DIE) también comenzaron a considerar aportes de otras líneas de investigación, poniendo en relación los aportes de la didáctica con los estudios etnográficos sobre trabajo docente. En este marco, también se inscriben algunas tesis como la de Monje (2013), Moscoso (2005) y Ramírez (2004).

(2004) propone el análisis didáctico de las prácticas docentes en cinco dimensiones no independientes: cognitiva, mediativa, personal, institucional y social.

Para el presente estudio, opté por considerar como herramienta de análisis las cinco dimensiones anteriores de Robert (ver categorías de análisis en anexos). Estos componentes de análisis permiten analizar por separado cada dimensión y después reconstruir lógicas transversales a partir de ciertas regularidades o tensiones. Esta forma de acercarse a la práctica docente me parece particularmente rica porque permite dar un lugar a la situación misma y al aprendizaje de los niños, sin dejar de lado la complejidad de la gestión docente. Es decir, es posible reconocer que en la práctica existen determinadas condiciones y restricciones (sociales, institucionales), pero también permite ver al docente como actor que tiene un margen de acción, y por ende toma decisiones *in situ* (dimensión personal) para crear condiciones de aprendizaje (dimensión cognitiva y mediativa) para sus alumnos. Cada dimensión permite una descripción entrecruzada por la actividad misma (reconstrucción a partir de lógicas transversales). De acuerdo con Robert:

Estas lógicas son el resultado del encuentro de un contenido matemático, de una clase y de un docente que actualiza para estas clases sus concepciones (componente 3), teniendo en cuenta diversas restricciones que pesan y poniendo en juego su oficio (componentes 4 y 5). Al investigador le resta determinar precisamente estas componentes, confrontando las lógicas, las restricciones y la componente personal, para comprender mejor la coherencia precisa del docente observado. (Robert, 2004, p. 7).

Cada dimensión puede cobrar un peso distinto según las lógicas derivadas en el análisis. Es decir, “éstas son dimensiones y se les hace intervenir en la medida en que ayudan a entender. Ni siquiera estas cinco dimensiones alcanzan para la complejidad de la clase, pero ayudan a retener las cosas importantes de las clases” (Parra, 19-08-2015, Notas de estancia).

Si bien las dimensiones de Robert son la herramienta de análisis principal para pensar la práctica docente, cada dimensión se nutre de variados aportes teóricos. Dada la complejidad de la profesión docente es difícil inscribirla en una perspectiva teórica única o acabada, razón por la cual en este trabajo se consideran aportes de distintas miradas.

Los estudios etnográficos sobre el trabajo docente realizados (Mercado, 1991; Rockwell, 2013) dan cuenta de diversos aspectos que subyacen a la construcción de saberes

de los maestros, de su apropiación de las propuestas de enseñanza (Espinosa & Mercado, 2009) y de las condiciones en las que desempeñan su tarea (Luna, 1997). Estos referentes permiten ampliar la mirada en las dimensiones institucional, personal y social.

Los estudios del equipo de investigación coordinado por Patricia Sadosky, abonan a configurar una mirada comprensiva sobre la práctica docente y a considerar al profesor como un actor que contribuye con su conocimiento a la reconstrucción de la situación didáctica. En estas perspectivas se concibe tanto a maestros como alumnos como sujetos capaces de construir su conocimiento, proceso en el cual son fundamentales las interacciones sociales (Bednarz, 2000; Panizza & Sadosky, 1995; Sadosky & Sessa, 2005). Entonces, el proceso de cada docente para interpretar y reconstruir las situaciones didácticas se constituye socialmente a la vez que es un conocimiento construido por el individuo. Es decir, el hecho de que sea personal no es en un sentido de construcción aislada o unipersonal sino en el sentido de un conocimiento que cada quien construye en las relaciones establecidas con otros, de ahí su heterogeneidad<sup>4</sup>.

Los referentes anteriores tienen presencia en distintos niveles del análisis. Algunos de ellos aportan a la forma en que reconstruyo la acción docente y a la manera en que me acerco a la comprensión de las transformaciones realizadas por las educadoras a las situaciones didácticas, mientras que de otros retomo conceptos o categorías de análisis. En el caso de este trabajo, se partió de que las docentes reconstruyen las propuestas, y no sólo las “ejecutan”. Es decir, reconozco que el trabajo docente implica realizar ese tipo de transformaciones y por ello me intereso en saber cómo lo hacen, de qué depende. Su participación tiene cabida en el diseño final de las situaciones y en las explicaciones que ellas mismas encuentran a lo sucedido durante las clases. Estas interacciones nutren el análisis de la práctica docente y relativizan una mirada prescriptiva y evaluativa desde una norma sobre el *deber ser*.

---

4 Otra perspectiva interesante que tematiza las interrelaciones entre estas dimensiones es la de “la relación con el saber” de Charlot. La relación con el saber permite definir los problemas desde distintas perspectivas y abordarlos desde varias disciplinas (antropológica, sociológica, psicoanalítica, didáctica, matemática, etc.). La teoría de la relación con el saber rechaza la dicotomía “individual” y “social”, “universal” y “comunitario” (Charlot, 1997 citado en Charlot, 2013).

#### 1.2.4 El referente empírico.

Para el trabajo de campo, inicialmente se consideraron tres grupos de preescolar de distintas características: un grupo completo de primer año y dos grupos de tercer grado de preescolar. Sin embargo, para el análisis de datos se toma en cuenta únicamente lo ocurrido en los dos grupos de tercero<sup>5</sup>, ambos de Michoacán, uno en la ciudad de Morelia y otro en la localidad de Copándaro. Aunque ambos pertenecen a escuelas de organización completa, el jardín de niños de Copándaro tiene una jornada regular; de 3 horas diarias, mientras que la escuela ubicada en la ciudad de Morelia participa en el programa Escuelas de Tiempo Completo con una jornada diaria de 7 horas.

Las docentes que participaron en el estudio tienen al menos 10 años de servicio, lo cual asegura que han trabajado con los programas de educación preescolar 2004 y 2011 donde se encuentran los contenidos que aquí se abordan. Igualmente, ellas manifiestan que desde su formación docente en la escuela normal para educadoras conocieron el Programa 2004 y el enfoque de los campos formativos. Destaco que el enfoque del campo de Pensamiento Matemático del Programa 2004 es coherente con el enfoque para la enseñanza de las matemáticas que aquí interesó estudiar. Durante las reuniones con las docentes, se hizo visible que las ideas didácticas y del contenido, expresadas por las educadoras, eran cercanas a los sentidos que se querían poner en juego con las situaciones propuestas.

Ahora resumo la trayectoria profesional de las maestras. Ambas son reconocidas en sus ámbitos de trabajo por directivos, autoridades, y por las familias de sus estudiantes como docentes de excelencia<sup>6</sup>. Las dos han complementado su formación profesional con un posgrado en educación y participan activamente en actividades académicas como foros, cursos, tutorías a docentes en formación, entre otras. También han sido asesoras pedagógicas de zona y maestras rurales. La trayectoria de las educadoras (conocimiento didáctico, comprensión del enfoque, *expertise* en la docencia) constituye una referencia más para comprender las transformaciones que realizan a las situaciones.

---

5 Ante la necesidad de acotar el trabajo de investigación se optó por analizar únicamente a los dos grupos de tercero. Para ello se consideró que los resultados obtenidos con el grupo de primer grado presentaron problemáticas de índole distinta.

6 Esto se corroboró en sus centros de trabajo, a partir de comentarios informales con colegas, padres de familia y directivos.

Por último, cabe mencionar que también se consideró también la disposición de las docentes para invertir su tiempo en la investigación, lo que permitió una relación de colaboración constante durante varias etapas del estudio. Se requirió la participación de las tres docentes en la realización de un taller para conocer el proyecto de investigación y analizar las secuencias didácticas. Además, se sostuvieron siete reuniones grupales (con las tres simultáneamente) durante la etapa de experimentación de las situaciones así como algunas reuniones informales con cada maestra por separado. Después, durante la etapa de análisis se llevaron a cabo otros encuentros para que las educadoras vieran las grabaciones de sus clases y aportaran elementos al análisis didáctico. Por último, se realizó una entrevista a cada docente para conocer las maneras en que ellas interpretaban y se explicaban las transformaciones que realizaron a las secuencias y sus posibles motivaciones. Este proceso se describe con mayor detalle enseguida.

#### **Las docentes y las secuencias: familiarización y primeras adaptaciones.**

Las reuniones y conversaciones sostenidas con las maestras durante el proceso y después de finalizada la experiencia, permitieron un acercamiento a la interpretación que ellas dan a las transformaciones que imprimen a las secuencias, en caso de que las identifiquen.

#### *Acercamiento al contenido.*

Como he mencionado, el primer acercamiento que se sostuvo con las educadoras participantes en el estudio fue a través de un taller de tres días que permitió la exploración del contenido y del enfoque didáctico asociado a las dos situaciones. La estructura del taller fue la siguiente:

*Situaciones de Tratamiento de la Información para docentes.* Para dar a conocer a las educadoras algunos de los conocimientos, habilidades y tareas que están asociados en el contenido de tratamiento de la información, realizamos actividades con ellas análogas a las que se hacen con los niños. Esta forma de interacción es lo que se conoce como estrategia de homologación (Houdement, 2013).

*Presentación del proyecto de investigación.* Durante esta sesión se presentó el proyecto de investigación especificando el propósito, los objetivos y las etapas. Se

precisaron también los momentos en que las docentes se incorporarían a la experiencia de investigación, y se explicaron sus formas de intervención.

*Exploración de las situaciones para los grupos.* Se presentó primero la situación “Dados de Colores”. Se solicitó a las docentes que dieran lectura al documento que expresaba el diseño didáctico y comentaran sus impresiones sobre el potencial didáctico de la secuencia así como dudas e inquietudes en general. Enseguida se centró el análisis en el contenido de la secuencia: los propósitos, las fases, el análisis previo, etc. En un segundo momento el análisis giró en torno a la factibilidad de la secuencia, para ello se discutió sobre la viabilidad para realizarse en cada grupo y sobre las modificaciones necesarias para que esto fuera posible. Este proceso se repitió con la secuencia de “Haciendo Gelatinas”. En este espacio se compartieron posturas e intercambiaron ideas sobre lo que era mejor plantear en cada grupo de preescolar y las maestras propusieron adecuaciones de distinta índole para cada situación.

En primer lugar se llegó a la conclusión de que era necesario un diseño específico para primer grado y otro para tercero. Las adecuaciones que realizaron las maestras de tercero en la situación de dados de colores fueron, en su mayoría, para hacer más clara la forma de comunicar las indicaciones o consignas y el texto en general, así como para, incluir otros cuestionamientos posibles para los niños. La secuencia de las gelatinas causó discusiones de otro tipo. Las maestras se preguntaban por su factibilidad, por el orden de las actividades, por las anticipaciones que podrían hacer los niños, por el tipo de recursos que pondrían en juego, etc. En esta etapa la maestras sugerían adecuaciones centrándose en las características de su grupo, es decir lo que consideraban que podrían o no hacer los niños.

Las docentes realizaron cuestionamientos y aportaciones que nutrieron ambas situaciones. Se destaca la familiaridad que tenían con el enfoque didáctico cuando argumentaban la importancia de ciertos cuestionamientos y, por ejemplo, enfatizaron la importancia de dar valor a las ideas de los chicos, es decir, evitar que fuera una experiencia donde se pregunta a los alumnos pero después sólo prevalecen las ideas de las docentes. También se mostraban interesadas en que los niños tuvieran oportunidad de resolver por sí mismos los problemas y del diálogo posterior al trabajo autónomo de los niños.

A partir de la experiencia del taller, reelaboré ambas situaciones y las envié para consideración de las educadoras. Después de algunas idas y vueltas tuvimos dos situaciones que parecían satisfacer a todos los involucrados, al menos hasta ese momento.

Estos intercambios pueden haber permitido a las educadoras reelaborar sentidos sobre la enseñanza del eje de tratamiento de la información. Esto se hace visible, por ejemplo, cuando la maestra Irma (primero de preescolar) dice, respecto al tema de análisis de gráficas, “es como cuando hicimos [con la maestra Jimena -tercero de preescolar-] la votación de cuál película querían ver pero dejando que ellos [los niños] piensen por qué se llegó a ese resultado”. La maestra Irma alude a una experiencia pasada y comparte con las otras maestras un nuevo sentido (el de que ellos piensen “por qué se llegó a ese resultado”) que encuentra en este tipo de actividades. Dichos sentidos son propios de cada educadora pues “aunque persigan una misma empresa, las personas enfrentan heterogéneas situaciones ante las cuales construyen y reelaboran sus significados y saberes sobre la práctica” (Espinosa & Mercado, 2009, p. 338).

#### *Experimentación en el aula y retroalimentación al proceso.*

Durante la etapa de experimentación continuamos con reuniones constantes con las educadoras donde pretendíamos hablar sobre su experiencia con las secuencias: las dificultades a las que se enfrentaban, las transformaciones que iban identificando, y además, se esperaba que al compartir su experiencia sobre una misma situación, ellas fueran identificando distintas maneras de abordar las actividades entre ellas mismas.

Se llevaron a cabo reuniones semanales o quincenales donde el referente para discutir fueron los relatos que las mismas maestras elaboraban y fragmentos de videograbaciones de clase<sup>7</sup>. Al finalizar el trabajo de campo, se llevó a cabo una sesión de cierre durante la cual se habló de la experiencia en general en la que se solicitaba a las docentes comentar sobre su intervención y posibles mejoras a las situaciones. Durante todas las reuniones las maestras iban destacando algunos conflictos que tenían en el proceso y se apoyaban dándose ideas de cómo podían superar esas dificultades, por ejemplo: no hacer

---

<sup>7</sup> Todas las sesiones de clase en las que se desarrolló una situación didáctica fueron videograbadas y posteriormente transcritas para el análisis. El trabajo de campo en los dos jardines de niños se realizó de enero a junio de 2014.



las actividades después del recreo de los niños pues ya están cansados y ponen menos atención.

Cuando las educadoras hablaban de algunas modificaciones que habían realizado a las actividades, explicaban que eran necesarias por ciertas condiciones que ellas estaban observando en los grupos. En los siguientes fragmentos, las maestras intentan explicar su intervención durante el trabajo (que se esperaba autónomo) de los niños:

*Maestra Emilia:* no fue una intervención constante, sino de mediadora. El registro surgió en análisis con los niños pero hubo que recordar que tenían que ser tres turnos, pero no tres puntos por juego. (19-03-2015-Reunión de seguimiento).

*Maestra Jimena:* algunas decisiones de los niños no las explican como son y requieren de muchas preguntas para poder llegar a una conclusión, los niños se van acercando a lo que la maestra les solicita (19-03-2015- Reunión de seguimiento).

En el momento de la experiencia, las educadoras se explicaban sus intervenciones a partir de una necesidad que ellas veían en el medio de los niños, ya fuera por una debilidad de la secuencia didáctica o por alguna dificultad de los propios niños para entender las actividades planteadas. Hacia el cierre de la experiencia, esa mirada fue relativizándose.

#### *Fase de cierre de la experiencia.*

Durante el análisis posterior a la experimentación de las situaciones, se programaron algunos encuentros con las educadoras para compartir los hallazgos e intercambiar ideas. Durante esta fase, los insumos eran las clases videograbadas a partir de las cuales las educadoras tomaban notas que posteriormente sirvieron de reflexión en una entrevista realizada con cada una. En la entrevista, cada maestra traía sus inquietudes a partir de lo visto en los videos, varias de las cuales coincidían con las preguntas previstas para este encuentro. Para este momento, las maestras lograron un análisis más fino de su intervención, reconociendo el impacto que podían tener sobre el medio de los niños. Las explicaciones sobre lo que hacían tendieron a centrarse más en sus motivaciones personales que en una demanda de la situación misma o de los niños. Esas reflexiones nutren los capítulos analíticos de este documento.

Todas estas actividades en las que participaron las maestras, arrojaron valiosa información sobre los procesos de interpretación y reconstrucción de las situaciones. Estos datos (el taller, las reuniones de acompañamiento y las entrevistas finales) forman parte del corpus de información analizado al igual que las 22 clases de tercer año videograbadas y transcritas (11 para cada grupo).

### **1.2.5 Capítulos de la tesis.**

El documento se ha organizado en seis capítulos. El presente documento: *Problemáticas que dan origen al estudio y metodología de la investigación* (Capítulo 1), funge como introducción al tema de estudio, por lo tanto, se expone en él la problemática que me interesa estudiar, así como las características metodológicas del trabajo.

En el Capítulo 2, *Caracterización de la línea conceptual “tratamiento de la información” en preescolar y análisis previo de las situaciones didácticas*, se realiza brevemente un recorrido por algunas propuestas didácticas y documentos curriculares que permiten conocer algunas tendencias sobre el eje de tratamiento de la información y el tipo de actividades que se realizan alrededor del tema. En un segundo momento se presenta el análisis previo general de las situaciones didácticas elegidas para este estudio. A través de este apartado se dialoga con algunas nociones teóricas de didáctica que tienen un papel importante en el desarrollo de la tesis.

Los Capítulos 3 y 4 exponen el análisis de la implementación en dos grupos de preescolar, de las dos secuencias didácticas elegidas para este trabajo. En el tercer Capítulo, *Una situación, dos docentes. La secuencia “Haciendo Gelatinas”*, se describe, en primer lugar, lo sucedido en las clases de ambas maestras con las tres situaciones que componen la secuencia, a saber, “las recetas”, “la gráfica” y “las encuestas”. El análisis de lo sucedido en cada situación está precedido de un análisis previo específico de esa situación. En un segundo momento se comparten reflexiones acerca de las transformaciones que realizaron las educadoras y de la forma en que la secuencia resultó accesible y adaptable para las maestras. El capítulo 4, *Una situación, dos docentes. La secuencia “Dados de Colores”*, tiene una estructura un poco distinta a la del anterior, debido a que está compuesta por una sola situación que se repite: se presenta inicialmente el análisis previo de la situación, seguido del análisis de lo sucedido, y en segundo lugar se identifican las transformaciones

realizadas por las maestras y se discute también la adaptabilidad de la situación para las educadoras.

En el quinto Capítulo, *Factores que inciden en la transformación de las secuencias por las docentes*, se muestran los factores asociados a las transformaciones que realizaron las educadoras, incluyendo el papel de la situación como un factor de peso en las transformaciones. Por último, a modo de reflexión, se destacan algunos contrastes entre dichos factores que se expresan en términos de tensiones.

Finalmente, el sexto y último Capítulo, *Conclusiones*, contiene una síntesis de los resultados de la investigación recuperando elementos importantes del análisis y poniéndolos en perspectiva con las ideas iniciales. Así mismo, se realizan algunas reflexiones que buscan contribuir al debate sobre las necesidades de la formación docente, abriendo nuevas vetas de investigación.

## CAPÍTULO 2

### CARACTERIZACIÓN DE LA LÍNEA CONCEPTUAL “TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN” EN PREESCOLAR Y ANÁLISIS PREVIO DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS

“Educación” y “didáctica” son dos palabras difíciles, maltratadas, que algunas veces se toman como dianas y otras veces sirven de arma arrojada (Chevallard).

En este capítulo me propongo caracterizar el tema de *tratamiento de la información* para dar a conocer los distintos contenidos asociados a esta línea conceptual, sus propósitos, el tipo de actividades que pueden encontrarse en ella, así como la problemática en su enseñanza en el nivel de preescolar. Consideraré prioritarios dos ejes: a) la identificación de contenidos del tema “tratamiento de la información” en documentos curriculares de varios países (México, Argentina, Estados Unidos, Canadá, España y Francia), y b) la identificación y análisis del tipo de las actividades que se proponen para estudiar dichos contenidos.

En un segundo momento muestro el análisis previo de las dos secuencias de situaciones seleccionadas para este estudio. Las situaciones son revisadas a partir de herramientas teóricas de la didáctica de las matemáticas a fin de dar luz sobre los procesos implicados en las actividades, esto es, sobre lo que cada situación demanda de los niños y de las educadoras.

Así, el presente capítulo contiene lo que Artigue (1995) llama “Análisis preliminares de la ingeniería didáctica”. A decir de la autora citada, estos análisis suelen abarcar distintas dimensiones, la curricular, la cognitiva, la institucional, y, de manera destacada, la componente epistemológica. Debido a que el principal objeto de estudio de la investigación no es una ingeniería didáctica sino el estudio de las transformaciones que los docentes hacen de la misma, abordé esta última dimensión de manera acotada, principalmente a través del análisis curricular.

#### **2.1 El contenido disciplinario “Tratamiento de la Información”.**

Para la realización de esta investigación he seleccionado un eje de contenidos de matemáticas del currículo vigente (2011) de educación básica llamado *Tratamiento de la*

*Información* (TI). Por la diversidad de temas y contenidos asociados, y la poca difusión sobre sus características didácticas, considero que es pertinente ahondar en esta temática mediante estudios desde diversas perspectivas.

El eje de *tratamiento de la información* es un elemento de reciente aparición en los planes y programas de estudio de educación básica. Apenas en 1989 el NCTM (*Nacional Council of Teachers of Mathematics*)<sup>8</sup> incorporó este eje a sus estándares (Friel, Curcio & Bright, 2001); antes de ello, en los años setentas aparece en México en el currículo de básica, bajo distintos nombres. En el caso de preescolar, figura como una competencia específica hasta el programa del año 2004 y se mantiene en la reestructuración de programas realizada en 2011. En este último plan, el TI aparece en las denominadas *competencias para la información* las cuales se vinculan con aspectos curriculares dentro del campo formativo de Pensamiento Matemático que comienzan a desarrollarse en preescolar y continúan hasta Secundaria (SEPa, 2011). En 2005, La UNESCO planteó la importancia de transitar de sociedades de la información a sociedades del conocimiento, sosteniendo que la constante interacción con la tecnología requiere del desarrollo de un pensamiento crítico que permita discernir información, analizar datos y tomar mejores decisiones. Con estos antecedentes, el tema se ha posicionado como un eje de atención prioritaria en el currículo mexicano. Ahora bien, ¿qué se entiende por Tratamiento de la Información?, ¿qué tipo de actividades se realizan alrededor de este eje? En el desarrollo del texto me centraré en estas preguntas.

### **2.1.1 Definición del eje “Tratamiento de la Información” y sus propósitos asociados.**

El nombre que recibe este eje difiere en los programas educativos de varios países, incluido México, así como en los textos de apoyo para docentes y en las investigaciones sobre éste. Entre las denominaciones más usadas se encuentran: Análisis de datos y probabilidad, Estadística (para preescolar), Análisis de Datos, Representación de información numérica, Tratamiento de datos y probabilidad, así como el que estaremos usando comúnmente; *Tratamiento de la Información* (Baroody, Li & Lai, 2008; Batanero, 2001; Curcio, 1987; Kafoussi, 2004; McPhee & Makar, 2014; NCTM, 2002).

---

<sup>8</sup> El NCTM fue fundado en 1920 en Estados Unidos de América y se posiciona como la mayor organización sobre educación matemática a nivel mundial.

Las diferencias no radican únicamente en el nombre. Al revisar las actividades que se proponen alrededor de este eje, y los propósitos que se le atribuyen, se puede ver que los distintos programas y libros proponen un conjunto de nociones que son comunes y otras que no lo son. Una de las diferencias es el nivel escolar en el que se propone iniciar el estudio de la estadística y la probabilidad, pues en algunos países, por ejemplo Estados Unidos y Canadá, estos temas se abordan desde la educación inicial, mientras que otros, como Francia y Argentina aparecen formalmente hasta la educación primaria.

Al poner atención en las finalidades educativas asociadas al eje (contenidas en los planes y programas revisados) se encuentran expectativas y propósitos que determinan diferentes alcances sobre el TI. En México, el plan de estudios de educación básica 2011 expresa en una de sus aspiraciones:

*Competencias para el manejo de la información.* Su desarrollo requiere: identificar lo que se necesita saber; aprender a buscar; identificar, evaluar, seleccionar, organizar y sistematizar información; apropiarse de la información de manera crítica, utilizar y compartir información con sentido ético (SEPa, 2011).

En este caso, se espera que los estudiantes logren el desarrollo de estas habilidades al concluir la escolaridad básica, por lo tanto; se esperaría que en preescolar, primaria y secundaria se realicen actividades relacionadas al tratamiento de información donde los alumnos tenga oportunidades para aprender a relacionarse con la información contenida en distintos medios y tipos de formatos.

Los énfasis de los propósitos varían en los documentos revisados. En algunas propuestas didácticas (España y México) se destaca la importancia del TI para el desarrollo de habilidades mentales generales. De acuerdo a Puig y Sático, los niños deben involucrarse en actividades que les permitan desarrollar cuatro habilidades del pensamiento (investigación [búsqueda de datos e información], conceptualización [organización y análisis de información], razonamiento [pensar lógicamente con la información que poseemos] y traducción de un lenguaje a otro). Estas habilidades están imbricadas en el desarrollo del pensamiento matemático y permitirán, con el apoyo de otros recursos, que los niños comiencen a utilizar criterios sencillos para organizar datos (2008, p. 25).

También existen propuestas que destacan la importancia de estos contenidos en la escuela debido a su pertinencia en la vida cotidiana. Reed hace referencia a la interacción con espacios escolares y cotidianos que involucran el análisis de datos:

El análisis de datos es un proceso útil en muchas asignaturas en la escuela primaria y secundaria y, por supuesto, después en la vida también. Se pide a los adultos recoger o interpretar información en casi todas las tareas diarias con el fin de dar sentido a los acontecimientos actuales y futuros. Los niños pequeños pueden empezar a entender el proceso de análisis de datos mientras interaccionan con su entorno cotidiano (2010, p. 2) (traducción propia).

En relación con la importancia del tema para la formación del ciudadano, el proyecto educativo de Canadá explica que este rubro permite a los alumnos prepararse para vivir en una sociedad centrada cada vez más en las estadísticas, evitando ser engañado por las mismas, desarrollando la capacidad de razonar, formulando argumentos adecuadamente y justificando resultados a partir de datos cuantitativos (Ministère de l'Éducation Ontario, 2009). En el caso canadiense el análisis de datos está relacionado a una intención final de largo plazo: se espera la formación de un sujeto que utilice la información para crearse un criterio razonable y poder aceptar o descartar una creencia con base en la información de que dispone.

El plan de estudios mexicano también enfatiza este propósito de formación para la ciudadanía cuando enuncia en uno de los rasgos del perfil de egreso que se espera un ciudadano que “busca, selecciona, analiza, evalúa y utiliza la información proveniente de diversas fuentes” (SEPa, 2011, p. 39), al concluir la educación básica. Dicho propósito distingue un poco a este tema de otros del campo matemático, no porque los otros no sean para la formación del ciudadano, sino porque en éste esa característica es central.

Además de las diferencias anteriores en cuanto a nombre y propósitos, también hay diferencias en la forma en que los contenidos de TI se encuentran ubicados en los currículos revisados. En algunos casos, como México, Canadá y Estados Unidos, el tratamiento de la información tiene un lugar específico dentro del área de matemáticas. En cambio, en algunos países como Francia y España, el tratamiento de información se encuentra implícito en los propósitos que competen al desarrollo del número. En estas propuestas resulta más complejo distinguir cuáles son aspectos relacionados al análisis de

datos y cuáles al uso y funciones del número. Sin embargo, resulta interesante cómo el TI pone en juego contenidos matemáticos centrales del currículo (el número sobre todo) de una manera funcional, esto es, el número al servicio de las metas que surgen de los proyectos de TI.

También se observan diferencias en las relaciones de los contenidos de TI con otros contenidos de matemáticas o incluso con contenidos de otras áreas. En el Programa de Educación Preescolar (PEP 2011), las competencias para el manejo de información no se presentan como exclusivas de Pensamiento Matemático, algunos contenidos relacionados pueden encontrarse también en el área de lenguaje o conocimiento del medio. Es decir, se ven propósitos que destacan la necesidad de que se explore el tratamiento de la información por su relación con otros contenidos tanto matemáticos como de otras áreas, por ejemplo hacer tablas para registrar datos puede ayudar en la resolución de problemas aditivos, una tabla también es útil para hacer un registro del crecimiento de una planta, etc.

El debate sobre la pertinencia de este eje desde los primeros grados de la escolaridad no está cerrado. No obstante, me permito tomar partido y destacar dos factores que lo apuntalan: 1) su aporte a un proyecto de formación ciudadana, integrado con otras materias escolares y 2) su aporte al estudio de otros contenidos de la disciplina matemáticas, especialmente al de número y como veremos en este trabajo, a varios más. Estos son aspectos de interés pero sobre los cuales no se explorará a profundidad en esta investigación.

### **2.1.2 El tratamiento de la información en la enseñanza.**

Leer la etiqueta de un producto, seguir un instructivo para armar un juguete o hacer compras en el supermercado siguiendo una lista, son actividades cotidianas que implican concentrar o analizar datos (numéricos y no numéricos) y en ocasiones, tomar decisiones con base en los datos disponibles. En la escuela, existen diversas actividades, algunas del área de matemáticas, algunas de otras áreas, en las que se registra y analiza información. Todas ellas constituyen oportunidades para usar y para aprender conocimientos que componen el TI. Enseguida explicaré qué tipo de actividades se suelen asociar a este eje.



### **Lo que se propone sobre tratamiento de la información para la escuela.**

Para determinar los aspectos involucrados en el eje de *tratamiento de la información* analicé diferentes propuestas educativas contenidas en materiales didácticos, programas curriculares, e investigaciones educativas. Los países de referencia son, nuevamente, México, Estados Unidos, Canadá, Francia, España y Argentina. Realicé una categorización que abarca los tipos de actividades más constantes en los textos revisados así como aquellos que trascienden por su poca regularidad o presencia.

Entre los tipos de actividad que caracterizan a este eje, está, naturalmente, el registro y análisis de datos. El tipo de datos, el modo de obtención, la forma de registro y el tipo de uso posterior, varían de acuerdo a las intenciones finales de estas actividades: en algunas propuestas las actividades de TI son un fin en sí mismas y en otras son derivadas de actividades relacionadas a otros aspectos del número (un juego, un problema, una investigación) por lo cual se incluyen aspectos diferentes en unas y otras propuestas. A continuación presento las actividades identificadas agrupadas en seis categorías generales que se comentan enseguida.

#### *1) Hacer conjuntos de objetos con diferentes criterios (dados o propuestos).*

Investigaciones al respecto (Baroody, Li & Lai, 2008; Baroody, Lai, Li & Baroody, 2009) señalan que los niños pueden utilizar distintas formas para organizar conjuntos (datos) cuando tienen experiencias relacionadas con el uso de categorías (color, forma, tamaño, etc.) y dispositivos (diagramas de Venn, diagramas de Carroll, mapas conceptuales, etc.) para mostrar los resultados de la clasificación. Las actividades de clasificación son herencia de dos influencias en la enseñanza de las matemáticas de los años sesenta y setenta del siglo pasado: los temas de lógica y conjuntos que entraron con las “matemáticas modernas” y las consideraciones piagetianas sobre el desarrollo de la noción de número (el número como síntesis de las operaciones lógicas de clasificación, seriación y orden –aunque cabe señalar que hubo una equivocada interpretación de éstas en las propuestas educativas-). Ahora reaparecen en el eje temático de tratamiento de la información orientadas a favorecer el análisis de la información.

Algunas de las actividades típicas de esta categoría son: dado un universo de objetos crear conjuntos a partir de criterios dados que generalmente son dicotómicos (cosas para

dibujar/cosas que no son para dibujar), crear conjuntos a partir de criterios propuestos por los niños, descubrir un criterio a partir de los objetos agrupados en una colección (¿cuál es la regla?, ¿rojo o redondo?) y responder preguntas sobre los criterios de los conjuntos. Constantemente aparecen actividades relacionadas con clasificar objetos del aula, cosas favoritas, etc., donde el color, el tamaño y la forma son los atributos más repetidos. Este tipo de actividades son recurrentes en las propuestas de México, Estados Unidos y Canadá.

## 2) *Los registros. Recopilar datos cualitativos y cuantitativos.*

En esta categoría se agrupan las actividades relacionadas con la recolección de datos: se pide a los niños conseguir datos de acuerdo a una situación problemática o a un criterio establecido, para lo cual se utilizan instrumentos variados como *la encuesta* (sabor favorito, color favorito, etc.), *la investigación* de un tema (adornos para el árbol de navidad, comida sana y comida chatarra, etc.), *la consulta de textos* (tipos de zapatos, vestimenta, comida), *la observación* (el clima, el tiempo), *los resultados de un juego* (número de goles anotados por cada equipo, niño que pescó más peces). En algunos programas se especifica el tratamiento con datos tanto cualitativos como cuantitativos (es el caso del programa de preescolar 2011).

La recolección de datos tiene una presencia importante en la mayoría de las propuestas. Sin embargo, en algunas de ellas se enfatiza el rol del niño en la recuperación de los datos, tal es el caso de México, Argentina y Francia. En cambio, en otras propuestas los datos tienden a ser seleccionados por el docente y posteriormente los comparten a los niños, esto es visible en las propuestas de España, Estados Unidos y Canadá.

En este mismo sentido, en algunas propuestas se sugiere que los chicos exploren estrategias para organizar datos, como la construcción de un registro permitiendo probar variados procedimientos hasta encontrar el más efectivo. En ocasiones se propone también que se analice la pertinencia de los diferentes tipos de notación en los registros (dibujos, números, iconos, escritura). Mientras tanto, en otros documentos se les brindan a los niños instrumentos preelaborados para registrar e incluso se les guía sobre el tipo de notación que deben usar. Tal es el caso de la propuesta del NCTM donde se sugiere instruir a los niños sobre el uso de tablas de frecuencia para registrar datos utilizando un algoritmo de agrupamiento de cinco en cinco que permite llevar el control de la cantidad.

El fin último de la recolección y organización de datos es analizarlos, interpretarlos y utilizarlos a posteriori, por lo que en todas las propuestas (de manera directa o exploratoria) se propicia que los pequeños utilicen recursos como ilustraciones, cuadros de registro, tablas de frecuencia, listas, calendarios, recados, cuadros comparativos, mapas conceptuales, diagramas de Venn y de Carroll, etc. Estos recursos pueden conceptualizarse como *mediadores exteriores*, esto es, como intermediarios entre el medio y el sujeto; “los mediadores se convierten en herramientas de la mente cuando el niño las incorpora a su actividad [...] Vygotsky consideró que los adultos poseen complejos mediadores abstractos para ayudarse a pensar: palabras, símbolos, modelos gráficos, planes y mapas” (Bodrova & Leong, 2004, p. 69). Estos mediadores que han sido interiorizados por los mayores, deben ser mostrados a los pequeños (por lo tanto son externos para ellos<sup>9</sup>), es decir, el adulto los provee antes de que el niño comience a usarlos por sí mismo. La expectativa es que los niños comiencen a ser hábiles para registrar datos que les provean las distintas fuentes y transiten de la necesidad de un apoyo constante a la independencia en la tarea. En algunas propuestas de orientación constructivista, como las que ya mencionamos, se busca que, antes de recibir del adulto la herramienta convencional (para organizar datos), los alumnos establezcan su pertinencia, e incluso desarrollen una herramienta propia, aunque sea precaria, al enfrentar situaciones diseñadas ex profeso.

### *3) Representar información en gráficas de barras.*

En la mayoría de las propuestas revisadas se propone la utilización de gráficas de barras para concentrar información recuperada con antelación, ya sea con una finalidad contextual (definir quien ganó un juego, preparar un alimento, comprar juguetes, decidir si consumir o no determinado producto, etc.), o con la finalidad única de analizar los datos de la gráfica por sí mismos<sup>10</sup>.

El tipo de actividades que se realizan alrededor de la construcción de gráficas es variada, en algunas propuestas se sugiere utilizar materiales concretos antes de ir a la

---

9 Brizuela & Cayton (2010) profundizan sobre representaciones externas y el tipo de notaciones que utilizan niños preescolares en registros matemáticos.

10 En años recientes, se han documentado experiencias de aula para conocer cómo aprenden los niños en la interacción con datos mostrados en gráficas y sugerir formas más eficaces de involucrarlos en actividades con gráficas (Curcio & Folkson, 1996; Field, Curcio & Brigh, 2001).

representación gráfica de los datos, por ejemplo, se utilizan cubos de colores que los niños apilan, uno por cada dato representado (NCTM, 2002). En estas propuestas el material está prediseñado por lo que los niños sólo deben poner las etiquetas y la cantidad de cubos requerida en una retícula. En contraste, en otras propuestas se solicita a los alumnos diseñar o dibujar las gráficas y se les permite explorar sobre sus formas de representación (Ministère de l'Éducation Ontario, 2009; Curcio & Folkson, 1996; ERMEL, 1998).

Cabe señalar que las propuestas dan lugar a distintas formas de usar el material concreto, desde como soporte para plantear un problema, hasta como objeto de manipulación guiada, sin problematización. Un ejemplo de este contraste es el siguiente. En una propuesta del equipo ERMEL<sup>1</sup> (1988), se plantea el problema de combinatoria que consiste en determinar cuántas torres diferentes se pueden hacer con tres cubos, usando cubos de X colores diferentes. En cierto momento, dado que no hay cubos suficientes para hacer todas las torres, se espera que los alumnos acudan al registro para conservar las combinaciones consideradas, o incluso para armar alguna estrategia. Los cubos físicos son el medio para plantear el problema. En una propuesta de la NCTM (2002), en cambio, las torres de cubos se usan solamente para representar datos (cantidad de niños que les gusta el color rojo), es decir, representan unidades de conteo. El uso de gráficas con los niños fomenta que comiencen a desarrollar habilidades para cuantificar colecciones, representarlas y compararlas, comprendiendo las relaciones que existen entre los datos que no siempre parecen visibles fácilmente.

#### *4) Interpretar y analizar datos de gráficas, cuadros, diagramas o imágenes.*

En la mayoría de las propuestas revisadas el docente tiene un rol central en la interpretación y análisis de datos. Los maestros hacen cuestionamientos a los niños ¿cuál categoría tiene mayor cantidad?, ¿cuál menos?, ¿cuál es la diferencia entre ambas?, etc. En los textos revisados de Francia, además de que los niños respondan a las preguntas, se espera que, en un segundo momento, sean generadores de preguntas sobre esos datos e interpreten lo que dice una gráfica.

Los datos que se analizan suelen estar organizados en gráficas de barras, pero también en diagramas, imágenes o cuadros de concentración. En la propuesta del ERMEL, por ejemplo, se incluye el análisis de una imagen cotidiana (una fiesta) sobre la cual se

responde a preguntas que pueden resolverse con datos explícitos (¿a qué hora es la fiesta? se puede ver el reloj) o con datos que no están en la imagen pero que se pueden deducir (¿cuántos años cumple el festejado? el dato se deduce del número de velitas en el pastel).

*5) Toma de decisiones razonadas con base en información analizada previamente.*

El fin último del proceso de tratamiento de la información y análisis de datos está relacionado con la capacidad para decidir con referencia a la información que se obtuvo. En este proceso el niño debe orientarse con un pensamiento más organizado, sistemático donde considera los datos que se obtuvieron. Por ejemplo, al repartir dulces a los niños ganadores de un juego, se espera que el alumno se base en los resultados del puntaje obtenido y no en su percepción sobre a cuáles niños les corresponde recibir dulces. El análisis de datos debería contribuir a que la toma de decisiones sea una habilidad donde también permean la razón y la lógica, como contrapeso que ayuda a equilibrar las preferencias personales, sentimientos o creencias (por ejemplo, se puede cuestionar que un refresco es sano y reducir su consumo pese al gusto personal, al conocer la información acerca la cantidad perjudicial de azúcar que contienen esas bebidas).

*6) Usar conceptos básicos de probabilidad para saber si un suceso es posible o no.*

Este último aspecto lo encontré solamente en dos de las propuestas revisadas, la canadiense y la de la NCTM, y ocasionalmente en propuestas didácticas de España que retoman los estándares de la NCTM como un referente para sus propuestas. El registro del tiempo y del clima es una de las actividades más comunes. En estas propuestas se plantean pequeñas situaciones problemáticas por medio de cuestionamientos donde los niños deben decir, basados en algún dato, si un suceso es posible o no es posible (por ejemplo, se estima si es probable o no que llueva). En México, el PEP 2011 no incluye este tema en las competencias de Pensamiento Matemático, aunque lo encontramos en Exploración y Conocimiento del Mundo Natural y Social (SEPb, 2011). La utilidad y el sustento de la importancia de estas actividades en preescolar es poco clara.

En relación con la revisión de investigaciones y propuestas didácticas que abordé hasta aquí, logré conocer una parte significativa del abanico de nociones y tipos de actividad que se incluyen en el eje de TI. Esto a su vez me permitió escoger con mayor

conocimiento de causa, los aspectos con los se trabajaría en el presente estudio, y que presento más adelante. Cabe decir también, con respecto al enfoque de aprendizaje y enseñanza que subyace a las distintas propuestas, que algunas son claramente más afines que otras a la postura didáctica que yo intento asumir y que he explicado en el capítulo anterior. Por ejemplo, encuentro que el rol del estudiante en las situaciones que propone la NCTM (2002) es poco participativo, a diferencia de otras propuestas que dan al niño mayor oportunidad de construir, analizar y evaluar sus propios registros (Parra & Saiz, 1992; Pearson, 2008; SEP, 2010).

### **2.1.3 Tratamiento de la Información en preescolar. La problemática.**

Probablemente debido a la reciente inclusión de este aspecto de la matemática en el nivel de preescolar, en México no se encuentran fácilmente estudios específicos que atiendan las implicaciones educativas del mismo. Además, las investigaciones y experiencias didácticas que he identificado, de carácter cualitativo y cuantitativo, abordan principalmente los procesos cognitivos más no los procesos de la didáctica (Curcio, 1987; Baroody, Li & Lai, 2008; Brizuela & Cayton, 2010).

En preescolar, llevar a cabo el enfoque de resolución de problemas (SEPb 2011) ha sido difícil. Esto es aún más notorio en el caso de los contenidos relacionados al análisis de datos, los cuales han sido poco tratados en las aulas. Si bien en las clases de preescolar suelen usarse algunos registros como el calendario, el registro del clima o la toma de asistencia, la preocupación de las educadoras se ha centrado en la adquisición de la noción de número, por lo que se hace poco énfasis en la manera de organizar y registrar los datos que aparecen en las situaciones. En los casos en los que existe una clara intención didáctica relacionada con el tratamiento de la información, se manifiestan carencias. Con respecto al uso de gráficas, Fuenlabrada afirma que son visibles “tanto deficiencias didácticas en su tratamiento en el aula como conceptuales en relación a sus usos y funciones como un recurso gráfico para organizar datos y así, posibilitar la inferencia de información sobre el comportamiento de la situación estudiada” (2010, p. 12). Es así que la recolección de datos, los registros de estos y su posterior análisis y/o representación (gráfica de barras) cruzan otros procesos matemáticos como la resolución de problemas sin que se reflexione lo suficiente sobre su relevancia y utilidad en la actividad matemática misma.

Es comprensible que ante la necesidad de desarrollar los contenidos clásicamente considerados importantes (en particular número), las docentes presten menor atención en las tareas de análisis de datos, las cuáles además de que no aparecieron en el programa con una justificación clara de su razón de ser, desde la formación docente no han recibido ningún tratamiento específico o éste ha sido insuficiente. Aunque tuvieran interés, las educadoras disponen de escasa información sobre cómo abordar este eje, el tipo de actividades que son pertinentes para los chicos y la intervención más adecuada para propiciar procesos de análisis reflexivos sobre los datos. Estos aspectos los he podido constatar en mi experiencia como educadora y como asesor técnico pedagógico durante los últimos diez años que corresponden al periodo de la reforma 2004 en preescolar.

Por lo anterior, el TI me pareció un contenido adecuado para las situaciones que se estudiarían en la presente investigación. Dada la diversidad de aspectos que integran el eje, seleccioné los tres que considero centrales en el TI: 1) realizar registros de datos para recopilar información cualitativa y/o cuantitativa, 2) representar datos en gráficas de barras y analizarla, y 3) tomar decisiones basadas en la información inferida de una gráfica o registro. A partir de esta selección de aspectos, se eligieron dos secuencias de situaciones que los implicaran, y que fueran congruentes con el enfoque didáctico adoptado.

## **2.2 Las situaciones didácticas: análisis previo y contrastes.**

Enseguida presento las dos secuencias de situaciones didácticas que fueron adaptadas para esta investigación: “Haciendo Gelatinas” (HG) y “Los Datos de Colores” (DC). Inicialmente describo la relación entre el análisis preliminar y la elección de las secuencias, en un segundo momento caracterizo y analizo las situaciones didácticas elegidas, y por último, describo elementos epistemológicos que subyacen a las secuencias.

### **2.2.1 ¿Cómo son las situaciones? Las características didácticas, el análisis previo.**

La experiencia, *Haciendo gelatinas* (HG) (el diseño se presenta en el apartado de Anexos) se basa en una situación de Isaís, promovida en la compilación de experiencias didácticas “El placer del aprender, la alegría de enseñar” (SEP, 2010). En este caso, fue necesaria una reconfiguración de la experiencia ya que la compilación no muestra el proceso didáctico. Sin duda, la temática de las gelatinas y la forma en que se propone que los niños participen

en las actividades fueron referentes para el diseño que realicé. Más adelante ahondaré al respecto.

La situación didáctica denominada *Los Dados de Colores* (DC) (ver diseño en Anexos) está basada en una experiencia del mismo nombre que fue puesta en práctica por Irma Saiz con niños de preescolar en Argentina<sup>11</sup> (Parra & Saiz, 1992). Para el diseño de DC tomé varios elementos de este juego didáctico, sin embargo, también me remití a otra situación con dados que fue desarrollada por Pearson (2008) y, finalmente, hice algunas adaptaciones más, algunas sugeridas por las docentes que aplicarían las secuencias.

### **Características teóricas de las secuencias.**

En este apartado caracterizo las situaciones elegidas a partir de determinadas categorías de la TSD. Para ubicar el paradigma en el que se ubican las secuencias didácticas del estudio, y más específicamente, el papel que se otorga a la actividad fundamental de resolución de problemas. Comienzo por distinguir los tres modelos principales de aprendizaje por medio de problemas que presenta Charnay: 1) el modelo *normativo*, el cual está centrado en el contenido, el alumno aprende, imita, se entrena y luego se ejercita, el maestro muestra el saber acabado. En este caso el problema se muestra como criterio del aprendizaje pues se estudian tipos de problemas, 2) el modelo *incitativo*, éste está centrado en el alumno, quien estudia, investiga, organiza, aprende, el maestro funge como guía, el saber está ligado a las necesidades del entorno o de la vida cotidiana. Aquí el problema es el móvil del aprendizaje, 3) el modelo *aproximativo*, está centrado en la construcción del saber por parte del alumno, el maestro propone situaciones con fases de investigación, formulación, validación, institucionalización, el alumno ensaya, propone soluciones, las confronta, las defiende y discute. En este último, el problema es un recurso para el aprendizaje (1994, p. 52-58). Este es el modelo<sup>12</sup> que se asume en la TSD y el cual adopto en el presente estudio.

En palabras de Panizza “la didáctica busca las condiciones para que exista una génesis artificial de los conocimientos ya que estos no se dan de manera espontánea” (2003, p. 3). Retomemos la definición broussonian de Situación, la cual pone en primer plano las interacciones del sujeto con un medio que implica de cierta manera, a un conocimiento:

---

11 En el texto que narra la experiencia se hace referencia a que algunas actividades pueden haber sido retomadas de las propuestas del equipo ERMEL de Francia.

12 También lo llamo “enfoque didáctico”.



Hemos llamado situación a un modelo de interacción de un sujeto con cierto medio que determina a un conocimiento dado como el recurso del que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable. Algunas de estas “situaciones” requieren de la adquisición anterior de todos los conocimientos y esquemas necesarios, pero hay otras que ofrecen una posibilidad al sujeto para construir por sí mismo un conocimiento nuevo en un proceso “genético” (Brousseau, 2007, p. 16).

Las situaciones que seleccioné no requieren que los niños tengan conocimientos previos específicos sobre el registro de información. Empero, es común que los niños de estas edades hayan vivido situaciones escolares donde tuvieran que registrar datos e incluso, que hayan tenido experiencias fuera de la escuela que les aportaron conocimientos sobre cómo conservar una información, por ejemplo, al observar a los adultos hacer una lista, registrar números telefónicos, anotar una receta, entre otras.

Con respecto a las interacciones posibles entre sujeto y el medio, Brousseau (2007) distingue: situaciones de acción, formulación y validación. Las situaciones de acción son aquellas en las que el sujeto actúa sobre un medio que le demanda decidir, tomar decisiones, desarrollar estrategias. En este caso lo que se somete a validación son las acciones del sujeto y es el mismo medio el que, a través de retroacciones le permite validar sus estrategias y resultados. En las situaciones de formulación existe otro sujeto (real o imaginario) al que hay que formularle un mensaje que permita cumplir la finalidad de la tarea. Aquí se validan las formulaciones y la validación está en el conocimiento contenido en el mensaje. Finalmente, en las situaciones de validación, hay dos sujetos o grupos que se enfrentan para ponerse de acuerdo sobre la veracidad o falsedad de ciertas enunciaciones. En este caso se validan las afirmaciones cuando los contrarios demuestran que lo que se dice es falso o verdadero. En la TSD se enfatiza que, en lo posible, no sea el maestro la fuente de validación. Brousseau (2007) también ha distinguido otro tipo de situación, denominada de institucionalización. Sobre la institucionalización y la devolución me ocuparé al hablar del rol del maestro.

La noción de *adidacticidad* también es importante en el presente estudio. El momento adidáctico enfatiza un tipo de vínculo con el medio (Sadovsky, 2005). En estos momentos se espera que se establezca un compromiso intelectual del alumno en la situación, de manera que sea él quien se haga cargo del problema a resolver (Sadovsky,

2005, p. 24-25). Al respecto, Chevallard dice: “el acceso adidáctico a un saber, permite [...] acceder a una o varias razones del saber en juego, razón o razones de ser que luego convendrá institucionalizar” (2013, p. 24).

Las situaciones adidácticas presentan ciertas características por el tipo de interacción que buscan favorecer. Sadovsky (2005) distingue cuatro características: 1) el sujeto puede elegir entre varias estrategias o procedimientos para resolver un problema, 2) la situación presenta, al alumno, una finalidad, una meta, que puede formularse de manera independiente del conocimiento a producir (en el sentido de que la finalidad se puede expresar sin el conocimiento en cuestión, pero no en el sentido de que no tenga que ver uno con el otro), 3) el medio ofrece retroacciones al sujeto en situación, y 4) hay posibilidad de validar a través de las retroacciones que brinda el medio. Para analizar las fases de las secuencias que aquí se muestran, tomaré las cuatro características destacadas por Sadovsky.

### **El rol del docente en las situaciones.**

De acuerdo con Brousseau (1994), devolver e institucionalizar son dos roles esenciales del profesor. La *devolución* es el proceso por el cual el docente busca que los alumnos acepten la resolución de un problema como su responsabilidad, por su interés en el problema más que por ser una tarea propuesta por el profesor mismo. Por otro lado, explicitar los conocimientos puestos en juego por los alumnos y establecer relaciones entre éstos y el saber (explícito) implicado son elementos del proceso de *institucionalización*.

Devolver e institucionalizar son también roles esenciales para sostener a un alumno en una situación adidáctica pues durante el proceso se pueden seguir buscando formas de culminar la devolución del problema al alumno y, de ser necesario, proveer de elementos (mediante la institucionalización de algunos conocimientos) a aquellos niños que no estén logrando avanzar en el problema. Margolinas y Perrin-Glorian destacan que la devolución implica un proceso de negociación permanente con el estudiante por lo que el profesor está interviniendo continuamente durante la situación adidáctica (citadas en Sadovsky, 2005, p. 45), pero no así sobre las formas en que los alumnos resuelven el problema.

Algunos momentos importantes de institucionalización por parte del profesor se dan durante la puesta en común. Es habitual que después de una actividad matemática se organicen discusiones para reflexionar sobre lo realizado, así como validar o avanzar en

algunos procedimientos. Siguiendo a Quaranta y Wolman (2003) estas discusiones permiten establecer relaciones entre los procedimientos: confrontarlos, mostrarlos, jerarquizarlos o evocarlos. Para ello, el profesor diseña momentos de explicitación, justificación y debate. En las situaciones que se abordan en este estudio, el rol de las docentes durante la fases adidácticas y de institucionalización son motivo de análisis, tanto previo como posterior a la implementación de las secuencias.

### **Haciendo Gelatinas (HG).**

El propósito de HG es que los niños recaben datos, los representen y organicen en cuadros, tablas de frecuencia o gráficas de barras, con la finalidad de tomar decisiones al realizar una gelatina para consumo propio y para otros niños.

Esta situación se desarrolla alrededor de una tarea –preparar un alimento– que suele ser cotidiana en el entorno de los niños fuera de la escuela. Dicha tarea, como se verá, resulta fecunda en el contexto escolar por la diversidad de conocimientos matemáticos implícitos y explícitos implicados que pueden desarrollarse a partir de la misma: además del registro, aspectos de número, de operaciones aditivas y multiplicativas, de medición. Los conocimientos matemáticos se van haciendo útiles a medida que son indispensables para resolver la tarea, por ejemplo, la encuesta permite saber qué sabor de gelatina se va a preparar y en qué cantidad. Al respecto, quiero aclarar que no considero que la situación sea interesante solamente, ni principalmente por su utilidad o por su relación con la vida cotidiana sino por la actividad matemática que puede producirse alrededor de ella. En este sentido, concuerdo con Charlot en que “lo interesante no es que sea útil sino que sea un verdadero problema y tenga sentido para el alumno” (1991, p. 7) <sup>13</sup>. La inserción en el proyecto de hacer y comer realmente las gelatinas aporta una motivación adicional, no por ello pequeña.

Se busca que, de los tres modelos que plantea Charnay, el que prevalezca en esta situación sea el aproximativo, pues se trata de que los alumnos desarrollen conocimientos específicos en tanto herramientas para resolver los problemas que se les presentan. No obstante, por la vinculación con el proyecto de hacer las gelatinas, también puede decirse

---

<sup>13</sup> Charlot va aún más lejos al señalar que “hablar de utilidad en las matemáticas es ocultar nuevamente la actividad matemática insistiendo ahora, en cambio, en el valor del resultado, pero en el ámbito de la vida cotidiana y no más en un universo matemático abstracto” (1991, p. 7).

que subyace el modelo incitativo: el alumno investiga y organiza, el maestro funge como guía y el saber está ligado a las necesidades del entorno o de la vida cotidiana.

Otra característica que también ocurre en el “modelo incitativo” de Charnay, es que en la situación existen varios factores que no pueden ser determinados previamente. En el caso de la situación HG efectivamente algunos resultados dependen de la cantidad de niños que asistan cada día. Podría pasar: 1) Que algunos niños no realizaran su receta y asistieran el día de la elaboración de las gelatinas, 2) Que algunos de los niños que fueran encuestados no asistieran el día de la entrega, 3) Que algunos niños faltaran el día de la encuesta y asistieran el día de la entrega de gelatinas. Situaciones como las anteriores pueden dar lugar a problemáticas diversas que niños y maestras deben ir resolviendo. Empero, las cuestiones matemáticas que atañen a la situación se conservan a pesar de los factores cambiantes, y, a veces, como se verá, los retos que opone el medio pueden incluso verse incrementados.

En la situación HG se distinguen fases de acción cuando los niños se enfrentan a la elaboración de una receta de gelatinas, la utilizan para hacer su gelatina, construyen una gráfica de barras para saber el sabor favorito del grupo, construyen una encuesta y por supuesto cuando toman decisiones con esta información. Hay fases de formulación cuando se utilizan las recetas para comunicar un procedimiento que uno mismo y otros deben seguir, y cuando las encuestas son leídas e interpretadas por el mismo niño (en otro momento), y por otros niños que deben tomar decisiones a partir de esa información. Finalmente, existen fases de validación de la acción cuando los niños comprueban si la gelatina que hicieron quedó bien según la receta utilizada, cuando comprueban la efectividad del formato de la encuesta al momento de dar los datos a la maestra y cuando entregan las gelatinas a sus destinatarios.

Dentro de las fases de acción mencionadas en el párrafo anterior, se prevén fases adidácticas cuando los niños realizan la receta y cuando hacen una encuesta para saber qué sabor de gelatina prefieren los niños de otro grupo. La elaboración de la receta constituye una fase adidáctica porque: 1) hay una finalidad (saber cómo hacer una gelatina) independiente del conocimiento a enseñar (organizar datos en un formato de diseño propio), 2) los niños pueden elegir entre distintas estrategias y formas de organizar la información pues deben ir decidiendo qué información poner y cómo organizarla y

representarla, 3) el medio ofrece obstáculos al hacer la receta pues debe ir decidiendo qué información poner y cómo organizarla y representarla, y 4) hay posibilidad de validar en tres momentos: primero, durante la puesta en común, después al elaborar la receta y por último al comprobar si la gelatina cuajó.

Respecto de la encuesta se distingue la fase adidáctica porque: 1) en esta situación hay una finalidad independiente (saber de qué sabor haremos una gelatina) del conocimiento a enseñar (producir formas de registro para recabar datos no visibles), 2) los niños pueden ir decidiendo cómo registrar, desarrollando, ensayando y cambiando la estrategia, 3) así mismo, el medio ofrece dificultades para registrar y conservar la información, y 4) hay posibilidad de validar en dos momentos, primero cuando los datos son proporcionados a la maestra (cantidad de gelatinas), ahí podrá observarse si se logró recuperar esa información, y en un segundo momento cuando se entregan las gelatinas, en ese caso se podrá verificar si a cada niño se le está entregando la gelatina del sabor que él prefirió sin que falten o sobren gelatinas. A continuación detallo las situaciones que componen HG:

*1. Realización de la receta:* Esta primera situación busca que los niños puedan decidir sobre cómo organizar información para elaborar una receta, decidir el orden de los pasos y la manera en que conviene representar el procedimiento. En la receta, la docente observa el trabajo por binas y escucha las conversaciones que mantienen los niños. Permite que realicen sus dibujos explicativos sin intervenir.

*2. La gráfica de barras:* Para decidir qué sabor de gelatina se va a comprar se elabora una gráfica de barras en la que se expresan las preferencias individuales de los niños. La gráfica es un recurso que los alumnos no pondrían en juego de manera espontánea por lo que la educadora debe introducirla e institucionalizarla. Por lo anterior, la construcción de la gráfica no se considera como un momento adidáctico. La discusión previa a la propuesta de la gráfica es importante pues ahí los niños proponen y exploran posibles recursos para conocer el sabor que prefiere la mayoría. Así mismo, el análisis de los datos posterior a la elaboración de la gráfica permitiría construir una parte del sentido que tienen los datos que se han representado.

*3. Elaborar las gelatinas y comprobar la eficacia de la receta:* En esta etapa hay un momento de elaboración de un producto (gelatina) siguiendo la receta elaborada

previamente, y al final, un momento para comprobar si dicha receta fue un referente útil, cuando se observa cómo quedó la gelatina.

4. *Hacer una encuesta:* En esta etapa se busca que los niños produzcan registros para recuperar la preferencia de un sabor por parte de otro grupo de niños. La elaboración de estos registros dará lugar a la institucionalización de “la encuesta” como manera de obtener estos datos no visibles que radican en las preferencias de otros.

5. *Hacer las gelatinas y entregarlas a los niños correspondientes:* Finalmente, el registro diseñado debe brindar la información suficiente para poder entregar a cada niño la gelatina del sabor que eligió. Posteriormente se analizarán las características que debe reunir un formato de este tipo para que pueda recuperar la información que hará que se cumpla con determinada tarea.

Debido a las dinámicas imprevistas de la situación misma, la situación demanda que las educadoras modifiquen constantemente sus formas de intervenir, dialogar, cuestionar y plantear las actividades. Los criterios de intervención dados a las docentes recomiendan lo siguiente:

- En la gráfica, la docente centra el análisis en los datos visibles de la gráfica, sin proponer el conteo como modo de comparación de cantidades<sup>14</sup>.
- Durante la actividad de elaborar la gelatina es importante observar si los niños siguen los pasos de su receta y si se basan en el recurso gráfico o por el contrario lo hacen de acuerdo a lo que recuerdan.
- La docente permite que los estudiantes exploren sus posibilidades de registro al momento de hacer la encuesta con el otro grupo y, antes de brindar ayuda, les propone que pregunten a otros compañeros cómo lo están haciendo.
- Observa si utilizan los datos de la encuesta y la forma en que lo hacen, de ser necesario les recuerda que su registro les ayuda a saber qué sabor de gelatina deben dar a cada quien.

Como ya se dijo, algunas características del medio de las distintas etapas de la secuencia HG no podían anticiparse con certeza pues dependían de factores como la cantidad de niños que asistiría cada día, las preferencias que tendrían los niños por un sabor, las preferencias que tendrían los niños del otro grupo al escoger entre dos sabores, además de los conocimientos previos de los niños sobre cómo elaborar una gelatina. Lo anterior implica que hay una serie de decisiones que se consideran como parte del margen de acción de las

---

<sup>14</sup> El conteo podría ser una opción que se espera que surja de los niños sin que la docente la proponga. Hay otras formas de comparación posible como la altura de las barras.

educadoras. Por supuesto, eso da posibilidad de que los resultados entre lo previsto y lo posible sean más amplios.

### **Los Dados de Colores (DC).**

La situación se desarrolla en torno a un juego de dados que tienen un color distinto en cada una de sus caras (azul, rosa, rojo, amarillo, verde y morado). Se lanza un dado por turnos y, cada vez que cae el color azul, se obtiene un punto; gana quien reúne más puntos. En esta actividad se usan datos no numéricos (colores) que dan lugar a datos numéricos (los puntos). El propósito es propiciar que los niños representen las cantidades de puntos ganados, las organicen en formatos de diseño propio y mejoren este diseño ante la necesidad de saber quién ganó, comparando sus formas de registro con las de otros compañeros.

Coincido con la acepción que Charlot da al “juego” en tanto “actividad donde el alumno realiza con placer –que no excluye el esfuerzo, sino que lo sostiene–, una actividad que permite un funcionamiento del pensamiento no condicionado por reglas exteriores vividas por el alumno como artificiales y arbitrarias” (1991, p. 7). Es decir, las reglas mismas del juego didáctico acotan las acciones del jugador y enmarcan la validación de los procedimientos. Dichas reglas adquieren sentido para los jugadores pues regulan una participación equitativa en la actividad. En palabras de Block “un juego es un pequeño mundo aparte que se libera de las leyes y necesidades que rigen al mundo real, y crea las propias para posibilitar una forma muy especial y estimada de participación social o individual” (1996, p. 7).

En DC, se busca que la característica de “juego” sostenga la actividad matemática del alumno. Para propiciar la necesidad de registrar los puntos, se optó por la siguiente modalidad: Juegan en equipos de 4; en cada juego, cada jugador tiene derecho a tres tiros, ya sean seguidos o por turnos; juegan durante 4 días, una vez cada día; al final de los 4 juegos gana el que acumula más puntos.

En la situación de los dados se distinguen fases de acción, formulación y validación: de acción cuando los niños se enfrentan al problema de conservar los puntos del juego y ponen en juego algún recurso; de formulación (entramada con la de acción) cuando el registro creado se ve sometido a la necesidad de comunicar algo, al registrador mismo,

como apoyo a la memoria de un día a otro, eventualmente a otro registrador, si sustituye al anterior, y finalmente a los otros miembros del equipo para que sepan cuántos puntos lleva cada uno y quién va ganando; finalmente la validación (de la acción de registrar) se observa al momento de tener que dar a conocer al ganador del juego, ya que en ésta es cuando los equipos podrán identificar o no, la cantidad de puntos que acumuló cada integrante, y así podrán validar la pertinencia de la forma de registrar y, eventualmente, identificar qué características debe tener un registro para que permita conservar eficazmente un puntaje.

Se prevé una fase adidáctica la cual coincide con la fase de acción. La adidacticidad se distingue porque 1) los alumnos deciden su forma de registrar, 2) la situación tiene para los niños una finalidad (ganar un juego, saber cuántos puntos se obtuvieron) independiente del conocimiento a producir (registrar y conservar datos), 3) el medio ofrece dificultades que el niño que debe ir resolviendo, tales como acumular los puntos de cada integrante del equipo por varios días, y al mismo tiempo ir controlando las rondas y los tiros para que las oportunidades sean equitativas. Estas dificultades pueden generar cambios de estrategias para realizar los registros, y 4) hay posibilidad de validar cuando se quiere dar a conocer al ganador pues en ese momento se sabrá si las estrategias de registro permitieron asegurar los datos de todos los niños.

De acuerdo con Charnay, esta es una situación del modelo aproximativo ya que favorece que los niños construyan el conocimiento en juego. En este caso se busca favorecer que los alumnos desarrollen formas de registrar, que pongan a prueba distintas estrategias de registro, que las comparen y confronten con sus compañeros y que, en ciertos momentos las defiendan, argumentando por qué las consideran una forma más eficaz que otra. Se pretende que la educadora plantee el problema y deje a los niños a cargo de la tarea de registrar. Se parte de que de esta manera ellos encuentran un sentido en el conocimiento que aprenden, en como herramientas de registro que les permitirán saber quién ganó. La secuencia consta de cinco sesiones que se describen a continuación.

*1. Sesión de organización y conocimiento del juego:* Este momento está previsto con la intención de que los niños conozcan el juego antes de que se involucren con el registro, de tal manera que los posibles errores encontrados se asocien más directamente con el tipo de registro y en menor medida con el desconocimiento de las reglas del juego.

*2. Sesiones de registro:* Aquí se busca que los niños desarrollen un formato de



registro que se irá reestructurando a partir de la participación de otros compañeros. Se espera que el registro se vaya haciendo más eficaz para su propósito.

3. *Sesión de cierre:* En el último análisis de los registros, hay que verificar si pudieron saber quién ganó el juego. Se podrían compartir estrategias o sugerencias para realizar registros más claros a futuro.

Para crear las condiciones necesarias para esta situación y que estas fases puedan movilizar el conocimiento en juego se especificaron algunas características de la gestión docente. En el documento del diseño de la situación que se dio a las docentes se hacen explícitos los siguientes criterios de intervención:

- Se requiere que la docente observe los equipos supervisando que hayan entendido las reglas.
- Permite que los niños resuelvan sus inquietudes de manera autónoma, de ser necesario da orientaciones que le permitan al equipo generar una organización interna.
- La docente observa permitiendo que registren libremente y orientando para que sigan las reglas de juego. No interviene en cuanto a la manera de representar. No hace énfasis en un sólo tipo de registro, permite que se utilicen palitos, dibujos, marcas, números, etc.
- Constantemente hay que recordarle a los niños que el ganador del juego es quien acumule más puntos al finalizar los cuatro días.

A través de estas especificaciones se pretende que las educadoras permitan que los niños se mantengan en la situación adidáctica sin intervenir sobre la forma de registrar, aquí es importante el rol de devolución de la maestra. Finalmente, se propone un tipo de discusión durante las puestas en común que apunte a la confrontación de los diferentes tipos de registros creados en los equipos. Esto se indica en el diseño de la siguiente manera:

- A partir de una puesta en común de los registros finales de todos los equipos, analizan: a) si todos los registros permitieron el seguimiento de los juegos, b) si algunas formas de registrar son mejores que otras o más fáciles para anotar puntuaciones durante varios días, c) qué cosas son importantes de recordar cuando volvamos a hacer un registro.

En determinado momento se espera que a partir de las discusiones se puedan jerarquizar los procedimientos más efectivos de registro y la educadora pueda institucionalizar algunos formatos comúnmente usados en la escuela para recuperar información de este tipo. Las construcciones desarrolladas por los niños a lo largo de las cuatro sesiones de juego son indispensables para llegar a estos acuerdos.

### **Algunos contrastes entre las dos situaciones.**

Debido a que ciertos contrastes entre las situaciones podrían dar lugar a diferencias en las transformaciones que las docentes necesitan hacer, a continuación destaco algunos de esos contrastes que de antemano consideré podrían tener algún impacto.

Entre ambas situaciones se observan dos contrastes; los relacionados con el tipo de gestión que las situaciones demandan de las maestras, y aquellos que tienen que ver con el tipo de actividades que se promueven y lo que demandan a los niños. Respecto al segundo aspecto, las principales diferencias que identifiqué son:

- La secuencia HG está compuesta por varias subsituaciones distintas, mientras que en DC la actividad permanece invariable.
- En la secuencia HG los datos no están determinados de antemano (sabores), deben conseguirse para poder resolver la tarea mientras que en DC los datos son explícitos (color azul=punto).
- En DC se espera que los niños desarrollen una forma de registro, mientras que en HG, si bien hay momentos de construcción de formatos (recetas y encuestas), también hay momentos como en la gráfica de barras donde el formato se da como una forma predeterminada, empero, los niños tendrían oportunidad de colaborar en la construcción y análisis de la misma. Es decir, los formatos para expresar los datos varían considerablemente de DC a HG, mientras que en DC hay que dar seguimiento a un sólo registro (el concentrado de puntos), en HG se enfrentan a una receta por binas, una gráfica de barras, una receta grupal y una encuesta.

Entonces, vemos un contraste importante en la estructura de las dos secuencias. En *Haciendo Gelatinas* hay una estructura dinámica que varía ampliamente de la estructura fija que mantiene *Dados de Colores*. HG se divide en dos fases; la receta y la gráfica corresponden a la primera parte y las encuestas a la segunda. En cada una de ellas, las maestras tienen que proponer actividades diferentes, con propósitos y datos distintos, por lo que se tiene poco control sobre el rumbo que puede tomar cada actividad. Mientras que en DC la actividad se repetía cada día, en las gelatinas, ninguna actividad se repite. Incluso en la preparación de gelatina, que se realiza en dos ocasiones, se parte de datos distintos, cantidades de niños variadas, organización grupal diferente, la receta de referencia se modifica y los destinatarios también cambian. Lo anterior deriva en que en DC hay menor margen de acción para las maestras pues deben sostener la situación invariablemente durante cuatro días, mientras que en HG el margen para tomar decisiones sin comprometer lo esencial de la secuencia es amplio. Así mismo, en DC existe la exigencia de cuidar el

tipo de información y ayudas que se brindan para no empobrecer el momento didáctico mientras que en HG hay una mayor indefinición.

Además de lo anterior, las maestras también necesitan tener en consideración que el diseño de las situaciones<sup>15</sup> provee de insumos para conocer el medio que se prevé para los alumnos. No así, sobre el medio del docente. Es decir, ambas situaciones demandan que las docentes tengan claridad entre el propósito que orienta la acción de los niños y el propósito didáctico que orienta la acción de las docentes. A modo de ejemplo, en DC las maestras deben considerar que para los niños la finalidad de la situación es saber quién ganó el juego y por lo tanto el registro de puntos se convierte en una herramienta para este fin. La gestión de las maestras implica sostener el registro a través de dicha finalidad (conocer al ganador) sin que el registro se convierta en que los niños lo hagan porque ellas lo solicitan. En cambio, desde la perspectiva de los propósitos educativos de las maestras, el registro sí es un fin: ellas buscan que los niños realicen registros, los contrasten, los mejoren a partir de las discusiones de clase y que finalmente se institucionalicen ciertos elementos que son importantes en futuros registros. El juego de dados es el recurso para ello. Esto mismo sucede con las encuestas, las recetas y la gráfica.

### **2.2.2 Los supuestos epistemológicos subyacentes a la elección de las situaciones.**

Elegir determinadas situaciones para la experimentación en aula supone una postura epistemológica, es decir, un posicionamiento teórico-filosófico sobre el conocimiento, sobre lo que significa hacer matemática y por ende, sobre cómo se concibe al sujeto que aprende. En relación con esto, coincido con Charlot cuando afirma que “el aprendizaje de las matemáticas es actualmente difícil (...) [porque] no está basado en la actividad intelectual del alumno sino en la memorización y aplicación de saberes de los que el alumno no ha comprendido realmente el sentido” (1991, p. 5). Lejos de eso, concibo un aprendizaje de las matemáticas constituido en la actividad intelectual del estudiante.

Esta postura descansa sobre los paradigmas que fundamentan la Teoría de las Situaciones. Panizza explica que la génesis de dicha teoría está sustentada en una concepción constructivista -en el sentido piagetiano- del aprendizaje. Brousseau define la concepción del sujeto aprendiz, de esta manera:

---

15 Me refiero al documento escrito que comunica cada secuencia didáctica.

El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje (1986, citado en Panizza, 2003).

En consecuencia, dentro de la TSD se plantea que el estudiante se encuentre en situaciones matemáticas que emulen, toda proporción guardada, la génesis histórica de ese saber, tal como lo hacen los matemáticos mismos. Sin embargo, la TSD no debe enmarcarse como una teoría únicamente de corte constructivista pues en su concepción considera al aprendizaje como un doble proceso: de adaptación y de aculturación. Bessot ilustra al respecto mencionando que:

Brousseau se opone a las tesis constructivistas al definir al aprendizaje como un doble proceso: un proceso de adaptación (asimilación y acomodación) a un medio que es productor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios: la noción de medio y de situación a didáctica; y un proceso de aculturación debido al ingreso a las prácticas de una institución: nociones de contrato didáctico y de institucionalización (2009, p. 6).

Esta postura sobre el conocimiento es importante en la elección de las situaciones pues me permitió distinguir entre actividades que, aun compartiendo la misma intención didáctica, se distinguen unas de otras por la manera de concebir al sujeto que aprende. Por ejemplo, varias de las actividades tenían como propósito que los niños registraran datos en un cuadro o tabla, sin embargo, en algunos casos el papel de los niños se reducía a anotar un dato dado por la maestra y con marca de registro preestablecida. En el enfoque que buscamos, los niños tendrían oportunidad para decidir cómo anotar y participar en la construcción del formato de registro.

El tipo de interacciones a que dará lugar una actividad también es un factor en la elección de las situaciones didácticas. De acuerdo con Ávila el contrato didáctico que se busca privilegiar desde la TSD es aquel en el que “el sujeto epistémico (que actúa por exigencias de la situación, con base en razones intelectuales) [sea] el que prevalezca por sobre el sujeto didáctico (que actúa conforme a presiones del profesor, por razones didácticas)” (2001, p. 12) Estas relaciones entre el maestro, el niño y el medio, son las que se tratan de favorecer a través de las secuencias seleccionadas.

Comprendo que toda selección de situaciones pone de relieve algunos aspectos del conocimiento estudiado, y manda *a telón de fondo* otros más. En este caso, atendí a los propósitos del proyecto de investigación para optar por situaciones que me permitieran tener un escenario didáctico donde distintos procedimientos y conocimientos de los niños pudieran hacerse visibles durante las actividades, así mismo consideré importante que las actividades propiciaran una evolución de los procedimientos para obtener datos, registrarlos en formatos propios, organizar información de distintas fuentes, y decidir con referencia en los datos obtenidos.

Lo antes mencionado significa que preví que ambas situaciones permitieran la construcción de registro de datos. También consideré importante que durante el desarrollo de las actividades, los niños tuvieran la oportunidad de crear sus propios registros, rediseñarlos con apoyo de sus compañeros, comparar su eficacia y experimentar su utilidad a partir de situaciones problemáticas del tipo ¿cómo saber quién ganó en un juego?, ¿cómo saber el sabor de gelatina que más niños prefieren en un grupo?, ¿cómo saber qué sabor de gelatina prefiere cada niño de otro salón entre dos opciones? Estos son el tipo de problemas abordados en DC y HG.

Finalmente, en las situaciones elegidas, es un eje primordial que los niños tengan la oportunidad de establecer una relación positiva con el aprendizaje de las matemáticas, de manera que hacer matemática en la escuela sea una experiencia que contribuya a su deseo por ser aprendices matemáticos constantes.

**CAPÍTULO 3**  
**UNA SITUACIÓN, DOS DOCENTES**  
**LA SECUENCIA “HACIENDO GELATINAS”**

La secuencia didáctica “Haciendo Gelatinas” (HG) está compuesta principalmente por tres situaciones didácticas: las recetas, la gráfica y las encuestas. La secuencia completa se subdivide en dos momentos (ver Capítulo 2). Las situaciones presentan una secuencia cronológica, es decir, una depende de la otra y las actividades se encuentran enlazadas a través de los días. En este capítulo se presenta el análisis de la secuencia desde la perspectiva que atañe a esta tesis: la intervención docente y sus transformaciones a la secuencia didáctica.

El capítulo se ha organizado de la siguiente manera: en los tres primeros apartados, se presentan los análisis previos de cada situación, junto con una descripción analítica de su implementación en cada uno de los dos grupos: 1) La receta ¿Cómo se hace una gelatina?, 2) La gráfica ¿Cuál es nuestro sabor favorito?, 3) La encuesta ¿Qué sabor prefieren otros niños? En el apartado 4) Una situación, dos maestras. Las transformaciones, se presenta un análisis de las transformaciones que las docentes realizaron a las situaciones. Finalmente, en el 5) La Secuencia Didáctica: fortalezas, debilidades y mejoras, se analiza el grado en que la secuencia resultó accesible y adaptable para las educadoras.

**3.1 La receta ¿Cómo se hace una gelatina?**

Esta situación se planteó para que los niños organizaran la información que debe contener una receta, de tal manera que fuera comprensible para ellos mismos al momento de realizar una gelatina. El apartado 3.1 está estructurado en tres subtemas: 1) Análisis previo. Las recetas. El ordenamiento de información, 2) Análisis posterior. Dos clases apegadas al diseño didáctico, y 3) Los posibles aprendizajes de los niños.

**3.1.1 Análisis previo de la situación “Las recetas”. El ordenamiento de información.**

**Lo planeado para las recetas.**

La actividad para realizar una receta es la fase inicial de la situación de las gelatinas. Se plantea introducir a los niños en la situación a través de la indagación de sus sabores

favoritos de gelatina y de sus conocimientos sobre su elaboración. Enseguida se indica la realización de una receta en binas para hacer gelatinas para todo el grupo.

La intención didáctica es que los niños utilicen recursos propios para organizar la información de una receta que serviría posteriormente en la elaboración de una gelatina individual. La validación se prevé en dos momentos: 1) al analizar los distintos formatos de receta en la puesta en común, y 2) al realizar la gelatina basándose en la receta escrita.

Para el rol del docente se preveía que observara el trabajo por binas y escuchara las conversaciones que mantenían los niños, permitiendo que los alumnos realizaran sus dibujos o escritos explicativos sin intervenir, a menos que surgieran desacuerdos que requirieran sus cuestionamientos y orientaciones.

### **¿Qué implica ordenar la información?**

En esta situación, la educadora indaga sobre los saberes previos que tienen los niños acerca de la preparación de gelatina, y hace la lectura de una receta que ella elige. Se sugiere que la lectura tenga como referencia que para realizar seis gelatinas individuales se requiere un sobre de grenetina<sup>16</sup>. Se espera que los niños utilicen formatos libres, que podrían construir con ayuda de sus compañeros y de la docente, para organizar la información de la receta.

Los pasos básicos para ordenar la información de la receta de una gelatina individual pueden ser los siguientes:

**Ejemplo de receta para preparar gelatina:**

Ingredientes:

- 1 cucharada sopera de polvo para gelatina.
- 1 Vaso con agua.

Procedimiento.

- 1 Hierve agua.
- 2 Vacía el agua en un vaso.
- 3 Agrega la cucharada de polvo para gelatina.
- 4 Revuelve el agua con el polvo hasta que se disuelva.
- 5 Espera a que se enfríe a temperatura ambiente.
- 6 Ponla en el refrigerador para que cuaje.
- 7 La gelatina esta lista para disfrutar.

**Figura 1. Receta de gelatina.**

Esta receta puede presentar variaciones en algunos pasos (2, 5 y 7) que no modifican el proceso de elaboración del producto. Los pasos 1, 3, 4 y 6 pueden presentar variaciones en su redacción pero son necesarios para obtener el producto deseado.

---

16 Este dato aparece frecuentemente en los sobres de grenetina más comercializados.

El trabajo en binas permite el intercambio de opiniones sobre cómo dar ordenamiento a los datos con que se cuenta ¿cuál debe ser el primer paso?, ¿cuál es la secuencia de la información?, ¿qué va al último?, asimismo permite discutir sobre la disposición que tendrán los datos en la hoja, si se va a distinguir procedimiento de lista de ingredientes, si lleva título o no, y finalmente, decidirán si la información se presenta por escrito o en dibujos.

*El ordenamiento de los datos de la receta:* la información podría encontrarse distribuida de distintas maneras, muy completa, con registros que incluyan tanto títulos como lista de ingredientes y el procedimiento de elaboración, con registros a modo de listado (podría ser la misma lista de ingredientes o el listado de los pasos de elaboración), o con registros que muestren el proceso de elaboración. En todos los casos, los niños podrían representar la información con escritura, dibujos o una combinación de ambos. El orden de los pasos podría quedar representado espacialmente (de arriba abajo, o de derecha a izquierda, por ejemplo), o expresado verbalmente en la descripción del proceso. Algunos registros podrían incluir numerales para distinguir el orden de cada paso.

En el momento de la puesta en común, se propone comparar los formatos que se realizaron y verificar el ordenamiento de los datos para corroborar si la receta les permite identificar los pasos para preparar la gelatina. Así mismo, podrían modificar sus recetas para que los pasos fueran más claros o, dejarlos como los habían presentado.

En otro momento, la receta es el referente para preparar gelatina, ahí mismo hay oportunidad de verificar si el ordenamiento de los datos ha permitido u obstaculizado la elaboración de la receta. Al final se puede discutir sobre los cambios realizados y sobre posibles consideraciones al momento de realizar otro registro con estas características.

Por último, los alumnos podrían verificar el uso y funcionalidad del instrumento en el momento de comer sus gelatinas: pueden observar si al seguir los pasos del registro se obtuvo un resultado óptimo o no, y conversar sobre los resultados que obtuvieron los equipos que no hayan seguido la receta. Para este momento se anticipan ciertas consecuencias de no seguir la receta: se acude a la memoria, se vuelven a discutir los pasos, se repite lo que estén haciendo otros niños, se pregunta a la docente. Los efectos producidos deben discutirse con los compañeros y la maestra en la puesta en común.



### 3.1.2 Análisis posterior de la situación “Las recetas”. Dos maneras distintas de apegarse al diseño didáctico.

Ambas docentes siguieron el diseño de HG y se apegaron a la estructura de la propuesta, sin embargo en la organización que tuvieron las actividades y en cómo se realizaron se pusieron de manifiesto contrastes importantes. Uno de los contrastes más visibles fue la duración de los episodios de clase. En la siguiente tabla se muestra que en el grupo de la maestra Emilia la receta se realizó en una sola sesión de clase apegándose a lo previsto en el diseño de la situación. Con la maestra Jimena, la situación de las recetas tomó 3 sesiones de clase. En la primera clase elaboraron la receta, en la segunda clase analizaron las formas de ordenar los datos en la receta y en la tercera clase realizaron algunos cambios para mejorarlas. Por lo tanto, la diferencia de tiempo entre ambos escenarios didácticos es de 1 h y 20 minutos.

Tabla 1. Organización de las actividades de “La Receta” por sesión de clase.			
Grupo de la maestra Emilia	Sesiones		Grupo de la maestra Jimena
*Discusión sobre los conocimientos previos sobre la receta de una gelatina *Organización para realizar la receta *Receta por binas *Discusión grupal de los formatos *En este grupo no hubo cambios a las recetas que los niños realizaron	Clase 1 0 h 35’	Clase 1 1 h 5’	*Discusión sobre los conocimientos previos sobre la receta de una gelatina *Organización para realizar la receta *Receta por binas
	-----	Clase 2 0 h 25’	*Discusión grupal de los formatos
	-----	Clase 3 0 h 22’	*Reestructuración o modificación de la receta
Tiempo Total:	0 h 35’	1 h 52’	

La distancia de tiempo entre ambas clases no se debe a las modificaciones que las educadoras hicieron a las actividades sino a la forma en que realizaron en cada uno de los eventos señalados en la tabla anterior. Principalmente el tiempo dedicado a la discusión y al análisis varía ampliamente de un grupo a otro, además del tiempo que los niños dedicaron a su trabajo en equipos. Estas diferencias pueden verse con mayor claridad al conocer la manera en que ocurrieron los episodios de clase que se describen a continuación.

## **La clase de la maestra Emilia. Variedad de formas para ordenar datos.**

### *La apertura de la secuencia “Haciendo Gelatinas”.*

En la tabla 1 se muestra que en el grupo de la maestra Emilia las actividades de la situación se realizaron en una sola sesión. Esto se debe a que las actividades se realizaron ágilmente y ocuparon un tiempo breve para cada episodio de la situación. Al introducir la actividad la docente recogió algunos comentarios de los niños sobre sus sabores favoritos y comenzó a preguntar cómo creen que se hace una gelatina. En la primera participación que permite la maestra, una niña, Lupita, dice toda la receta de manera correcta. Su procedimiento quedó explicitado de la siguiente manera:

*Lupita:* compran las gelatinas, compran las bolsitas de gelatina, las, esteee, le ponen agua caliente, las van meneando, compran vasitos, se las echan y las meten al refrigerador.

Los demás niños afirmaron estar de acuerdo con la receta que dio Lupita y la educadora procedió a dar lectura a la receta que viene en los sobres de gelatina. La lectura fue hecha de una sola vez aportando la siguiente información:

*Maestra:* vacíe el contenido de este sobre en un litro de agua muy caliente, mezcle hasta que se disuelva por completo, vierta en moldes y refrigere. Si se sigue este método cuaja en dos horas y esta gelatina alcanza para seis sobrecitos [vasitos].

Enseguida de la lectura, la maestra les pidió contrastar la información de la receta leída con la información que dio Lupita. Después de unas pocas respuestas que concluyeron en que se parecen “mucho”, la educadora cierra la discusión inicial dando la consigna de la siguiente manera:

*Maestra:* bien, vamos a hacer la receta ¿sale? en esta ocasión vamos a trabajar por parejas. Ahorita les voy a ir diciendo quién con quién. Van a hacer la receta por parejas. Recuerden, esta receta tiene que ser muy clara, porque si yo se la enseño alguien, [\*]<sup>17</sup>, la receta, tiene que tener bien claro cómo se hace una gelatina ¿de acuerdo?

---

17 [a\*] el símbolo representa una auto-interrupción de la docente en su discurso para llamar la atención de un niño en particular. Este llamado se realiza con el nombre del niño: ¡Ian!, ¡María!, ¡Alexis!, etc.

La consigna recuperó la información planteada en el diseño; el trabajo se propuso por parejas y se explicó que la receta debía ser clara tanto para los propios autores (los niños que registrarían) como para otros posibles lectores. Durante el trabajo de los niños, la maestra no volvió a repetir indicaciones sobre la información que ya había dado en la consigna. Los niños parecían tener claro qué hacer y por lo tanto ya no hubo algún momento en que fuera necesario repetir indicaciones.

### *Elaboración de las recetas. Las representaciones gráficas.*

Para que los niños elaboraran sus formatos de receta a partir de la información compartida, la docente procedió a organizarlos en binas. Los equipos estuvieron trabajando en su información alrededor de 10 minutos. En este grupo la mayoría de las recetas fueron expresadas por medio de dibujos, sin embargo se pueden observar estrategias distintas para darle una estructura lógica a la receta. Enseguida muestro algunos ejemplos representativos de cómo los niños lograron encontrar formas variadas para organizar los datos.

#### **Equipo 1. Daniela-Sandra.**

#### **Descripción de la producción.**



**Figura 2. Receta E1, S-D, ME.**

Sandra y Daniela iniciaron la actividad tratando de escribir la receta con algunas grafías, pero finalmente se decidieron por hacer dibujos. Dibujaron los ingredientes y utensilios que se necesitan para la receta hasta el borde superior de la hoja: un sobre de gelatina, una jarra, un vaso y un refrigerador (como se muestra en la imagen).

La estrategia que tomó este equipo para organizar los datos fue poner este listado de los recursos que se necesitan para realizar la gelatina en el orden en que se realizan los pasos. Este procedimiento parecía ser claro para algunos niños pero no necesariamente para todos pues algunos leían el dibujo como el listado de elementos o ingredientes de la receta mientras que las autoras lo leían como un proceso.

### Equipo 2. Alina- Christopher.

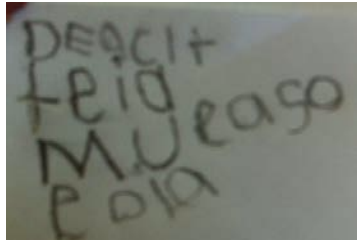


Figura 3. Receta E2, A-C, ME.

### Descripción de la producción.

Este equipo fue uno de los que más tiempo tomó en hacer su receta pues el formato escrito les resultó complejo, tenían que discutir sobre cómo se escribían ciertas palabras. Alina tomó la responsabilidad de la redacción. Al momento de contrastar los diferentes formatos, la receta de Alina y Christopher fue valorada positivamente por la maestra porque usaron la escritura para registrar. Sin embargo, en la lectura de Alina se muestra la falta de claridad en la secuencia de pasos: “Lo echamos al agua caliente el polvito, después le echamos, después lo echamos al refrigerador y después lo echamos a los vasitos y después lo echamos al congelador”.

### Equipo 3. Lázaro-Lupita Rico.

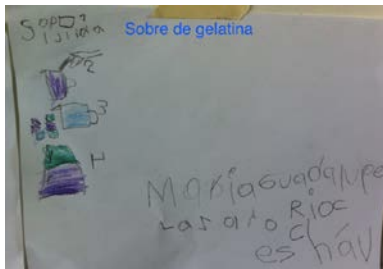


Figura 4. Receta E3, L-L, ME.

### Descripción de la producción.

Lupita Rico y Lázaro comenzaron escribiendo algunas grafías (s o p l p i a) después se sabría que la leyenda dice: *sobre de gelatina*. Es decir, intentaron hacer su receta con escrituras pero a partir del paso 2 optaron por continuar con dibujos. Lázaro dibujó un recipiente en el que se está vertiendo un poco de polvo para preparar gelatina. Luego representaron la jarra y sus vasitos y finalmente el refrigerador. Lupita comenta con Lázaro la necesidad de poner los números de los pasos y entonces Lázaro comienza a distribuir los números ordinales comenzando por las grafías iniciales, esto significaría que la leyenda *sobre de gelatina* representa el primer paso del procedimiento.

Esta fue la receta más destacada en este grupo porque fueron quienes ordenaron los pasos de arriba hacia abajo, mostraron el proceso y pusieron etiquetas numéricas ordinales para mostrar la secuencia de pasos.

La dificultad de la tarea de elaboración de la receta se dio en dos aspectos que se presentaron en diferente grado en cada bina. En primer lugar, los niños tuvieron que debatir sobre cómo organizarse en la distribución de tareas y cómo representar la información de la receta; básicamente había que decidir si se hacían dibujos o se escribían letras. En segundo lugar había que discutir sobre el orden de los pasos, la numeración o no de los mismos y el acomodo de cada parte de la receta. Ahí se presentaron discusiones sobre lo que se hace primero y después, y sobre la forma de ordenar.

Con la maestra Emilia los equipos discutieron sobre si escribir o dibujar, varios de ellos intentaron primero con escrituras pero al observar que sus compañeros avanzaban más fácilmente mediante dibujos, algunos cambiaron la estrategia y optaron por dibujar. Enseguida comentaban sobre cómo repartirse las actividades. En algunos equipos uno de

los niños tomaba la responsabilidad de hacer todas las representaciones mientras el otro opinaba cómo hacerlo, otros tomaban turnos para dibujar y colorear o para que cada uno hiciera un paso de la receta.

En cuanto al orden de los pasos, el grupo de la maestra Emilia se preocupó por especificar el sabor de la gelatina; el acomodo de los datos es variado, en algunos éste es en forma de lista y otros se describe como un proceso. En el caso de las listas, éstas podían ir de izquierda a derecha o de arriba abajo, sólo un equipo puso etiquetas numéricas para señalar el orden de los pasos. Hay aquí un uso ordinal de los números. En las recetas que mostraban un proceso, algunas tenían cada momento ordenado de izquierda a derecha y de arriba abajo, mientras que otros eran un dibujo global de una cocina donde sucedía cada etapa de elaboración. Al parecer, en este grupo las formas de representación presentan variaciones para indicar el orden y representar cada acción, por lo cual, cada receta es distinta de las demás.

#### *La puesta en común. ¿Cómo ordenar los pasos de una receta?*

Una vez que terminaron sus producciones, la maestra convocó a los niños para pegarlas en el pizarrón e iniciar la fase de discusión de los formatos. Las preguntas propuestas en HG fueron la base para la discusión en el grupo de la maestra Emilia, conversaron en torno a si era posible distinguir cuál era el primer paso para las recetas que se estaban exponiendo, pero cada bina elegía su receta como la más clara o la que contenía visiblemente el primer paso<sup>18</sup>. En la comparación de recetas, los formatos representados mediante escrituras no fueron tan cuestionadas por la educadora en el orden de los pasos como las que contenían dibujos. Entonces, ¿podría haber de parte de la docente una mayor valoración de lo escrito que de las representaciones con dibujos?, ¿la educadora alienta todo esfuerzo de escritura por ser un proceso en el que los niños están empezando?

Después de la breve discusión sobre el orden de los pasos, la educadora trató de que los niños validaran una receta que sí contenía la numeración de los pasos de la receta (la única), pero al darse cuenta de que los niños no veían esa receta, validó ella misma la importancia de poner las etiquetas numéricas. Hacia el final de la discusión, la educadora

---

18 Para algunos chicos puede ser difícil, de entrada, tomar distancia de lo propio y evaluarlo junto a los otros con ciertos criterios; la claridad de la receta, en este caso.

comenzó a distinguir ante los niños algunas recetas que parecía que presentaban mejor la información y cuestionó algunas que sólo contenían un listado de recursos pero no el procedimiento.

*El proceso de funcionalización y validación de las recetas.*

En la situación se proponía que los niños hicieran una gelatina para consumo propio y utilizaran la receta que cada bina había elaborado. Este momento funcionaría como una etapa de validación pues al seguir o no la receta, los chicos podrían verificar su claridad y funcionalidad. En el grupo de la maestra Emilia, la actividad comenzó conforme a lo planeado en HG, pero cuando todos los niños estuvieron listos para iniciar con la elaboración de la gelatina la educadora comenzó a guiar la actividad de tal manera que todos fueran al mismo tiempo en cada paso. Es posible que esta decisión de la maestra esté asociada a cierta preocupación por mantener un orden en clase y que esto consista para ella, en parte, en tener algún control de las acciones de los niños. En una entrevista posterior, la docente reconoce que organiza sus actividades bajo este criterio de orden pues le permite una organización eficiente. Así mismo, comenta que en este episodio didáctico se sintió preocupada por el uso de agua caliente y ese temor la llevó a dirigir la actividad para que todos los niños fueran juntos. En el siguiente fragmento se aprecia cómo la docente condujo este evento:

- Maestra:* ahora sí, siguiendo con las indicaciones de sus recetas vamos a elaborar su gelatina ¿qué sigue? [ya tenían el vaso con agua caliente].
- Niños:* ponerle la gelatina [Daniela y Sandra se remitieron a su receta para poder responder].
- Maestra:* ponerle la gelatina ¿cuánto le teníamos que poner?
- Lupita:* una cucharada.
- Maestra:* ok, adelante [los niños comienzan a tomar la cucharada de grenetina del centro de su mesa, a mayoría sólo toma la grenetina que cabe en la punta de la cuchara] con mucho cuidado porque tienen el agua caliente ahí. Se la echan y la disuelven. Revuélvanle para que se disuelva.
- Daniela:* hasta abajo, hasta abajo [le indica a la niñas que están cerca].
- Alexis:* hasta abajo, hasta abajo.
- Maestra:* (...) con cuidado, ¿ya? y ahora qué sigue, revisen sus recetas ¿qué sigue? [los niños observan su documento].
- Alexis:* meterla al refri.

De inicio, la funcionalidad parecería debilitada pues los niños ya no pudieron basarse en su receta. Sin embargo, al analizar el diálogo se hace evidente que en varias ocasiones los niños se remiten a sus formatos para poder decirle a la maestra el siguiente paso. Aunque la fortaleza de la funcionalidad de la receta disminuyera, es posible saber que ésta fue un referente para los niños durante la elaboración de las gelatinas y, por tanto cumple en alguna medida con las características de funcionalidad y claridad.

Al día siguiente, cuando los niños revisaron sus gelatinas notaron que ninguna se había cuajado, excepto la de Lupita Rico. Después de discutir sobre el tema, encontraron que la mayoría de los niños no había puesto la cucharada llena de polvo mientras que Lupita había utilizado más de la cantidad indicada en la receta. Este acontecimiento inesperado llevó a que el grupo se interesara por un nuevo problema surgido a partir de la experiencia ¿qué cantidad de grenetina debe llevar la cuchara? y ¿cuántas cucharadas es conveniente usar? Lo sucedido en ese momento se narra más adelante en el episodio didáctico de *la gráfica* pues tuvo lugar durante la sesión donde se trabajó ese contenido.

### **La clase de la maestra Jimena. Editar textos escritos para ordenar datos.**

#### *La apertura de la secuencia “Haciendo Gelatinas”.*

La maestra Jimena también se apegó al diseño de la situación didáctica, sin embargo el trabajo alrededor de la receta tomó parte de 3 sesiones de clase y se triplicó el tiempo invertido en estas actividades (ver tabla 1). En este caso, en la introducción de la actividad se amplió la discusión sobre cómo hacer una receta y la lectura de la receta de gelatina realizada por la docente estuvieron nutridas por varias interacciones con los niños. Asimismo, el tiempo invertido por los chicos para elaborar su receta fue de 40 minutos por lo que la discusión final se aplazó hasta el día siguiente. Finalmente, la maestra postergó para la clase tres la reestructuración de los registros por lo que la situación siguió ampliándose.

En la discusión inicial, los niños externaron distintas ideas que tenían sobre cómo elaborar una gelatina, no había consenso sobre el proceso, algunos niños aportaban ciertos pasos de la receta y otros completaban con más información. Nadie se mostraba completamente seguro de conocer toda la receta, la maestra iba guiando con preguntas para lograr una coherencia en la información aportada. En el siguiente fragmento se muestra

cómo la educadora ayuda a Mía para que lograra una mejor explicación de lo que sabía sobre cómo hacer una gelatina. Luego le permite a Emilio aportar un poco más de información al tema:

- Mía:* es que tiene [su mamá] una jarra así, grande para hacer la gelatina y ahí es donde hace la gelatina.
- Maestra:* ¿pero o sea, nada más echa el polvo y ya lo mueve?
- Mía:* no, si, no, echa el polvito y...
- Maestra:* ¿en dónde?
- Mía:* en el dese [sic] para hacer gelatina y hace otras cosas que ya no me acuerdo. Y también, sé que deja que se haga agüita, que se haga más durito para que ya.
- Maestra:* muy bien, después levantó la mano Emilio. Emilio ¿tú sabes alguna forma de hacer la gelatina?, ¿cómo?
- Emilio:* ammh, mi mamá, ya sé, sé cómo se prepara la gelatina.
- Maestra:* ¿cómo?
- Emilio:* le echas el polvito y luego, y luego lo dejas que se seque un poco cuando se pone en agua, y luego lo dejas [sic] calentarlo.

Como puede verse, durante la conversación de la receta hubo episodios donde, al no tener claros los nombres de algunos procesos u objetos, los niños utilizaron palabras que les parecían adecuadas en ese momento para elaborar sus explicaciones, en algunos casos discutieron sobre la palabra correcta. Para referirse a enfriar o cuajar, se utilizaron explicaciones como: que se haga agüita, que se pongan durito, que se seque un poco. Olla, tetera, vaso, jarra, recipiente, traste, plato, fueron palabras usadas para referirse al molde o a la olla donde se hierve el agua.

Después de lograr una idea más clara de cómo hacer la gelatina, la maestra amplió la información con la lectura de una receta. Aunque en el diseño de HG se sugería dar lectura a la receta contenida en el sobre de grenetina, la maestra utilizó una que encontró en internet, ya que, según me comentó, le pareció más clara para los niños. La educadora interrumpió la lectura en varias ocasiones para interactuar con los niños sobre el contenido de la receta, les permitía preguntar, comentar sobre la elaboración y discutir ideas que surgían mientras les leía. Algunas dudas estaban relacionadas con palabras que contenía la receta y que no eran del todo comprendidas por los niños. Enseguida muestro un ejemplo:



*Maestra:* cuatro: [el número de paso que lee]: ...mezcla hasta que se disuelva por completo...

*Max:* ¿qué es disolver?

*Mía:* que se revuelva.

*Niño:* que se ponga color.

*Maestra:* ¿qué se ponga de color?, ¿qué más quiere decir disolver?

*Mía:* que lo muevas.

*Ana:* de colores.

*Maestra:* sí de colores, ¿pero cómo es, cómo se siente, cómo es su textura?

*Emilio:* ah, ya sé, es como el azúcar.

*Maestra:* muy bien, es como el azúcar.

*Mía:* o como la sal.

*Maestra:* o como la sal, pero entonces, disolver chicos, Emiliano, quiere decir: mover, mover, mover, mover hasta que ya no se vea la grenetina, o sea el polvito ya no se vea como azúcar, que desaparezca<sup>19</sup>.

Después de estar discutiendo sobre un término la maestra volvía a retomar la lectura desde el punto donde se había quedado. A partir de este tipo de interrupciones y discusiones, los niños definieron otros términos, por ejemplo “cuajar en un molde” como: tomar su forma, tomar la forma del recipiente que lo contiene (cuadrado, circular), y que se pongan frío o duro. Más adelante hicieron una comparación entre los términos mover, disolver y revolver. La minuciosa lectura de la receta fungió como referente de información. Después de la lectura de la receta, la docente indicó que en parejas harían una receta para hacer una gelatina y fue nombrando a los niños que conformarían cada bina. En esta ocasión la maestra fue mucho más breve en su consigna de lo que fue en otras situaciones que veremos más adelante, en las que dio consignas largas con numerosos ejemplos.

#### *Elaboración de las recetas. Las producciones escritas.*

Durante esta fase los equipos estuvieron trabajando en su información por más de 40 minutos debido a la dificultad para expresarse por escrito. En este grupo, las recetas fueron representadas con escritura en su totalidad. Aun así, la manera de organizar la información fue variada tal como se muestra en los ejemplos siguientes:

---

<sup>19</sup> La definición que la maestra menciona es una acción que lleva a disolver, pero no define disolver; sin embargo, cumple la función de dar una cierta idea a los niños de lo que se trata.

### 1. Yovani-Gaby

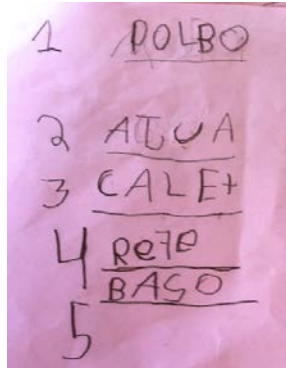


Figura 5. Receta E Y-G, MJ.

### Descripción de la producción.

Yovani y Gaby fueron muy concretos en sus expresiones escritas, aun así muestran una secuencia lógica en los pasos que han enumerado. Aquí se distingue que los niveles de escritura pueden ser muy distintos entre los niños de la clase, pero todos buscan expresar su receta de esa manera. Posteriormente Yovani se daría cuenta de que el paso 4 y 5 están ordenados de manera incorrecta y lo modificarían para que primero aparezca el “vaso” y finalmente el “refri”.

### 2. Iker-Ana Sofía

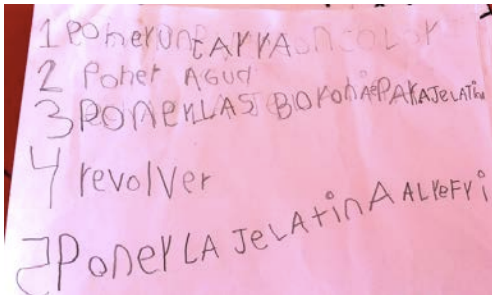


Figura 6. Receta E I-A, MJ.

### Descripción de la producción.

Iker y Ana comenzaron la elaboración de su receta con una discusión sobre organización. Iker propuso que cada uno escribiera uno de los pasos tomando turnos para ello y así lo hicieron. Antes de escribir discutían sobre cuáles eran los siguientes pasos. Tuvieron que reestructurar su receta en varias ocasiones para mejorar la redacción de su oraciones pues la docente les cuestionaba sobre la claridad de lo que escribían.

La numeración ordinal de los pasos fue una estrategia de varias binas, aunque quienes no lo hicieron podían identificar sus pasos por el orden en los renglones de la receta.

### 3. Valeria-Emilio



Figura 7. Receta E V-E, MJ.

### Descripción de la producción.

La receta de Valeria y Emilio es diferente entre todas las otras. Ellos no lograron ponerse de acuerdo en cómo escribir ni en el orden de los pasos por lo que optaron por dividirse la hoja y cada uno escribir su receta de la forma que consideraba más adecuada. Fue la única que bina que no logró un consenso en la redacción de los pasos. La receta de Emilio corresponde a la parte superior de la hoja y se distingue: el título, los pasos enumerados y la ilustración dónde él está esperando “hasta el amanecer” para que cuaje la gelatina.

La receta de Valeria es más compleja de entender porque no muestra un orden claro en sus pasos, ni se comprende su texto (debido a su nivel de escritura). Además, ilustró con dibujos de corazones que acompañan al texto como una decoración pero que no permitían establecer una relación con lo que estaba escrito.

Con la maestra Jimena, los equipos no discutieron demasiado sobre cómo representar los pasos de la receta sino que se comenzaron a repartir las tareas de escritura de inmediato. La mayoría de las binas optó por escribir un paso de la receta cada uno. Por ello, en lo que toca a este aspecto, los aprendizajes se relacionaron sobre todo con la escritura, no tanto, con la elección de formas de representar. La mayoría de los equipos utilizó la numeración para separar cada paso. Gran parte de los equipos se concentró en el procedimiento pero casi todos los pasos se presentaron con oraciones apuntadas en una lista de arriba hacia abajo. Fueron pocos los que escribieron los ingredientes y después el procedimiento. Sólo un equipo redactó el procedimiento de corrido sin separarlo por oraciones.

Como se aprecia en los ejemplos, en el grupo de la maestra Jimena todos los niños se inclinaron por escribir y ninguno por dibujar. La maestra comenzó a recorrer los equipos cuestionando sobre el tipo de información que contenían los escritos, si era clara y cómo estaba expresada, también si había lógica en los pasos ordenados o si se tenían que reestructurar. En el siguiente ejemplo se muestra como la maestra interviene en el equipo de Jenny y Juan Diego para ayudarlos a mantener una secuencia lógica en el ordenamiento de datos, lo cual implica en cierta medida, resolverles su tarea prioritaria.

*Maestra:* ¿ahora después que sigue Jenny? dice: primero con el polvito en una olla, calentar el agua, ¿después?, ¿qué sigue?

*Jenny:* meterlo al refri.

*Maestra:* ¿meterlo al refri ya? O sea, por ejemplo, tú tienes, pones el polvo en la olla, luego calientas el agua en otra olla, luego metes al refri ¿cuál olla?, A ver fíjense aquí dice primero, ¿qué sigue después? (...) ¿qué sigue después de que ya calentaron el agua?

*Juan Diego:* meterla al refri.

*Maestra:* ¿ya se mete al refri? a ver, primero dice, primero poner el polvito ¿van a poner el polvito? En una olla [lectura del paso dos], luego calentar el agua [lectura del paso tres]. Miren [va ejemplificando con la mano] aquí está una olla y yo ya puse el polvito y en otra olla calenté agua ¿qué sigue después?

A lo largo de estas intervenciones los niños, con la ayuda de la maestra, fueron escribiendo la receta, intentando hacerlo correctamente. Algunos equipos tenían dificultades para escribir las palabras por lo que esperaban a que la maestra los apoyara con el dictado, esto generó que la actividad se extendiera hasta que la educadora atendió a todos los equipos.

¿Qué posibles motivaciones podía tener la maestra Jimena para realizar estas intervenciones? Supuse las siguientes: 1) su preocupación por el proceso de escritura de los niños, y 2) su interés en obtener una receta bien hecha desde un inicio. Al conversar con la docente sobre ambas posibilidades, me explicó, sobre el primer punto, que si bien no considera que la escritura de los niños sea una preocupación para ella, sí aprovecha cuando usa portadores de texto para hacer algún énfasis en aspectos de lenguaje escrito. Sobre el punto dos, la educadora comentó que más allá de obtener una receta bien hecha le preocupaba que algunos niños que tenían dificultades para escribir no se fueran a sentir “frustrados” porque no podían realizar un producto con las mismas características que el resto del grupo<sup>20</sup>. Más adelante volveré sobre estas motivaciones, pues fueron relevantes en el transcurso de la clase.

*La puesta en común. ¿Cómo ordenar los pasos de una receta?*

La puesta en común se realizó hasta el día siguiente manteniendo la misma organización en asamblea que se usó en la apertura, para comentar formas de preparar gelatinas. La educadora repartió las recetas a cada bina y organizó el análisis preguntándoles ¿cuál es su primer paso? Así, cada equipo explicó lo que habían entendido como el paso número uno, después pudieron contrastar algunas recetas que mostraban diferencias en el inicio de su receta. Enseguida revisaron el segundo paso y después la docente les propuso que leyeran su texto para ver cómo estaba ordenada la información. Esta estrategia permitió que algunos equipos detectaran inconsistencias en sus datos, por ejemplo, Yovani destacó que tenían dos pasos intercambiados pues “meter a refri” antecedía a “vaciar en un vaso”. También, la maestra puso énfasis en que algunos equipos habían omitido el paso de revolver la grenetina en el agua caliente. A partir de este abordaje del ordenamiento de datos, cada bina identificó aspectos que podía modificar en su receta para mejorarla. La educadora fue tomando nota de lo que cada equipo deseaba cambiar y pospuso esa etapa para la siguiente clase. Durante la clase 3, hubo oportunidad de que los niños modificaran su receta.

---

<sup>20</sup> Había una marcada diferencia entre el nivel de escritura de los niños que habían cursando sus tres años de preescolar en este jardín y los niños que acababan de integrarse a esta escuela, estos últimos eran los más apoyados por la educadora en cuanto a la escritura.

El análisis exhaustivo del orden en la información hace que la clase de la maestra Jimena se extienda por más tiempo del previsto. Además, el tipo de interacción promovida con los niños lo que da cabida a que se realicen discusiones paralelas al análisis de datos y esto aumenta considerablemente el tiempo dedicado a la discusión. Durante el análisis del ordenamiento de pasos se habló también de temas como: ¿mover y revolver son sinónimos?, ¿refri y refrigerador son lo mismo?, ¿es distinto leer un texto que recordar lo que dice un texto? En el caso de la maestra Jimena, no apegarse de manera fiel a las preguntas de HG le permitió explorar otras formas de analizar los datos y contrastar la manera en que los chicos habían explicitado su receta. La discusión y el análisis fueron minuciosos y productivos pues los equipos se concentraron en el orden que tenían en su registro, en lo que les pudo faltar y en cómo podían mejorar su receta.

#### *Reestructuración de las recetas.*

En el diseño de HG, la posibilidad de reestructurar la receta a partir de la discusión de la puesta en común se mostraba como una opción que podría dar lugar a ligeras modificaciones hechas en el momento. Sin embargo, en el grupo de la maestra Jimena este episodio cobró importancia: la educadora destinó un espacio exclusivo, en la sesión 3, para que los niños pudieran corregir los pasos de su receta, y el orden, de acuerdo al análisis realizado el día anterior. La mayoría de los equipos habían decidido modificar su receta para incluir el paso de “revolver la grenetina”, esto modificaba el orden anterior porque había que incluir un paso extra y decidir: 1) en qué parte de la receta era más conveniente agregarlo, 2) qué etiqueta numérica la correspondía y, 3) entender cómo se verían afectados los pasos subsecuentes. Al final, la maestra fue ayudando, con la colaboración del grupo, a los equipos que tenían dificultades para reordenar su información. Un ejemplo de lo anterior se muestra en el siguiente fragmento:

*Maestra:* a ver chicos, algunos niños como Aitana y Néstor agregaron el paso de revolver, no borraron otros pasos, [Iker menciona que no había borrado ningún paso] esta Valeria y [sic] Iker ya lo tenían, igual que Mía, pero a ver, en el equipo, Emiliano y Jenny borraron un paso ¿cuál paso borraron?... fíjate bien Iker, fíjate cómo son los pasos. Dice: primero poner el polvito en una olla, revolver, y luego echar el agua caliente.

*Emilio:* ¡ya sé!

- Maestra:* a ver, levantó primero la mano Emilio. Emilio.
- Emilio:* ya sé cuál es. Revolver es el de abajo.
- Maestra:* revolver debe ir después ¿verdad? A ver, entonces fíjate Juan y Jenny, revolver ¿se puede revolver el puro polvo solito? [los niños dicen que no] se tiene que revolver el polvo ¿con qué? [contestan que con el agua] entonces chicos, este [el número tres] debe ir aquí abajo [el número cuatro] pueden cambiarles si quieren el [número] o pueden volver a escribirlos, o sea, esto de echar el agua caliente, arriba y revolver, abajo...

Para algunos niños era más fácil comprender la manera en que agregar un paso modificaba el orden de los otros. Otros niños, como Jenny y Juan, requirieron de la ayuda de su maestra y de sus compañeros para darse cuenta de estas transformaciones. La modificación del formato y la discusión de las dificultades que habían tenido algunos equipos para reordenar sus datos se extendió por casi media hora de clase. La maestra se tomó el tiempo para que cada equipo pudiera corregir y quedara conforme con su receta final. Más tarde, la educadora dio paso a la realización de gelatinas con base en las recetas. Este momento estaba previsto como una fase de validación del formato de la receta.

#### *El proceso de funcionalización y validación de las recetas.*

Al comenzar la clase tres, donde estaba prevista la elaboración de gelatinas, la maestra hizo un recordatorio de cómo fue elaborada la receta durante la primer sesión y las modificaciones acordadas en la segunda sesión. El siguiente fragmento muestra cómo la educadora incentiva a que los niños le expliquen a Adahely, quien faltó los días anteriores, cómo habían hecho su receta:

- Maestra:* Adahely no había venido porque tenía varicela todos estos días. ¿Alguien quisiera explicar a Adahely? [Gaby levanta la mano] a ver Gaby dile a Adahely qué es lo que hemos estado haciendo porque ella no había venido y no va a saber...
- Gaby:* hicimos una receta para hacer gelatinas.
- Juan Diego:* le íbamos, le vamos escribir lo que dice la receta, lo que tú leíste.
- Maestra:* porque le faltó algunos unas cosas ¿verdad? A ver, en mi teléfono yo le tomé una foto a lo que le íbamos a cambiar las recetas, porque ya cuando las revisamos ¿qué crees Adahely? Cuando revisamos algunas recetas Adahely, estaban mal, ¿verdad chicos? porque les faltaba algo. A ver Yovani ¿te acuerdas qué es lo que tenías que cambiarle tú? A ver fíjate Adahely.
- Yovani:* el refri.

*Maestra:* aja, es que mira Adahely, Yovani decía que primero lo tiene que poner al refri...

Adahely se convierte en el motivo del repaso y la maestra se dirigía a ella en todo momento mientras los demás niños le explicaban lo que había hecho. Esto le sirvió en dos sentidos, primero para enterar a Adahely de la dinámica de la clase y que pudiera participar aunque no tuviera receta, y en segundo lugar, para que todos sepan en qué se habían quedado, seleccionando lo que ella quiere que los niños recuerden para ese momento.

Enseguida, la maestra reestructuró las recetas con los niños y más tarde dio paso a la elaboración de las gelatinas. Para este momento estaba previsto que cada bina fuera haciendo su gelatina conforme a lo indicado en sus recetas. Primero, la maestra planteó la actividad apegándose al diseño, tal como puede verse en su consigna:

*Maestra:* fíjense bien chicos, Jennifer y Juan tienen una sola receta para los dos pero Jennifer va a hacer su gelatina y Juan la suya. Sólo los dos, cada quien va a leer, por ejemplo, supongamos que yo soy la pareja de Jennifer, ponemos la receta en la mesa y vamos a decir, primer paso era esto y ya. Segundo paso era tal cosa y ya. Tercer paso esto, cuarto paso esto, quinto paso esto ¡Maestra ya la termine! y ya me van poniendo aquí [en la mesa] su gelatina que hayan terminado ¿sale chicos?

Enseguida, la maestra comienza a preguntar sobre la cantidad de polvo que va en cada vaso para que alcance para seis gelatinas. Lo distribuye conforme lo que dicen los niños y entonces se da cuenta de que ese ya es un paso de la receta y aún no les ha puesto el agua caliente. Este momento deja ver cómo la maestra va tomando decisiones en el momento mismo de la actividad:

*Maestra:* enton's [sic] a ver chicos, me dijo Juan que le pusiera un poquito de este [polvo] sobre en los vasos, a ver, le voy a ir echando porque este sobre me debe alcanzar para seis [la maestra comienza a distribuir el polvo en los vasitos, aunque eso ya es un paso de la receta] como me sobró, ¿qué debo de hacer?

*Laila:* echarle a otro.

*Maestra:* ¿le debo poner a los otros?

*Emilio:* sí.

Una vez distribuido el polvo de grenetina en los vasitos, la educadora se percató de que su única opción es seguir con el llenado del vaso con agua caliente por lo que sostiene la dinámica en la que ella va poniendo el polvo y el agua en cada vaso. Como el polvo fue distribuido por la maestra y lo único que quedó a cargo de los niños fue disolverlo, era poco probable que algunas gelatinas no cuajaran o quedaran muy duras por la cantidad de polvo. La única dificultad que se presentaría al día siguiente es que unas gelatinas tenían una capa de polvo asentada en su base pues algunos niños no revolvieron lo suficiente para disolver toda la grenetina. Así, en este grupo, la funcionalidad de la receta se vio disminuida por que los niños no tuvieron oportunidad de seguir sus indicaciones. También por esto, algunos errores no se presentaron.

### **3.2 La gráfica ¿Cuál es nuestro sabor favorito?**

En este apartado muestro la descripción y análisis correspondiente a la situación didáctica de la gráfica. En esta actividad los niños tenían oportunidad de interpretar datos contenidos en una gráfica para poder decidir sobre el sabor de gelatina que prepararían. El apartado 3.2 está estructurado en tres subtemas: 1) Análisis previo. La gráfica. La interpretación de datos, 2) Análisis posterior. ¿Apegarse al diseño didáctico? Variedades entre dos clases, y 3) Los posibles aprendizajes de los niños con la experiencia de la gráfica.

#### **3.2.1 Análisis previo de “La gráfica”. La interpretación de datos.**

##### **Lo planeado para la gráfica.**

El trabajo con el recurso de la gráfica tiene una razón de ser: se van a preparar gelatinas para los niños del grupo y se desea saber de qué sabor hay que hacerlas para que les guste a la mayor cantidad de niños posible. Con ello se busca dar un significado a la elaboración de la gráfica para los niños, en la situación que se está trabajando. Al introducir la actividad se explica que para comprar la gelatina del sabor que prefiere la mayoría se debe saber cuál es el sabor favorito del grupo. Con este fin se pide a los niños dar alternativas para resolver la problemática: *¿cómo podemos hacerle para saber cuál es el sabor que a más niños les gusta en este grupo?*

Se prevé que la docente recoja las propuestas de los niños y de ser viable dé seguimiento a una de ellas. Enseguida introduce la opción de averiguar qué sabor les gusta



más mediante una gráfica de barras, como una alternativa que se quiere que conozcan. Para ello, la educadora propone una estrategia que permita construir la gráfica: cada niño escribe o dibuja el sabor que les gusta más en un post-it y se hacen torres con los papelitos que indiquen el mismo sabor. Las barras construidas estarán visibles para todos.

El momento crucial de la situación es el análisis de los datos contenidos en la gráfica. Se propone discutir sobre cuál es el sabor favorito de más niños del grupo, cuál es el sabor que a menos niños les gusta, si salió el mismo resultado que con la estrategia que propusieron los niños (se escoge una). Finalmente se plantea el problema: *¿si de un sobre de polvo salen (6) gelatinas, cuántos sobres necesitamos para que nos alcancen para todos?* Sobre la intervención docente, se prevé que la maestra centre el análisis en los datos visibles de la gráfica, sin proponer el conteo como modo de comparación de cantidades pues ésta es una estrategia que los niños podrían poner en juego, al igual que la comparación de las barras por su tamaño.

### **¿Qué conocimientos implica la construcción e interpretación de un gráfico?**

En esta situación interesa que los niños aprendan a usar un registro (gráfica de barras) creado por ellos con la ayuda de la docente. Específicamente, se espera que analicen datos contenidos en la gráfica a fin de tomar decisiones sobre el sabor de gelatina que se preparará para todo el grupo.

Para indagar sobre las estrategias que los niños pueden desplegar para resolver el problema *¿cuál es el sabor favorito de gelatina de los niños de grupo?*, la docente recoge las propuestas de los niños. Los niños podrían dar opciones muy variadas, algunas más encausadas al objetivo que otras. Podrían sugerir: levantar la mano para votar por un sabor, que cada uno diga qué sabor le gusta y luego contarlos, que cada uno registre su sabor y luego se cuenten, que se sortee el sabor, que la maestra lo elija, etc. La posibilidad de que se exploren las alternativas que los niños dan al problema es definida por Friel, Curcio y Bright (2001) como *sense graph*. Se busca que los niños puedan discutir sobre las mejores o peores formas de representar los datos y puedan inventar representaciones que expresen la relación entre el análisis de datos y las respuestas a las preguntas que se han planteado.

Durante esta actividad también identifico lo que Friel, Curcio, y Bright (2001) han llamado *graph comprehension*. La comprensión del gráfico es, para los autores, la habilidad

para derivar significados a partir de gráficas creadas por uno mismo o por otros. En esta situación didáctica identifiqué tres distintas formas de interacción con la gráfica: 1) la construcción, 2) la interpretación y análisis de datos, y 3) la toma de decisiones a partir de los datos. Asimismo para los niños supone tres tipos de habilidades: la traducción de un lenguaje a otro (el sabor preferido es traducido de un lenguaje verbal a uno escrito o simbólico), la interpretación de relaciones entre los ejes (sabor/número de niños), y el uso de datos de manera contextual (el resultado de la gráfica define el sabor elegido de gelatina).

De acuerdo con Friel, Curcio y Bright (2001), la comprensión de la gráfica está influida por factores como a) el propósito de la gráfica (conocer el sabor favorito del grupo), b) las características de la tarea, c) la dificultad matemática (rango numérico y probables errores de conteo son posibles en este caso), y d) las características de la lectura (poder leer las etiquetas de los sabores). En caso de que exista un empate de sabores, se podrá proponer rehacer la gráfica a modo de desempate usando sólo los sabores que obtuvieron más puntos o indagar con los niños posibles maneras de resolverlo.

Las relaciones matemáticas entre los datos que se espera que los niños establezcan a través de preguntas de la docente no son únicamente conocer *el sabor favorito*, sino también otras derivadas de la información contenida en la gráfica como el sabor que aparece con menos frecuencia, sabores con la misma cantidad de elecciones, diferencia entre el sabor con menos y más preferencia, diferencia entre el sabor elegido y el resto (todos los que no eligieron ese), cantidad de sabores elegidos, diferencia entre los resultados de los métodos seguidos para resolver el problema y posibles razones de la diferencia, entre otros aspectos.

Con respecto al problema de los sobres *¿cuántos se necesitan para que alcancen para todos?*, precisaré lo siguiente: se trata de un problema que pone en juego una razón multiplicativa del tipo “a por cada b” (Block, 2006) y que formalmente se resuelve al dividir el número de gelatinas por hacer entre las gelatinas posibles por cada sobre  $24:6=4$ . La división es del tipo agrupamiento, es decir, tiene la finalidad de determinar cuántas veces cabe una cantidad en otra (Block, Martínez & Moreno, 2013, p. 61), por lo que se espera que los niños lo resuelvan agrupando de seis en seis hasta llegar al número de gelatinas necesarias, y luego contando los grupos formados (cada grupo corresponde a un

sobre). Para este momento podrían ayudarse de los datos contenidos en la gráfica pues cada preferencia representa a un niño al que se le hará gelatina. Se prevé que esta resolución se haga de manera grupal donde todos puedan ayudar en el conteo de gelatinas y de grupos. Inicialmente, se prevé que al ser 24 alumnos, la cantidad total de gelatinas por hacer sea 24, lo que permitiría un resultado exacto de 4 sobres de galletina. Sin embargo, si la cantidad de gelatinas no fuera múltiplo de 4, los niños deberían establecer que aun cuando un sobre no se ocupe en su totalidad, se necesita para que se alcancen a hacer todas las gelatinas.

### 3.2.2 Análisis posterior de la situación “La gráfica”. Variedades entre dos clases.

Ambas docentes siguieron el diseño de HG y se apegaron a la estructura de la propuesta, sin embargo se evidencian contrastes importantes en el sentido que tuvieron las actividades para los niños y en cómo se realizaron. En primer lugar, en estas clases existe una distancia considerable entre el tiempo en que cada maestra hizo la situación didáctica (ver tabla 2).

Tabla 2. Organización de las actividades de “La Gráfica” por sesión de clase			
Grupo de la maestra Emilia	Sesiones		Grupo de la maestra Jimena
*Planteamiento del problema *Discusión de posibles estrategias *Seguimiento de una estrategia *Planteamiento de la gráfica de barras *Construcción de la gráfica de barras *Análisis de los datos *Problema de la cantidad de sobres	Clase 2 0 h 35'	Clase 2 1 h 5'	*Planteamiento del problema *Discusión de posibles estrategias *Seguimiento de una estrategia *Planteamiento de la gráfica de barras *Construcción de la gráfica de barras *Análisis de los datos
	-----	Clase 3 0h 7'	*Problema de la cantidad de sobres
Tiempo total:	0 h 35'	1 h 12'	

Aunque la estructura de las actividades se aprecia similar en ambos grupos, existen singularidades que pueden apreciarse en la historia de la clase. A continuación se describe lo ocurrido con cada maestra y su grupo.

#### **La clase de la maestra Emilia. Construir la gráfica de manera ordenada.**

De entrada, la maestra Emilia suele comenzar las clases siendo breve y directa sobre el problema planteado. Durante esta clase la docente inició planteando el problema cercano a lo previsto en el diseño de HG y posteriormente permitió que algunos niños dieran ideas sobre cómo resolverlo.

### *La gráfica de sabores.*

La docente redactó la pregunta de la siguiente forma: *¿cómo le puedo hacer para saber cuál es el sabor favorito de todos ustedes?*<sup>21</sup> Aquí se expone que ella necesitaba saber el sabor favorito del grupo, mientras que la pregunta propuesta en HG planteaba: *¿cómo podemos hacerle para saber cuál es el sabor que a más niños les gusta en este grupo?* Este cambio en la redacción del problema podría propiciar que los niños no lo perciban como un problema de ellos o para ellos sino como un problema de la maestra donde solicita ayuda de ellos para resolver una cuestión. Sin embargo, en este caso, la modificación que realizó la educadora puede estar asociada con el hecho de que ella va a ser quien compre la gelatina. Cabe destacar que esta forma de comunicar el problema no es una característica de la intervención de la maestra Emilia pues en otras clases ha planteado las consignas como un problema que atañe a todos.

Los chicos respondieron inmediatamente con algunas propuestas para solucionar el problema: inicialmente dieron a conocer varios sabores que les gustaban y después comenzaron a surgir otras alternativas más estructuradas:

*Sarahi:* levantando la mano y decir, uno te tiene que decir de qué sabor.

La docente implementó de manera inmediata la propuesta de Sarahi haciendo una ronda donde cada uno dijo su sabor favorito. Después de que todos expresaron sus preferencias, devolvió la pregunta de cuál era el sabor “de todo el grupo” y así pareció evidente que no era posible saberlo siguiendo fielmente la idea de Sarahi. Como otra alternativa de solución, Ulises dio la opción de un registro mientras que Lupita dio la opción de una organización por equipos, según el sabor preferido:

*Maestra:* yo quiero saber el [sabor] de todo el grupo ¿cómo le hacemos?

*Ulises:* repartiendo hojas.

*Maestra:* repartimos hojas ¿y qué? Ulises

*Ulises:* dibujamos del color.

*Maestra:* (...) a ver Lupita ¿qué propones?

---

<sup>21</sup> Previo a la pregunta, la maestra daba sentido a la actividad explicando que se iba hacer gelatina de un solo sabor (el que a más niños les guste) y por ello requiere saber el sabor preferido por más niños del grupo.

*Lupita:* en cada grupo [se refiere a formar grupos de acuerdo a la elección] y los que quieran de limón, se anotan con los de limón. Compramos una bolsita.

*Alina:* y los que quieran de leche, se juntan con los de leche y los que quieran de uva, se juntan con los de uva.

*Daniela:* (...) pues es como dijo Lupita, de fresa, de fresa, de uva, de uva, de leche, de leche.

La educadora permitió a Ulises ampliar un poco su propuesta, esto puede deberse a que incluía un tipo de registro, aunque en este contexto, Ulises dio la opción para solucionar el problema de la propuesta de Sarahi y no como una alternativa aparte. La maestra también escucha a Lupita con su idea formar grupos de acuerdo a la elección de sabor, ésta última es validada por Alina y Daniela quienes parecen de acuerdo. La propuesta de Lupita va encaminada a que a cada grupo se le dé una bolsita de grenetina del sabor que han elegido, esta opción no está lejana de la actividad de la gráfica que también incluye una agrupación por la elección de un sabor.

#### *La consigna para hacer la gráfica.*

En el diseño de HG se proponía la siguiente consigna para la tarea de la gráfica: *“van a escribir o dibujar su sabor favorito en una etiqueta que tiene pegamento por atrás. Luego van a pasar de uno en uno a pegar su etiqueta en esta lámina. Si ya hay una etiqueta del sabor que escogieron, entonces pegan la de ustedes arriba de la última que se pegó. Si todavía no hay etiquetas del sabor que escogieron, entonces la pegan junto a los otros sabores, sobre la línea”*.

La maestra Emilia propone, en sus palabras, “algo parecido a lo que dijo Ulises” y explica la dinámica de la actividad. Una vez más, la educadora da la consigna de manera breve y una sola vez:

*Maestra:* ¿qué les parece si en estos post it, que conocen, me dibujan o escriben su sabor favorito? y luego vemos cuáles son los sabores favoritos pegándolos en esta lámina. Auch, ya se rompió [el papel bond]. Miren voy poner esta lámina aquí al frente. Se cae, ¿sí la ven? [no podía pegar la lámina] les voy a dar un post it y van a escribir o dibujar su sabor favorito, después cada uno va a pasar a pegar su sabor favorito aquí [señala] empezando de la línea, de uno por uno. Si su sabor favorito ya está, lo van a poner arriba de la etiqueta que ya pegó su compañero, si no lo van a pegar en la línea pero a un lado ¿estamos de acuerdo?

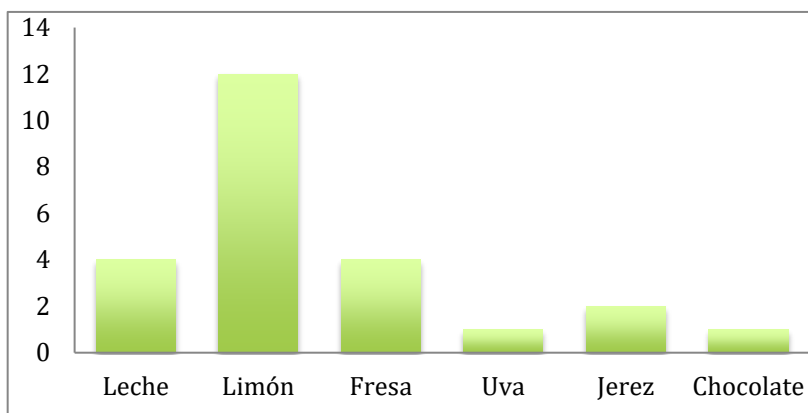
La redacción de la consigna es similar a la que se propuso en HG. Enseguida, la educadora repartió el material y comenzaron la construcción de la gráfica. En esta ocasión, no hubo más indicaciones sobre cómo armar la gráfica ni hubo oportunidad de analizar más a fondo las propuestas que comentaron los niños para ver su funcionalidad respecto del problema.

#### *La construcción de la gráfica.*

Los chicos comenzaron a escribir y/o dibujar su sabor favorito. En ese lapso, la docente intervino en dos ocasiones para apresurar a los niños a terminar la tarea. Esta insistencia de la maestra para hacerlo rápido puede tener relación con una intención de que estén concentrados en el trabajo para que no se distraigan, y de evitar el desorden en la clase. En esta ocasión, la educadora llamó la atención sobre el ruido, mantenerse en fila para pegar las etiquetas y guardar los lápices. Mientras los niños estaban dibujando, la maestra comenzó a llamarlos para que pegaran su etiqueta. Sus intervenciones se centraron en dos aspectos: 1) poner el papel en la barra correcta, y 2) mantener el orden; estar en una fila, pasar de uno en uno y regresar a su lugar.

*Maestra:* pégalo Alina, de la línea hacia arriba. Arriba de la rayita [la maestra le ayuda a ubicarlo en la línea marcada para iniciar las barras] bien, ¿de qué es tuyo [se dirige al siguiente niño]? Leche, entonces es con la de Alina, hay que pegarlo arriba, pegadito, pegadito, eso, bien. Organízase, porque así hechos bolas no podemos.

La docente estuvo controlando que los niños pusieran adecuadamente su post-it en las barras hasta que todos pasaron a colocar su etiqueta. La distribución final de sabores fue:



**Figura 8. Sabores preferidos grupo ME.**

Las acciones de los niños en la construcción del gráfico quedaron centradas en dibujar su sabor y formarse en la fila para que la maestra les indicara dónde había que ponerlo. Ellos no decidieron cómo colocar su voto en las barras que se iban formando, con lo cual la tarea a que dio lugar la consigna se vio debilitada.

#### *El análisis de los datos.*

Algunos chicos comenzaron a darse cuenta que la altura de la barra de sabor limón era ampliamente mayor que las otras y gritaron la victoria de dicho sabor. Al hacer el análisis la educadora se mantuvo apegada a las preguntas que se mencionaron en el diseño de HG: los niños dedujeron el sabor ganador por la altura de la barra, Al parecer, para la educadora las primeras respuestas de los niños fueron suficientes y al contrastar los resultados de ambos métodos, se centró en institucionalizar la gráfica como la forma óptima de llegar al resultado deseado:

*Maestra:* ¿cómo saben que ya ganaron lo de limón?

*Niños:* porque son más.

*Daniela:* es una filotota.

*Maestra:* porque son más los de limón, es una filotota dice Daniela.

*Rey:* y pasa del papel.

*Maestra:* y sale, incluso del papel. Bueno, oigan y ¿salió lo mismo que cuando levantaron la manos y les pregunté sus sabores?

*Niños:* no.

*Maestra:* ok ¿y cómo fue más sencillo descubrir cuál era el sabor favorito?, ¿así o como levantamos la mano y dijimos los sabores?

*Daniela:* porque así sí está bien, como dijo este Ulises que hiciéramos de colores, así estaba más bien porque entendimos que, que.

*Maestra:* así tenemos claro y vemos cuál es el que ganó ¿cuál ganó?

Como se muestra en las interacciones anteriores, la maestra repitió las respuestas de los niños sin ahondar sobre sus conclusiones. En el diseño de la situación no se explicitaron suficientes posibilidades de análisis entre los datos y la maestra, al apegarse al diseño, limitó la exploración de otros aspectos.

*El problema de los sobres de gelatina.*

Finalmente, la educadora planteó el problema de la cantidad de sobres que se requerían para hacer gelatina de limón para todo el grupo. El abordaje del problema fue de la siguiente manera:

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

Como ya se dijo, se trata de un problema multiplicativo (formalmente implica dividir) que puede esquematizarse de la siguiente manera:

Sobres	Gelatinas
1	6
¿?	23

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 dar el problema en partes para que los niños fueran interviniendo de poco a poco y así pautar la resolución de la tarea.

*Maestra:* si de está bolsita nos salen 6 gelatinas.

*Lupita:* nos falta otra bolsita.

*Maestra:* otra bolsita, 6 de este y 6 del otro ¿cuántas son?

*Lupita:* 12.

*Maestra:* otra, 12 y otras seis ¿cuántas son?

La maestra va ayudando a los niños a agregar 6 y 6, de tal manera que ya no es necesario que ellos encuentren estrategias para resolverlo. La respuesta de Lupita no indicaba necesariamente agregar seis sino tener el doble de sobres para que alcance. La educadora toma su respuesta como si ella hubiera propuesto agregar 6 a 6 y a partir de ahí, lo que queda bajo responsabilidad de los niños es ir agregando hasta llegar a 24. La docente opta aquí por introducir un procedimiento de resolución que permita a los niños establecer la



relación entre los datos que resuelven el problema. Puede decirse que en la *topogénesis*<sup>22</sup> (Chevallard, 1991), es decir, en la distribución en clase de las responsabilidades de cada quien con respecto al saber en juego, a la maestra toca decidir el procedimiento de resolución, a los alumnos seguirlo. Al introducir el procedimiento de agregar de 6 en 6, la educadora permite que la actividad siga desarrollándose en el tiempo que tiene destinado a esta actividad. Cuando finalmente Lupita da la respuesta del problema, la maestra la valida y pide que los demás escuchen por qué esa es la respuesta correcta:

- Maestra:* (...) de cada sobre me salen 6 gelatinas. Dijo Lupita si compró otro, me salen 12, con dos sobres me salen 12 gelatinas. Si compro otro, a 12 le tengo que aumentar 6.
- Lupita:* pero con 4 gelatinas [sobres] nos alcanza para todos.
- Maestra:* ajá, ¿pero cómo supiste que con 4 sobres nos alcanzaba?
- Lupita:* porque 10 y otros 10, 20 y 4 pesos [gelatinas]<sup>23</sup>.
- Alina:* 24.
- Maestra:* bueno, entonces voy a comprar, dice Lupita que 4 sobres, pero a ver, vamos a verlo. Me falta comprar los 4 sobres. Pero sí quiero que quede bien claro por qué necesitamos 4 sobres. A ver ¿cómo podemos saberlo Memo? Lupita nos dice que son 4. Sí, son 4 pero ¿cómo sabemos que sí nos alcanza o no nos alcanzan?
- Alexis:* son 4, porque los estaba contando.
- Maestra:* porque los estaba contando 6, 6, 6 y 6 ¿son 24?
- Rey:* pasa del 24.
- Ulises:* porque es que los 24, tenemos que comprar 24 gelatinas.
- Maestra:* tenemos que hacer [tono de énfasis] 24 gelatinas.

A pesar de que la educadora dio por correcta la respuesta de Lupita y les ha pedido que únicamente pongan atención para que se enteren por qué son cuatro sobres, algunos niños siguen pensando sobre el problema pues se han quedado fuera de la forma en que se

---

22 “Enseñante y enseñado ocupan distintas posiciones en relación con la dinámica de la duración didáctica: difieren en sus relaciones respectivas con la diacronía del sistema didáctico, con lo que podemos denominar la cronogénesis. Pero también difieren según otras modalidades: según sus lugares respectivos en relación con el saber en construcción, en relación con lo que podemos llamar la topogénesis del saber, en la sincronía del sistema didáctico” (Chevallard, 1997, p. 83).

23 Cabe destacar la acertada descomposición que hace Lupita para sumar:  $12 + 12 = (10 + 2) + (10 + 2) = (10 + 10) + (2 + 2)$ .

resolvió e insisten en un sobre por gelatina (Ulises). La maestra opta por cerrar la discusión reafirmando la respuesta de Lupita y sin que los otros niños se hubieran enterado de porqué esa era la cantidad de sobres que había que comprar. La clase de la maestra Emilia concluyó con la solución del problema por Lupita.

Esta manera de fragmentar el problema y ayudar a su solución tiene cierta relación con un efecto de contrato didáctico, denominado por Brousseau como efecto Topaze. Aunque en este caso la maestra no resuelve totalmente el problema, la responsabilidad de los niños se redujo a ir dando pequeñas respuestas que apuntaban a la solución del problema mayor. Sin embargo, por otro lado, la dificultad para plantear el problema no puede atribuirse únicamente a la intervención de la educadora sino también a las carencias en el diseño didáctico. Al ser un problema que implica relaciones multiplicativas y números relativamente grandes (6 gelatinas por sobre e ir agregando hasta llegar a 24 al mismo tiempo que se lleva la cuenta de los sobres) debieron haberse previsto las condiciones didácticas necesarias (tiempos, materiales, organización del grupo, etc.) para su solución. Esto genera que la educadora buscara soluciones para lograr la solución del mismo de acuerdo al tiempo del cual dispone y apegándose al diseño didáctico previsto.

### **La clase de la maestra Jimena. La construcción autónoma de la gráfica.**

La maestra Jimena inicia la situación de la gráfica en una clase, después de terminar una actividad de la situación de las recetas (la revisión de las recetas del día anterior), y la termina en la clase del día siguiente. En total, la situación abarca 47 minutos.

#### *La gráfica de sabores.*

Para comenzar a plantear el problema de las gráficas, la maestra comentó casualmente que iban a hacer la gelatina y entonces preguntó: *¿cómo podemos saber de qué sabor se va a hacer la gelatina?*<sup>24</sup> La pregunta de la maestra estaba en un contexto de informalidad pues la lanzó al grupo mientras estaba registrando lo que algunos equipos iban a modificar de su receta. La pregunta difiere de la planteada en el diseño de HG, cuya redacción decía: *¿cómo podemos hacerle para saber cuál es el sabor que a más niños les gusta en este grupo?* La

---

<sup>24</sup> Preguntas de este tipo pueden formar parte del proceso de modificación de preguntas que justifiquen la búsqueda de datos y luego su organización (en una tabla, por ejemplo) para contestar la pregunta central y tomar decisiones.

de la maestra Jimena es imprecisa y por lo tanto más compleja: no está hablando de saber cuál es el sabor preferido de ese grupo, lo cuál sería ya un criterio para resolver la cuestión, sino de encontrar el criterio mismo para saber de qué sabor hacer la gelatina. Esta pregunta es más abierta y, como se verá, dio mayor oportunidad de que los niños indagaran sobre el problema de cómo decidirse, de algún modo, por un sabor. Asimismo, la pregunta es para resolver una cuestión que enfrentan todos, decidir el sabor, y no únicamente para satisfacer la curiosidad de la educadora.

Las respuestas iniciales de los niños apuntan a decir una lista de sabores por lo que la maestra replanteó el desafío aclarando “*yo no pregunté de qué sabor les gusta sino pregunté ¿cómo podemos saber de qué sabor se va a hacer la gelatina?*”, ahí comenzaron a surgir las propuestas de los niños. Mía fue la primera en verter su opinión, a través de las preguntas de la educadora y de las participaciones de otros niños se fue mejorando y elaborando un método que permitía resolver el problema. Enseguida muestro algunas interacciones de cómo fue esbozándose esa primera propuesta:

*Mía:* pues le puedes preguntar a los niños de qué quieren la gelatina y los que tengan más puntos, la hacemos.

*Maestra:* ¿les parece bien lo que dijo Mía?... dice Mía que yo le pregunte a cada niño y el que tenga más puntos, ese sabor vamos a hacer ¿les parece bien? [concluyen que sí, pero no todos están de acuerdo] (...) Entonces, yo le pregunto (...) primero a Iker [es el primero que está ubicado en asamblea del lado derecho de la maestra] y luego [señala al que sigue] y ¿así?

*Mía:* ajá

*Maestra:* pero a ver, anoto el sabor que me dice Iker y luego si alguien me dice ese sabor ¿cómo le hago? [Ana esta insistente en dar su propuesta] a ver, escucho a Mía y luego a Ana... A ver Mía, ¿cómo es tu idea?

*Mía:* mi idea es que si Iker dice, como de uva, tú lo escribes y si alguien más....

*Maestra:* ah, sólo escribo el sabor.

*Mía:* ajá

*Maestra:* el nombre de él ¿no?

*Meliza:* así como votar.

La maestra cuestiona a Mía para que ella pueda ampliar y explicar mejor su propuesta. Le pregunta sobre aspectos como: el orden en que va a preguntar, qué va a registrar de lo que le respondan (el sabor únicamente o el nombre y el sabor) y qué hacer cuando un sabor se

repite. A pesar de que la maestra está siguiendo la propuesta de Mía otros niños no estaban de acuerdo en el método, ella le da oportunidad a Ana de plantear otra alternativa y después propone que el grupo elija cuál seguir.

*Ana:* yo digo que sólo escribas dos sabores, cada quien vote por un sabor y el que tenga más puntos, hagamos esa gelatina.

*Maestra:* a ver chicos, Ana nos esté dando otra opción. Fíjense la que nos dice Mía. Mía nos dice que yo le pregunté cada niño, Iker, y el que tenga más puntos de ese sabor, pues ya lo vamos a hacer de ese. Ana nos dice que sólo ponga dos opciones, o sea un sabor u otro y ustedes voten ¿cuál les parece mejor?

Hasta ese punto, la maestra estaba poniendo a disposición ambas propuestas, pero finalmente terminó inclinándose por la de Mía, dando razones de por qué no seguir lo dicho por Ana.

*Maestra:* (...) a ver, la opción que dice Mía es que cada quien diga su sabor, cada quien, y la opción que dice Ana es que les diga dos sabores y entonces ustedes entre esos dos elijan, pero por ejemplo, supongamos que a Tiffany le gusta vainilla, pero yo digo uva y fresa ¿creen que ella se va sentir a gusto?, ¿cuál creen que sea mejor opción?

De esa forma, el grupo termina por aceptar la sugerencia de la maestra y favorecer la opción de Mía. Enseguida, la maestra Jimena comienza a preguntarle a cada niño por el sabor que prefiere y el registro final queda de la siguiente manera:

Uva	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Fresa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Vainilla	✓	Limón	✓
Chocolate																						✓

Uva, 6; Fresa, 13; Vainilla, 1; Limón, 1 y Chocolate, 1. Para los niños fue evidente que ganó el sabor fresa y así lo comentaron a la maestra<sup>25</sup>.

---

25 En este momento, la maestra pudo optar por graficar los datos obtenidos en la tabla. Esta sería una opción pertinente, sin embargo, algunos niños querían cambiar de preferencia de sabor argumentando que no conocían algunas opciones como: vainilla o chocolate. En este contexto, volver a hacer la votación tuvo sentido para los niños.

### *La consigna para hacer la gráfica.*

Después de corroborar con el conteo de palomitas la maestra aprovechó para introducir la gráfica como otra forma de saber esa información. Curiosamente, para explicar la actividad la maestra partió de los usos que podía tener el material que usarían (post-it) a partir de los comentarios de los niños les fue diciendo cómo hacer la gráfica. Enseguida muestro a detalle la consigna dada por la maestra Jimena, para ello he dividido en momentos sus distintas intervenciones a fin de distinguir las variedades de interacciones que produce para la consigna y los posibles propósitos de las mismas.

#### *Momento de justificación.*

Al iniciar el planteamiento de la actividad, la maestra justifica la razón por la que van a probar otro método (la gráfica), les explica que algunos niños fueron diciendo lo mismo que su amigo y por eso conviene probar con otra forma con la que tal vez esto no suceda. Es posible que para la educadora sea importante que las propuestas que hace a sus alumnos tengan un sentido, una razón de ser o justificación, que no sea un hacer por hacer.

*Maestra:* (...) pero ahora vamos hacer otra forma de saber cuál es el que a más niños les gusta. Pero voy a tomar una foto porque voy a borrar de ahí la votación, porque luego ¿saben que pasa? luego unos niños cuando estamos en la votación luego, unos niños, por ejemplo, alguien dijo fresa y todos comienzan a decir fresa, fresa, fresa, fresa, sólo porque ven que va ganando o tal vez si su amigo dijo fresa ellos también dicen fresa sólo porque su amigo dijo... [explicaciones de cómo guardará esos datos]... Entonces fíjense bien, aquí tengo algo ¿alguien sabe cómo se llaman estos [muestra unos post-it con forma de cochecito]?

#### *Momento de explicación de la tarea.*

Cuando la maestra está explicando lo que deben hacer los niños, interrumpe su discurso varias veces para hablar con algunos niños y llamar su atención. En ocasiones puede dirigirse a un niño en particular aunque la consigna es para todo el grupo. Asimismo, una indicación que puede ser breve (escribir el sabor y pegar el post-it) se dice y se repite en ese momento de varias maneras. En esta consigna, la explicación no fue sólo verbal sino que mostró, con el papel bond y el post-it, donde iban a ir colocando las etiquetas. En ésta y

otras actividades se ve cómo la educadora se esfuerza por explicar ampliamente lo que harán y por mostrarlo físicamente a todos:

*Maestra:* (...) entonces fíjense lo que vamos a hacer ahora chicos, a cada quien [\*], a ver ocupó que todos guarden silencio porque yo creo que están distraídos por ahí [\*] y [\*]. A cada uno le voy a dar un post it de carrito [forma de auto], en este post it como dijo Max, como son de papel también dijo Gaby, podemos agarrar un lápiz y cada quien va escribir el sabor del que quiere que haga la gelatina ¿sí vieron cómo? [alguien dice: yo quiero de...] ay, no digan por qué luego vamos otra vez a que todos se copian nada más porque un amiguito dijo. Nadie le pueden decir a ese amigo “ay, escribe esto” [tono infantil] porque cada quien [\*] debe escribir el sabor que más le gusta. Voy a empezar a repartir los post it y luego fíjense bien lo que vamos hacer con el post it, cuando ya hayan escrito su sabor, fíjate bien [\*] porque no estás poniendo atención y luego no vas a saber cómo hacerlo cuando pasemos aquí. A ver, fíjense bien [\*] y [\*] porque luego no van a saber cómo hacerle chicos eh, fíjense bien, yo voy a pegar aquí un papel bond ¿me puedes ayudar tantito Mía? [la maestra pega el papel bond en el pizarrón] ¿así se ve derecho o no? [dicen que sí] bueno, entonces, gracias, fíjense bien chicos. Cada quien le voy a dar su post it, cada quien va escribir aquí el sabor de la gelatina qué quieran que hagamos.

#### *Momento de ejemplificación.*

A partir de este momento, la maestra se encarga de verificar por distintos medios que los niños hayan entendido la tarea. La maestra podía dirigirse a un niño en particular y luego preguntar a todo el grupo. Comúnmente, en esta y en otras actividades, la educadora pone estos ejemplos con niños que se muestran dispersos a la hora de las indicaciones. Es posible que esta sea su manera de asegurarse de que todos puedan participar en las actividades según el marco de acción previsto. A continuación se muestran un par de ejemplos de lo que hizo al menos unas diez veces durante esta sesión:

*Maestra:* por ejemplo, supongamos que Iker escribe el sabor naranja, entonces Iker, tú te vas a venir a fijar aquí [papel bond] fíjense bien Zadkiel y Héctor, se van a fijar si del sabor que ustedes escribieron aquí [post it] ya hay un carrito aquí [papel bond] ¿dónde lo tienen que pegar?

*Maestra:* a ver Héctor ¿qué pasaría si tú escribes aquí por ejemplo, sabor uva y alguien ya puso sabor uva, dónde vas a pegar el carrito?

La consigna que dio la maestra Jimena quien, de nuevo, se extendió por mucho tiempo en su planteamiento de la actividad. La manera en que esta última se comunica con los niños da lugar a que, mientras ella habla, los chicos estén opinando, interrumpiendo, preguntando.

### *La construcción de la gráfica.*

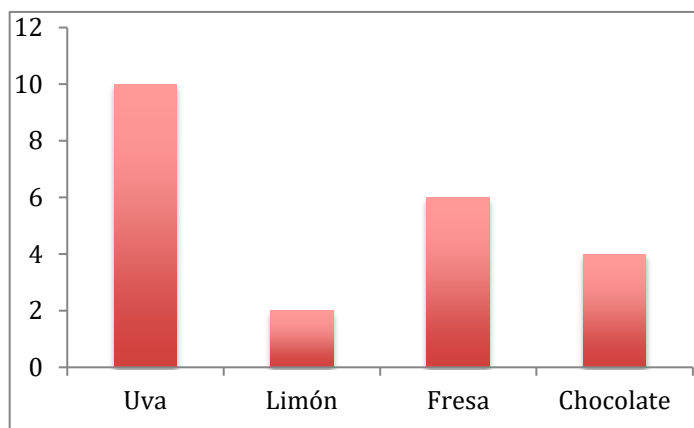
A continuación describo la actuación de los niños en ese momento:

Iker es el primero en poner un post-it en la gráfica, tiene el sabor uva. Luego Mía pone uva, van formando la torre, de acuerdo a lo indicado por la maestra. Después alguien pone limón a un lado y enseguida fresa. Los niños comienzan a amontonarse alrededor de la lámina, quienes ya han pasado a poner su sabor no se retiran sino que están observando qué otros sabores llegan. Algunos niños comienzan a corregir a unos compañeros que escribieron uva o avo. La torre de uva crece rápidamente, otros niños que no han escrito nada aún, ven que Uva es una palabra fácil de escribir y toman esta opción, además de que Iker comienza a echar porras: uva, uva, uva. La uva gana adeptos. Enseguida alguien pone chocolate y disiente del sabor más concurrido. Mientras tanto, Ana comienza a darse cuenta de que la torre de Fresa tiene escrituras variadas que no dicen exactamente FRESA, por ejemplo “esas”.

1. Ana: (se dirige a Iker) ¿verdad que aquí no dice fresa?
2. Iker: no.
3. Ana: maestra aquí no dice nada.
4. Maestra: si le puso fre-sas.
5. Ana: pero esta parece la E.
6. Maestra: pero acuérdate que algunos niños nada más identifican la vocal ¿te acuerdas?
7. Ana: Ahh. [Ana se queda vigilando la gráfica y corrigiendo a los niños. Fátima se acerca a pegar el suyo]. ¿Vas a poner chocolate? es que con esta no se escribe chocolate [el post-it dice HOCOLATE, Fátima se retira y la maestra la intercepta].
8. Fátima: Así no se escribe chocolate.
9. Maestra: ¿tú que pusiste?
10. Fátima: chocolate.
11. Maestra: entonces póngalo donde va chocolate.

Fátima regresa y lo pega. La palabra FRESA ha causado conflicto pues los niños lo escriben de maneras muy distintas y no saben dónde pegarlo porque no coincide con lo que leen en otros post-it de la barra del sabor Fresa, Ana y la maestra los apoyan para que releen las etiquetas. Ya casi para terminar se acerca Wendy con su letrero de CHOCO FRESA. La combinación de sabores genera que la maestra planteé el problema a todo el grupo pues Wendy se rehúsa a escribir un solo sabor, al final se inclina por Fresa.

En la clase de la maestra Jimena, cuando los niños estaban escribiendo, la maestra comenzó a apoyar a algunos que no estaban seguros de qué letras llevaba la palabra que querían plasmar. La tarea de construcción de la gráfica quedó totalmente a cargo de los niños, quienes tomaron el control del ordenamiento de las barras apoyaban y corregían a sus compañeros, también los motivaban para inclinarse por un sabor. Ana e Iker comenzaron a ayudar a compañeros que dudaban dónde colocar su sabor, al punto que tomaron control de la construcción de la gráfica hasta su finalización. Los resultados se muestran en la siguiente gráfica:



**Figura 9. Sabores preferidos grupo MJ.**

Esto fue posible en un contexto que parecía no tener un orden adecuado, los niños iban y venían de la gráfica a sus lugares. Se amontonaban para observar a otros niños poner su sabor y esto permitía cierta retroalimentación. Si la maestra hubiera controlado estas interacciones o hubiera intervenido sobre el orden de la clase, hubiera sido más difícil, tal vez imposible, que los mismos niños validaran las ubicaciones de post-it de otros compañeros. Durante la actividad, los niños se mostraron entusiastas e involucrados de lleno en la tarea de construcción de la gráfica. Cabe mencionar que cuando solicitaron el apoyo de la maestra no fue para intervenir sobre la construcción de barras sino sobre las escrituras. Destaco que la gráfica muestra resultados distintos de los obtenidos en la primera votación y esta diferencia permitió el contraste de ambos resultados como muestro enseguida.



### *El análisis de los datos.*

Para iniciar el análisis de los datos, la maestra hizo una evocación de una actividad anterior donde habían trabajado otra gráfica y a partir de eso comenzó a cuestionarles sobre los datos de esta nueva gráfica. Durante los cuestionamientos incluyó relaciones entre los datos que estaban previstas en el diseño de la situación y otras más. Hablaron de la barra más alta, la menos alta, la cantidad de sabores que hubo, comparación entre dos sabores, ordenaron del primero al último lugar e identificaron si hubo o no sabores empatados. Así, contrastaron que en la gráfica ganó el sabor uva, mientras que con el método de Mía ganó el sabor fresa [sobre la diferencia de datos se regresa más adelante]. Las siguientes preguntas, planteadas por la docente, permitieron a los niños pensar sobre los datos y establecer relaciones distintas entre ellos: ¿entonces cuántos sabores son diferentes?, y ¿qué sabor fue el que tuvo más votos?, ¿qué sabor tuvo menos votos?, ¿cuál tuvo más, el de fresa o el de chocolate?, el primer lugar ¿cuál sabor lo tuvo?, ¿el segundo?, ¿tercero?, ¿cuarto?, ¿quinto?, ¿hubo algún sabor que tuviera los mismos votos? (no había), ¿cuál es el sabor que ganó?, ¿porqué?

Después de la amplia discusión sobre los datos, la maestra no se quedó con una comparación superficial sobre los dos métodos (la propuesta de los niños y la gráfica), sino que problematizó el que salieran sabores diferentes como favoritos. Los niños inicialmente dijeron que era posible que algunos niños hubieran elegido el sabor fresa para tener la misma preferencia que sus amigos, pero descartaron esa opción pues nadie reconoció haber “copiado” un sabor. Después atribuyeron los distintos resultados a que no conocían algunos sabores y cuando votaron en la gráfica cambiaron su preferencia. Sin embargo, al conversar con la maestra concluíamos que la dificultad para escribir la palabra “Fresa” también pudo influir para que algunos niños prefirieran escribir algo más sencillo como “Uva”.

Al haber sabores distintos como ganadores, la maestra pudo haber jerarquizado y validado el sabor obtenido por el método de la gráfica pues el que se pretendía que conocieran. Sin embargo, provocó una discusión con los niños para decidir cuál de los dos resultados era el válido. Las opiniones fueron variadas, algunos se inclinaban por tomar el sabor fresa por haber sido el primer resultado obtenido, otros más querían validar ambos resultados y por lo tanto hacer gelatinas de dos sabores. También se mencionó que “probablemente el sabor fresa les gustara a más” y que se decidieran por ese sabor y,

finalmente Jennifer dio la opción contar los votos obtenidos en el sabor ganador de cada método y de esa manera decidirse por el que había obtenido más elecciones. Esta opción fue aceptada, los votos se contaron y compararon: Fresa tenía 13 votos y Uva tenía 10, con ese criterio se decidió hacer la gelatina del primer sabor.

*El problema de los sobres de gelatina.*

Esta clase terminó con el análisis de los datos de la gráfica, aunque en la situación planeada se proponía que, una vez elegido el sabor que prefería la mayoría de los niños, se dedujera cuántos sobres de polvo para gelatina se tenían que comprar. La docente omitió esta parte pero al día siguiente trató de recuperar el problema durante la clase tres. Ante su olvido, la educadora replanteó el problema de la siguiente manera: *se me olvidó preguntarles algo, yo compré varios sobres de gelatina, pero ¿qué creen? nos faltó preguntar algo [los niños preguntan ¿qué?]* Cuántos sobres tenía que comprar. A ver si ustedes me pueden ayudar<sup>26</sup>. Esto generó que los niños se involucraran en un problema que implicó trabajar juntos para encontrar la solución; debían buscar la información faltante, agregar, quitar y repartir para solucionarlo. Inicialmente los niños daban distintas cifras estimadas (1, 3, 2) por lo que la maestra les recordó que un sobre alcanzaba para seis gelatinas, ahí comenzaron a salir otros procedimientos que ponían en relación el dato leído en el sobre:

- Iker:* y seis más seis es... no sé [al parecer Iker se da cuenta de que debe irse sumando de 6 en 6].  
*Maestra:* ¿cuántos sobres de gelatinas ocupamos? [Iker: 6, Emilio: 2].  
*Maestra:* ¿6 sobres? A ver, fíjense, de un sobre de gelatina [los niños interrumpen a la maestra y comienzan hacer sus estimaciones, dicen cantidades distintas y se acercan a la docente para comunicarle sus cantidades: 6, 2, 12, 6 con 6, dice Max].

Las estimaciones que hacían ahora los niños no eran azarosas pues estaban relacionadas con las 6 gelatinas por 1 sobre y la búsqueda de agregar esos 6 con otros 6. El número total de gelatinas (20) no había sido mencionado por la maestra por lo que ese dato también tendrían que buscarlo. Esto probablemente fue una omisión no intencional. Por otra parte, agregando de 6 en 6 no se llega a 20 gelatinas (con 3 sobres se hacían 18 gelatinas y con 4

---

<sup>26</sup> Plantear el problema en este momento puede resultar artificial pues ya se compraron los sobres. Al parecer, los niños no repararon en la pequeña contradicción de la consigna; la maestra ya compró los sobres, pero no sabía cuántos comprar.

se hacen 24), así que además de agregar 6 a 6, los niños tendrían que saber que un sobre no se usaría completo y que les iba a sobrar polvo para 4 gelatinas. El problema es este grupo podría esquematizarse de la siguiente manera:

Sobres	Gelatinas
1	6
¿?	(20)

Para apoyar la búsqueda de procedimientos, la maestra utilizó una mesa donde puso 1 sobre y sus correspondientes 6 vasos. A continuación les preguntó: *¿Cuántas gelatinas vamos a hacer ahorita?* Iker se pone a contar a todos los niños que hay en el salón y Emiliano hace lo mismo, entre los dos cuentan 20 niños. Con ese dato, la maestra devuelve el problema a los niños: *Veinte contaron Emiliano e Iker, entonces chicos ¿Cuántos sobres de gelatina ocupó para que me salgan..?* [los niños apresuran a decir: veinte]. El que la maestra no hubiera dicho que eran 20 gelatinas, permitió que los niños encontraran ese dato, poniendo en juego la equivalencia entre el número de niños y el de gelatinas por hacer. Así comenzaron a surgir formas de resolver el problema apoyándose con los sobres de gelatina y los vasos de plástico para gelatina que la maestra había dispuesto en una mesa al centro del aula.

*Iker:* cuenten con sus dedos [es Iker, y no la docente, quien recomienda a sus compañeros una estrategia para llevar el conteo de agregar seis y seis].

*Mía:* 12.

*Maestra:* 12, a ver chicos dice Mía que es 6 más 6 son 12 ¿Si es cierto o no? [la maestra no dio por válida la respuesta correcta sino que buscó que los niños la verificaran]...

*Mía:* (...) 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 atrás [sic] y los conté en total.

*Maestra:* a ver, dice Mía, que ella en su mente... Mía se imaginó otros 6 vasos atrás, entonces vamos a poner aquí los otros seis vasos [contó y puso los 6 vasos en una hilera atrás de la primera fila con vasos] y dijo Mía que, ¿cuántos eran Mía? 12 [De esta manera, la estrategia de Mía se hizo verificable para los otros niños].

*Iker:* [se acercó y contó los vasos] 12.

*Maestra:* 12 y aquí ¿Cuántos sobres ocupé de gelatina?

*Iker:* (...) 2 y necesitamos otro y si ponemos aquí otros 6 [Iker colocó otra hilera de vasos atrás y 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.

*Maestra:* chicos usando 3 sobres nos salen ¿Cuántas gelatinas Iker?

*Iker:* 18.

En este punto de la actividad, Iker y Mía estaban a cargo del problema, los demás niños presenciaban como se solucionaba, y aunque las hipótesis y verificaciones de Iker y Mía eran mostradas para todos, los demás no tuvieron oportunidad de pensar sus propios procedimientos. Esta forma de trabajo grupal posibilita que todos los niños puedan ver y comparar los procedimientos de otros, es útil para las puestas en común, pero no necesariamente crea las mejores condiciones para resolver este tipo de problemas pues propicia que algunos participen pero deja fuera a otros. Un problema de este tipo requería que los niños pudieran tener espacio para pensar y probar varias formas de resolverlo. Finalmente, Iker y Mía fueron quienes terminaron de resolverlo:

*Iker:* sólo necesitamos 6 vasos, otros 6 vasos, otros 6 vasos y otros 2 vasos.

*Maestra:* y ¿cuántos sobres de gelatina?

*Mía:* 3 [aquí entra el dilema de las gelatinas 19 y 20].

*Iker:* mmm, a ver, este sirve para 6 [la maestra dice: 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 pero no tanto [se refiere al cuarto sobre y los dos vasos sobrantes].

*Maestra:* muy bien, entonces ¿cuántos vamos a ocupar Iker?

*Iker:* sólo tres bolsas pero la última tendrá que ser muy poquita [A pesar de que lograron agregar el cuarto sobre, Iker y Mía nunca dijeron que se ocupaban 4, pues sabían que el cuarto no era ocupado en su totalidad, por lo tanto no podían considerarlo como una unidad más]. Porque con los 6 y otros 6 y otros 6 vi que ya eran 20. Sí con otros sería 21, 22, 23, y 24.

*Maestra:* entonces chicos, así ya descubrieron Mía e Iker que ocupamos 3 sobres enteros y dice Iker que del cuarto sobre ocupamos sólo un poquito...



Figura 10. Disposición final vasos-sobres.

Cabe hacer dos observaciones sobre la resolución del problema de los sobres; por un lado, los niños tienen posibilidades de pensar y resolver problemas con este tipo de relaciones multiplicativas, mientras se le planteen en contextos significativos para ellos y por otro, es necesario que esto se realice en condiciones didácticas adecuadas para que estén en la posibilidad de establecer la relación semántica entre los datos realizando acciones sobre las colecciones y utilizando el conteo (Fuenlabrada, 2009). Por lo tanto, en el diseño de la secuencia de las gelatinas deben considerarse los factores que influyen para que todos los niños tengan acceso al problema (se volverá sobre este punto más adelante, en el apartado 3.5).

### **3.3 La encuesta ¿Qué sabor prefieren otros niños?**

En esta sección se analizan las actividades desarrolladas en torno a la problemática: *¿cómo saber cuál sabor de gelatina prefiere cada niño de otro grupo de entre dos opciones?* para lo cual se utilizó como herramienta para recabar datos *la encuesta*. El apartado se subdivide en tres subtemas: 1) Análisis previo. Las encuestas. Obtener información de los intereses de otros, 2) Análisis posterior. Dos experiencias distintas sobre un mismo problema, y 3) Los posibles aprendizajes de los niños con el uso de encuestas.

#### **3.3.1 Análisis previo. Las encuestas. Obtener información de los intereses de otros.**

##### **Lo planeado para las encuestas.**

La situación de las encuestas es el inicio de la fase dos de la secuencia “Haciendo Gelatinas”. En esta situación, los chicos prepararan gelatinas para niños de otro grado en su misma escuela. La intención didáctica es que los niños tengan la oportunidad de diseñar y usar un formato de registro para recabar información. Para realizar las gelatinas, se dan dos sabores como opciones entre los cuales pueden escoger los niños del otro grupo. Se plantea que la tarea se realice entre equipos, es decir que un grupo de tres o cuatro niños recabe información de un grupo de cantidad similar. Para conocer qué sabor prefiere cada niño deben decidir cómo obtener esa información, qué preguntar, quién va a registrar los datos y cómo van a registrarlos. Después de finalizar la encuesta, los equipos deben comunicar a la docente la cantidad de gelatinas y el sabor que eligió cada integrante del equipo encuestado, para que entre todos encuentren cuántas gelatinas de cada tipo hace falta hacer. Por último,

durante la puesta en común, los niños tienen la oportunidad de contrastar los registros que cada equipo realizó para discutir sobre las características que ayudan a recuperar la información de manera más eficaz.

La educadora prevé dos sobres de grenetina de cada uno de los dos sabores propuestos para elegir. Al momento de plantear el problema, la educadora comunica a los niños que: al comprar los sobres para su gelatina, compró cuatro sobres extras pensando en hacer gelatinas a los niños de otro grupo. Esto importa al momento de plantear el problema de la cantidad de sobres que necesitarán de acuerdo a la encuesta. Es decir, en esta situación se plantea la pregunta *¿alcanzan los sobres que tenemos?*, que difiere del problema anterior *¿cuántos sobres necesitamos?*

A lo largo de la experiencia de las encuestas se prevé que existan tres momentos de validación: 1) al comunicar la información recabada a la docente, 2) mediante la confrontación de registros en un análisis grupal y, 3) al entregar las gelatinas del sabor elegido a los niños que les corresponden. Se espera que la validación este centrada en la pertinencia del registro al utilizarlo y en su funcionamiento como el referente para tomar decisiones sobre cuántas gelatinas hacer y de qué sabor.

### **¿Qué conocimientos están asociados a la tarea de encuestar?**

En esta situación didáctica los niños buscan los datos que requieren por medio de una encuesta en la que construyen la pregunta y diseñan el formato de registro (herramienta de concentración de datos). Para este caso importa saber qué prefiere cada niño y no qué prefiere la mayoría (como en la situación de la gráfica que se hizo antes). Estas dos posibilidades pueden ser vistas como dos valores que puede tomar la variable “tipo de preferencia a considerar”.

En la variante “qué prefiere cada uno”, hay un momento al principio y otro al final, en los que se necesita saber lo que prefiere cada uno, pero hay otro momento intermedio en el que se necesita saber cuántos niños prefieren cada uno de los sabores en juego, no para determinar el favorito sino porque se quiere saber cuánta gelatina se debe comprar de cada sabor. Los alumnos participan en la organización de la tarea de conseguir y registrar la información. La docente no propondrá una forma específica de registro, se usarán las formas propuestas por los niños.

El formato que los niños propongan para el cuestionario de encuesta es objeto de análisis continuo de tal manera que les permita explorar formas de registrar y recabar información que puedan ser retomadas en otros momentos. Los registros de encuesta son usados por los niños no sólo como una herramienta de apoyo a la memoria sino para analizar algunas relaciones entre los datos. Por ejemplo, podrían discutir sobre las distintas formas de anotar, y sobre la ausencia y/o presencia de determinados datos. Así mismo, podrán seleccionar e identificar los formatos más eficaces, es decir, que expresen mayor claridad en los datos y simplifiquen la tarea de recoger información. Coincidimos con Martí (2009, citado en Alvarado y Brizuela, 2013) cuando afirma que al tomar decisiones sobre el acomodo de datos, los niños redefinen la manera en que han ido entendiendo determinado problema. En este caso, la información que consiguen les permite hacer inferencias y tomar decisiones para preparar una receta como se verá más adelante en las actividades.

El registro gráfico de datos se hace necesario porque la información debe conservarse por más de dos días, es decir, es posible que los datos puedan recordarse durante una sesión pero son necesarios –al entregar las gelatinas–, dos sesiones más adelante.

En el registro se trata de establecer una función del conjunto de niños al conjunto de los sabores. Ningún niño debe quedar sin asignación, ni con dos asignaciones. Debe poderse saber qué asignación tiene cada niño, para lo que se requiere representar gráficamente tanto a los niños encuestados como los sabores elegidos por cada niño. La relación establecida *niño-sabor* podrá verificarse al momento de entregar a cada uno la gelatina que le corresponde.

**El tipo de representaciones:** los niños podrían registrar con notaciones<sup>27</sup> matemáticas que incluyen numerales, marcas de conteo (líneas horizontales, puntos, taches, palomitas, etc.), dibujos (vasos con gelatinas, niños), íconos (figuras geométricas con o sin colores), y escrituras (letras que representan una unidad, niños y/o sabores), palabras que representan elementos (niños/sabores/cantidades).

**El acomodo de los datos de la encuesta (relación niños-sabor):** estos podrían ser

---

<sup>27</sup> Utilizo el término *notaciones* en el sentido que refieren Brizuela y Cayton (2010) pues incluye marcas gráficas (numerales, iconos, escrituras, dibujos, etc.) que representan una relación o concepto matemático. No se incluyen dibujos con funciones decorativas o expresivas sino aquellos que representan cantidades o relaciones.

distribuidos en una hoja en blanco a modo de listado o en un formato de tabla (aunque es difícil que aparezca el formato convencional de tabla, la distribución podría estar por columnas y renglones).

**El concentrado de datos globales:** En esta situación se prevé que la maestra concentre los datos de todas las encuestas en una tabla de dos columnas (una columna por sabor). Antes de proponer dicha tabla, la docente recogerá ideas de los niños para organizar dicha información. Es posible que los mismos niños propongan hacer un formato de registro a modo de listado o tabla, en caso de que esto no suceda, la maestra puede proponer la forma convencional ya prevista.

**Los valores en juego:** cada niño encuestado escoge entre dos sabores determinados previamente por la docente y cada equipo encuesta de tres a cuatro niños. Posteriormente, para ver cuántas gelatinas hay que hacer, y por lo tanto cuántos sobres se necesitan (considerando 6 gelatinas por sobre). Los encuestadores deben saber cuántos encuestados en total escogieron el sabor 1 y cuántos el 2. Enseguida, se les recuerda que hay 2 sobres de grenetina del sabor 1 y dos del sabor 2. Los niños tendrán que averiguar si con esos sobres les alcanza o si necesitan comprar más sobres. Para este momento será importante tener visible la tabla de concentrando de datos, elaborada previamente con la educadora, pues los niños podrían establecer relaciones entre las cantidades expresadas en la tabla y la cantidad de gelatinas por sobre. Este proceso de resolución se hará grupalmente, buscando que todos puedan ayudar en el conteo y la comparación de cantidades.

### **3.3.2 Análisis posterior de “Las encuestas”. Dos experiencias contrastantes.**

El problema a resolver en la situación de las encuestas era el mismo para ambos grupos: *para poder preparar gelatina a los compañeros de otro grupo, hay que saber de qué sabor escoge cada uno, de entre las dos opciones que se tienen.* Las diferencias entre los escenarios didácticos pueden apreciarse desde las formas en que las maestras organizaron las actividades y la distribución del tiempo de clase entre las distintas tareas previstas. Como puede observarse en la tabla 3, en el grupo de la maestra Emilia las actividades de la encuesta se realizaron en una sola sesión de clase, excepto la parte de validación que estaba prevista en la última sesión. En este caso, la organización que siguió la docente es similar a la que se propuso en el diseño de HG. Lo sucedido en el grupo de la maestra Jimena tomó



un rumbo diferente de lo planeado pues las actividades de las encuestas se realizaron durante dos clases, el final de la clase cuatro (primera de “las encuestas”) y el inicio de la clase cinco (segunda de “las encuestas”) mientras que la fase de validación en la entrega de gelatinas se realizó durante la clase seis (tercera y última sesión de “las encuestas”). Esto significa que entre ambos grupos hay una diferencia de al menos 30 minutos de clase. Como puede verse en la tabla siguiente, la estructura de las actividades en las clases presenta variaciones importantes de una a otra.

Tabla 3. Organización de las actividades de “La Encuesta” por sesión de clase.			
Grupo de la maestra Emilia	Sesiones		Grupo de la maestra Jimena
*Propuesta para hacer gelatinas para otro grupo *Organización para realizar la encuesta *Realización de la encuesta por equipos *Concentración de los datos recabados y análisis del formato por equipos *Discusión grupal de los formatos *Solución del problema: ¿Qué cantidad de sobres se requieren dada la cantidad escogida de cada sabor?	Clase 4 1 h 6’	Clase 4 1 h 8’	*Propuesta para hacer gelatinas para otro grupo *Discusión para encontrar la forma de recuperar los datos *Elaboración grupal de un formato de encuesta *Organización para llevar a cabo la encuesta *Formulación y análisis de la pregunta de la encuesta *Copiado del formato de encuesta * Realización de la encuesta
Durante esta clase hicieron las gelatinas para los niños encuestados. El tiempo que tomó este proceso no se incluye en la tabla pues en ésta sólo se consideran los episodios donde figura la encuesta.	Clase 5 -----	Clase 5 0 h 32’	*Lectura de los datos recabados en las encuestas *Concentración de los datos recabados *Análisis de las dificultades del formato *Solución del problema: ¿Qué cantidad de sobres se requieren dada la cantidad escogida de cada sabor?
*Validación de la encuesta en la entrega de las gelatinas.	Clase 6 0 h 36’	Clase 6 0 h 44’	*Validación de la encuesta en la entrega de las gelatinas.
Tiempo Total:	1 h 42’	2 h 24’	

### **La clase de la maestra Emilia. Maneras diversas de hacer una encuesta.**

*¿Cómo saber qué sabor quiere cada niño? La encuesta.*

En el inicio de la clase cuatro, los niños de la maestra Emilia observaron las gelatinas que previamente habían preparado para ellos y discutieron por qué no habían cuajado bien. Concluyeron que les faltó poner suficiente polvo de grenetina pues la gelatina que mejor se hizo tenía más grenetina que el resto. Enseguida, la docente les propuso hacer gelatinas para los niños del grupo mixto (2do y 1ro) de la maestra del salón contiguo. Los dos sabores a escoger eran limón y uva. La maestra Emilia planteó la tarea de la siguiente manera:

*Maestra:* ¿qué les parece si ahora le hacemos gelatinas a los niños de la maestra Saty? [todos gritan entusiasmados que sí] ...bueno, el día que yo fui a comprar las gelatinas me encontré con que estaban los de sabor uva y los de limón que ya compramos para ustedes, les quiero proponer que vayamos a preguntarle a los niños de la maestra Saty cuál sabor prefieren, pero ojo, este ya no es igual como ustedes que hicimos unaaa [tono de duda], una gráfica para saber cuál era el sabor favorito de todos, no. Ahora queremos saber cuál es el sabor que quiere cada niño del grupo de la maestra Saty (...) Necesito saber ¿qué sabor prefiere cada niño de la maestra Saty?, ¿cómo le podemos hacer?

En la propuesta de la maestra, ya se había hecho explícito que su interés era que fueran a preguntar el sabor que preferían los niños: *les quiero proponer que vayamos a preguntarle a los niños de la maestra Saty cuál sabor prefieren*. Por lo tanto cuando preguntó cómo hacerle, las respuestas de los niños sobre *ir a preguntar* aparecieron fácilmente:

*Maestra:* (...) necesito saber ¿qué sabor prefiere cada niño de la maestra Saty?, ¿cómo le podemos hacer?

*Niño:* preguntarle.

*Maestra:* preguntarles qué.

*Lupita:* ¿qué sabor les gusta de gelatina?

*Maestra:* (...) pero ¿de cualquier gelatina?

*Daniela:* no, les decimos nomás [sic] de limón y de uva.

*Maestra:* eso, pero cómo le hacemos, ¿cómo le hacemos para registrar lo que nos digan los niños de la maestra Saty?

*Niños:* [se escuchan voces con sugerencias variadas] con números, escribiéndolo, con palomitas.

*Maestra:* ¿escribiéndolo?, ¿cómo podemos hacer ese registro?...

*Rey:* este, hacemos, registramos. Si él quiere de limón ponemos de limón, o le escribimos limón o así.

Cabe observar que el uso posible de un registro fue mencionado por la maestra. La docente planteó una organización en seis equipos de cuatro niños cada uno. A cada equipo le asignó media hoja carta en blanco, una tableta de cartón para apoyarse al escribir, y un distintivo de figura de animalito (pollos, ranas, leones, tortugas, etc.) para identificar al equipo que les correspondía encuestar, además, los niños podían tomar estuches que contenían lápices, colores, gomas, sacapuntas, etc.

*Maestra:* (...) ok, vamos a ir por equipos con la maestra Saty. La maestra Saty ya tiene a sus niños

organizados por equipos y tiene un distintivo de un animal ¿sí? a cada equipo le voy a dar una tableta cómo esta [muestra una tabla de cartón a los niños] para que vaya a elaborar, a hacer la encuesta con la maestra Saty. Van a buscar el equipo que tenga la misma imagen que el de ustedes... Como vamos a ir, [a\*], como vamos a ir por equipos hay que ponernos de acuerdo quién va a escribir, cómo le van a hacer, qué van a recabar de información, ¿sí? ese es trabajo de su equipo ¿estamos de acuerdo? yo entrego el material y ustedes vayan organizando cómo lo vamos a hacer.

Como se verá más adelante en las producciones de los niños, poder elegir materiales distintos para hacer sus anotaciones les dio la posibilidad de usar el color del sabor de gelatina como una forma de registrar. También destaco el momento en que la docente les asignó a los niños la responsabilidad de organizarse y decidir en equipo los aspectos que tomarían en cuenta para recabar su información. Con la frase: *hay que ponernos de acuerdo quién va a escribir, cómo le van a hacer, qué van a recabar de información, ¿sí? ese es trabajo de su equipo*, los niños fueron tomando responsabilidad en la tarea, se reunieron en pequeños grupos y dialogaron sobre cómo escribir la pregunta y quién sería el encargado de preguntar, algunos otros equipos no escribieron pregunta alguna sino que se dispusieron a elegir a quien registraría. El siguiente fragmento corresponde a una conversación sostenida en el equipo de Alexis, Isabel, Brian y Valeria, sobre la escritura de la pregunta.

- Isabel:* [le dicta a Alexis la pregunta que ella considera adecuada] ¿qué sabor le gusta de gelatina?  
*Alexis:* ¿cómo se escribe eso? [comienza a escribir la pregunta y luego le pasa la hoja a sus compañeros pero nadie aceptó escribir] ¿qué sabor qué? [se dirige a Brian] escríbelo tú compa [de compadre] ¿qué sabor qué? [como Brian rechaza la hoja para escribir, Alexis ve como única opción que él anote lo que dicen sus compañeros].  
*Isabel:* [insiste en el dictado para Alexis] ¿qué sa-bor le gusta de gelatina?

Alexis fue designado tanto para realizar el posible formato cómo para registrar los datos pues ningún otro niño aceptó la tarea de escritor. Después de esa conversación los niños fueron al salón del grupo mixto a recabar su información. Alexis continuó tomando los datos aunque sus compañeros participaban en sugerir cómo podía hacerlo.

Como he mencionado en el capítulo anterior, el proceso por el cual un docente asigna una responsabilidad a los niños sobre su propio aprendizaje y estos la aceptan, se conoce como devolución (Sadovsky, 2005) y es uno de los dos principales roles que

Brousseau (1994) identifica en el papel del docente. En este caso, la maestra Emilia observó las discusiones de los niños absteniéndose de intervenir sobre su organización, por el contrario, insistía en que ellos eran quienes debían decidir cómo hacer la encuesta. Este es un tipo de intervención recurrente pues se ha visto en otras clases de la misma docente.

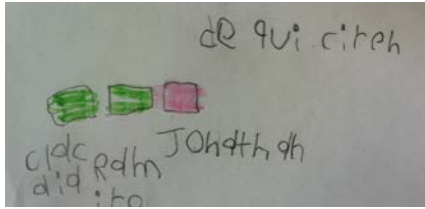
*Las encuestas por equipos. El grupo de la maestra Emilia.*

Durante la etapa de la realización de la encuesta, la maestra Emilia logró sostener la situación adidáctica pues no intervino sobre cómo registrar, de hecho sus interacciones con los niños en este momento son mínimas. Los niños no deciden sobre todas las acciones de la actividad pero pueden decidir libremente sobre lo fundamental: *el modo de registrar*.

Mientras los niños continuaban recabando información se observó que se motivaban unos a otros para interactuar con los encuestados sin solicitar la ayuda de la maestra. Si llegaban a solicitarle alguna información, la educadora les devolvía la problemática para que se hicieran cargo de ella. Sostener el proceso de devolución es fundamental en el planteamiento de las situaciones didácticas pues permite a los niños hacerse responsables de la tarea matemática en cuestión.

En cuanto al tipo de producciones, los registros combinan escritura (para los nombres de los niños y a veces para los sabores) y representaciones icónicas (color para los sabores). La proximidad espacial es el recurso para relacionar a cada nombre de niño con el sabor. Algunos registros, cuatro de seis (equipos 1, 4, 5 y 6), contenían la información necesaria: asignaban al nombre de cada niño encuestado un sabor. Otros registros están incompletos, por ejemplo, el registro del equipo 2 permite saber los dos sabores en juego y los nombres de los niños encuestados, pero no la relación por lo que los niños recurren a la memoria utilizando el género para distinguir las preferencias (las niñas quieren de uva y los niños de limón [equipo 2]). En otro (equipo 3) se pueden saber los dos sabores, los nombres y cuántos de cada sabor se solicitan, pero no para quienes son, por lo que se tiene que recurrir a la memoria para saber a cuál niño corresponde cada sabor. Enseguida se muestran los resultados de los seis equipos.

**Equipo 1. Sarahi, Miguel, Dulce y Emilio.**

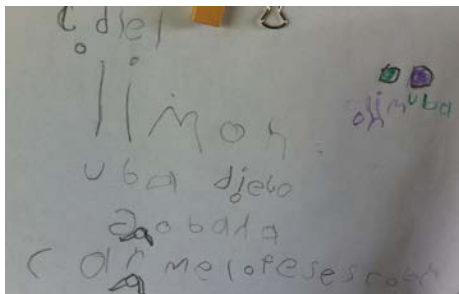


**Figura 11. Encuesta E1, ME.**

**Descripción de la producción.**

El registro contiene la pregunta de la encuesta ¿De qué quieren? Los niños anotaron las respuestas poniendo el vasito de gelatina coloreado según el sabor elegido, uva (rosa), limón (verde). Abajo de cada icono pusieron el nombre del niño que quería ese sabor; Claudia, Ramiro, Jonathan. Así establecieron una relación sabor-encuestado.

**Equipo 2 . Lázaro, Guillermo, Lupita Rico, Guadalupe.**

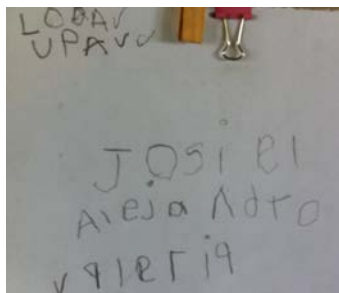


**Figura 12. Encuesta E2, ME.**

**Descripción de la producción.**

Este equipo trazó un cuadrado verde y uno morado representando los dos sabores a escoger (esquina superior derecha) y escribieron el sabor (limón y uva). Anotaron las respuestas de los compañeros escribiendo el nombre del sabor y el nombre de los niños; Uziel, Diego, Alondra y Carmen. La escritura no establecía una relación clara entre niño y sabor; distinguieron niñas de niños poniendo una carita con colitas a los nombres de las niñas. Lázaro le explicó a la maestra “es que le puse carita de niña a las niñas pa’ que no me confunda con los nombres”.

**Equipo 3. Alina, Chris, Ricardo, Kimberly.**



**Figura 13. Encuesta E3, ME.**

**Descripción de la producción.**

En este registro, los niños pusieron los sabores escritos (esquina superior izquierda) y fueron poniendo una palomita en cada sabor que iban escogiendo sus encuestados. Enseguida anotaron los nombres de los encuestados a modo de lista. Este registro permite saber cuántas gelatinas de cada sabor hacen falta, y para quienes son en conjunto, pero no permite hacer la correspondencia entre el nombre del niño y el sabor elegido. El equipo tuvo dificultades al momento de la entrega de sus gelatinas para establecer dicha correspondencia.

**Equipo 4. Daniela, Sandra, Itzel y Carleigh.**

**Descripción de la producción.**

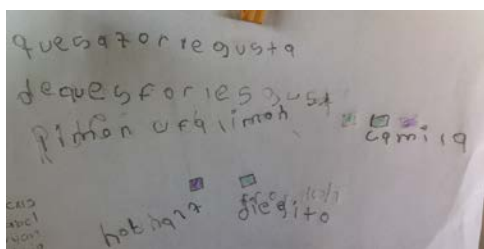


Lo primero que se registró en este equipo fue la pregunta de la encuesta ¿De qué sabor van a querer? y luego anotaron las respuestas poniendo el vasito de gelatina coloreado según el sabor, además del nombre del sabor escrito y el nombre de los niños que eligieron cada sabor: Julio César, Marisol, Brian.

**Figura 14. Encuesta E4, ME.**

**Equipo 5. Alexis, Isabel, Bryan y Valeria.**

**Descripción de la producción.**

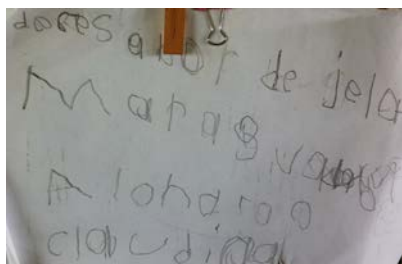


Inicialmente, los niños pusieron la pregunta ¿De qué sabor les gusta? y anotaron las respuestas de los niños; Limón-uva-limón, después dibujaron los vasitos del color del sabor elegido (Limón-verde, uva-morado). Al regresar la aula, discutieron con la maestra sobre la necesidad de poner los nombres de los niños encuestados y los agregaron al registro poniendo junto a cada uno un cuadrado del color asociado al sabor elegido.

**Figura 15. Encuesta E5, ME.**

**Equipo 6. Saúl, Guadalupe Melgar, Rey y Ulises.**

**Descripción de la producción.**



El equipo 6 anotó la pregunta ¿De qué sabor de gelatina? Escribieron los nombres de los encuestados y dibujaron una pequeña uva o un limón a un lado del nombre de los niños: Margarita, Alondra y Claudia. Ellos no utilizaron el color para distinguir el sabor e incluso la uva y el limón sólo se diferenciaban porque el limón tenía una pequeña línea que funcionaba como “ramita”.

**Figura 16. Encuesta E6, ME.**

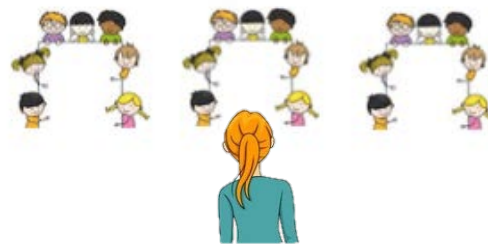
*Reportando la información recabada (primer momento de validación).*

Al volver al aula, la maestra les pidió a los equipos que fueran dando su información para registrar cuántas gelatinas requerían de cada sabor. Este fue el primer momento de validación, o retroalimentación para los registros (el segundo sería durante la puesta en común y el tercero sería cuando entregaron las gelatinas). Ciertamente, en este momento no importa saber los nombres de los niños, solamente el número de gelatinas de cada sabor. Supuestamente, la fuente de información que permitiría saber cuántas gelatinas hacer de limón y cuántas de uva, son los registros.

En este grupo, la maestra unificó los dos primeros momentos de validación. Comenzó la conversación sobre los formatos al momento en que los niños fueron brindando la información del otro grupo. La docente les iba preguntando sobre cuántas gelatinas ocupaban y de qué sabores, enseguida les pedía que explicaran cómo habían hecho su registro. Todos los niños lograron dar información sobre la cantidad de gelatina de cada sabor, pero no todos lograron dar cuenta de a quién correspondía cada gelatina.

*Discusiones sobre los formatos de las encuestas. Características y funcionalidad.*

El segundo momento de validación se daba al compartir los diferentes registros y discutir sus características y funcionalidad entre todo el grupo. Con la maestra Emilia, la organización de la puesta en común favorece mayormente una relación maestra-equipo y no necesariamente maestra-grupo. Es decir, en las interacciones de esta sesión puede verse que al dirigirse a cada equipo el resto del grupo tendía a quedarse al margen, con lo que tuvieron menos oportunidades de opinar sobre el trabajo de otros. Esto debilitó el momento de validación.



**Figura 17. Organización puesta en común ME.**

La discusión se centró en los aspectos que la maestra señala para todos, por ejemplo, en este caso, la maestra se enfocó cada vez más en la importancia de poner los nombres de los encuestados. Al llegar con el equipo de Alexis, la educadora propició que agregaran los nombres a su formato al insistirles sobre su aparente necesidad:

*Maestra:* (...) si los dos se llamaran igual ¿cómo le hacemos? o ¿si tuvieran la misma cara? ¿cómo le hacemos? Hay algo que los distingue de todos los demás ¿qué?

*Alexis:* porque sabemos cómo son, yo sé sus nombres.

*Maestra:* ¿sabes sus nombres?...

*Alexis:* una chiquilla se llama Camila, uno Brandon y uno Dieguito.

*Maestra:* Diego, Camila y Brandon y ¿tú crees que nos pudiera ayudar de alguna manera su nombre para saber a quién se las damos? [silencio] ¿sí? y ¿lo pudiéramos registrar para que nos ayude? ¿sí?... ¿cómo sabemos? ¿cómo podemos registrar ahí para que diga que Brandon quiere la de uva?

*Isabel:* poniendo su nombre en cada gelatina.

*Maestra:* ¿les parece buena la idea? [los niños asienten con la cabeza] ok, entonces ustedes pueden hacer ese registro en lo que yo registro en el pizarrón ¿sale? dos de uva, digo dos de limón y una de uva.

En el equipo de Alexis no parecía necesario poner los nombres pues consideraban que podían recordar a los niños a los que les entregarían las gelatinas, sin embargo terminaron poniéndolos para responder a la “preocupación” de la maestra. Por alguna razón (que podría ser de carácter institucional), para la educadora la aparición del nombre en los registros era importante en esta etapa de la situación (en su intento de justificarlo, se le escapa un argumento poco realista: si tuvieran la misma cara). Durante esta discusión, el resto del grupo no interactuaba sobre lo que habían hecho sus compañeros y la educadora no los invitaba a opinar sobre el uso de los nombres en los registros. Una vez que la maestra hizo la revisión con todos los equipos, se dio un breve intercambio grupal sobre algunos aspectos que la docente señaló como importantes en el registro como el nombre de los encuestados y la forma de anotar la preferencia de cada niño.



*El problema de averiguar cuántos sobres comprar.*

Para cerrar la actividad de ese día se proponía el problema de qué cantidad de sobres eran necesarios para responder a la preferencia de cada niño encuestado. En este grupo, los niños debían saber los sobres necesarios para 11 gelatinas de limón y 8 de uva. Al plantear el problema la maestra preguntó: *¿cuántos sobrecitos ocupamos para hacer las 11 gelatinas?* En el diseño de la situación, el problema había sido pensado en función de *tenemos dos sobres de cada sabor ¿nos alcanzara la gelatina que tenemos del sabor limón y del sabor uva?, ¿necesitamos comprar otro sobre de algún sabor?* Ambas preguntas implican averiguar la cantidad de sobres necesarios para las gelatinas de cada sabor, pero la segunda pregunta implica también hacer una comparación entre la gelatina necesaria de cada sabor y la que se tiene. Lupita Rico fue la primera en hacer conjeturas:

*Lupita:* a los 8 [los de uva]... les quitamos 2 y los ponemos a los de limón [busca la oportunidad de dejar cantidades justas para el sobre "si salen 6 de cada sobre, podemos restar 2 para que quede justo"].

En la respuesta de Lupita se hace evidente que no sólo está considerando las relaciones entre los datos para poder resolver el problema sino que toma en cuenta cómo ajustar cantidades según lo que hay. Es decir, en lugar de comprar dos sobres de uva, se puede comprar uno y las gelatinas faltantes hacerlas de limón pues les había sobrado gnetina de ese sabor, aunque con ello pierde el control del otro propósito: darle a cada niño una gelatina del sabor de su elección. La discusión continuó:

*Lupita:* dos sobres.

*Maestra:* para las de limón ya dijimos que dos ¿por qué? ¿por qué ocupamos dos sobres de gelatina?

*Rey:* porque salen 6, y son 6 y otras 6 salen 12.

*Maestra:* ... y con las de uva ¿qué hacemos? ¿cuántas ocupamos?

*Lupita:* uno.

*Maestra:* uno, pero de uno ¿nos salen...?

*Niños:* 6.

*Lupita:* entonces vamos a tener que comprar un poquito.

*Maestra:* pero no nos venden de a poquita...

*Lupita:* vamos a comprar otro sobre... dos sobres.

En la resolución de este tipo de problemas Lupita suele dar respuestas rápidas, la maestra toma en cuenta su opinión; la de otros niños que también podrían estar pensando sobre los datos no es escuchada con frecuencia. La planeación de la situación consideraba el problema de los sobres como el cierre de la actividad, sin embargo, la maestra involucró a los niños en un nuevo problema que para su resolución requería que incluyeran nociones de medida. A continuación será descrito.

*El problema de la cantidad de cucharadas por gelatina.*

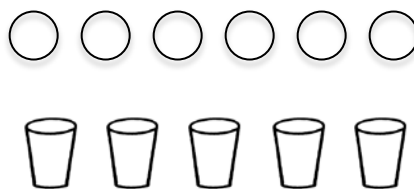
Durante el desarrollo de la situación didáctica, la maestra y sus alumnos detectaron que (aunque se había dicho que una cucharada de grenetina rendía para un vaso de gelatina) en realidad una cucharada no era suficiente para que ésta cuajara, se necesitaban agregar dos: ese cambio de medida modificaba la cantidad de sobres por comprar pues se suponía que en lugar de que un sobre rindiera para seis gelatinas, ahora sólo alcanzaría para tres. También discutieron que la cucharada como unidad de medida exacta pues la cantidad de polvo podía variar: con muy poca grenetina, más o menos media cucharada, cucharadas al ras y cucharadas bien llenas. Se estableció usar entonces cucharadas “bien llenitas” de polvo y siempre usar dos por vaso. Las primeras estimaciones que realizaron los alumnos sobre la cantidad de grenetina necesaria para elaborar las gelatinas debían ser reelaboradas. La maestra Emilia aprovechó la situación para plantearle a sus alumnos un nuevo problema: *¿cuántos sobres se necesitan ahora para la misma cantidad de gelatina?*

Para resolver ese problema los niños tendrían que averiguar que del sabor limón habría que comprar 4 sobres y sobraría para una gelatina, pues salen 12 gelatinas (3 gelatinas x 4 sobres). De sabor uva harían falta 3 sobres para tener 9 gelatinas (3 gelatinas x 3 sobres) y sobraría para hacer otra gelatina. El problema pone en juego relaciones proporcionales entre tres magnitudes, como se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 4. Relaciones proporcionales en el problema de los sobres de gelatina.			
Sobres	cucharadas	gelatinas	Datos
1	6	6	Dato inicial proporcionado por la educadora
Usando 2 cucharadas por gelatina			Dato modificado durante la experiencia
1	6	¿?	Dato inicial ajustado a partir de la experiencia
1	6	3	Se calcula cuántas gelatinas salen por sobre
4	----	11 (sobra 1)	Se calcula cuántos sobres para 11 gelatinas de limón
3	-----	8 (sobra 1)	Se calcula cuántos sobres para 8 gelatinas de uva

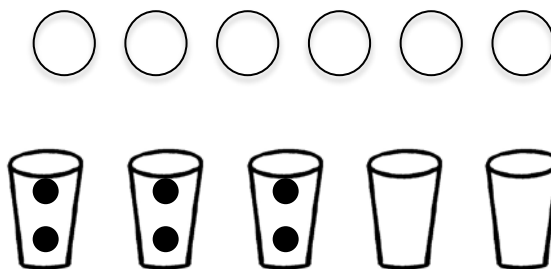
Los niños comenzaron a hacer estimaciones para once gelatinas: con un poco más, con tres sobres. Como la maestra ve que los niños no están encontrando las relaciones en el problema decide replantearlo para que primero sepan cuántas gelatinas saldrán de un sobre usando la nueva medida de dos cucharadas por vaso. Les brinda un apoyo visual dibujando en el pizarrón las seis cucharadas (representadas por círculos) que hay que repartir en X cantidad de vasos, sabiendo que tocan dos por vaso. Se está aplicando una correspondencia “dos para uno” a una conjunto de seis:

*Maestra:* (...) ya no sé cuántas [gelatinas] me alcanzan de cada sobre. Aquí tengo, son 6 cucharadas, ayúdenme a contar, a ver tengo 6 cucharadas de cada sobrecito, [\*], y para cada gelatina ocupo dos cucharadas ¿cuántas me salen de aquí? [de un sobre].



**Figura 18. Representación dada por la docente: vasos y cucharadas.**

Lupita pasa al pizarrón y hace una correspondencia entre vasos de gelatinas y cucharadas. Se apoya en la representación de la maestra poniendo círculos (cucharadas) en cada vaso. Primero puso una cucharada en cada vasito, después rectificó y asoció dos cucharadas por cada vaso. La representación final se muestra en la figura 19 (los círculos rellenos representan el procedimiento de Lupita):



**Figura 19. Representación de Lupita: cucharadas por vaso.**

Una vez que se verifica que ahora sólo salen tres gelatinas por sobre averiguan cuántos

sobres hay que comprar sabiendo que se necesitan 11 gelatinas de limón y 8 de uva. Una vez más, las respuestas estuvieron centradas en lo que dice Lupita y los demás niños tuvieron poca oportunidad de hacer hipótesis al respecto. La solución de Lupita fue la siguiente:

*Lupita:* [toma el plumón naranja para ir separando de tres en tres las cantidades expresadas en la tabla de concentración de datos, comienza por las de limón] otros 3, y otros 3, acupamos [sic] tres bolsitas, nos quedan dos, con los que utilizamos ayer y que nos sobró podemos hacer estas dos... [Después continúa con las de Uva] de estas nos salen 3 y otras 3, con, nos faltan dos... pues entonces tenemos que comprar 3 sobrecitos...



Uva	Limón
	
8	11

Figura 20. Separación de gelatinas por sobre.

En la solución de Lupita sólo deben comprarse tres sobres para hacer todas las gelatinas del sabor limón porque había sobrado galletina de la vez anterior que hicieron gelatinas. Esto deja ver que para los niños se trata de un problema donde no sólo importa el componente matemático. El hecho de que las gelatinas se harían realmente (los sobres iban a comprarse de verdad) implica considerar otros factores como la economía y el ahorro. Por ello son factibles decisiones como la de echar mano de los sobrantes de la actividad anterior y sólo comprar el resto, para así optimizar los recursos. Esto es poco probable que aparezca en un problema escolar simulado donde las gelatinas son ficticias pues los niños sabrían que se pueden calcular sobres completos cuántas veces se requiera y no hay que preocuparse si quedaron sobres de un problema anterior.

*Aportes de los alumnos, motivados por la elaboración de gelatinas.*

A lo largo de esta situación los niños dejaron ver conocimientos construidos fuera de la escuela que son usados como referentes para darle sentido a una actividad escolar que están realizando. En las encuestas, hicieron alusión a: 1) sustituir un sabor por el sobrante de otro

para ahorrarnos la compra de un sobre extra, 2) comprar en determinado lugar porque “se sabe que ahí dan más barato”, 3) usar los sobrantes de otra actividad, 4) guardar los sobrantes de estos sobres para otra ocasión, todo ello porque 5) los sobres con grenetina “están caros”. Lo que quiero destacar es la relación existente entre el tipo de problema y el significado que tiene para los niños dentro de toda la secuencia didáctica. La solución dada al problema de la cantidad de sobres supone que éste tiene sentido a partir de las variadas situaciones vividas previamente (hacer la gelatina del sabor que prefiere la mayoría de niños del grupo, saber de qué sabor quieren sus gelatina los niños de otro grupo) y los problemas a los que se enfrentarán posteriormente (hacer las gelatinas en cantidades correctas y del sabor elegido por cada niño, así como entregarlas a quien corresponden). Los niños toman decisiones matemáticas de una manera más cercana a lo que se hace en la vida diaria, considerando distintos factores asociados a cada problema y no sólo las relaciones aritméticas entre cantidades. Lo anterior, sin duda cambia el sentido dado a los problemas escolares.

Sin embargo, no quiero difundir la idea de que las matemáticas escolares tienen que tener una rentabilidad casi inmediata en la vida diaria. Es decir, la idea de que el conocimiento producido por los chicos no tiene valor en tanto no sirva fuera de la escuela en un sentido práctico. En este caso, los problemas tienen sentido en la actividad misma en la que fueron gestados. Por lo tanto, las motivaciones de los niños para involucrarse en el problema son importantes en tanto le dan significado a la actividad matemática escolar. Coincido con Charlot cuando explica:

(...) es bueno comprender que, pedagógicamente, lo interesante en un problema útil no es que sea útil, sino que sea un verdadero problema, con un sentido para el alumno. Hay, en mi opinión, una motivación más importante que la utilidad: el desafío que le plantea al alumno el problema en tanto que es un problema. Lo importante para el alumno no es conocer la solución, es ser capaz de encontrarla por sí mismo y de construir así, a través de su actividad matemática. (1991, p. 9).

En esta situación hay oportunidad de que los alumnos se involucren en el problema por la motivación de que las gelatinas se harán realmente y se observa que los niños ponen en juego conocimientos de la vida diaria. Esto es importante por el sentido que cobran los

problemas, pero lo que interesa es la actividad matemática generada durante el desarrollo de éstos.

### *Validación de las encuestas en la entrega de gelatinas.*

Retomo la narración de la situación didáctica durante el tercer momento de validación en la clase seis. Durante el proceso de la entrega de gelatinas, el discurso de la maestra Emilia se caracterizó por poner énfasis en la funcionalidad de los registros. Inició pidiendo a los niños que solicitaran la cantidad de gelatinas que necesitarían con base en los datos de su registro. Enseguida, verificaron que coincidiera lo solicitado con lo registrado. Una vez en el aula de la maestra Saty (donde entregaron las gelatinas) volvieron a basarse en sus datos de las encuestas porque los niños se encontraban distribuidos en lugares distintos (ya no tenían equipos por animalitos), se hizo necesario ubicarlos por el nombre.

Los niños hicieron la entrega de gelatinas únicamente con su registro en mano, la docente no intervino en cuanto la lectura de datos o a la distribución de gelatinas. Por el contrario, la maestra Emilia les mencionaba constantemente que ante cualquier duda revisaran sus datos. El registro siguió teniendo un papel central en la actividad porque los niños tuvieron dificultades para que cada gelatina se entregara al niño que la había solicitado. Los aspectos que detectaron como causantes de conflictos en las entregas fueron:

- 1) Hubo niños que asistieron el día de la entrega y que no habían sido encuestados. Por lo tanto, no tenían gelatina pero la solicitaban. Algunos equipos les entregaron gelatinas de niños que habían asistido o de los que no tenían bien registrado el nombre.
- 2) Tenían gelatinas que se habían hecho y no se pudieron entregar porque los niños encuestados no asistieron.
- 3) Había niños con el mismo nombre y esto complicaba saber a quién le correspondía la gelatina registrada.

La educadora pidió que por equipos fueran explicando a quién había entregado, de qué sabor, y constatándolo con lo que tenían anotado. De esa manera se pudieron ir solventando uno por uno los problemas y las confusiones que hubo a partir de los registros que no mostraban claramente la información. Así, los niños tuvieron la oportunidad de ver la manera en que había funcionado su forma de anotar sus datos y de determinar a qué se debieron los conflictos. La funcionalidad de los registros se midió por la posibilidad de

saber a quién había que entregar cada gelatina, a quién no se le entregó gelatina y a quién no se le debió haber entregado. Los siguientes fragmentos de clase, recogen algunas de las explicaciones de los niños sobre los errores en la entrega de gelatinas.

- Maestra:* (...) ¿les sirvió el registro que elaboraron para entregarlas? [asiente]. Con los que hubo confusión ¿qué pasó? Alina ¿qué pasó en ese equipo?
- Alina:* me confundí porque algunos tenían el mismo nombre o porque no se podía leer bien su nombre.
- Ulises:* por, por los que no, por los que pidieron y unos no vinieron por eso se confundieron.
- Rey:* maestra nosotros nos víamos [sic] equivocado, pero es que él [Ulises], yo traiba [sic] la receta [se refiere al registro de la encuesta] y como aquí, estaba una niña y le grité a Ulises porque traía una gelatina y me dijo: ¡a ver!, que sí era su nombre porque nos habíamos equivocado [se refiere a la posibilidad de equivocarse al entregar sin ver el registro] y sí era su nombre. Fuimos buscando a otro y a otro, pero sí era.
- Maestra:* (...) ¿Por qué no coincidió la cantidad de gelatinas que llevamos y entregamos?...
- Lupita:* porque algunos no habían venido ese día y algunos sí.

En la explicación de Rey puede apreciarse como el registro ayudaba a solventar problemas y a verificar que las gelatinas se entregaran correctamente. Rey destaca cómo reconoció visualmente a una de sus encuestadas, pero antes de entregarle la gelatina Ulises le pide corroborar en el registro si su nombre aparecía en la lista. Se dieron cuenta que sí la tenían registrada y repitieron ese procedimiento en cada entrega. El registro actuaba como verificador de la información, entonces su funcionalidad es validada por los mismos niños al ser usado en la contingencia de la entrega.

En el grupo de la maestra Emilia hubo condiciones didácticas que permitieron que el registro fuera un elemento central en la entrega de las gelatinas. Puede destacarse que la maestra les permitió hacer la entrega de acuerdo a su encuesta, que les solicitaba datos del registro y que les propuso comprobar si lo entregado correspondía a lo registrado. Con esta validación se cierra la experiencia con la encuesta. Si volvieran a hacer una encuesta tendrían que considerar estos errores, por lo tanto fue importante la manera en que se recuperaron y compartieron las dificultades. A partir de ellas, quedan algunas características institucionalizadas; los registros deben poder leerse, deben tener los nombres de los encuestados y se debe poder saber de qué sabor eligió cada uno.

**La clase de la maestra Jimena. Reinventar la secuencia con las aportaciones de los niños.**

*¿Cómo saber qué sabor quiere cada niño? La encuesta.*

Como se ha mostrado previamente (ver tabla 3) la distribución del tiempo en esta clase varió con respecto a lo que se previó en el diseño de HG. Después de escribir la receta grupal para preparar gelatina y de revisar cómo quedaron las gelatinas que prepararon para ellos mismos, la maestra Jimena les propuso a sus niños que realizaran gelatinas para los niños del grupo mixto (2do y 3ro) tal como estaba previsto en HG. Realizó la propuesta de la actividad de la siguiente manera:

*Maestra:* me quedaron [gelatinas] cuando fui a comprarlas [muestra 2 paquetes de uva y dos de fresa] (...). ¿les gustaría que les hiciéramos una gelatina a los niños del grupo mixto? [dicen que sí] Oigan, pero ¿cómo vamos a saber si los niños, si un niño quiere de uva o quiere de fresa?

A partir del cuestionamiento de la educadora comenzó a surgir la idea de ir a preguntarles a los niños del otro grupo por su sabor preferido, hablaron de cómo hacer la pregunta de tal manera que fuera clara y comenzaron a dar alternativas para la organización grupal. Como es su costumbre, la maestra Jimena dio seguimiento a las propuestas de los niños: después de que algún niño hacía una propuesta, ella la devolvía al grupo para tomar consenso y mejorarla o desecharla según su viabilidad, como cuando Iker propuso ir a realizar la encuesta en equipos y la maestra le cuestionó: ¿En equipos de cuántos?, ¿quiénes van?, ¿quién los va a acompañar? Iker primero propuso que de cinco en cinco, luego que en dos grandes equipos y finalmente que cada niño le preguntara a otro. En estas dinámicas los demás niños también suelen opinar sobre las propuestas. Sobre la idea de Iker, Natalia dijo que mejor fueran en pequeños equipos y otros proponían que sólo fueran algunos niños. La actividad fue realizándose conforme a lo que los niños proponían. De esta manera, la maestra fue alejándose de la situación planeada para centrarse en las decisiones de sus alumnos. En la siguiente tabla se muestran ejemplos representativos de opiniones y decisiones que los niños fueron tomando durante esta sesión:



Tabla 5. Momentos de toma de decisiones de los niños en el grupo de la maestra Jimena.

Sobre cómo saber el sabor preferido de cada niño.
Emiliano: que le preguntemos qué le gusta de gelatina.
Ana: eso iba a decir yo, de que vayamos a su salón y vayamos a decirles de qué sabor le gusta.
Meliza: vemos por ejemplo, si unos niños quieren de uva hacemos de uva, o de fresa, de fresa.
Ana: maestra y también vamos a ver si con esa [gelatina] nos alcanza.
Sobre cómo organizarse para hacer la encuesta.
Iker: de 5 y 5 [se refiere a que cada niño le pregunte a 5 del otro grupo].
Iker: que mejor hagamos equipo, Laila... yo hacia Juan y Laila hacia Vale.
Natalia: que pocos a pocos vayan yendo ahí [se refiere a no ir en dos equipos sino en equipos más pequeños].
Ana: ...o que nosotros ya les preguntamos porque ya están aquí en educación física.
Sobre la necesidad de registrar por escrito [la propuesta del registro fue espontánea aunque la maestra la rescató inmediatamente].
Ana: un papelito para que no se nos olvidara [se refiere a llevar algo para escribir].
Ana: Un papelito... diría de un lado de fresa y de otro lado uva y vamos haciendo como unas flechitas para los niños que querían y no.

Estas decisiones (preguntar a los otros niños, que cada niño encueste a otro, anotar en un papel la información) generaron que la situación tuviera constantes transformaciones respecto de lo que se había previsto en HG. A cambio, los niños pudieron hacerse cargo del problema y organizarse para recabar la información que necesitaban. La educadora no dio la propuesta de ir por equipos al otro grupo sino que cuestionó a los niños sobre cómo organizarse, qué y cómo preguntar y los fue apoyando para armar un formato de encuesta que iba a ser utilizado por todos. Además, acordaron una organización donde cada niño recuperaría la información de otro niño del grupo mixto. Es decir, la información se recogería uno a uno y no en equipos como estaba previsto. Enseguida muestro un diálogo sobre la construcción de la pregunta:

- Maestra:* (...) los demás me pueden ayudar a escribir ¿qué pregunta le vamos a poner entonces? ¿cómo vamos a poner la pregunta? a ver Emi ¿cómo?, ¿cómo podemos empezar?
- Emiliano:* hay dos opciones.
- Maestra:* hay, hay dos opciones [repite mientras escribe la pregunta en el pizarrón]. Y, ¿después?
- Emiliano:* de gelatina.

*Maestra:* ¡ah! hay dos opciones de gelatina ¿sí?  
*Meliza:* fresa y uva.  
*Maestra:* de ge-la-tina [escribe lo que dictan los niños].  
*Laila:* uva y fresa.  
*Maestra:* uva y fresa y ¿después?  
*Emiliano:* ¿de qué sabor quieres?  
*Maestra:* esa es la pregunta, como dijo Ana, le pongo un signo de pregunta ¿de qué sabor? ¿sabor qué?  
*Niños:* quie-res.

Los niños participaron construyendo la pregunta y decidiendo todas las características que debía llevar el registro. El formato final que utilizaron tenía las siguientes características:

- Nombre del encuestador en la parte superior de la hoja.
- Pregunta: Hay dos opciones de gelatina, Fresa y Uva ¿de qué sabor quieres?
- La respuesta del encuestado sería marcada dentro de la misma pregunta indicando con una palomita si quería Fresa o Uva.
- El nombre del encuestado se registraría en la parte inferior de la hoja sobre la línea después de la palabra nombre. Ejemplo: Nombre: \_\_\_\_\_

Antes de realizar la encuesta verificaron que todos supieran la dinámica para realizarla así como los datos que debían anotarse. Para asegurarse de que los niños han entendido la actividad, la maestra realizó una *práctica previa* a la realización de la tarea. Les pidió a los niños hacer un ensayo de cómo realizarían la encuesta, para esta dinámica fueron pasando parejas de niños en dónde uno fungía como encuestador y otro como encuestado. El encuestador anotaba los datos que recaba en el pizarrón y los demás niños y la maestra señalan algunos posibles errores. Como ejemplo de esta *práctica previa* muestro lo sucedido con Yovani y Valeria:

*Maestra:* (...) a ver Yovani ella [Valeria] es la del mixto ¿qué le vas a preguntar?  
*Yovani:* ¿de qué la vas a querer?  
*Valeria:* piña [la maestra le indica a Valeria que responda PIÑA].  
*Maestra:* [narra al resto de los niños] dijo: qué gelatina vas a querer y ella dijo: Piña ¿sí hay de piña?  
 Ana: es que Yovani primero le tienes que decir de qué hay (...) tú le tienes que decir que nada más hay dos opciones.  
*Yovani:* hay una de fresa, una de uva.

- Maestra:* ándale. Porque si le decimos al niño nada más ¿oye de qué gelatina quieres? Va a decir: de limón, de piña y de esas no hay. Entonces Yovani, otra vez dile a Vale.
- Yovani:* hay dos opciones, hay de fresa, de uva ¿de cuál quieres?
- Valeria:* de uva.

Al equivocarse en la pregunta, Yovani funge como ejemplo ante el resto del grupo que se enteró la importancia de preguntar como estaba previsto. Con este tipo de intervenciones la maestra genera que se presenten ciertos errores sobre la acción de los niños en la tarea y así pueden ser discutidos antes de comenzar el trabajo. Así, a diferencia de lo previsto en la situación, la maestra evita que los errores se manifiesten en el momento de encuestar, y con ello, no da a la encuesta misma la función de retroalimentar las acciones, de evidenciar los errores, pues está previniéndolos. En estos casos se perdió la intención del registro.

Otro ejemplo de las intervenciones que caracterizan la práctica de la maestra Jimena es el de las *negociaciones sobre la tarea*, esto sucede cuando algún alumno no está totalmente de acuerdo con lo que ella pretende que hagan y entonces establecen una negociación donde es probable que ella les permita explorar alguna opción de tarea que podría ser distinta al resto del grupo. El siguiente fragmento corresponde a la renuencia de Iker a utilizar un formato de registro para realizar la encuesta:

- Maestra:* [Ana dijo] que hiciéramos (...) un papel para que no se nos olvide.
- Iker:* a mí no se me olvida.
- Maestra:* a ti, pero a lo mejor a otros niños sí. En ese papel ¿qué pondríamos?
- Iker:* ¿entonces yo no hago papel?
- Maestra:* y si a la mera hora te toca decirle ¿de qué lo quería el niño que le dije?, ¿cómo se llamaba el niño que me tocó decirle de la gelatina?
- Iker:* no necesito papel del nombre.
- Maestra:* bueno...

Cabe mencionar que al momento de copiar el formato de la encuesta, la maestra le dio a Iker la opción de hacerlo o no y él aceptó usar el formato como el resto de sus compañeros. Este tipo de negociaciones también se han presentado en otras clases de la maestra Jimena, de hecho, en esta misma clase les permitió a Ana y Meliza no anotar la pregunta en el formato pues ellas argumentaban que podían recordarla y no la necesitaban escrita. Los niños copiaron el cuestionario y salieron al patio a encuestar a sus compañeros.

*Las encuestas individuales. El grupo de la maestra Jimena.*

He mencionado que en este grupo los niños no pudieron elegir en equipos (lo hicieron grupalmente) entre distintas formas de registrar puesto que realizaron un formato previo que se estableció para todos. Además, al estar recabando los datos, la maestra estuvo interviniendo constantemente con algunos niños sobre cómo llenar el formato de manera adecuada, les recordaba el tipo de pregunta, orientaba sobre cómo preguntar, verificaba que tuvieran datos como el nombre del encuestado y que anotaran el sabor. En el siguiente diálogo se observa cómo la maestra llegó con Juan Diego e intervino sobre la manera en qué estaba realizando la encuesta, lo guio para poner el sabor y el nombre:

- Juan:* ¿de qué sabor?, ¿de uva o de fresa?<sup>[1][1]</sup><sub>[SEP]</sub>
- Niño2:* de fresa.<sup>[1][1]</sup><sub>[SEP]</sub>
- Maestra:* ¿de qué sabor la quiso?<sup>[1][1]</sup><sub>[SEP]</sub>
- Juan:* de fresa.<sup>[1][1]</sup><sub>[SEP]</sub>
- Maestra:* de fresa ¿dónde decía fresa? [Juan duda cómo registrar] Freeesa. fre-sa, free-sa ¿sí decía fresa?, ¿sí Juan o no? Free-sa [a la par la maestra sostiene interacciones con otros niños]. Ana ¿le puedes ayudar a Juan para que vea dónde decía Fresa? porque él no se acuerda ya. [Ana se acerca y ve el escrito de Juan] Fresa ¿dónde decía fresa?<sup>[1][1]</sup><sub>[SEP]</sub>
- Ana:* yo tampoco la encuentro porque aquí está la F pero no sigue después nada [Ana se refiere a que enseguida hay un espacio, es decir la palabra no contiene sus letras juntas F RE S A].
- Maestra:* entonces ¿aquí que dice? [señala las letras que conforman palabra], ¿dónde dirá fresa entonces Juan? [Juan señala uva], ¿aquí dice Fresa? o si no ¿cómo le puedes anotar la que él quiere de fresa?, ¿cómo le puedes anotar?, ¿cómo puedes anotarle? [Juan señala un espacio de la hoja] Pues vuelve a escribe entonces aquí. Entonces él dijo de que fresa ¿verdad? escribe aquí fre-sa.
- Juan:* la F
- Maestra:* ajá. FRE. FRE-SA FRESA. Muy bien Juan pregúntale su nombre.
- Niño2:* Emiliano.<sup>[1][1]</sup><sub>[SEP]</sub>
- Maestra:* Emiliano como Emiliano. Escríbele aquí abajo su nombre.

En la ayuda proporcionada a Juan Diego, la maestra evita el error y genera que lo que queda a cargo del niño sea sólo seguir las indicaciones del llenado del formato y la escritura de las palabras. Este tipo de ayudas no se brindaron a todos los niños, sino que al parecer, se les daban a quienes tenían dificultades para establecer un diálogo con el compañero

encuestado o dificultades para escribir. El hecho de que la maestra estuviera acompañando constantemente a algunos niños puede estar asociada a la misma organización de uno a uno para encuestar, pues es posible que la maestra Jimena viera mayor necesidad de orientar a los niños que mostraban con dificultades para comenzar a conversar con el compañero encuestado. Esta situación disminuye la posibilidad de que aparezcan errores sobre los cuales posteriormente se pueda discutir y analizar por lo que la fase adidáctica se vio disminuida.

Respecto del tipo de producciones de los niños, a pesar de tener un formato único para llenar la encuesta hubo algunas variantes recurrentes en la utilización del mismo. Algunos niños olvidaban anotar su nombre por lo que después no se sabía con certeza de quién era la encuesta. El error más común fue que el sabor no se registraba como se había decidido y varios niños lo trataban de escribir (en lugar de marcarlo con una palomita), esto generó problemas de interpretación como se verá más adelante. Otros más, olvidaban escribir el nombre del encuestado o no hacían una escritura clara, esto también generó dificultades para saber a quién correspondía la gelatina, incluso, Fátima tuvo que buscar de nuevo al niño encuestado para preguntar su nombre pues no podía leerlo ni recordarlo. Enseguida se muestran las variantes que se presentaron con mayor frecuencia.

#### 1. El registro de Ana Sofía.

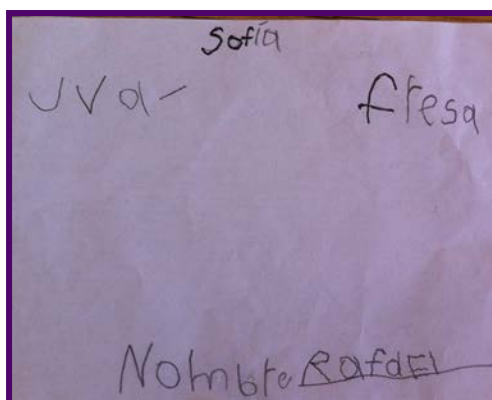


Figura 21. Encuesta AS, MJ.

#### Descripción de la producción.

A pesar de que Ana Sofía participó activamente en la propuesta del formato, ella insistió en que no era necesario escribir la pregunta de la encuesta. Su registro aún sin la pregunta es claro. Otros niños que insistieron en hacerlo distinto fueron Meliza (que tampoco quería escribir la pregunta) e Iker (quien decía que no necesitaba “un papel” para recordar la respuesta de su compañero). Aunque la maestra les dio oportunidad de hacerlo como ellos querían, al final, Meliza sí escribió la pregunta e Iker utilizó el formato de la encuesta para registrar. Esta es una consecuencia de la “encuesta” uno a uno pues no se hace necesario acudir al registro para recordar los datos.

## 2. El registro de Emilio.

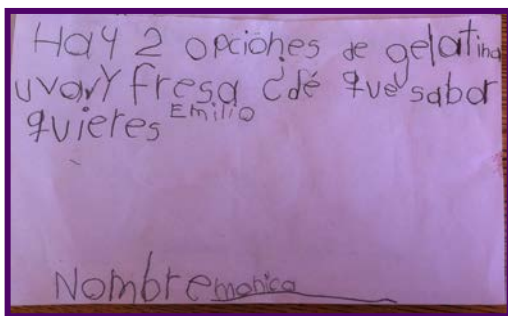


Figura 22. Encuesta E, MJ.

## Descripción de la producción.

Este ejemplo cumple con las características del registro tal y como se acordó en el grupo que debía realizarse; tiene la pregunta, el nombre del encuestador arriba, el nombre del encuestado hasta abajo enseguida de la palabra *nombre* y el sabor está señalado con una palomita dentro de la misma pregunta.

## 3. El registro de Juan Diego.

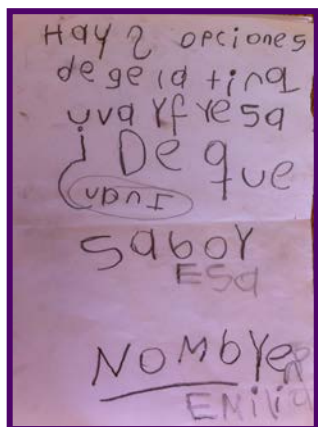


Figura 23. Encuesta JD, MJ.

## Descripción de la producción.

En otros casos no fue tan sencillo para algunos niños seguir el patrón acordado. Un cambio recurrente en varios formatos fue que no señalaban el sabor con una palomita dentro de la misma pregunta sino que lo escribían enseguida de la pregunta, como en el caso de Juan. Cuando otros compañeros intentaban leer estos registros, no comprendían claramente la información pues esperaban encontrarla en el orden en que habían acordado.

## 4. El registro de Yovani .

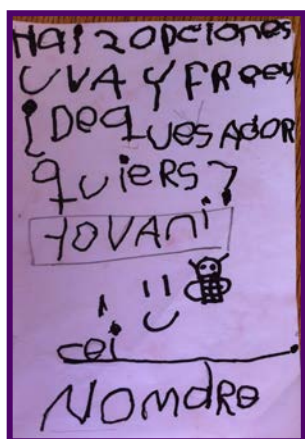


Figura 24. Encuesta Y, MJ.

## Descripción de la producción.

Una última dificultad encontrada fue que el nombre del encuestado no estaba claramente escrito, ya sea porque lo habían escrito los mismos encuestados o porque la escritura del encuestador no era clara. Al momento de interpretar los registros, hubo niños que no recordaban el nombre de su encuestado y que no podían leerlo. Con ayuda de los compañeros y la maestra fueron descubriendo de quién se trataba en la mayoría de los casos. Emiliano no logró saber a quién encuestó y Wendy tuvo que buscar al niño encuestado y volver a preguntarle su nombre.

*Reportando la información a la maestra (primer momento de validación).*

La sesión concluyó con la realización de la encuesta pues no hubo tiempo para recuperar la información de las mismas. Al día siguiente, la maestra inició la clase recordando lo que hicieron el día anterior y les entregó sus encuestas para ir recuperando la información que había en ellas. Antes de comenzar a registrar los datos la educadora les cuestionó cómo registrar esa información. Con la participación de algunos niños fueron construyendo una tabla para registrar los datos globales:

- Maestra:* ahora chicos ¿cómo vamos a saber cuántas gelatinas vamos a hacer de fresa y cuántas de uva?
- Ana:* [se levanta inmediatamente al pizarrón y señala como dividirlo en dos partes] maestra, ¿por qué no pones de un lado de fresa y del otro lado uva? y la pones con unas flechitas cuántos y cuántos.
- Maestra:* ok [la maestra comienza a escribir los títulos Fresa y Uva como dijo Ana] Fre-sa ¿así chicos?, ¿dónde pongo uva?
- Emilio:* del otro lado.
- Maestra:* U-va.
- Iker:* maestra y le pones una rayita en medio [va al pizarrón y señala con su mano cómo dividir con una línea vertical ambos sabores].
- Maestra:* ok [la maestra divide según lo que dijo Iker]. Y ahora chicos ¿cómo voy a saber cómo empezar?, ¿cómo voy a saber cuántos de fresa y cuántos de uva?
- Ana:* ¿por qué no le preguntas a cada niño de qué sabor quiere y le ponemos como unos puntitos aquí?

En la propuesta de Ana hubo un cierto dominio de un procedimiento para organizar información, en este caso propuso crear dos espacios en el pizarrón que serían los conjuntos de elecciones por uno u otro sabor, e indicó ir preguntando de uno en uno (implícito que debe de hacer en orden, para no omitir ni repetir). La maestra favoreció que la propuesta fuera mejorándose al simular no saber que más hacer y por lo tanto los niños tenían que seguir sugiriendo qué hacer (incluso Ana propone la marca de conteo para registrar [puntitos]). Ésta es una estrategia que se le ha observado a la educadora en otras ocasiones.

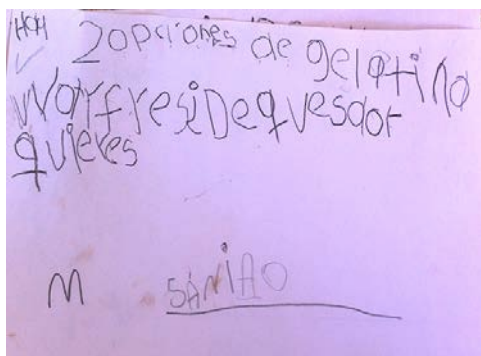
La educadora comenzó a preguntar de uno en uno y registrando al dato con un punto. Durante el proceso se enfrentaron a la dificultad de que algunos niños que habían hecho encuestas no asistieron ese día, así que tuvieron que leerlas para poder registrar los

datos. Al ir leyendo, los niños pudieron darse cuenta de que independientemente de que el formato fuera el mismo, no todos habían registrado de la misma manera y había dificultades para interpretar la información. Esta fue la parte más fuerte del proceso de validación pues aunque la mayoría de los niños podían dar los datos de su encuesta uno a uno, no fue fácil poder entender los datos de las encuestas de otros niños. A partir de ahí la maestra comenzó el segundo momento de validación considerado como la puesta en común donde se analizarían las características de los registros. El concentrado de registro quedó de la siguiente manera:

Fresa		Uva
. . . . . 12		. . . . . 8

*Discusiones sobre los formatos de las encuestas. Características y funcionalidad*

Cuando los niños intentaban leer las encuestas de los compañeros que no asistieron, les parecía poco comprensible la escritura. A consecuencia de esto la discusión se centró en cómo habían utilizado el formato y cómo algunos niños al no seguir los acuerdos del llenado habían generado que fuera difícil entenderlo después. El siguiente fragmento corresponde a la lectura que Ana y Mía realizaron de la encuesta de un niño que no asistió ese día a clase y que no puso su nombre.



**Figura 25. Interpretación de una encuesta ajena.**

**Maestra:** la persona que hizo la encuesta ¿si registró de qué sabor quería la gelatina?  
**Ana:** parece que no porque yo no le veo uva ni fresa.



*Mía:* aquí no se ve como el sabor.  
*Maestra:* (...) fíjense bien y si no me la regresan.  
*Ana:* [Ana y Mía discuten sobre la escritura y logran identificar las palabras: FRESA y UVA].  
maestra aquí dice fresa y uva.  
*Maestra:* a ver aquí encontraron que dice uva y fresa ¿dónde ven una señal que marque algo del sabor?  
*Mía:* no se ve.  
*Ana:* ¿uva?  
*Maestra:* ¿por qué? [Ana señala una palomita arriba de la palabra uva] Ah sí, ahí tiene la palomita.

Después de que pudieron recuperar los datos de todos los niños, la docente hizo énfasis en que aunque algunos registraron de otra manera, lo importante era que pudieran entender su información. Sin embargo, la confrontación de procedimientos se vio debilitada porque había un único formato lo cual no permitía que se jerarquizaran mejores formas de registro que otras. Grupalmente discutieron sobre las dificultades del uso del formato único y las características que debía tener un formato de encuesta para que fuera claro y legible. La mayoría de las dificultades se encontraban en la escritura de los niños y la imposibilidad de darles una correcta lectura, no así en las formas más eficaces de anotar datos en un formato.

Respecto a la organización de la puesta en común, la maestra Jimena siempre organiza las discusiones en ronda. Las interacciones que se propiciaban involucraban a todos los niños pues cualquiera podía opinar de los procedimientos de otros o argumentar un procedimiento propio. Cabe destacar que la maestra regresaba sistemáticamente las preguntas para que todos discutan. Es decir, cuando algún alumno se dirigía a ella, la maestra regresaba la información para toda la clase o le pide al niño que lo explique a sus compañeros.



**Figura 26. Organización PC, MJ.**

Con la maestra Jimena la discusión fue extensa, exhaustiva, grupal y giró en torno al uso del formato de registro compartido y en su interpretación. Hasta ahora, la organización en asamblea parece pertinente para la discusión de registros pues permite que todos puedan tener a la vista los procedimientos de los otros compañeros, de tal manera que se comprendan otras estrategias que posiblemente no habían pensado y se analice el impacto de ciertos errores, no como un medio de contraponer los “correctos” a los “erróneos” sino como una forma de que todos mejoren sus formas de recabar datos. Por ejemplo, al discutir sobre algunos registros en los que no existían los nombres de los encuestados, se pudo concluir sobre la importancia de tener esa información en el registro sin necesidad de que la maestra lo hiciera evidente.

*El problema de averiguar cuántos sobres comprar.*

A partir de los datos vertidos en la tabla, la maestra aprovechó para introducir el siguiente problema propuesto en HG: *¿alcanzan los sobres de gelatina que tenemos para hacer la cantidad solicitada?* La educadora inició preguntando *¿cuántos sobres ocupamos para hacer las 12 de fresa?* La pregunta que formuló la maestra proporciona el inicio de la resolución al problema original pues para saber si alcanzan los sobres de gelatina (pregunta original), una cosa que debe hacerse es ver cuántos sobres se requieren (pregunta planteada por la maestra). No obstante, en este caso una parte esencial del problema sigue intacta: cómo saber cuántos sobres se requieren. Los niños comenzaron a hacer estimaciones; 20, 3, 6, 12, 2. Mía insistió en que eran dos y pasó (por iniciativa propia) al pizarrón a explicar por qué ese era el resultado correcto.

*Mía:* maestra dos.

*Maestra:* ¿dos?, ¿por qué dos Mía?

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

*Maestra:* a ver, marca el primer sobre [la maestra le ofrece un marcador]<sup>28</sup>

*Mía:* un sobre [sic]. [debajo de cada punto anota una etiqueta numérica en orden ascendente hasta

---

28 Es frecuente que los maestros seleccionen la respuesta correcta para hacerla pública, y dejen de lado otras. Esto puede obedecer a una cuestión de economía de tiempo, pero también a la consideración de que sólo lo que es correcto debe hacerse público. Desde otro punto de vista, puede decirse que con ello disminuyen las posibilidades de expresión de ideas y debate.

6].

*Maestra:* fíjense chicos ¿hasta aquí hay cuántas gelatinas?

*Niños:* seis.

*Maestra:* ¿cuántos sobres nos gastaríamos aquí? [dicen: uno].

*Mía:* y aquí otro sobe [sic]. [continúa etiquetando el resto de los puntos empezando nuevamente de 1].

Después de la separación de seis en seis los niños concluían que necesitaban dos sobres, excepto por Héctor quien insistía en que necesitarían 6. En este momento la educadora optó por no explicar directamente al alumno la razón de los 2 sobres, e indicó a Mía que formulara una explicación para su compañero.

*Maestra:* a ver Mía explícale otra vez a Héctor... por qué son dos sobres.

*Mía:* porque un sobe [sic] da seis y otro sobe [sic] da otros seis y en total da doce<sup>29</sup>.

Siguiendo el método de Mía, Ana etiquetó los puntos correspondientes al sabor uva, al darse cuenta de que requería un sobre y le sobraban dos puntos explicó que tendrían que comprar un sobre más del que sólo ocuparían un poquito. Parecía que el problema se había resuelto, pero Max interpeló el etiquetado de sus compañeras argumentando que se equivocaron en la serie numérica porque después de seis pusieron el uno. Hasta ese momento la tabla mostraba lo siguiente:

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

Nuevamente, la educadora aprovechó la oportunidad para que Mía diera sus propias explicaciones del procedimiento.

*Maestra:* Mía ¿por qué aquí [señala] después del 6 pusiste un 1 y no pusiste un 7?...

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

---

29 Mía, ya teniendo el resultado, muestra que éste funciona, que es correcto (6 y 6 da 12); no explica cómo lo obtuvo (haciendo grupos de 6 y contándolos). Esto ocurre muy frecuentemente a los niños cuando se les pide que expliquen.

- Maestra.* Max, ella no está contando todos los puntos sólo contó del 1 al 6 para ver cuántos sobres ocupábamos.
- Mía:* y otra vez del 1 al 6.
- Iker.* maestra tiene razón Mía, 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 fresa.
- Emilio:* maestra en total con ese dos y el otros dos son cuatro.

Una vez que se hicieron las aclaraciones para todos, la tarea quedó resuelta y se dio por concluida esa parte de la actividad. Para la solución del problema fue importante el referente de la tabla de concentración de datos pues a partir de ahí los niños lograron establecer la relación entre gelatinas y sobres. Aunado a esto, la misma tabla permitió la comprobación del resultado y ayudó a dar explicaciones para los niños que no encontraban fácilmente la relación entre número de gelatinas por sobre y número de sobres para tantas gelatinas<sup>30</sup>. Finalmente los niños continuaron con la elaboración de las gelatinas que entregaron al día siguiente en la clase seis.

#### *Validación de las encuestas en la entrega de gelatinas.*

Al igual que en las fases anteriores, la maestra Jimena inició preguntándole a los niños qué hacer y cómo organizarse para la tarea. En lugar de indicarles que había que entregar las gelatinas con el registro les cuestionó: *¿cómo vamos a saber cada quien a quién le va a entregar la gelatina?* De inmediato Ana respondió “Fijándonos con, en los papeles” y a partir de ahí la docente propuso dar a cada uno su encuesta para que le pidieran la gelatina del sabor que tenían registrado, este es el tercer momento de validación del registro. Como la actividad de encuestar se había realizado individualmente no había dificultad para identificar sabores pues sólo tenían que leer un sabor. En ningún caso hubo problemas para saber cuál sabor les habían solicitado. Cuando todos los niños tuvieron su gelatina y leyeron el nombre del encuestado acudieron al aula de la maestra Nere para hacer la entrega.

La educadora propuso una entrega niño por niño. Es decir, en lugar de cada alumno se encargara de buscar a su encuestado en todo el grupo, la maestra Jimena los iba

---

30 Como se ha dicho, se trata de un problema de división tipo agrupamiento que formalmente se resuelve 12:6. En el procedimiento de Mía la manera de hacer grupos de 6 para luego contarlos es muy eficaz.

nombrando para pasar al frente y les preguntaba el nombre de su encuestado, una vez que se identificaba al niño, le entregaban su gelatina. Cuando surgía algún conflicto la maestra preguntaba a todos para que le ayudarían a saber de quién era la gelatina ya sea porque no podían leer el nombre o porque el niño no había asistido.

La encuesta tuvo un rol importante en la entrega para saber el nombre del niño y el sabor, sin embargo, sólo había que entregar un sabor a un niño. En este caso no era posible entregar gelatinas erróneamente pues verificaban a qué niño se le iba a entregar según el registro. Como cada niño pasaba al frente e iban analizando sus datos entre todos, era menos probable que vieran la debilidad en la forma de registrar. A pesar de esto, los niños pudieron identificar que cuando una encuesta no tenía el nombre del encuestado era muy difícil saber a quién le correspondía. Esto sucedió en el caso de Emiliano, donde decidieron hacer el canto de *Tin Marín*<sup>31</sup> para “echar la suerte” entre tres niños que faltaban de gelatina y poder hacer la entrega aunque no se supiera el destinatario real. En conclusión, al tener un mismo formato para todos no hay oportunidad de identificar formas de anotar que sean mejores que otras y al encuestar cada quien a un solo niño, se vuelve posible recordar el sabor elegido de memoria, sin necesidad del registro. La reducción de dificultades mermó la razón de ser del registro como recurso para recordar los nombres y sabores elegidos.

### **3.4 Una situación, dos maestras. Las transformaciones.**

A través de este capítulo he analizado lo ocurrido en los dos grupos en tres situaciones didácticas: las recetas, la gráfica y las encuestas. Me enfoqué en el desarrollo de las clases, el tipo de intervenciones docentes, y algunos de los conocimientos que los niños pusieron en juego durante la secuencia. Ahora, pondré énfasis en las transformaciones que realizaron las docentes a las tres situaciones planeadas, destacando algunos contrastes entre ellas.

#### **3.4.1 ¿Qué aspectos transformaron las maestras en la secuencia didáctica?**

En este apartado se van a destacar aquellas transformaciones que tuvieron un impacto importante en el desarrollo de la secuencia didáctica, ya sea porque ésta se enriqueciera, porque se debilitara el potencial didáctico o porque cambiara el sentido de las actividades

---

<sup>31</sup> Canción tradicional latinoamericana: De tin marín, de do pingüé, cúcara mácara, títere fue, yo no fui, fue Teté, pégame, pégame, que este merito fue.

respecto al conocimiento que se deseaba generar. Así mismo, se destacan algunos contrastes en la forma en que las dos maestras transformaron el escenario didáctico.

Para la interpretación de los datos se utilizaron categorías analíticas que agrupan determinadas interacciones asociadas a un mismo tipo de transformación. Algunas categorías son tomadas de la TSD, tales como situaciones de evocación y devolución. Algunas más, como infortunios o conciliaciones, son creadas ex profeso para este trabajo ante la necesidad de explicar ciertos fenómenos didácticos observados.

### **Gestión del trabajo autónomo ¿cómo se sostienen las fases adidácticas?**

A lo largo de este capítulo he descrito diversas formas de intervención docente durante las fases adidácticas anticipadas en el diseño de HG. Estos momentos estaban previstos, en el caso de las recetas y las encuestas, al plantear actividades de construcción de registros en equipos. En el caso la gráfica no se preveía una fase adidáctica, sin embargo, se expone el momento de construcción de la gráfica pues en uno de los grupos se generó un escenario con características de adidacticidad.

#### *Intervenciones durante el trabajo en equipos. Las recetas y las encuestas.*

Tanto para la elaboración de la receta como para la encuesta se previó que los niños pudieran trabajar de manera autónoma en la construcción de los dos tipos de registro. Con ello se generarían formas variadas de organización y representación de la información que después podrían compararse entre sí. En ambos escenarios, la gestión de las maestras influyó para sostener o debilitar la posibilidad de un trabajo intelectual autónomo por parte de los niños. Aquí, trato de identificar cuáles son los efectos producidos en el *medio* y por ende en las producciones de los niños, resultantes de la intervención docente.

#### *La maestra Emilia y el trabajo adidáctico en equipos.*

En el grupo de la maestra Emilia el trabajo por equipos era un momento singular durante las clases. Recordemos que mientras los niños del grupo trabajaban en sus registros, ya sea de recetas o encuestas, la educadora se abstenía de intervenir o cuestionar las decisiones de los equipos y se limitaba a observar las acciones de los chicos mientras rondaba sus mesas de trabajo. Es necesario destacar que ella no intervenía durante esta fase no sólo porque se

mantenía al margen sino porque los niños tampoco solicitaban su ayuda o aprobación sobre lo que hacían.

Las interacciones de la maestra con los niños permitieron crear condiciones para el trabajo independiente. Se observó una responsabilidad y conocimiento compartido sobre lo que a cada uno le corresponde hacer: el rol docente y el rol de estudiante. Por un lado, los niños permanecían involucrados en el problema a resolver, sosteniendo discusiones con sus compañeros de equipo y asignándose tareas por hacer. Es decir, cuando algún niño participaba poco, sus compañeros le asignaban roles como escribir, dibujar, ir por el material o guardarlo. La docente menciona en entrevista que en esta secuencia didáctica pudo ver frutos de su esfuerzo por instalar este tipo de trabajo pues observó como todos los niños estaban involucrados y participando en los equipos.

(...) ahorita trato como de recordar a un miembro del equipo que se haya quedado totalmente pasivo y no lo ubico. O sea, trato de recordar esa parte de los equipos y no, no recuerdo a nadie que de verdad no haya hecho nada, ni siquiera tomar el lápiz o llevar, porque incluso veía que los demás compañeros los obligaban de “ahora te toca a ti, tú esto, tú el otro”. Como que repartían pues, comisiones de lo que se trabajaba (*entrevista maestra Emilia, p. 3*).

Por otro lado, la docente rondaba los equipos y ocasionalmente anotaba alguna observación. Ella tendía a no dar la respuesta, sino a solicitar al equipo que la aportara. Al parecer, de esta manera favorece que los alumnos asuman cierta responsabilidad, tomen decisiones de manera más autónoma. Aún si la información solicitada era sobre la tarea propuesta, la maestra solía enviar a los niños a conversar con su equipo para despejar sus dudas. Utilizaba frases como: esa es tarea de su equipo, decidan en el equipo, pónganse de acuerdo, platiquen entre ustedes, piénsenle tantito, etc., para regresar a los niños la responsabilidad sobre la actividad.

Es inusual que un docente no despeje dudas de sus estudiantes sobre la consigna, sin embargo, para la maestra Emilia, la responsabilidad de los niños comienza desde el momento en que se les está proponiendo la tarea. Ella misma comentó que ocasionalmente hace excepciones para algunos niños que sabe que requieren de más apoyo pero no es una intervención habitual para todo el grupo:

(...) soy muy poco de dar explicaciones, muy poco de dar mil ejemplos. Soy de dar la consigna y sí, también... dentro del conocimiento que tengo del grupo yo sé de los niños que requieren más apoyo o más especificarles ciertas cosas, pero soy mucho de darles la responsabilidad, porque ya lo planteé, que a lo mejor tiene que ver también con este proceso de analizar, escuchar lo que está diciendo la maestra, de poner atención a lo que está diciendo la maestra (*entrevista maestra Emilia, p. 16*).

La maestra alude a la distribución de roles en el aula; ella se posiciona como quien asigna la tarea mediante la consigna y al mismo tiempo, los niños, en su rol de alumnos, deben escuchar, poner atención a lo que ella les indica y hacerse cargo de la actividad sabiendo que la maestra ya no dará mayores explicaciones sobre lo que hay que hacer.

(...) trato de mantenerme al margen, sólo cuando ellos me solicitan el apoyo y casi siempre es el principio del ciclo escolar. Ya más adelante ya no tanto, pero cuando ellos me solicitan apoyo trato como de llegar a ser como mediadora nada más, no a resolver (*entrevista maestra Emilia, p. 17*).

Sostener la fase adidáctica es un proceso complejo; el papel del docente es crucial para mantener las condiciones necesarias para que el trabajo autónomo sea posible. Si tiene un alto costo en la gestión docente ¿por qué cobra tal relevancia el modelo de interacción adidáctica? He dicho anteriormente (ver Capítulo 2) que en esta secuencia didáctica importa tanto la intención didáctica como el sentido del conocimiento puesto en juego. Es decir, hay sentido distinto entre un conocimiento construido por adaptación a la problemática del medio y un conocimiento generado a partir de responder al deseo del docente. Para Brousseau (1994), el significado otorgado al conocimiento es distinto entre ambos escenarios e implica que el alumno tenga su propio *proyecto de aprendizaje*<sup>32</sup> y acepte la responsabilidad que le está siendo otorgada. Por su parte, Sadovsky (2005) explica que la construcción de un proyecto del alumno requiere de la participación del maestro y de sus compañeros pues “supone un futuro que se inscribe en el pasado y el presente escolar”.

Como se puede constatar con la clase de la maestra Emilia, la fase adidáctica prevista en la situación es factible. Empero, también se debe destacar que no es un trabajo

---

32 Que el alumno se forme un proyecto propio de aprendizaje (Sadovsky, 2005), implica que tenga un interés personal por aprender. Este es un proceso que se sostiene con el tiempo. Es decir, no se logra de una sola vez y para siempre.



que se instale una sola vez o que fuera exclusivo de esta secuencia didáctica, sino que es un proceso constante en la relación maestra-alumnos y en la forma en que se reparten las responsabilidades del aprendizaje matemático, por lo tanto da resultados al sostenerse en el tiempo.

#### *La maestra Jimena y la atención individualizada.*

Como se ha visto en este capítulo la maestra Jimena interactuó continuamente con los niños mientras trabajan en equipos o individualmente<sup>33</sup>. Empero, la presencia de interacciones constantes por parte de la docente no demerita por sí misma el sostenimiento de la fase adidáctica. Es decir, lo adidáctico “se refiere al tipo de compromiso intelectual que el alumno tiene con el *medio* y no alude al ‘silencio’ del maestro sino al hecho de que... el docente no debe explicitar cuáles son los conocimientos que el alumno debe movilizar” (Margolinas, 1993, citada en Sadovsky, 2005, p. 25). Entonces, es necesario analizar el tipo de intervenciones que tuvieron lugar durante esta fase, el impacto en el *medio* de los niños y las explicaciones de la educadora sobre sus intenciones al hacerlas. Estos aspectos se abordan enseguida.

*Infortunios.* Un infortunio es, de acuerdo a la RAE, una suerte o fortuna adversa, un estado desgraciado en que se encuentra alguien, o un hecho desgraciado. La categoría *infortunios* agrupa aquí una gama de intervenciones de la maestra Jimena donde las preguntas o ejemplificaciones que hacía planteaban escenarios fatalistas y poco probables que en algunos casos llegaban a ser graciosos para los niños por lo inverosímil de la escena. Generalmente estas intervenciones denotaban consecuencias graves o exageradas sobre una decisión que se estaba tomando y que traería una especie de desgracia, de infortunio.

Un ejemplo de este tipo de intervenciones se presentó durante la elaboración de la receta cuando en el equipo de Iker y Ana la docente notó que la frase “poner el polvo” no daba información suficiente y les cuestionó:

*Maestra:* ¿ya, a ver qué dice?  *echar polvo con color, poner agua* [lee en la receta]. Echar polvo con color ¿a dónde?  
*Iker:* estee [pensando].

---

<sup>33</sup> Recordemos que en el grupo de la maestra Jimena el registro de encuesta se creó de manera grupal y se llenó de manera individual. Contrario a la organización prevista por equipos en el diseño de HG.

*Maestra:*           ajá, ¿entonces?, porque si no un niño va decir:  *echar polvo* [simula leer en la receta], ¡lo va a echar al piso! Luego dice:  *poner agua* [lee en la receta] ¿en dónde?, ¡va a echar agua en otro lado! luego dice  *echar la gelatina* [lee en la receta] ¿entonces sí se entiende?

Lo que quiero enfatizar con este ejemplo, es que aunque la intervención de la maestra está centrada en la posibilidad de editar el texto para mejorarlo en su sentido comunicativo, la manera en que lo hace tiene particularidades propias de la docente. Es decir, tanto los niños como la maestra se daban cuenta de la poca probabilidad de que alguien realmente pusiera la grenetina en el piso si no se especificaba dónde ponerla. En respuesta, los niños solían reírse de los comentarios de su maestra y pensaban en qué información había que agregar. Con este tipo de ayuda, la educadora se aseguraba de que los niños detectaran una información faltante o que podía ser ampliada, y al mismo tiempo, no les daba la respuesta de cuál era esa información sino que los ponía a pensar sobre ella. En cierta forma, es como si ella simulara una retroalimentación del medio para permitir la edición del texto; la cual difícilmente ocurriría en la realidad. No puede descartarse que estas intervenciones incidían en el *medio* de los chicos, pues agregaban información que no hubieran considerado de no ser por la intervención de su maestra.

Sobre este tipo de intervenciones la educadora explica que para ella es algo natural de su práctica, lo reconoce y lo hace por distintos motivos. En el caso que describo aquí dice que su interés fue que Ana e Iker vieran que faltaban de incluir algunos datos. En otros momentos, estos ejemplos son para conocer posibles consecuencias de no hacer lo que se espera o para verificar que han comprendido la información que ella les da (como en los momentos de ejemplificación durante las consignas). Cabe observar que ambos motivos dan lugar a un distanciamiento del principio de minimizar la ayuda muy directa de la docente –aquella mediante la cual proporciona información a los alumnos durante la resolución de problemas–. No obstante, los motivos, sobre todo el segundo, dejan ver también con claridad la pertinencia de dicha ayuda desde otro punto de vista, el de las presiones y restricciones que actúan en aula.

*Ayuda en la escritura.* Una forma de intervención muy solicitada por los niños durante las actividades de las recetas y la encuesta fue la del dictado de palabras. Cuando no sabían cómo escribir algo, solicitaban la ayuda de la maestra para que les repitiera el sonido de las letras que conforman esa palabra. La maestra se encargaba de dictar para los

niños alargando el sonido de ciertas letras: rrrr e ffff fri, fri, Freee-sa, fr, fre. De esa manera los niños iban detectando algunas o todas las grafías que componían la palabra que necesitaban. La educadora menciona que este tipo de ayuda es importante sobre todo para los niños que tienen menor nivel de escritura pues los motiva a pensar que sí pueden escribir como otros compañeros y de esa manera no se frustrarían si al mostrar sus registros ven que hay algunos muy elaborados. Este tipo de ayuda cumple con dos funciones: 1) apoyar el proceso de escritura de los niños y 2) obtener un producto “bueno” que pueda ser compartido con el grupo y que por ende, apoye también la autoestima de los niños.

*Conciliaciones.* Aquí se agrupan ciertas negociaciones que la maestra establecía con algunos niños para que modificaran o incluyeran algún dato en el registro. La docente hacía ciertas preguntas o comentarios para guiar a los niños de tal manera que pareciera una decisión de ellos. Cuando los niños se resistían a las exigencias de la docente, se establecía un acuerdo tácito que satisficiera a ambas partes. Es decir, la maestra conciliaba sus expectativas con las de los niños. Un ejemplo de este tipo de intervenciones se dio en las recetas cuando Iker se negaba a escribir la palabra “polvo de gelatina” pues para él el polvo era como la tierra. Él le nombraba inicialmente “colorante” pero eso no fue bien recibido por la maestra quien lo instaba a poner polvo. Iker cedió poniendo “polvo de color” pero la maestra siguió cuestionándolo, al final de la redacción Iker utilizó la frase “boronas de gelatina” y la maestra aceptó esta forma de nombrarle. La palabra boronas fue el resultado de la conciliación entre Iker y la educadora. Los dos cedieron un poco a las exigencias del otro hasta llegar a algo común. En el caso de las encuestas este tipo de resistencias de algunos niños llevaron a acordar que Ana y Meliza no pondrían la pregunta de la encuesta en su formato pues insistían en que se acordaban sin tenerla escrita. Esta forma de intervenir mueve a los niños a cumplir con ciertos requerimientos de la docente, pero los chicos reaccionan de manera distinta pues mientras unos ceden fácilmente, otros debatían o negociaban y entonces la maestra concedía algunos espacios.

*Correcciones y ayudas.* Finalmente, las intervenciones que inciden con mayor fuerza en el quehacer de los niños pueden verse en la actividad de las encuestas cuando al momento de estar registrando la educadora cuestionaba a algunos niños sobre elementos faltantes en su formato: ¿ya le preguntaste su nombre?, ¿de qué sabor la quiere?, ¿cómo

puedes anotarle? Estas intervenciones evitaban ciertos errores en el registro de los niños y así lo reconoce la educadora en la entrevista:

A lo mejor yo quería que no se sintieran frustrados... como que no podían pues y por eso, estaba ahí con Juan Diego “¿ya le pusiste su nombre?” y tal cosa como para que vieran, recordaran como cosas que era importante pues anotar. Aunque a veces sí debió de haber sido un poquito más libre para que ellos pues no lo hicieran y ya cuando revisaran vieran “ah pues le faltó poner esto” (*entrevista maestra Jimena, p.12*).

Por un lado, la maestra reconoce que sus intervenciones limitaban la oportunidad de debatir sobre la información que les faltaba a algunos registros pues reduce la posibilidad del error. Por otro lado, manifiesta la importancia de apoyar a estos niños que tienen menor nivel de escritura para que no se sientan frustrados por no tener un registro “bueno” que pueda mostrarse con sus compañeros. Hay que considerar que para algunos maestros puede ser difícil dejar pasar los errores para que estos se manifiesten en la interacción con el medio. Los docentes tienden a prevenir o corregir los errores aun cuando reconocen su importancia en el aprendizaje. Esta tensión ha sido identificada en algunos estudios de didáctica:

Aceptar la existencia de procedimientos distintos y la importancia de conocer el origen de los errores es un paso difícil, pero comprender dichos procedimientos y errores lo es aún más, sobre todo cuando el maestro debe lograrlo casi al mismo tiempo que los conoce. (Block, Dávila, & Martínez, 1995, p. 23).

La maestra Jimena explicó que tiende a dar ciertas ayudas a los niños que son nuevos en el grupo pues llegan con un nivel menor que el que tiene el resto del grupo y le parece que requieren refuerzos emocionales para confiar en sus capacidades. Es notable la tensión entre la que se mueve la maestra; dejarlos vivir el error para que aprendan de sus consecuencias o evitarles la experiencia negativa, ayudándolos.

En resumen, parecería que sostener la fase adidáctica fue más factible en el caso de la maestra Emilia que con la maestra Jimena quien interviene de varias maneras con los niños. Sin embargo, esto no puede ser concluido de manera categórica pues las ayudas que brinda la maestra Jimena no apuntan siempre al contenido matemático, más bien, sus ayudas son diversificadas, atiende de manera distinta a los niños. En algunos casos tiene que ver con un apoyo en componentes de escritura, en otros es para plantear un mayor

grado de dificultad para ciertos niños o por el contrario, dar ayudas a quienes a su parecer tienen complicaciones con la actividad.

No puede negarse que las intervenciones de la maestra Jimena en sus distintas variantes influyeron en la forma de registrar o representar pues, aunque dichas ayudas no les resolvieron la tarea a los niños, sí modificaron la retroalimentación del medio e incidieron en lo que los niños tuvieron que pensar y decidir. Esto generó distintos efectos en los registros, tales como la ampliación de la información del registro y utilización continua de la escritura como recurso para representar. No obstante la guía de la maestra, algunos niños muestran confianza para oponerse cuando no están de acuerdo con su maestra y buscan maneras de negociar para obtener lo que ellos desean y a la vez cumplir con las expectativas de la docente. A pesar de la incidencia en la representación de la información, parece que se conserva lo esencial del sentido que se buscó que los alumnos dieran a su trabajo en estas fases, pues pudieron discutir sobre cómo ordenar la información, qué datos conservar, cómo buscar la información que necesitaban y sobre todo, estaban involucrados en la producción de sus registros, ya sea la receta o la encuesta, pues estos constituían una herramienta para la preparación de gelatinas.

Hasta aquí he destacado la gestión de las maestras durante dos situaciones didácticas que presentaban fases adidácticas de trabajo. En ambas situaciones, cada maestra actuó de manera similar cuando se propusieron actividades con un tipo de organización en equipos. Ahora veremos lo ocurrido con la actividad de la gráfica, en la cual se priorizaba la atención y participación individual.

*Intervenciones durante el trabajo grupal-individual. La construcción de la gráfica.*

Durante la construcción de la gráfica, la intervención de las educadoras dista de la que tuvieron en las situaciones que mostré anteriormente. La maestra Emilia, quien suele dar variadas oportunidades de trabajo autónomo, ahora controló la participación de los niños al elaborar la gráfica. Mientras tanto, la maestra Jimena les dio amplia libertad para armar el gráfico, aunque este tipo de autonomía no es una condición que se observara anteriormente. Entonces, la información arrojada por la situación de las gráficas obliga a mirar con más cuidado las diferentes formas en que las maestras pueden favorecer, o no, el trabajo autónomo, así las distintas condiciones en que lo hacen.

### *La maestra Emilia y el trabajo ordenado.*

En la situación de las gráficas no estaba previsto que la construcción de la gráfica fuera un escenario adidáctico, por lo cual no puede decirse que la maestra Emilia transformara el diseño en ese sentido (eliminando el carácter adidáctico). Sin embargo, dada la importancia que ella da al trabajo intelectual autónomo de los niños, se destaca la manera en que en esta ocasión estuvo controlando las interacciones de los chicos, quienes pasaban ordenadamente a poner su elección de sabor. En este grupo, la educadora fue intermediaria entre los niños y la gráfica en su construcción. Con este sistema de orden en la actividad, la maestra se aseguró de que cada niño pegara el sabor elegido en la barra que le correspondía.

### *La maestra Jimena y la atención en la escritura.*

Recordemos que con la maestra Jimena, los niños se hicieron cargo de la construcción de la gráfica quedando en libertad de pegar su sabor en la barra que creyeran conveniente e incluso, algunos niños tomaron el control de la actividad pues guiaban a los demás niños para ubicar su sabor. Mientras tanto, la educadora se encontraba apoyando a algunos niños que tenían dificultades para escribir. Dado que la docente estuvo al margen de la gráfica, se generaron condiciones para que los niños tuvieran mayor autonomía en la realización de la tarea. En ese sentido se puede decir que la experiencia tuvo características adidácticas: frente al problema de conformar barras de sabores para elegir al que tuviera mayor cantidad de preferencias, los niños discutieron entre ellos sobre dónde debían ubicarse los sabores y cómo crear barras distintas cuando aparecía un sabor nuevo. Tres aspectos influyeron para generar este espacio de trabajo autónomo, además de la tarea accesible y significativa para los niños: 1) el hecho de que la maestra se ausentara del escenario, por la ayuda que brindada a los niños que tienen dificultades para escribir alfabéticamente, 2) la libertad con la que los niños suelen moverse dentro del aula, y 3) para la maestra pudo ser factible dejarles esta libertad considerando que los niños tenían experiencias previas en la construcción de gráficas.

Contraponer la intervención de cada maestra durante las recetas y las encuestas con su actuación en la situación de la gráfica me lleva a preguntarme ¿bajo qué condiciones las maestras fomentan el trabajo libre de los niños?, ¿esta libertad está asociada con el tipo de situación didáctica? o ¿se relaciona con determinadas preferencias de intervención de las

educadoras?, ¿a qué se debe que una misma maestra pueda crear condiciones adidácticas en un momento y restringir la libertad de participación de los niños en otro? Más adelante (Capítulo 5) intentaré aproximar una respuesta a estas inquietudes.

### **Gestión y organización de las discusiones de clase.**

En este apartado quiero referirme a la manera en que las educadoras planteaban los momentos de discusión y análisis donde se revisan las producciones de los niños y se comparten estrategias de recuperación de la información. Además de la puesta en común<sup>34</sup> que sucede a la fase adidáctica, hablaré también de las discusiones que anteceden a las actividades. Las discusiones previas no se refieren al planteamiento de la actividad o a las instrucciones organizativas que dan las maestras sino a aquellas interacciones que traen a la clase una vuelta a los registros y que posiblemente los analizan desde nuevos enfoques o relaciones.

El proceso de análisis e institucionalización de los conocimientos tiene un lugar especial durante la puesta en común, pero la revisión de producciones fue un proceso continuo pues se regresaba a los registros en distintos momentos, con finalidades diversas. En todo caso, la puesta en común permitía encontrar relaciones entre las producciones de los niños pero lo esencial de todas las discusiones fue establecer conexiones entre distintos momentos de las clases, lo que se discutía un día podía ser motivo de análisis dos o tres clases después. En este proceso, el rol de las docentes fue fundamental para ampliar las relaciones y sentidos de los registros así como para dar un estatus a los conocimientos:

(...) los comportamientos o las producciones “libres” del alumno durante las fases adidácticas [guión de la autora] de aprendizaje son constitutivos del sentido de los conocimientos que los alumnos construyen; **definir las relaciones** [negritas de la autora] entre esos comportamientos o producciones y el saber cultural o científico significa que la institucionalización supone preservar el sentido de los conocimientos construidos por los alumnos en las fases adidácticas de aprendizaje. (Panizza, 2003, p. 63).

---

34 Quiero distinguir la puesta en común de otras discusiones de clase pues “no todas las actividades se cierran con puesta en común y cuando la hay, es bueno planificarla y distinguirla de otros procesos, debe ser muy centrada en el propósito y es importante que algo quede establecido” (Parra, C., notas de estancia, 19 de Agosto de 2015). En esta secuencia se contemplaban puestas en común en las encuestas y las recetas, no así en la gráfica.

Esta posibilidad de preservar el sentido de los conocimientos tiene que ver con que la información que registraban los niños tenía una función importante dentro de las actividades posteriores por lo cual era necesario volver a los registros una y otra vez. En las recetas se discutía sobre el orden de los pasos y las maneras de representar la información, pero en otro momento se regresaba al registro para saber cómo hacer la receta y se podía discutir si la información era suficiente para tal propósito. En las encuestas se podía analizar la manera de representar los datos, el formato de la encuesta, el orden dado a la información, la correspondencia sabor-encuestado, las estrategias de registro óptimas. Se volvía sobre los datos para saber cuántas gelatinas hacer de cada sabor y la pertinencia del registro en la entrega misma de las gelatinas. En la gráfica no se discutía sobre producciones sino sobre las relaciones entre los datos que arrojaba la gráfica, su construcción, y también se podía discutir sobre el método mismo, pues había oportunidad de explorar otras formas de obtener el sabor favorito del grupo e incluso comparar la efectividad de ambos. En varias etapas de la situación, el uso de los registros generaba nuevos momentos para discutir.

*La maestra Emilia y las conversaciones precisas.*

Con la maestra Emilia, las discusiones se daban en momentos muy específicos que estaban organizados y previstos en el diseño de HG. Como hemos visto en este capítulo, la maestra Emilia se caracteriza por promover discusiones previas al trabajo adidáctico de manera concisa y breve. En ocasiones (como en la situación de Los Datos de Colores), esto pareció tener un efecto positivo para el registro de puntos pues permitía que los niños se enfrentaran a la necesidad de conservar sus puntos mientras jugaban. En situaciones del tipo de Haciendo Gelatinas, que requieren una mayor exploración con los niños (ver Capítulo 2), no generó el mismo efecto, pues como se vio, durante estas clases las discusiones previas muy acotadas disminuyen la posibilidad de que los niños indaguen sobre relaciones que se pueden establecer anticipadamente al problema.

La organización de las discusiones posteriores al trabajo de los niños mantuvo una estructura en equipos en las tres situaciones. Generalmente, la docente se dirigía a algunos niños en particular para que respondieran las preguntas que ella planteaba, recogía pocos comentarios por lo que las discusiones eran acotadas al tema. Las explicaciones de los



niños no solían devolverse para valoración del grupo sino que la educadora decidía qué tomar y qué no, o qué aportaciones permitían la institucionalización de conocimientos. Por ejemplo, cuando se habló de la importancia de poner el nombre de los encuestados en los registros, no se discutió si poner el nombre solucionaba o no el problema de correspondencia sabor-niño. El análisis posterior a las producciones estaba centrado en aspectos muy concretos que a la maestra le interesaba destacar. Los niños tampoco se mostraban demandantes de participación, más bien hablaban poco, sobre todo a solicitud de su maestra acotados en el marco de interacción que ella establecía.

*La maestra Jimena y la discusión como centro de la actividad matemática.*

En el grupo de la maestra Jimena el diálogo es constante durante todas las actividades. La organización de todas las discusiones previas y posteriores al trabajo era en asamblea grupal. Algunos niños acaparaban la palabra más que otros y solían interrumpirse entre ellos o a la maestra misma. Estas conversaciones eran prolongadas y exhaustivas, tomaban gran parte del tiempo de las clases.

Las discusiones que antecedían al trabajo de los niños cobraban relevancia en las decisiones del grupo, lo que ahí se conversaba podía ser motivo de reestructuración de la actividad. Es decir, a raíz de las conversaciones iniciales la educadora podía tomar acuerdos con los niños que llegaban a transformar la situación didáctica respecto de lo planteado en HG. Recordemos, por ejemplo, un momento así que sucedió en las encuestas cuando se decidió diseñar un formato único para todos y hacer la actividad de manera individual en lugar de por equipos.

Como se ha visto en este capítulo, en el momento de la puesta en común, la educadora Jimena solía replantear en el grupo los comentarios que realizaban los niños para que fueran analizados, reestructurados o validados. Además, la maestra les planteaba una diversidad de preguntas que les permitían discutir ampliamente sobre los temas. En el caso del ordenamiento de datos en la receta, por ejemplo, el análisis se extendió por varias clases pues la maestra fomentaba que buscaran maneras de analizar su registro. Para la sesión tres, los niños habían mejorado considerablemente su formato hasta que todos estuvieron conformes con su producción. Intentaré mostrar algunas intervenciones de la educadora que

dan cuenta de esta habilidad que ostenta para encontrar cuestiones a comentar en los registros, traerlas a colación en actividades posteriores, y propiciar su análisis y discusión.

*Situaciones de evocación*<sup>35</sup>. Ya fuera al inicio o al final de las actividades, la maestra solía conectar algunos acuerdos sobre procedimientos a través de evocaciones de clases anteriores. Comúnmente, la educadora se valía de algunos niños que habían faltado para recapitular lo más importante de discusiones pasadas, explicar algunos procedimientos o actualizar acuerdos tomados con el grupo. En varios momentos pedía a los mismos niños que hicieran estas explicaciones para sus compañeros. La educadora comenta en la entrevista que estas evocaciones tienen un fin para ella “(...) me sirve para que los otros niños expliquen lo que hicieron y averiguar qué han comprendido, qué han entendido...” (*entrevista maestra Jimena, p. 7*). En ocasiones, a partir de estos momentos traídos de una clase a otra, se volvía a discutir sobre un procedimiento o registro.

*Compartir las dificultades*. Durante las clases de la maestra Jimena se destaca en varios momentos que no sólo se discute sobre la producción obtenida sino sobre las dificultades encontradas en el proceso del registro. En algunos casos, la maestra pedía que algún equipo expusiera una dificultad encontrada y el grupo ayudaba para que la resolvieran. Por ejemplo, cuando Néstor y Aitana reestructuraron su receta, el paso “revolver” les quedaba después de “echar agua”. La maestra no ayudó a los niños a resolver este problema, sino que lo propuso para discutirlo en el grupo. Los demás niños ayudaron a ubicar el paso “revolver” en el orden correcto pues para sus compañeros no era evidente que agregar un nuevo paso modificaba el orden de los anteriores. Se nota que esta es una práctica habitual pues los niños muestran disposición tanto para explicar sus conflictos como para opinar sobre las dificultades de otros.

*Dar pautas*. En las discusiones con la maestra Jimena se observan constantemente los replanteamientos de propuestas de los niños y el seguimiento a las mismas. Los chicos participan activamente para buscar soluciones a problemas e incluso plantean cómo organizar las actividades. La maestra ayudaba a que reestructuraran sus propuestas mediante la colaboración de otros niños y daba pie a lo que ellos proponían aunque esto implicara modificar la situación didáctica. Como ejemplo, recordemos la manera en que

---

35 Perrin-Glorian (1993) identifica este tipo de situaciones que fomentan la despersonalización y descontextualización de los conocimientos. Tomado de Sadovsky 2005.

transformaron la dinámica planteada en las encuestas. La maestra ve este proceso como algo que le exigía este grupo en particular y a lo que ella se tuvo que adaptar pues la parecía que eran muy propositivos.

(...) de todos los grupos de tercero que he tenido... es el grupo que más me ha movido a mi como maestra pues porque tuve que ir modificando mis concepciones, mis dinámicas, mi todo. Y ahora... les voy dando entonces como más vuelta o hilo para que también vayan participando... y yo como les veía tantas competencias y tantas posibilidades que más bien yo quería que volaran y no agarrarlos (*entrevista maestra Jimena, p. 20*).

Esta manera de “soltar el hilo” generaba que las discusiones de clase se extendieran pues los niños y la educadora tomaban tiempo para revisar las opiniones de otros y tomar decisiones sobre cómo desarrollar la clase. También es necesario señalar que las decisiones tomadas con los chicos, podían disminuir el potencial del medio. En este caso, la encuesta se vio significativamente disminuida a partir de la forma de organización uno a uno pues la pertinencia de un recurso escrito se debilita considerablemente cuando se puede acudir a la memoria.

*Argumentar para validar.* Otra característica de las discusiones de este grupo es que la maestra solía someter los procedimientos a la validación del grupo y no era ella quien decía cuando algo estaba correcto o no. Cuando se exponían resultados a un problema o se mostraban formas diversas de representar datos, la maestra cuestionaba al resto del grupo sobre lo que mostraban los niños. Instaba a los chicos a dar razones, justificar las opiniones, explicar sus resultados a los otros y defender una postura o cambiarla. Incluso, los propios niños señalaban y exponía cuando encontraban errores en sus registros. Un caso así fue cuando Yovani y Gaby revisaron su receta, encontraron un error en el orden de los pasos y lo comunicaron a la maestra, quien solicitó que lo explicaran a sus compañeros. Este es un componente de validación fuerte pues son los propios alumnos quienes revisan sus producciones con base en su funcionamiento para la actividad y no sólo para cumplir con las expectativas de la educadora. Además se nota una valoración positiva sobre el error pues señalan sus equivocaciones y comentan sobre las de otros. En este grupo las discusiones en la clase cobran una importancia singular pues es en estos espacios de

socialización es donde se decide el rumbo que tomará la actividad matemática y donde se profundiza sobre distintas relaciones que van encontrándose.

En palabras de Quaranta y Wolman, las discusiones matemáticas son importantes porque “favorecen en parte la explicitación, justificación y validación de los conocimientos que los alumnos utilizan en la resolución de problemas, procesos que son constitutivos del sentido de los conocimientos” (2003, p. 28). En las clases de las maestras de este estudio pudimos observar formas distintas de propiciar discusiones, explicitaciones y justificaciones, y en consecuencia, formas distintas de acercar a los niños a la reflexión matemática.

Por lo analizado hasta ahora, parece que la organización en asamblea parece pertinente para la discusión de registros pues permite que todos puedan tener a la vista los procedimientos de los otros compañeros, de tal manera que se comprendan otras estrategias que posiblemente no habían pensado y se analice el impacto de ciertos errores, no como un medio de contraponer los “correctos” a los “erróneos” sino como una forma de que todos mejoren sus formas de recabar datos. Por ejemplo, al discutir sobre algunos registros en los que no existían los nombres de los encuestados, se pudo concluir sobre la importancia de tener esa información en el registro sin necesidad de que la maestra lo hiciera evidente. En cambio, cuando los niños se pierden la oportunidad de observar lo que han hecho otros equipos, disminuye la posibilidad de considerar el uso de otras estrategias distintas a las suyas y así, avanzar en los procedimientos para recabar datos.

Hasta aquí he señalado las transformaciones que realizaron las maestras. En el capítulo 5 analizo algunas posibles causas asociadas a los espacios que conceden las maestras a la discusión durante las clases y a su forma de intervenir durante la fase adidáctica. Enseguida daré espacio al análisis de la secuencia *Haciendo Gelatinas* pues también actuó como un factor debido al cual las educadoras realizaron modificaciones.

### **3.5 La Secuencia Didáctica: potencialidades, debilidades, mejoras.**

En este apartado voy a referirme a las características de la secuencia didáctica en su funcionamiento en ambos grupos. Comentaré aquellos aspectos que se pueden considerar como fortalezas para generar un medio donde sea posible construir el conocimiento previsto preservando su sentido. También identificaré aspectos débiles en el diseño y en

consecuencia, sugeriré algunas mejoras. Por último haré una breve reflexión sobre los aspectos que pueden considerarse fundamentales de conservar en la secuencia y sobre aquellos que pueden flexibilizarse sin generar efectos contraproducentes en el medio pensado en el diseño.

### **3.5.1 Potencialidades de la secuencia.**

A partir de la experiencia con las tres situaciones didácticas analizadas en este capítulo: las recetas, la gráfica y las encuestas, se aprecia que el diseño de la secuencia permite generar las condiciones didácticas necesarias para que los niños se vean involucrados en la recopilación de datos necesarios para alguna tarea, y en el ordenamiento y análisis de datos en formatos de diseño propio (como en las recetas y la encuesta) o aportado por la maestra (como en el caso de la gráfica). Recordemos que la secuencia es interesante por esto: son tres situaciones independientes pero que funcionan bien al estar articuladas dentro de un proyecto.

En el caso de las recetas, se dieron condiciones para que los niños pudieran organizar información disponible (ideas sobre cómo hacer una gelatina) en formatos creados en pares. La organización por binas permitió que compartieran ideas del ordenamiento y discutieran sobre cuáles eran las formas más adecuadas para representar su receta. Así mismo, la puesta en común fue factible porque al haber una variedad de recetas (en el caso de la maestra Emilia), la discusión de cómo organizar la información de manera más clara respetando el orden de los pasos, se veía enriquecida.

En cuanto a la gráfica, el diseño contempla la oportunidad de interactuar con un gráfico que se construye entre todos con una finalidad: conocer el sabor que más niños prefieren en el grupo. En la situación existen condiciones matemáticas que permitieron una interacción con el gráfico accesible para los niños: el rango numérico por barra no podía exceder de 24 pues era el total de niños (el conteo como recurso de comprobación era posible), las barras estaban conformadas por figuras (cuadrados o autos) de las mismas dimensiones por lo que las alturas de las barras era comparable entre sí. Finalmente, los datos (los sabores) estaban representados por dibujos o letras que, en su mayoría, podían ser interpretados por los niños.

En esta situación se ha visto que acercar a los estudiantes a las gráficas como un recurso formal para representar datos mientras participan no sólo en su construcción y análisis sino también en su concepción y en la búsqueda de otras formas para presentar la misma información, permite una interacción más rica para encontrar distintos sentidos a los datos presentados. Esto en comparación con estrategias que se centran únicamente en la interpretación y lectura de gráficas ya existentes.

Para lo anterior, también fue importante que el motivo por el cual se elaboró la gráfica fuera un problema vivido por los niños de manera cercana a sus inquietudes: se interesaron en realizar la gelatina y ello dio sentido a recabar la información necesaria para poder preparar y disfrutar del postre. Alrededor de un problema motivante para ellos (conocer el sabor del cual se haría la gelatina), los niños produjeron una herramienta matemática (la gráfica) y abordaron problemas relativamente complejos<sup>36</sup> (averiguar el número de sobres). La oportunidad de tomar los problemas que “van saliendo” es posible por que las gelatinas se hacen realmente y no son sustituidas por gelatinas representadas a través de materiales didácticos.

Con las encuestas sucede algo similar, construir y usar la herramienta tuvo sentido por el tipo de problema en el que surge. Hacer gelatinas para otros niños condujo al despliegue de ciertos recursos que harían posible la meta: había que averiguar quiénes y cuántos eran, y de qué sabor preferían su gelatina. Había que prepararles la gelatina y entonces; averiguar cuántos sobres de galletina comprar, cuánta galletina se usa en cada vaso de gelatina, cuántos vasos se necesitan, cómo se iban a distribuir para asegurar que lleguen a su destinatario. Estas condiciones no serían posibles si las gelatinas o los destinatarios fueran ficticios pues las elecciones de sabores, la cantidad de niños o la forma de distribución tendrían que preverse de antemano. Dejar ciertos aspectos librados a la contingencia ¿qué pasa si hay niños a quienes no se encuestó?, ¿qué pasa si no se recoge información precisa sobre los encuestados?, entre otros posibles aspectos permite ampliar el marco de discusión sobre el formato, validar su uso y pertinencia, así como determinar las características que debe cumplir el formato para que sea efectivo.

---

36 El caso sobresaliente fue el de averiguar el número de sobres para cierto número de gelatinas, sabiendo que por sobre se hacen 6, pero hubo otros.

Finalmente, cabe destacar que la secuencia mostró varios vínculos fecundos con otros conocimientos de matemáticas: número (carácter cardinal y ordinal; conteos, comparaciones de cantidades, sumas), medición (determinación de cantidades como “cucharita llena o a ras”; noción de litro) e incluso relaciones proporcionales (manejo de la razón “por cada sobre, 6 gelatinas”).

### **3.5.2 Algunas dificultades y posibles mejoras.**

Con la experiencia de las gelatinas también se pusieron en evidencia aspectos de diseño que pueden mejorarse. Si algunos elementos de la secuencia no se explicitan claramente dan lugar a algunas transformaciones realizadas por las docentes. Por ejemplo, en el diseño de HG no se proponía un rol específico para las educadoras durante la construcción de la gráfica por lo que cada maestra interpretó de forma distinta la ausencia de esta información, resultando en que una de ellas dio más libertad para construir la gráfica que la otra. Tampoco se consideró la opción de pasar de ciertos registros posibles (anticipados en el análisis previo) a la gráfica de barras que la maestra iba a proponer.

Por otra parte, cuando el sentido del conocimiento no es comunicado de manera clara se genera un mayor riesgo de confundir el fin con el medio<sup>37</sup>. En situaciones que implican registros, como en este caso, el registro (la encuesta o la receta) es una herramienta para obtener o conservar información que se necesita para algo. Si las docentes ponen el énfasis en que “quede bien hecho” se evita la posibilidad de generar una diversidad de recursos, con distinto grado de eficiencia, la cual sin embargo permitiría a los alumnos 1) ver que existe una diversidad, lo cual ya es formativo 2) analizar ventajas y desventajas, y 3) mejorar los recursos. Por lo tanto, es factible mejorar la comunicación del sentido del conocimiento en juego, previo a la implementación de la secuencia.

Uno de los elementos más visibles a considerar en la mejora de la situación diseñada es el espacio dado a los problemas acerca de las cantidades de sobres de gelatina. Dado que eran dos problemas secundarios no se previeron las condiciones necesarias para proponerlos de tal manera que todos los niños tuvieran oportunidad de resolverlos y no únicamente unos cuantos mediante el trabajo grupal. Para esto era necesario dar un tiempo específico para pensar el problema donde los niños pudieran dialogar, dibujar, escribir o

---

37 En el sentido de recurso herramienta, no de “milieu”.

utilizar material para representar las cantidades, en pequeños equipos y posteriormente, poner en común los distintos procedimientos y validar los resultados. Debido a la complejidad de los dos problemas era importante que no se propusieran en la discusión final sino que se hiciera un espacio de trabajo únicamente para ellos.

Por otro lado, durante esta parte de la secuencia surgieron problemáticas interesantes desde el punto de vista del reto que presentaron a los niños, las cuales no estaban previstas en el diseño original y, no obstante, fueron rescatadas oportunamente por las maestras. Me refiero al problema –formalmente de división<sup>38</sup> - de determinar si alcanzaban o no los sobres de grenetina y, en el grupo de la maestra Emilia, al problema de medición consistente en determinar la cantidad de cucharadas que debían ir en cada vaso de gelatina, así como la cantidad de grenetina que debía llevara cada cucharada (cucharada copeteada, al ras, poca).

Considerando lo anterior, sería útil advertir en el documento mismo de la situación, la posibilidad de que surjan problemas imprevistos y dar como ejemplo los dos mencionados antes. Se puede sugerir entonces que, cuando estos problemas ocurran puede ser conveniente organizar su resolución en equipos pequeños, y después en una puesta en común grupal, para dar oportunidad a todos los niños de participar.

### **3.5.3 La flexibilidad de la secuencia didáctica como fortaleza.**

Anteriormente he cuestionado, a partir de algunos estudios de didáctica, la factibilidad de que situaciones didácticas prediseñadas (algunas producto de la ID) puedan vivir en las aulas preservando el sentido del conocimiento con el que fueron pensadas. He dicho también que las adaptaciones que hacen los maestros son inevitables y he mostrado a lo largo de este capítulo cómo algunas de esas transformaciones impactan en el *medio* de los niños disminuyendo el potencial del mismo. Sin embargo, también he destacado el efecto contrario cuando otras transformaciones resultaron enriquecedoras. Entonces ¿qué características debe tener una situación didáctica para que sea factible de existir en la escuela?

---

<sup>38</sup> Los problemas salen del tema central de la secuencia y son difíciles. Esto convendría explicitarlo de manera que la docente pueda decidir si lo plantea o no.



La experiencia con la secuencia de las gelatinas permite esbozar algunas respuestas. En primer lugar, queda evidencia de que: aunque cada maestra tiene formas personales de gestionar su clase, ambas actuaban de manera distinta cuando cambiaban de situación. Esto se contrapone a la idea generalizada de que un mismo docente va a cambiar siempre las mismas cosas de las secuencias didácticas. Esto se aprecia contrastando la intervención de cada una con dos situaciones; así se ve, por ejemplo, qué podían potencializar el trabajo autónomo en una situación y restringirlo en otra. Además, ellas reconocen ciertas intervenciones no adecuadas (dar la respuesta, inducirla, evitar los errores, etc.), lo cual permite apreciar ciertas tensiones bajo las cuáles realizan su práctica ¿permitir el error?, ¿bajo qué costo?, ¿con todos los niños?, etc. También se aprecia que las maestras abrían espacio para nuevos problemas que surgían en el desarrollo de las actividades, como el problema de la escritura y lectura de algunos alumnos, y que adecuaban la secuencia a las características de sus niños, y a las restricciones institucionales (condiciones materiales, horarios, etc.).

Entonces, una situación que sea flexible a estos factores tiene mayor posibilidad de existir en el aula. Esto significa que, por un lado, la situación debe tener elementos consistentes, y muy claros, que prevean las condiciones didácticas necesarias para que el propósito central se conserve, a saber, propiciar el desarrollo de ciertos conocimientos pese a las distintas transformaciones y por otro, que al mismo tiempo debe dejar un margen amplio de acción y toma de decisiones al docente. En las experiencias que hemos analizado, la secuencia “Haciendo Gelatinas” ha resultado flexible y al mismo tiempo se han conservado sus propósitos frente a las transformaciones hechas por las docentes.

La flexibilidad de la secuencia radica en el hecho de que no todo está previsto con precisión. Una secuencia es flexible, en la medida en que permite tomar varias decisiones al docente, admite varias pequeñas variantes, por así decirlo. Por ejemplo: poder decidir si se hacen gelatinas u otra cosa, la posibilidad de retomar o no los problemas adicionales que van surgiendo, la posibilidad de mayor o menor apertura para que los niños sean quienes hagan la gráfica, o bien, delimitar un poco más y centrarse en que analicen una gráfica ya hecha, entre otras opciones. La flexibilidad también puede notarse en la posibilidad de que las consignas sean modificadas sin que esto implique un detrimento del problema planteado, como ocurrió en esta secuencia.

Otra característica de la flexibilidad es que hay oportunidad de equivocarse y retomar, rectificar o subsanar los errores en otras etapas. En algunas situaciones didácticas, un error por parte del docente puede generar un considerable empobrecimiento del medio. En HG existió la posibilidad de retroceder ante una intervención poco favorable o subsanarlo en otras fases, como en las recetas cuando la maestra Jimena indujo a algunos equipos a ser más precisos con la información escrita (disminuyendo la adidacticidad del medio), pero después dio varias oportunidades de analizar el ordenamiento de los pasos en la puesta en común, esta vez con una intervención más cuidada de la maestra dejándolos explorar sus posibilidades para reestructurar sus formatos. Es decir, una gestión poco pertinente (intervenir demasiado) no anula la posibilidad de volver sobre el punto de interés (el ordenamiento de datos) y se le dé un énfasis al análisis (con la reestructuración de los pasos de la receta). Un ejemplo de la maestra Emilia se dio en las encuestas cuando los niños se perdieron la oportunidad de observar lo que habían hecho otros equipos, disminuyendo la posibilidad de considerar el uso de otras estrategias distintas a las suyas y así, avanzar en los procedimientos que se estaban usando (primer y segundo momento de validación), pero tuvieron la oportunidad de confrontar fuertemente sus registros cuando entregaron las gelatinas (tercer momento de validación), así surgieron las carencias de las encuestas que posteriormente fueron retomadas en un análisis posterior.

Considerando lo anterior, parece importante que el diseño de una situación contemple distintas fases para validar un conocimiento, de tal manera que los niños tengan oportunidad de volver sobre el conocimiento en juego en distintas etapas. En esta secuencia se ha visto que la categoría “adidáctico” es teórica, describe cierto ideal; un medio real, previsto como adidáctico no es en su totalidad adidáctico ni necesariamente es “nada adidáctico”; es decir, las maestras no dan ayudas para todos los niños, ni las dan de la misma manera todos, entonces, si algún niño fue ayudado por su maestra en la solución del problema tenía la oportunidad de validar el procedimiento en más de una ocasión y podía insertarse en la discusión y análisis de los procedimientos de otros niños sin que el costo de la ayuda fuese demasiado alto como para dejar a este niño sin oportunidad de construir el conocimiento en juego. En resumen: el costo de las transformaciones hechas por los docentes no debe ser tal que impida el funcionamiento de la situación didáctica.

**CAPÍTULO 4**  
**UNA SITUACIÓN, DOS DOCENTES**  
**LA SITUACIÓN “DADOS DE COLORES”**

El capítulo presenta una organización que varía respecto del capítulo anterior, pues en este caso se aborda únicamente una sola situación didáctica, pero ésta se realizó a lo largo de cinco sesiones. El texto está dividido en cuatro apartados: 1) Análisis previo de la situación, 2) Análisis posterior. ¿Se logró saber quién ganó el juego?, 3) Una situación, dos maestras. Las transformaciones, y 4) La Secuencia Didáctica: fortalezas, debilidades y mejoras.

**4.1. Análisis previo. Ordenar, registrar y conservar información.**

El juego denominado *Los dados de colores* (DC) tuvo como propósito fundamental que los niños representaran datos –puntos que iban ganado en un juego–, los organizaran en cuadros o tablas de frecuencia de diseño propio y mejoraran su registro ante la necesidad de saber quién ganó el juego, al cabo de cuatro días. Recordemos que la construcción del registro se desarrolló en torno a un juego de dados con colores distintos en cada una de sus caras. El jugador obtenía un punto cada vez que caía el color azul y en cada equipo ganaba quien acumulaba más puntos al final de cuatro días jugando, con lo que se buscó hacer necesario llevar algún tipo de registro.

En lo sucesivo usaré el término *juego* para referirme a la actividad de lanzar el dado en las tres ocasiones permitidas, por cada integrante del equipo, incluyendo el registro de los puntos. Por *total de juegos* me referiré al conjunto de las cuatro sesiones de juego donde se acumulan puntos. *Tirada, tiro* o *lanzada* se refieren al acto de arrojar el dado una vez. *Cantidad de tiros* refiere al número de ocasiones en que se puede aventar el dado (3 en este caso). Utilizaré los términos *vuelta* y *ronda* como sinónimos para referirme a la secuencia de tiros en la que cada niño del equipo ha tomado un turno para lanzar el dado (ya sea que se lance una sola vez por ronda, en tres rondas o tres veces seguidas en una sola ronda). Así, un juego podría estar compuesto de una o tres rondas, pero siempre debería haber tres tiros por cada niño.

#### **4.1.1 Lo planeado para el juego de los dados de colores.**

*Sesión de organización y conocimiento del juego.* La primera sesión de juego se propuso con la intención de que los niños conocieran la dinámica del mismo y se apropiaran de sus reglas. Se permitiría que los niños se organizaran y sólo de ser necesario se darían orientaciones para que los equipos siguieran las reglas del juego.

*Sesiones de registro.* Durante los cuatro días de juego subsecuentes la finalidad era que los niños se vieran en la necesidad de registrar los puntos obtenidos cada día para saber quién ganó al final del cuarto día. Durante estos días se designaría un secretario quien se encargaría de registrar los puntos de cada uno de los integrantes de su equipo. Para llevar un control de las veces que había jugado el grupo, la educadora pondría una tabla con los días de juego, y a medida que se fuera jugando, iría tachando el casillero correspondiente. Se esperaba que los niños construyeran su formato para registrar sus puntajes sin ayuda de la maestra quien podría recordarles las reglas del juego las veces que fuera necesario.

*Sesión de cierre.* En el último día de juego se pretendía que los niños determinaran al ganador de su equipo según los datos arrojados en su registro. A partir de una puesta en común de los registros finales se proponía un análisis en torno a tres aspectos: a) Si todos los registros permitieron saber quién ganó en el juego b) Si algunas formas de registrar fueron mejores que otras o más fáciles para anotar puntuaciones durante varios días y c) Qué cosas eran importantes de recordar cuando volvieran a hacer un registro.

Se preveía que el uso continuo del registro, particularmente en la última sesión de juego, proporcionara cierta validación empírica<sup>39</sup>, pues habría que saber: 1) los puntos obtenidos cada día por cada integrante del equipo y 2) el puntaje total por cada niño al final de los cuatro días de juego.

#### **4.1.2 ¿Qué implica construir un registro? El conocimiento en juego.**

*Las variables didácticas.*

En la situación de los dados, los niños se ven involucrados en la necesidad de construir un registro por equipo para anotar los puntajes de cada integrante. Se busca que la complejidad de la tarea aumente conforme los puntos se acumulan durante varios días y que acudir a la

---

<sup>39</sup> De acuerdo con Block (1991), Brousseau distingue tres clases de validación; empírica, semántica y pragmática. La empírica describe el proceso de probar algo, mostrando que funciona, sin que sea necesario explicar porqué. Las otras dos incluyen un nivel de argumentación.

memoria para saber quién ganó sea insuficiente de manera que el registro gráfico resulte indispensable.

En el juego de los dados existen determinadas variables que pueden modificarse para crear condiciones que hagan necesario el registro. El análisis de estas variables permite conocer formas de generar ciertas dificultades, y hacer previsiones acerca de en qué grado dichas dificultades podrían favorecer la construcción de los conocimientos que interesa. Esta información posibilita que el docente o investigador tomen decisiones sobre las características que conviene tener en el juego.

Para esta situación se consideraron las variables: número de vueltas, de tiros por vuelta, de dados por tirada. De las variables anteriores resulta un puntaje máximo por juego. Una vez fijado un total de puntos por juego, por ejemplo 3, hay varios valores posibles para las variables, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 6. Variables por sesión de juego.			
Vueltas	Tiros por vuelta	Dados por tiro	Total de puntos
1	3	1	3
1	1	3	3
3	1	1	3

A continuación se precisan y se justifican los valores elegidos para las distintas variables. A lo largo del análisis estaré refiriéndome a la pertinencia (o no) de la selección de estos valores de las variables y sus efectos tanto en el registro como en la dinámica de juego de los equipos.

- Variable *total de puntos*: Se consideró que un puntaje de máximo tres puntos por juego, y por lo tanto de 12 puntos en los cuatro juegos, sería accesible para los niños del grado, y a la vez suficiente para obstaculizar la memorización y favorecer el registro. Como se verá después, los valores escogidos resultaron relativamente bajos para propiciar en suficiente medida el registro.
- Variables *vueltas y tiros por vuelta*: al aumentar la cantidad de vueltas permitidas en el juego, y/o la cantidad de tiros por vuelta, puede aumentarse la cantidad de puntos obtenidos. En este caso, se dio la opción de hacer tres vueltas dando un tiro en cada turno, o bien, una sola vuelta dando tres tiros consecutivos.

Con la primera forma de jugar (tres vueltas, un tiro), es más probable que se registre usando el número uno o alguna marca de conteo pues la única cantidad posible en cada turno es un punto. Además, se hace necesario llevar el control de las vueltas dadas para lo cual algunos secretarios podrían registrar cada tiro realizado aunque no se obtengan puntos. En la experiencia

con los niños, resultó más complejo llevar el control de vueltas dadas que el control de tiros cuando se lanzaba el dado consecutivamente en una sola vuelta.

Con la segunda forma de jugar (una vuelta, tres tiros) se hace necesario llevar el control de los tiros para no pasarse de los tres permitidos. Hay mayor probabilidad de registrar de una sola vez el total de puntos de los tres tiros y es menos probable que se registren los tiros que no dan puntos. Es factible que aparezcan los numerales uno, dos y tres porque puede registrarse el valor obtenido de cada tirada o el total de los tres tiros. En la experiencia, algunos secretarios solicitaban al jugador hacer una pausa para registrar cuando obtenían un punto. Se decidió dejar a elección de cada equipo entre dar tres tiros en una vuelta o hacer tres vueltas con un solo tiro.

- *Variable número de dados por tiro:* La cantidad de dados que se tiran en cada lanzada fue de uno. Si se aumentan los dados a dos o tres hay un aumento de puntos. Tener tres dados por tiro y dar una sola vuelta reduce la complejidad de controlar la cantidad de vueltas y tiros. Además, se pueden tener visibles los puntos al momento de registrar, lo cual puede favorecer anotar solo el total con un solo número. Esta opción no se consideró, si bien ahora la veo conveniente para el aumento de la cantidad de puntos obtenidos por día.
- *Distintos valores de distintas caras del dado.* Para aumentar o disminuir la cantidad de puntos que se desean obtener por sesión también pueden ponerse valores a las caras del dado: azul, un punto; rojo, dos puntos, etc. Sin embargo manejar diferentes valores en un solo dado requiere memorizar el valor correspondiente a cada cara del dado. En este caso se consideró que esta dificultad no aportaba desde el punto de vista del propósito del juego (el registro y no el cálculo), por lo que se dejó un valor único: azul, un punto.

Otras variables que afectan al total de juegos y en consecuencia al puntaje total son:

- *La cantidad de niños que integran los equipos:* al aumentar el número de integrantes hay más información que ordenar y conservar y esto dificulta la memorización de los datos y por lo tanto genera mayor necesidad de registrar. En esta situación se conservaron equipos de cuatro integrantes típicos del nivel preescolar, debido a las características materiales de las aulas donde la existencia de mesas para cuatro niños potencializa este tipo de organización.
- *Números de juegos por sesión:* para modificar la cantidad de puntos obtenidos por día puede aumentarse la cantidad de juegos permitidos. En este caso se optó por un juego por sesión aunque como el juego toma poco tiempo, podría jugarse en dos o tres ocasiones para aumentar la cantidad de puntos posibles de obtener de tres, a seis o nueve.
- *Número de sesiones que conforman el total de juegos:* también puede variarse el número de sesiones de juego para acumular puntos. Reducir la cantidad de sesiones puede servir para trabajar la situación con niños más pequeños mientras que aumentar las sesiones ayuda a acumular más puntos sin que el rango numérico por sesión sea de difícil manejo. En este caso el total máximo de puntos en las cuatro sesiones fue de 12.

### *Sesión de organización y conocimiento del juego.*

Durante la sesión inicial no interesaba el registro de puntos, pues la intención era que lograsen comprender la dinámica del juego, la cantidad de tiros y rondas así como que generaran una organización para que en los días posteriores pudieran centrarse en el registro de datos. Se previó que utilizaran estrategias propias para organizarse en el equipo sobre aspectos como:

- Decidir hacia dónde tirar. Derecha-izquierda o viceversa, u otro posible ordenamiento.
- Decidir la forma de lanzar los tiros, si iban a tirar 3 veces consecutivas o un tiro en cada ronda.
- Determinar cómo saber cuándo terminó el juego.
- Saber si ya hicieron los tres tiros permitidos (control de rondas y/o tiros).
- Saber quién ganó.

Era probable que los niños tiraran más de las tres veces permitidas o que no llevaran un conteo de los puntos. Estas dificultades darían pie al análisis en la puesta en común para superar estas complicaciones en los juegos posteriores.

### *Sesiones de registro.*

El formato creado por los niños sería motivo de análisis al final de cada sesión y se esperaba que se fuera reestructurando a partir de la participación de otros compañeros con el fin de que se fuera haciendo más eficaz en su propósito.

*El tipo de representaciones:* para el registro era posible que los niños hicieran correspondencia uno a uno entre las veces que salía cara azul y algún tipo de notación. Podrían encontrarse notaciones de distintos tipos: marcas de conteo (puntos, palomitas, taches, líneas horizontales o diagonales, etc.), íconos (flores, corazones, figuras geométricas, etc.), escrituras (letras que representan el punto obtenido), también podrían registrar con numerales. En el caso de los números, es posible utilizar el número uno para marcar cada punto (como una marca cualquiera más), o bien indicar con un número el total de puntos que obtenían en cada vuelta (si daban varias), o en cada juego. En este último caso, en cada nuevo juego tendrían que considerar el último número anotado como la cantidad que se debía sumar a los puntos del día. Podrían tachar el número anterior o simplemente recordar que el último escrito corresponde al total de puntos obtenidos.

Se esperaría que los niños fueran optando por los registros más claros, a saber, el uso de una marca por punto, o del número que indicaba el total de puntos del juego. El acomodo de los puntajes conforma un tipo de formato de registro. Podrían haberse generado formatos de los siguientes tipos:

- Anotaciones de los puntajes sin recuperar los nombres de los niños de su equipo y probablemente en desorden.
- Una lista diaria de los puntos obtenidos, con o sin nombres.
- Una tabla de frecuencia con los nombres y puntos obtenidos (se esperaría que algunos pudieran marcar cada tiro hecho).

En la construcción del registro sería posible que utilizaran etiquetas para diferenciar a cada miembro del equipo, por ejemplo la escritura del nombre de cada niño, aunque no se descarta el uso del dibujo o de una lista con números ordinales. En la experiencia con los niños hubo casos en que también importaba saber cuáles puntos correspondían a cada sesión pues esto permitía controlar la cantidad de tiros hechos por cada jugador en cada juego. Para diferenciar los puntajes por día los niños podrían separar los datos por columnas o renglones y tal vez etiquetar cada día con numerales o con la escritura del nombre del día, también podrían usar colores distintos para cada sesión o agrupar los tiros de tres en tres.

Las principales dificultades de los registros se visibilizarían durante la puesta en común. A medida que se reestructurara el registro éste debería ir adquiriendo características que lo hicieran comprensible no sólo para el secretario sino para el resto de los niños que integraban el equipo. Coincidimos con Pérez-Mejía al afirmar que:

Un sistema de representación externa [el registro de puntos en este caso] deberá estar compuesto por elementos que mantengan relaciones de significado entre sí, existir consenso social entre el significado atribuido por su autor a la representación y el significado comprendido por quienes son ajenos a la construcción de la representación; sus formas de funcionamiento, organización y creación serán realizadas bajo una serie de reglas claras, sistemáticamente formuladas y de aceptación general que pueden llegar a poseer un alto grado de arbitrariedad (2010, p. 19).

Por lo tanto, las decisiones de cómo representar los puntos y cómo organizar la información no podría ser tarea exclusiva del secretario sino que se debería nutrir de las aportaciones del



resto del grupo. Algunos niños podrían unificar criterios en los registros pues algunas formas de representar podrían parecerles más útiles. Por el contrario, otros secretarios podrían conservar su forma de registro pues les podría parecer lo suficientemente eficaz o preferirían conservar su manera personal de registrar.

*Sobre el rol del secretario:* se esperaba que, si el secretario tomaba el liderazgo del juego, promovería el seguimiento de reglas en los equipos, se encargaría de registrar los puntos (ya sea con sus propios recursos a con ayuda de sus compañeros), y llevaría el control del número de rondas que se habían jugado y de los tiros que cada quien había dado. Podía suceder que algunos secretarios dejaran el liderazgo del equipo a otros niños o que trabajaran con la participación de todos.

#### *Sesión de cierre.*

En la última sesión, en el momento de analizar los registros, había que verificar si se podía saber quién ganaba el juego. Se esperaba que éste fuera un momento de validación empírica importante y que se pudieran compartir estrategias o sugerencias para realizar registros más claros a futuro. Era posible que los niños ya fueran capaces de distinguir formas de representación más útiles que otras. Podrían acordar formas de registro válidas para todos, discutir sobre la comprensión de la diversidad de representaciones presentadas y sobre cuáles son las marcas que resultan más fáciles para registrar.

Otro aspecto que podría surgir es la conveniencia o no de registrar también las tiradas que no dan punto: una desventaja es que el registro se alarga y se complica, pero una ventaja es que se puede corroborar si todos hicieron sus tres tiradas cada vez. Si hubiera algún registro que no permitiera saber quién ganó o cuántos puntos llevaba cada integrante del equipo, podría discutirse sobre las características que necesitaría haber tenido para que fuera útil en la tarea. También podrían distinguir las características necesarias para hacer un formato de puntos eficaz, por ejemplo: es necesario poner el nombre y anotar los puntos haciendo corresponder el nombre del jugador con los puntos que va obteniendo.

## 4.2 Análisis posterior. Los niños anotan puntos ¿Para qué?

### 4.2.1 Los registros para el conteo de puntos.

A través de las anotaciones diarias de puntos, se construía un registro que, después de cuatro días, debería permitir saber quién ganó el total de juegos. Debido a la importancia que tuvieron las producciones de los niños en esta situación, dedicaré este apartado a mostrar algunos registros hechos en ambos grupos. La finalidad de hacer el análisis de producciones previo al de la intervención docente es para considerar lo sucedido en el medio de los chicos como un referente para interpretar las acciones de las educadoras<sup>40</sup>. El análisis de los registros de los equipos considera las siguientes categorías:

- a. tipo de notación utilizada (marcas de conteo, dibujos, numerales).
- b. anotación o no de tiros que no dieron puntos.
- c. cambios de notación en el transcurso de la experiencia.

Otros aspectos que se considerarán son: anotaciones eventuales de otros niños además de las del secretario; y funcionalidad del registro, es decir ¿se logró o no saber quién ganó al finalizar el total de juegos?

#### *a) Tipos de notación utilizada.*

*Marcas de conteo (correspondencia uno a uno).* Una forma eficaz de llevar el registro de puntajes mientras se desarrolla un juego es utilizando *marcas de conteo*. Para representar un punto se elige un símbolo simple y arbitrario. Cada vez que se obtiene un punto se repite el mismo símbolo. En estos casos, existe una correspondencia uno a uno entre el punto obtenido al caer el dado en su cara azul y la marca que se registra. Al final, basta con contar cada marca anotada para saber el total de puntos obtenidos.

Las marcas de conteo fueron la forma de registro que se presentó con mayor frecuencia en ambos grupos. En el grupo de la maestra Emilia, cinco de los seis equipos utilizaron inicialmente algún tipo de marca de conteo. Por su parte, con la maestra Jimena también se observaron en cinco de los seis registros producidos en la primera sesión de

---

40 Ciertamente, suele enfocarse la situación inversa, pues la intervención docente es un factor que influye en las producciones de los alumnos. Se trata de una relación de ida y vuelta, puede decirse dialéctica. Sin embargo, dado que en este estudio el tema central son las intervenciones de las docentes, en el análisis se optó enriquecer la caracterización de lo que podría llamarse “el medio del docente”, el cual incluye las producciones de sus alumnos.

registro. Cabe mencionar que en algunos casos, los dibujos o numerales también pueden funcionar como marca de conteo pues permiten establecer la misma correspondencia entre símbolo y punto obtenido que cualquier otra marca. Sin embargo, los registros de este tipo se mostrarán con otros registros donde se usaron números y dibujos en el apartado “b”.

En las producciones que expongo a continuación, los secretarios utilizaron marcas de conteo para registrar los puntajes. Los dos registros que muestro corresponden al uso de *palitos*<sup>41</sup> (líneas verticales) para anotar, aunque también se utilizaron otras marcas: las palomitas (2 registros) y puntos (5 registros). Ambos registros corresponden al último día de juego, y por lo tanto, muestran el marcador final del equipo.

Equipo 6. Jennifer Tiffany, Néstor, Yovani, Aitana.  
Secretario: Yovani.  
Forma de tirar: 1 tiro por turno. 3 vueltas.  
Marcador: Tiffany: 4, Néstor: 5, Yovani: 3, Aitana: 1  
Grupo: Maestra Jimena.

Equipo 2. Sandra, Daniela, Itzel y Dulce.  
Secretaria: Sandra.  
Forma de tirar: 3 tiros por turno. 1 vuelta.  
Marcador: Daniela: 4, Dulce: 8 [7], Itzel 5  
Grupo: Maestra Emilia.

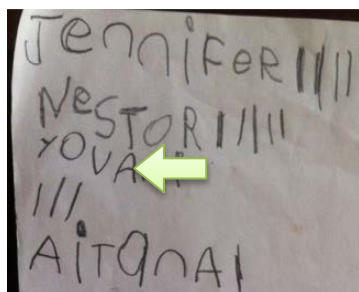


Figura 27. Registro Yovani.

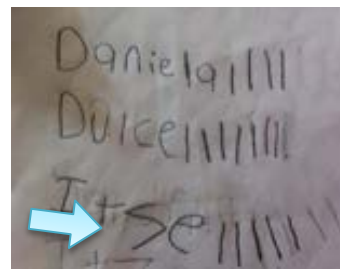


Figura 18. Registro Sandra.

Debido al ordenamiento de datos en forma de lista, este tipo de registros permiten establecer una correspondencia de cada jugador con los puntos que ha obtenido. La marca de conteo es ergonómica porque puede realizarse fácilmente y de manera rápida. Es posible que los secretarios hayan tenido contacto con registros donde se usaba este tipo de marca y por eso decidieron utilizarla. Probablemente, debido a estas características estos registros tienden a ser los convencionales.

Las ventajas anteriores no impiden ciertos conflictos durante la elaboración de los registros. Yovani, en la primer sesión no había incluido su nombre, sólo sus puntos. Él argumentaba que sabía que esos eran sus puntos, pero a sugerencia de sus compañeros y de

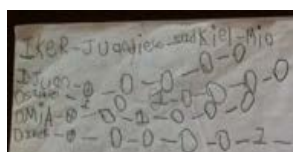
---

<sup>41</sup> Esta notación convencional utilizada por Sandra y Yovani es conocida como *tally* que se traduciría como “una cuenta”. En ambos casos, los secretarios comenzaron a usarla desde el primer día de registro.

su maestra terminó por incluir su nombre también. Es por eso que en la lista de nombres sus puntos aparecen debajo del nombre como se señala con la flecha verde. En el caso de Sandra, desde el primer registro había tenido dificultades con sus compañeras para interpretarlo porque confundían la letra “l” (le) del nombre de Itzel con una marca de conteo. Sin embargo, Sandra parecía tener clara la diferencia entre la letra y los palitos. En la cuarta sesión, Sandra borró sus datos (nombre y puntos) y decidió que sólo se iba dedicar a registrar por lo que escribió el nombre de Itzel en el renglón donde se encontraba su nombre (señalado con la flecha azul). El problema de haber cambiado a Itzel de lugar en el registro es que Sandra le puso un punto menos pues al ir anotando las marcas de conteo confundió la letra “l” (le) con un punto registrado. Aun así, para su equipo, el registro permitió saber quién ganó. Finalmente, para llevar el control de los puntos obtenidos, el registro de Yovani fue más efectivo pues logró saber con precisión el total de puntos de cada niño.

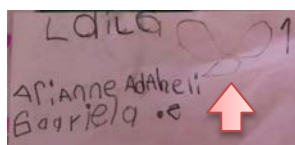
*Numerales.* La notación con numerales también es una forma efectiva de llevar un registro de puntos. Su uso fue poco frecuente pues sólo se presentó en tres casos. Dada la cantidad de puntos posibles por jugador, se esperaba que aparecieran cantidades entre cero y tres. Hay dos posibles maneras de registrar (ver análisis previo), utilizando el numeral como marca de conteo y anotando el total de puntos. Enseguida muestro los registros en los que aparecen numerales y la manera en que estos fueron utilizados.

Equipo 4. Iker, Juan Diego, Zadkiel, Mía.  
 Secretario: Iker.  
 Forma de tirar: 1 tiro por turno.  
 Marcador: Iker: 0, Juan Diego: 1, Zadkiel: 2 y Mía: 1.  
 Grupo: Maestra Jimena.



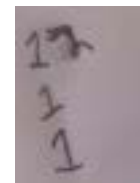
**Figura 29. Registro Iker sesión 5.**

Equipo 2. Laila, Emilio, Adahely, Gabriela.  
 Secretario: Emilio.  
 Forma de tirar: 1 tiro por turno.  
 Marcador: Emilio: 0, Laila: 2, Adahely: 2, Gaby: ¿1?  
 Grupo: Maestra Jimena



**Figura 30. Registro Emilio sesión 1.**

Equipo 3. Alina, Christopher, Ricardo y Lupita Rico.  
 Secretario: Alina.  
 Forma de tirar: 1 tiro por turno.  
 Marcador: Ricardo: 3, Lupita: 4, Christopher: 3, Alina: 1.  
 Grupo: Maestra Emilia.



**Figura 31. Registro Alina sesión 1.**

En cada registro, los numerales tuvieron un uso, y en consecuencia, un sentido distintos. En el caso de Iker, aparecen el cero y el uno. Iker registraba cada tiro que se realizaba marcando con un cero los tiros en los que no aparecía el color azul, es decir usa el cero para representar la ausencia de puntos, y anotaba con el número uno cuando sí obtenían un punto. Para distinguir cada tiro anotado, Iker utilizaba guiones que separaban los numerales. De esta manera intentó controlar los tres tiros que debía dar cada niño, sin embargo, con la acumulación de puntos en varios días fue perdiendo la cuenta pues algunos niños faltaban y no acumulaban tres tiros diarios.

En cuanto a Emilio, él comenzó tratando de utilizar el uno para registrar cada vez que se obtenía un punto, haciendo un uso del numeral como marca de conteo. A diferencia de Iker, él no intentó anotar los tiros dados. En un inicio, sus compañeras de equipo trataron de que les hiciera anotaciones con dibujos (señalado con la flecha roja) pero al ver que no era un recurso efectivo continuó anotando con el número uno. Al final, podía contabilizar los números unos para saber los puntos que tenía cada jugador.

Alina por su parte, hizo un primer registro poniendo el número de puntos que acumulaban con cada vuelta. En este último caso, la dificultad era que había que considerar que el último número anotado correspondía al total de puntos acumulados en las tres vueltas. Cuando Alina dio los puntajes de sus compañeros, ella recordaba que el último escrito correspondía al total de puntos obtenidos. Ella abandonó este tipo de registro en la sesión tres cuando se apegó a la forma de registrar de Sandra.

En los casos anteriores, usar numerales no facilitó en mayor medida llevar la cuenta de los puntos. Emilio fue quien logró hacer un mejor seguimiento de los puntajes de sus compañeros aunque sólo después de que decidió apegarse al uso del número uno independientemente de lo que solicitaban sus compañeras.

*Dibujos.* La representación de puntos por medio de dibujos no fue muy recurrente en los registros aunque sí se presentó en tres casos. Se esperaba que con la experiencia del registro, los niños fueran dejando las anotaciones con dibujos para avanzar a formas más ergonómicas de registrar. De los casos expuestos, solamente Ana conservó el registro con dibujos al final de los juegos. Aunque en todos los casos el dibujo funcionaba como marca de conteo, se exponen aquí para mostrar sus especificidades.

Equipo 3. Ana, Emiliano, Héctor, Natalia.  
Secretario: Ana y Emiliano.  
Forma de tirar: 1 tiro por turno. 3 vueltas.  
Marcador: Emiliano: 4, Ana: 1, Héctor: 2 y Natalia: 0.  
Grupo: Maestra Jimena.

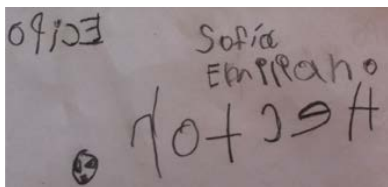


Figura 32. Registro Ana sesión 2.

Equipo 2. Laila, Emilio, Adahely, Gabriela.  
Secretario: Emilio.  
Forma de tirar: 1 tiro por turno. 3 vueltas.  
Marcador: Emilio: 0, Laila: 2, Adahely: 2, Gaby: ¿1?  
Grupo: Maestra Jimena

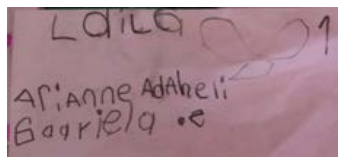


Figura 33. Registro Emilio sesión 2.

Equipo 3. Alina, Christopher, Ricardo y Lupita Rico.  
Secretario: Alina.  
Forma de tirar: 1 tiro por turno. 3 vueltas.  
Marcador: Ricardo: 3, Lupita Rico: 4, Christopher: 3 y Alina: 1.  
Grupo: Maestra Emilia.

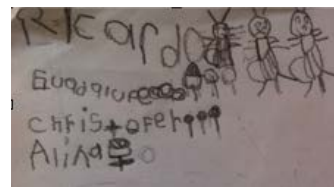


Figura 34. Registro Alina sesión 5.

En el caso de Ana, el registro con balones de futbol parecía funcional. Cada vez que alguien obtenía un punto, ella comenzaba el dibujo mientras los demás niños estaban tirando el dado. Como su equipo tiraba una vez en cada turno, ella tenía cierto tiempo para dibujar. El conteo de balones no se le dificultó y lograron saber con precisión quién era el ganador. El hecho de que el uso del dibujo resultará factible demuestra que la cantidad de puntos a registrar no era suficientemente alta como para presionar su abandono.

Emilio comenzó su registro tratando de registrar los puntos de cada compañera con un dibujo elegido por ellas mismas. Laila le solicitó que le dibujara un moño pero a Emilio se le complicó el dibujo. Mientras tanto, sus demás compañeras siguieron tirando y sacando puntos que Emilio no alcanzaba a anotarles. Emilio abandonó el uso de dibujos para representar únicamente con el número uno. Sin embargo, los problemas del registro con dibujos afectaron los puntajes finales y quedó dudoso el puntaje total de Gaby y Adahely.

El caso de Alina es muy particular. Como he mostrado, ella comenzó utilizando numerales pero abandonó esta forma de registrar cuando en la puesta en común se mostró el registro de Sandra, el cual se convirtió en un ejemplo a seguir. Alina cambió su registro agregando los nombres de sus compañeros y sustituyendo los números por palitos al igual que Sandra. Al siguiente juego volvió a cambiar de tipo de marca, esta vez cambio cada palito por un dibujo elegido por sus compañeros.

Maestra: ¿qué hicieron ustedes?

Alina: le cambiamos los palitos.

Maestra: le cambiaron los palitos y ¿qué le pusieron?  
 Alina: dibujos.  
 Maestra: dibujos. Pero ¿respetaron la cantidad que ya tenían, los puntos?  
 Alina: sí.

La razón para esta última modificación fue que, de acuerdo con Lupita, Sandra había señalado a Alina como “copiona” por usar la misma marca de conteo. Así que Alina se decidió por los dibujos. Para realizar los dibujos estuvo modificando el registro al final del juego. Es decir, al estar jugando anotaba los puntos con palitos que después iba cambiando por los dibujos que le solicitaban. Entonces, el dibujo no era funcional para el registro durante el juego sino que requería del uso de los palitos como una marca de conteo que sí era efectiva aunque después la sustituyera.

*b) Anotaciones de tiros con o sin puntos.*

Dentro de la diversidad de registros que realizaron los niños se destacan los de Meliza e Iker pues representaron todos los tiros independientemente de si obtenían punto o no. Ambos fueron realizados en el grupo de la maestra Jimena. Cabe mencionar que en los dos equipos se estuvo tirando el dado por turnos, una vez cada quien, hasta completar tres vueltas. Es probable que la forma de tirar influyera en que los secretarios registraran todos los tiros (ver Análisis previo). Enseguida, muestro estos registros y cómo funcionaron para los secretarios y sus equipos.

Equipo 4. Iker, Juan Diego, Zadkiel, Mía.  
 Secretario: Iker.  
 Forma de tirar: 1 tiro por turno. 3 vueltas.  
 Marcador: Iker: 0, Juan Diego: 1, Zadkiel: 1, Mía: 0.  
 Grupo: Maestra Jimena.

Equipo 1. Meliza, Max, Valeria, Wendy.  
 Secretaria: Meliza.  
 Forma de tirar: 1 tiro por turno. 3 vueltas.  
 Marcador: Meliza: 0, Max: 2, Valeria: 1 y Wendy: 0.  
 Grupo: Maestra Jimena.

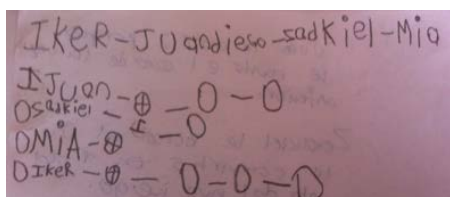


Figura 35. Registro Iker sesión 3.



Figura 36. Registro Meliza sesión 2.

Anteriormente he destacado la manera en que Iker ha representado los puntos de su equipo: marcando cero los tiros en los que no aparecía el color azul y el número uno cuando sí obtenían un punto. Ahora quiero enfatizar las dificultades que tuvo para seguir el registro. Debido a la acumulación de puntos, durante la tercera sesión, Iker comenzó a tener problemas para dar seguimiento a los tiros de cada compañero. Primero, a Zadkiel le borró el cero del día anterior para convertirlo en el primer punto que sacó en este día pues estaba tratando de que sólo tuviera tres tiros. Esta confusión viene de que Zadkiel sólo había tirado dos veces en la primera sesión por lo que sus tiros no coincidían con los de los demás niños. Después, Iker le contó a Juan el último cero de la sesión pasada como un tiro de esta sesión y no le registró el primer tiro de la sesión tres, de manera que Juan quedó con un punto menos. Las dificultades de Iker fueron expuestas durante la puesta en común y los compañeros sugirieron separar los puntos de cada día para que no se confundieran. Sin embargo, Iker no siguió la sugerencia y continuó registrando de la misma manera.

Meliza también registró tanto los tiros sin punto como tiros con aciertos. Para ello, identificó cada tiro con un cuadro, y en su interior, punto ganado con una palomita, y ausencia de punto con un tache. De esta manera quedaba registrado cada vez que alguien tiraba y esto les permitía saber la cantidad de tiros que habían dado aunque no se ciñeron a los tres permitidos pues al final del primer juego Max tenía registrados 7 tiros, Valeria 6 y Wendy 6. Durante la puesta en común la maestra preguntó a los demás niños del grupo qué hacer con este equipo que se excedió en el número de lanzadas; Ana propuso que había que borrarlos y que empezaran de nuevo. Al final de la discusión, se decidió que quitarían los tiros extras y sólo dejarían tres para cada uno.

En la tercera sesión, hubo varios conflictos en el registro de los puntos. Meliza comentó que olvidó anotar los puntos de ese día y comenzó a insistir en que la marca de las palomitas era para registrar cuando no sacaban puntos, esto es contrario a lo que explicó en la clase anterior sobre el uso de palomitas y taches. Para resolver estos dos conflictos (los puntos no registrados y el uso que se da a las marcas de palomita y tache), la maestra preguntó a los demás niños cuál era la posible solución y llegaron al acuerdo de que los niños de ese equipo podían decirle a Meliza cuántos puntos sacaron para que ella los anotara. El equipo se reunió con ese fin, pero Meliza se mostraba insegura de su registro y tardó en decidir qué anotar. Finalmente, Meliza le pidió a cada uno de los niños que anotara



lo que sacó en el juego. Entre los borrones y los nuevos puntos registrados con número, ya no se entendía el registro. Cuando la maestra vio el registro, llamó a Meliza para preguntarle si deseaba pasar en limpio sus anotaciones.

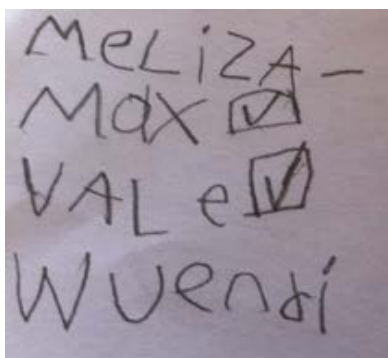


Figura 42. Registro Meliza sesión 3.

En este nuevo registro, Meliza anotó con palomitas los puntos ganados y le dijo a la maestra que ella no había sacado puntos este día. También les quitó a sus compañeros los puntos que se habían anotado ellos mismos durante esta sesión (argumentó que nadie había sacado, es probable que lo relacionara con que no jugaron adecuadamente). Además, quitó todas las marcas de los tiros que no tenían punto a favor y que antes había representado con taches. En el registro quedaron anotados solamente los puntos de la primera sesión y Meliza continuó registrando de esa manera hasta completar el total de juegos. Lo que pasó en este equipo es expresivo de la complicación que puede llegar a implicar la tarea del registro.

### *c) Cambios de notación.*

Hasta aquí he mostrado algunos registros según el tipo de notación utilizada para representar los puntajes y destacué aquellos en los que se anotaron todos los tiros. En algunos casos, los secretarios conservaron la misma notación durante el total de juegos. En el grupo de la maestra Jimena, he señalado que Emilio cambió de dibujos a numerales en la misma sesión. El resto de secretarios de este grupo no modificaron el tipo de marca. En cambio, con la maestra Emilia únicamente Alexis y Sandra conservaron su forma inicial de registrar. Los cambios en la manera de representar los puntos, se dieron a partir de la puesta en común de la segunda sesión donde la maestra señaló que el registro de Sandra permitía saber con precisión de quién eran los puntos porque tenía los nombres. A partir de ahí, varios secretarios no sólo agregaron los nombres sino que cambiaron su forma de representar. Anteriormente, he expuesto lo ocurrido con el registro de Alina. Ahora, mostraré el caso de Lázaro, aunque esto también se presentó con Sarahi, y Carleig.

Equipo 6. Lázaro, Miguel, Emilio e Isabel.  
Secretario: Lázaro.

Grupo: Maestra Emilia.

Marcador: Lázaro: 0, Miguel: 6,  
Emilio: 2, Isabel: 3.

Formas de representar: Lázaro  
utilizó un puntito como marca de  
conteo para cada punto obtenido.  
No registró los nombres de sus  
compañeros.

Marcador: Lázaro: 1, Miguel: 1,  
Emilio: 2, Isabel: 1.

Formas de representar: Lázaro  
abandonó el registro con puntos e  
inició esta sesión registrando con  
corazones y al final, los puntos de  
Emilio fueron registrados con su  
letra inicial. Agregó los nombres  
de sus compañeros.

Marcador: Lázaro: 1, Miguel: 4,  
Emilio: 5, Isabel: 4.

Formas de representar: corazones  
y letras iniciales.

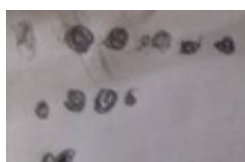


Figura 37. Registro  
Lázaro sesión 2.



Figura 38. Registro Lázaro  
sesión 3.

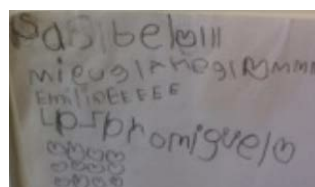


Figura 39. Registro Lázaro  
sesión 4.

Aunque en el registro inicial Lázaro no puso los nombres de sus compañeros podía recordar en qué renglón había anotado los puntos de cada uno. En el registro, Isabel aparece con cuatro puntos pero Lázaro dijo que tenía tres. Isabel no comentó que hubiera un error en su puntaje. Durante la puesta en común la maestra estuvo recordando en el grupo la regla de sólo hacer tres tiros. El puntaje máximo posible por jugador en cada juego debería ser de tres puntos en lugar de nueve posibles como en el caso del equipo de Lázaro. No hubo una sanción sobre el excedente de puntos obtenidos.

Al finalizar la puesta en común de la sesión dos se hizo énfasis en la importancia de poner los nombres de los integrantes del equipo. Este aspecto repercutió en la sesión tres donde Lázaro anotó los nombres y cambió la marca de conteo por unos corazones. Durante el juego, Lázaro no registró un punto de Emilio por lo que la educadora intervino cuestionando cómo lo podían registrar. Emilio sugirió que se lo registraran con la primera letra de su nombre. Esta no es la notación que estaba usando Lázaro pero es una opción que Emilio había propuesto desde la sesión dos. En este registro, todos tienen anotados sus puntos con corazones, excepto Emilio quien los tiene con su letra inicial.

En la sesión cuatro, Lázaro comenzó a registrar los puntos abajo del registro anterior. Parecía que estaba iniciando un nuevo registro, acomodando los puntajes de la siguiente manera:

[Miguel] primera línea: dos corazones.

[Emilio] segunda línea: dos corazones.

[Isabel] tercera línea: tres corazones.

Como este registro no tenía los nombres, Lázaro se confundía y cometía errores al registrar. Cuando sus compañeros protestaron Lázaro les empató el marcador a cuatro puntos aunque éstos no correspondían con lo que habían sacado en el juego. La maestra intervino para saber por qué tenían esos puntos en otra parte de la hoja. A partir del diálogo establecido con la educadora, acordaron que registrarían los puntos de esa sesión en la parte superior de la hoja (enseguida de los nombres). Lázaro pasó los puntos registrando con la letra inicial de cada niño y no con los corazones que había estado utilizando. Al pasar los puntos, Lázaro les anotó únicamente tres puntos a cada uno pues la educadora les recordó que no podían obtener más de tres puntos por juego.

De esta manera, Lázaro pasó de registrar con puntos a registrar con corazones y finalmente con las letras iniciales de los jugadores. En el último juego, se decretó un ganador pero entre los constantes cambios del registro se perdían y se aumentaban puntos por lo que fue difícil saber con precisión cuántos puntos había acumulado cada jugador.

#### *Comentarios sobre las producciones.*

El tipo de marca utilizada se asocia con las formas culturales para agrupar en cada país por lo que puede haber distintas formas legítimas de agrupamiento (Tally Marks, s/f). En los registros de estos grupos, fue común utilizar líneas verticales (*tally marks*) que los niños llaman *rayitas* o *palitos*, también fueron usuales los *taches* [x], las *palomitas* [√] y los puntos [·]. Al revisar materiales didácticos, encontré que en algunas escuelas de Estados Unidos, donde son populares las *tally marks*, estas suelen ser enseñadas a los niños, mediante ejercicios escolares, en bloques de cinco [###] (algoritmo de agrupamiento) como una marca formal para hacer registros (Hilton, Grimshaw & Anderson, 2001). En este caso, en cambio, no interesaba enseñar a los niños una forma única de registrar datos sino que exploraran distintas alternativas de registro con sus propios recursos y que las fueran mejorando al procurar hacerlas más funcionales., convirtiendo el registro mismo en un objeto matemático de análisis y no únicamente en una herramienta de apoyo a la memoria.

En la situación de los dados, al permitir que los niños decidieran sus marcas de registro, hubo variedad en la manera de representar los puntos. En los ejemplos anteriores se ven registros en los que los niños probaron varias formas de organizar los datos y tuvieron distintas dificultades en el proceso. También existieron registros donde los secretarios usaron marcas convencionales (como los palitos y las palomitas). Estas formas convencionales de registro fueron referencia para otros niños que tenían dificultades en la organización de datos pues son marcas de conteo ergonómicas por su facilidad al escribirse e interpretarse. Empero, no es la marca en sí misma la que define la comunicación sino el registro en su conjunto, el orden dado a la información para que exista una correspondencia clara entre jugadores y puntos.

A través del análisis de las producciones de los niños, se aprecia cómo la retroacción del medio generó dos tipos de motivaciones principales para la evolución de los registros. Por un lado, los secretarios realizaban cambios directamente impedidos por las dificultades que iban teniendo con el registro como cuando Sandra decidió salirse del juego, borra sus puntos y cambia de fila a Itzel. Por otro lado, el caso más frecuente fue que los secretarios hicieran cambios por la influencia de las interacciones con sus compañeros y maestras. En las influencias entre los niños, se distinguen dos tipos: las que apuntaban a una cuestión de funcionalidad del registro, y las que atendían más a aspectos de socialización como estatus, liderazgo o rivalidad entre los equipos o secretarios.

Un ejemplo de transformaciones derivadas de interacciones en torno a la funcionalidad es el caso de Carleig: Valeria le decía qué formas de organizar los datos eran mejor que otras. Ejemplos de secretarios que fueron influidos por otras cuestiones, relativas a la socialización con sus compañeros son varios, entre éstos está el caso de Lázaro quien empató el marcador a sus compañeros para evitar reclamos, el caso de Alina quien cambió de marca de conteo porque le decían “copiona”, el de Emilio cuando intentó hacer el registro con dibujos que le solicitaban sus compañeras, por mencionar algunos.

Por otra parte, algunos niños tomaron muy en cuenta los comentarios de las maestras como ocurrió con la maestra Emilia, con quien fue muy notorio como influyó cuando puso el registro de Sandra para que los niños lo tomaran como ejemplo. No ahondaré sobre este aspecto pues la forma de intervenir de las maestras será analizada con mayor detalle en el siguiente apartado. Finalmente, todos los equipos lograron dar a

conocer a un ganador pero los niños sabían que en el proceso de construcción del registro algunos de ellos obtuvieron puntos que no correspondían con el juego, o perdieron puntos. En futuros registros, se espera que los niños tengan en cuenta esta experiencia para realizar formatos más claros y eficaces.

#### 4.2.2 ¿Qué sucedió? La intervención de las docentes.

Enseguida describiré brevemente el desarrollo de las cinco clases en ambos grupos para conocer las formas de intervención de ambas educadoras durante DC destacando tres momentos de las cinco clases: 1) el planteamiento del juego y del registro, 2) la intervención durante el juego, y 3) la puesta en común.

##### *La primera sesión. La introducción al juego de los dados.*

En este breve apartado comentaré sobre lo ocurrido durante la sesión uno, cuando las maestras dieron a conocer las reglas del juego y permitieron que los equipos lo realizaran para poner en práctica la dinámica de los dados. Me centraré en cómo se desarrolló la organización en los equipos pues recordemos que la primera sesión no interesaba el registro de puntos sino que logaran comprender la dinámica del juego; cantidad de tiros, rondas y las reglas para jugar.

##### *La clase de la maestra Emilia. El inicio del juego.*

La maestra Emilia comenzó la Sesión 1 organizando a los equipos de acuerdo a criterios de conducta y liderazgo, ella comentó que también consideró que en cada equipo hubiera variedad en los niveles de aprendizaje. La maestra conformó seis equipos de cuatro integrantes cada uno y les asignó un número de equipo y una mesa de trabajo. Enseguida muestro la distribución de mesas y equipos pues en este grupo se conservó invariable en todas las etapas del juego, durante los cinco días.

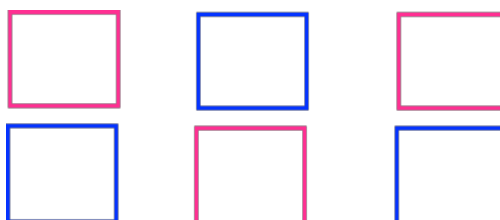


Figura 40. Organización grupal maestra Emilia.

Una vez que estuvieron organizados los equipos, la educadora introdujo el material del juego; mostró el dado y con la participación de los niños se fueron nombrando los colores de cada una de sus caras. A partir de la identificación del color azul, la maestra comunicó el juego de la siguiente manera:

*Maestra:* bueno, pues este es el color que más nos va a interesar durante este juego, el color azul, porque así como están en equipos de cuatro vamos a lanzar el dado y... [a\*] cada vez que caiga el color azul, van obtener un punto. Sólo van a lanzar el dado tres veces y va a ganar el que tenga más puntos.

De inmediato, la maestra corroboró la comprensión de la consigna solicitando que alguien explicara qué se iba a hacer. Sin más preámbulo, la docente repartió los dados de colores para iniciar el juego. Los niños comenzaron a organizarse para tomar turnos para tirar, en el equipo cinco, Rey le preguntó a la maestra si el orden era opcional:

*Rey:* maestra ¿el que sea? [se refiere a quién debe iniciar el juego].

*Maestra:* ustedes se organizan.

Sin contestar directamente a la pregunta, la educadora regresa al equipo la responsabilidad de organizarse. En la mayoría de equipos, alguien sugería una forma de organización para tirar y los demás se sujetaban a esa propuesta. En algunos otros equipos, un niño comenzaba a tirar y los demás iban siguiendo el orden, generalmente de izquierda a derecha.

Una vez concluido el juego en todos los equipos, la docente convocó a la puesta en común en la que fueron analizando lo que se había hecho en cada equipo en torno a cuatro aspectos: 1) número de rondas dadas, 2) número de tiradas, 3) puntos obtenidos por cada integrante, y 4) orden seguido para tirar. Durante esta sesión hubo confusión en varios equipos que se pasaron de los tres tiros ya que algunos creían que tenían que tirar hasta reunir tres puntos. Estos aspectos se fueron retomando en clases posteriores, pues como se verá, la confusión continuó.

*La clase de la maestra Jimena. El inicio del juego.*

Por su parte la maestra Jimena comenzó la sesión uno presentando el material y conversando con los niños sobre las características del dado y sus colores. A partir de la identificación del color azul introdujo el juego de la siguiente manera:

*Maestra:* (...) nos vamos a poner en equipos de cuatro niños [a\*] yo voy a decir cómo [a\*] y fíjense bien, cada quien en su turno va a tirar el dado. Pero ¿qué creen? [a\*] cuando me caiga [a\*] el color azul gano un punto. Si me cae el color verde, no gano nada. Si me cae el color rojo, no gano nada. Si me cae el color rosa, nada, el morado, nada, el verde, nada, el amarillo, nada y ¿el azul? [rectifica con los niños la cantidad de puntos que obtienen con el color azul]. Y ¿qué creen?, cada quien [a\*] va tener que tirar tres veces [a\*] ... Entonces fíjense bien chicos, cada quien va tirar el dado tres veces [La maestra vuelve a corroborar la información preguntando directamente a cuatro niños que le parecen distraídos].

Después de dar la consigna, la maestra tomó tiempo para corroborar que se hubieran entendido las reglas del juego preguntando qué pasaría en caso de que saliera cada color. Enseguida conformó los seis equipos de trabajo; cinco de cuatro integrantes y uno con seis niños. Cada vez que la docente mencionaba a los integrantes de un equipo, estos se dirigían a tomar una mesa y ubicarse libremente en cualquier espacio del aula. La ubicación de las mesas de trabajo variaba cada día dependiendo de dónde decidieran ubicarse los equipos.

Cuando todos los niños acomodaron su mobiliario, la educadora repartió los dados de colores para iniciar el juego. Los niños comenzaron a organizarse para jugar pero tenían dificultades para tomar acuerdos. En algunos equipos se discutía constantemente sobre el orden de participación y sobre quién debía comenzar los tiros. En otros equipos, algún niño comenzaba a tirar y los demás intentaban seguir un orden conocido en los juegos: de izquierda a derecha. Finalmente todos los equipos lograron organizarse para jugar. La maestra estuvo observando en los equipos y recordándoles que sólo debían tirar tres veces cada uno. Una vez concluido el juego, se llevó a cabo la puesta en común donde se esperaba que compartieran las dificultades que tuvieron en los equipos para poder jugar o seguir las reglas.

Para analizar cómo fue la organización en los equipos, la docente cuestionó a los niños sobre cómo supieron a quién le tocaba tirar el dado. A partir de ahí abordaron varios conflictos que se presentaron respecto al orden en los tiros, el número de lanzadas que

había que dar y sí habían tirado consecutivamente o dando rondas. Por último, la educadora preguntó por los puntos que cada quién había obtenido en el juego.

*Plantear la necesidad de registrar ¿Cómo se propuso el registro?*

Al inicio de la segunda sesión de juego, las educadoras explicaban al grupo que jugarían durante cuatro días y proponían el registro de puntos para anotar los puntajes de cada equipo durante el total de cuatro juegos. Ese momento de intervención era fundamental para generar las condiciones en que se desarrollaría el registro (razón de ser, libertad para hacerlo como quisieran) e informar el rol que tendría el secretario en el equipo.

*¿Cómo se planteó el registro en la clase de la maestra Emilia?*

La educadora se mantuvo cercana a la consigna dada en el diseño de DC, pero agregando información sobre la necesidad de que el registro fuera suficientemente claro para poder saber quién ganó al finalizar el total de juegos:

*Maestra:* (...) para acordarnos de todos los puntos que van a hacer les voy a dar por equipo una hoja ¿sí? ...voy a nombrar a un secretario para que sea el encargado de hacer el registro de los puntos. Lo van a hacer como ustedes quieran, ¿sale? sólo tiene que quedarnos claro cuántos puntos tiene cada quien. Al final del día de hoy vamos a ver quién ganó y estos puntos que tienen el día de hoy se van a acumular para mañana. Mañana vamos a volver a jugar y vamos a seguir juntando puntos, el fin de semana vamos a ver quién de todos ganó más puntos.

La consigna de la maestra Emilia se centró en dos puntos importantes: 1) el registro es necesario porque sirve para recordar los puntajes en días posteriores, y 2) el registro sirve para saber quién ganó y por lo tanto debe ser entendible para este propósito. Además, la maestra Emilia mencionó que el secretario sería el encargado de hacer el registro de puntos. Más adelante ahondó un poco más en sus funciones:

*Maestra:* ¿y quién va a anotar eso? [los puntos obtenidos].

*Niños:* [nadie contesta por lo que parece que aún no queda claro el rol del secretario].

*Maestra:* (...) voy a nombrar un secretario y a ese le voy a dar una hoja. Vamos a comenzar de este lado con una niña [designa a un secretario para cada equipo]. Vayan por su lapicera para que



anoten. Los secretarios nada más, nada más los secretarios y los secretarios [tono de énfasis] son los que tienen que venir por el material y cualquier duda que surja en el equipo me la van a comentar los secretarios ¿sale? Ustedes van a elaborar el registro como ustedes quieran. Comenzamos a jugar y a hacer el registro.

La información que dio la educadora fue suficiente para que los niños supieran el papel que tendrían los secretarios en cada equipo haciendo hincapié en dos funciones: 1) los secretarios van a registrar los puntos como ellos quieran y, 2) sólo los secretarios pueden acudir con ella en caso de dudas.

Los niños comenzaron el juego y aunque la información dada por la maestra fue breve, nadie manifestó dudas sobre qué hacer o cómo hacerlo. Sin embargo, en algunos equipos los secretarios se abstuvieron de jugar para dedicarse al registro mientras que en otros equipos sí participaron. Posteriormente, la maestra aclararía durante la puesta en común que todos tenían la opción de integrarse al juego. En esos casos, los secretarios ya habrían perdido los puntos de esa sesión. Hasta ahora, parece que las indicaciones concisas y dadas una sola vez fueron suficientes para que los niños se integraran a las actividades de acuerdo a lo previsto. Es decir, no se observó que en las actividades los niños requirieran de manera constante información adicional a la proporcionada por la maestra.

#### *¿Cómo se planteó el registro en la clase de la maestra Jimena?*

En este caso, la educadora no dio una consigna específica para introducir el registro, en cambio dio información sobre el rol del secretario y el uso de la tabla para el control de los días jugados. A través del abordaje de esos dos tópicos quedó implícita la dinámica de los días subsecuentes y los niños parecían entender la dinámica del total de juegos. La información dada por la maestra enfatizaba dos aspectos: 1) habría un registro de puntos, y 2) jugarían cuatro días.

Otro aspecto que conviene comentar sobre la apertura de la actividad fue el repaso de las reglas del juego pues se discutió sobre las complicaciones que tuvieron para apearse al número de vueltas y respetar los turnos. Algunos niños señalaron dificultades cuando sus compañeros no tiraban el dado al centro de la mesa pues al caerse al piso podían voltearlo hacia la cara de color azul. La maestra planteó una nueva regla que podría disminuir ese problema:

*Maestra:* (...) estuvimos viendo que unos niños tiraban muy fuerte el dado, entonces el dado se tiraba al piso y los niños acá abajo podían voltear el dado.... entonces ¿qué creen chicos? hoy vamos a poner una regla nueva. No se va a valer tirar muy fuerte el dado. Si aventamos tan fuerte el dado y cae en el piso pues ya vamos a perder el turno ¿sale chicos? y tampoco se va a valer voltear el dado...

La inclusión de esta regla al juego podría generar efectos en la cantidad de tiros hechos pues los niños pasarían de turno si su dado se cayera al piso. Sin embargo, el hecho de que los niños volteen el dado de cara también modifica la cantidad de puntos que deberían obtener. Para introducir el papel del secretario la educadora dio varias explicaciones mencionando que sería el encargado de anotar los puntos. Algunos niños dieron ideas para hacer el registro usando palomitas, letras, princesas, moños, balones y mariposas. Aunque las sugerencias estaban más enfocadas en hacer dibujos para el registro, los secretarios priorizaron el uso de marcas de conteo como palitos, taches, puntos y palomitas.

#### *La retroacción del medio y la influencia de las maestras en el registro.*

Uno de los momentos fundamentales en la intervención de las maestras era gestionar la fase de juego. En esta sección voy a tratar de caracterizar el rol de las educadoras en ese momento y mostraré algunas intervenciones que pudieron incidir en la manera en que los secretarios registraban los puntajes.

#### *La intervención de la maestra Emilia. El valor de la palabra de la docente.*

Durante las cuatro sesiones de registro de puntos, la maestra Emilia mantuvo una misma forma de intervenir en la fase adidáctica de la situación. Cuando los niños comenzaban a jugar, la educadora circulaba por el aula observando lo que sucedía y cuando veía alguna situación conflictiva se acercaba para guiar la discusión de los niños. Aunque las intervenciones de la maestra eran pocas, hubo casos en que sus comentarios repercutían en la forma de registrar de los niños. En cada sesión la intervención de la maestra iba disminuyendo pues el juego consiguió tener estabilidad y los niños requerían menos apoyo.

*Sesión 2.* Durante el primer registro algunos secretarios se veían influidos por comentarios de sus compañeros y otros tomaban la iniciativa de hacerlo como ellos consideraban mejor. La maestra se acercaba a los equipos para preguntar si estaban

respetando la cantidad de tiros pues aún estaban tratando de comprender las reglas.

Cuando la educadora se acercó al equipo de Sarahi, se dio cuenta de que seguían confundidos entre el número de rondas y el número de puntos. Es decir, creían que debían seguir tirando hasta que alguien acumulara tres puntos:

- Maestra:* ¿cuántas rondas llevan?
- Sarahi:* Lupita dos y [comunica los puntos que lleva cada uno]...
- Maestra:* pero ¿cuántas veces ha tirado el dado cada quién?
- Sarahi:* él uno... [Sarahi sigue indicando los puntos, Entonces, la maestra reitera la regla].
- Maestra:* recuerden que sólo pueden tirar el dado tres veces ¿sí?, ¿cuántas veces lo han tirado?
- Sarahi:* el uno y luego se lo pasó a Emiliano y a Ulises [Sarahi ha comprendido que se trata de las rondas y no de los puntos ganados].
- Maestra:* sí, pero esos son los puntos que llevan registrados. ¿Cuántas veces han tirado el dado? acuérdense que tienen que contar, sólo tres veces pueden lanzar el dado ¿sí?
- Ulises:* ya lanzamos la una y ya lanzamos la otra [Ulises ha comprendido que se trata de las rondas y menciona las dos que han hecho, sin embargo, en cada ronda tiraron tres veces seguidas, pues esa era su organización desde el día anterior].

La intervención de la maestra estuvo centrada en las reglas del juego, respetando el registro que hasta ese momento se había construido. A partir de su intervención los niños comprendieron con mayor claridad la diferencia entre puntos y rondas e iniciaron una última vuelta de un tiro cada uno.

*Sesión 3.* En la tercera sesión había dos aspectos de los que se ocuparían los secretarios durante el juego: 1) poner los nombres de los niños en el registro [por la influencia del registro de Sandra] y 2) recordar que aunque fuera un nuevo juego había que conservar los puntos de la sesión anterior junto con los de este juego nuevo. La docente enfatizó particularmente el segundo punto:

- Maestra:* se los voy a regresar [los registros] porque tienen que considerar los puntos que hicieron ayer para juntarlos con los puntos que hagan hoy. Ustedes valoran si este registro les sirve, lo quieren modificar o quieren hacer uno nuevo, ustedes lo valoran con su equipo, platíquenlo y lo deciden.

A pesar de la indicación de la maestra, durante el juego, sólo un equipo [el de Sandra]

estaba conservando los puntos de la sesión anterior. Debido a esto, la educadora pasó a los equipos y observó que varios niños habían iniciado un registro nuevo sin anotar los puntos que ya tenían ganados. Al parecer, los niños estaban más preocupados por anotar el nombre de sus compañeros e incluso cambiar la marca de registro para que también fuera como la de Sandra [palitos]. La docente los cuestionó sobre lo que había pasado con los otros puntos y les recordaba que los puntos se acumulaban para los cuatro juegos restantes, de esta manera los niños recuperaban la información del día anterior:

*Maestra:* (...) oye, una pregunta ¿y los puntos de ayer?

*Alexis:* los borré.

*Maestra:* y ¿por qué los borraste?

*Alexis:* para poner los de hoy.

*Maestra:* pero acuérdense que tenemos que recuperar los puntos de ayer ¿se acuerdan cuántos puntos obtuvo cada quién ayer?

Situaciones similares a ésta ocurrieron en los otros equipos que no tenían esos puntos. El que unos niños no consideraran los puntos anteriores refleja que la idea de que ganaba el juego el niño de cada equipo que acumulara más puntos en los cuatro días no fue comprendida del todo, o por alguna razón rápidamente olvidada. Por un lado, la intervención de la maestra puede parecer necesaria para que los niños no perdieran los puntos ya ganados y dieran continuidad al registro. Pero también la docente podría haberse permitido que los niños dejaran así su registro y abordar el problema durante la puesta en común. Lo que es de destacar es que la educadora insistía en que debían tener en cuenta los puntos, pero no en por qué razón había que conservarlos. Es decir, la maestra cambia la razón de ser de considerar los puntos anteriores. Ocurrió una transformación común en DC: que se enfatice el medio, no la meta (cuando en el diseño se busca que la meta active los medios). Estas intervenciones de la educadora incidían en la manera en que los niños estaban recuperando la información de la misma manera que influyó cuando puso de ejemplo el registro de Sandra. Es decir, al final todos los equipos tenían los puntos del primer registro aunque solamente un equipo los había conservado por iniciativa propia.

*Sesión 4.* Para esta sesión, el juego ya estaba más claro para los niños y jugaban de manera más independiente. Sin embargo, en el equipo de Lázaro estaban teniendo

conflictos con el registro de los puntos y la maestra trató de apoyarlos para resolverlo. Como ya se ha mencionado en el apartado de producciones de los niños, Lázaro estuvo registrando los puntos separados por día, en esta sesión inició una nueva lista de puntajes que no tenían el nombre de los niños y comenzó a registrar los resultados de manera errónea. La maestra se acercó para guiar la discusión sobre este problema:

- Maestra:* (...) entonces tenemos un poco de confusión porque no sabemos de quién son los puntos. ¿Cómo podemos hacer para resolverlo?
- Lázaro:* los nombres.
- Maestra:* los nombres y ¿cómo se los ponemos?, ¿dónde se los ponemos?, o ¿cómo le hacemos para saber de quién son?
- Emilio:* a mí con la primera de mi nombre.
- Maestra:* ayer Emilio nos había dicho que pusiéramos las primeras de su nombre como si fueran sus puntos...

La intervención de la educadora parecía necesaria para ayudar a que el juego volviera a tomar su rumbo pues los niños ya se manifestaban inconformes por la manera de registrar de Lázaro. En ese sentido, la docente trató de guiar a los niños por medio de preguntas que ayudaran a resolver el problema y fue el propio Lázaro quien sugirió anotar los nombres. Sin embargo, cuando la maestra tomó la sugerencia de Emilio para anotar con letras y la devolvió al equipo, Lázaro lo tomó como una indicación y a partir de ese momento cambió su forma de representar los puntos (corazones) y utilizó la letra inicial de cada niño, además de conservar la lista de nombres.

*Sesión 5.* Finalmente, en la última sesión la educadora intervino mucho menos, apenas comentó en algunos equipos que recordaran la regla de tirar únicamente tres tiros por niño. De hecho, el juego se realizó rápidamente pues los niños ya demostraban conocimiento de cómo jugar y cómo registrar.

*La intervención de la maestra Jimena. El diálogo constante durante el juego.*

Normalmente, la docente pasaba a los equipos para ver cómo estaban jugando, recordarles las reglas y cuestionarlos sobre el número de rondas o tiros. En los siguientes párrafos voy a destacar algunas de sus intervenciones más relevantes y la manera en que estas influían o no en el registro.

*Sesión 2.* La dinámica de las intervenciones que mantenía la maestra Jimena mientras los niños jugaban consistía en pasar varias ocasiones por todos los equipos para conversar con los niños sobre conflictos que ellos mismos le externaban. La maestra Jimena trataba de centrarse en recordar las reglas y reiterarles cómo jugar. En esta sesión, a pesar de que la maestra intervino en varias ocasiones con cada equipo, no se observaron diálogos respecto a la manera de registrar sino en relación con la forma de tirar, el número de vueltas, la toma de turnos y algunas observaciones de si los tiros contaban o no cuando el dado caía al piso.

*Sesión 3.* A pesar de que en la puesta en común de la segunda sesión se abordaron las dificultades que tuvieron los niños para el registro de puntos, en la tercera sesión varios equipos tuvieron conflictos para jugar. Entre las causas que originaron este tipo de dificultades se encontraron cuatro problemáticas importantes: 1) había confusión entre tiros y puntos obtenidos, 2) algunos equipos no llevaban un orden para tirar o excedían el número de rondas, 3) sobreponían los puntos de este día con los del día anterior y, 4) algunos secretarios tenían complicaciones para jugar y registrar al mismo tiempo. Este tipo de problemáticas se fueron comentando y resolviendo a lo largo de las puestas en común del total de juegos. Durante este juego, la maestra intervenía pero no se detenía a resolver cada conflicto pues acudía a dar atención a los otros equipos.

*Sesión 4.* En esta sesión, la maestra seguía yendo a los equipos constantemente pero sus intervenciones disminuyeron considerablemente. A partir de algunas confusiones que hubo entre los puntos de las sesiones 2 y 3, particularmente con el registro de Iker donde se sobreponían los puntos de ambas, la maestra Jimena preguntó a los niños, antes de iniciar el juego, si había una manera para separar los puntos de un día para que no se confundieran con los puntos de otros días. Jennifer y Ana sugirieron ponerlos abajo de los que ya estaban registrados. Sin embargo, Iker siguió con su registro tal y como lo venía haciendo sin tomar en cuenta las recomendaciones de sus compañeras.

Debido a las dificultades que había tenido el equipo de Meliza para registrar en la sesión anterior, la maestra estuvo acompañando a los niños durante la primera ronda de tiros para que lograran establecer una dinámica de tiros:

*Maestra:* tírele usted primero [Max tira y sale verde pero atrapa el dado]... tírale bien hasta acá [centro de la mesa], eso no vale, dale Max, [Max repite el tiro y se le cae el dado al piso]

- ¿vale o no vale?
- Niñas:* nooo.
- Maestra:* no vale. Perdió su turno [aludiendo a la regla nueva], ya le toca a Wendy [Wendy tira y sale morado].
- Maestra:* le toca a Vale. [guió a los niños durante una ronda completa].

Una vez que la maestra ayudó al equipo a instaurar la toma de turnos en el equipo de Meliza se acercó a otros equipos a observar el seguimiento de reglas interviniendo mínimamente.

*Sesión 5.* Al inicio del último juego, la maestra Jimena se centró en hacer una recapitulación rápida de las reglas de juego. En este punto, los niños ya habían afianzado y explorado su registro por lo que sólo le dieron continuidad.

#### *Las puestas en común.*

La puesta en común estaba prevista como un momento importante para el análisis de los registros y su posible evolución. En esta fase de la actividad, se esperaba que el rol de las maestras estuviera centrado en promover la discusión sobre las características de los registros, su claridad y funcionalidad. En este apartado mostraré momentos relevantes de las discusiones sostenidas en cada grupo y enfatizaré aquellos aspectos que influyeron en la forma en que los niños modificaron sus registros.

#### *El grupo de la maestra Emilia. Discusiones centradas en las producciones.*

De entrada, es importante señalar la organización bajo la cual la maestra Emilia gestionaba las discusiones finales. Como ya se ha señalado en el capítulo anterior, durante el momento de análisis de producciones la docente mantenía a los niños en sus equipos de trabajo. En los dados de colores mantuvo esta organización durante las cinco sesiones de clase. Cabe mencionar que la organización espacial del aula no es en sí misma un factor que influya en lo que se aprende o se discute, sino que va de la mano con la gestión de la maestra para organizar la discusión. Acaso, sobre la distribución de los niños se puede decir que ésta forma de estar sentados no facilita que todos los niños tengan los registros [pegados en el pizarrón] a la vista y eso dificulta analizar aspectos visibles de las producciones de otros equipos.

*Sesión 1.* En este grupo fueron analizando en cada equipo la manera en que habían lanzado el dado y esto daba pie para ver la organización de cada equipo. No había una pregunta para todos, sino que se cuestionaba a cada equipo sobre lo que habían hecho en cuatro sentidos: 1) número de rondas, 2) número de tiros, 3) número de puntos obtenidos y 4) orden en que tiraron. La maestra Emilia le hacía una ronda de preguntas a un equipo y luego continuaba con el siguiente. Una vez que todos habían participado, entonces la maestra cuestionó a todo el grupo sobre opciones para recordar los puntos:

*Maestra:* oigan, ¿creen que es fácil recordar los puntos así?

*Niños:* sí, no. [había respuestas dicotómicas].

*Maestra:* ¿sí o no?, ¿cómo podemos hacer para llevar el control de las vueltas que ha dado cada quién? o ¿cómo podemos hacer para llevar el control de los puntos?

*Alexis:* con una hoja y ahí cuando te haga azul le ponemos el punto.

*Maestra:* muy bien ¿le parece si eso lo hacemos mañana?

*Niños:* sí.

Aunque en este momento de la situación no estaba previsto mencionar el registro, la maestra cerró la sesión con el tema de cómo recordar los puntos. Alexis mencionó la posibilidad de anotar los puntos en una hoja. La sugerencia de un registro pareció salir de los niños, aunque no se discutió sobre los comentarios de los chicos que decían que los puntos sí podían recordarse. Entonces ¿el registro salió como una necesidad de los niños solamente o también, en parte, como una forma de responder a lo que la educadora espera de ellos?

*Sesión 2.* En el primer análisis de registros de los niños, la maestra inició afirmando que los equipos no cumplieron la regla de las tres vueltas pero no se discutió sobre las confusiones que había entre puntos y tiros. Los secretarios leyeron sus registros comunicando claramente la cantidad de puntos obtenidos por cada niño. La maestra observó que no estaban poniendo los nombres de sus compañeros en los registros y trató de que los secretarios vieran esa necesidad a partir del único registro que sí los tenía, el de Sandra:

*Maestra:* ¿pero de quién son los puntos? [nadie responde] ¿sí es fácil entender de quién son los puntos así?



*Niños:* nooo.

*Maestra:* ¿cómo creen que sea mejor hacer el registro?

*Daniela:* así como el de Sandra.

*Maestra:* como el de Sandra ¿qué pongamos qué?

*Niños:* los nombres.

*Maestra:* el nombre, voy a anotar aquí [en el pizarrón] lo que me están diciendo, que ponemos el nombre y ¿qué más?

*Rey:* y ponemos un palito.

*Maestra:* y ponemos algo adelante, un palito dice Rey.

La pregunta de la docente acerca de si se puede saber de quién son los puntos, induce la propuesta de los nombres. Además, con la pregunta de cómo creen que sea mejor hacer el registro, se enfatiza que hay una forma de registrar que tiene una mayor jerarquía para la maestra que las demás. Es decir, la pregunta inicial del análisis podría ser ¿se puede saber quién ganó?, ya que preguntar directamente sobre cuál registro es mejor en este momento sólo admite una respuesta posible. Al final, el registro de Sandra quedó institucionalizado no sólo por tener los nombres sino que la marca del registro (palitos) también fue mencionada como la ideal para registrar. El efecto de esta discusión se reflejó en la sesión tres donde todos los niños cuidaron que su registro tuviera los nombres y varios de ellos también modificaron su marca por la de Sandra.

*Sesión 3.* A diferencia de las sesiones pasadas, ahora los secretarios pasaron al frente a leer los registros. En esta ocasión no dijeron sólo los puntajes obtenidos sino que hablaron de cómo hicieron los registros. Es notable que hubo un énfasis en las transformaciones que se dieron durante esta sesión y eso permitía un mayor análisis de la exploración de dificultades en las formas de registrar y no únicamente del resultado.

Las preguntas para los equipos fueron: ¿qué hicieron con su registro?, ¿usaron el mismo de ayer o lo modificaron? y ¿quién va ganando hasta este momento? Los niños dieron respuestas sobre las modificaciones a sus registros en dos sentidos: 1) haber agregado los nombres, y 2) poner los puntajes delante del nombre.

*Alina:* escribimos los nombres y los pusimos con palitos cuántos puntos llevaban.

*Sarahi:* le pusimos los nombres y le pusimos los palitos.

*Sandra:* le pusimos los nombres, le pusimos los puntos [con palitos].

*Valeria:* le pusimos los nombres... los puntitos [con palitos].

Las características del registro de Sandra cobraron tal importancia que los secretarios se centraron en hablar de la incorporación del nombre y del uso de los palitos para registrar, y esto parecía incluso más importante que saber quién iba ganado el juego. Es decir, ¿el énfasis estaba en el registro como producto o cómo herramienta para conocer al ganador?

*Sesión 4.* La maestra retomó un conflicto que se suscitó en un equipo para compartirlo y analizarlo con el resto del grupo. Recordemos que en el equipo seis tuvieron conflictos porque Lázaro comenzó a anotar en la parte de abajo de los nombres y después no sabían de quién eran los puntos. Al final, Lázaro les había empatado el marcador a todos, incluso hicieron una ronda más de las tres permitidas. En la puesta en común la maestra compartió lo ocurrido en ese equipo y destacó que tuvieron que volver a poner esos puntos enseguida de los nombres de cada niño para que todos supieran cuántos puntos llevaban.

Después, se habló brevemente del equipo de Alina, no tanto a solicitud de la maestra, sino ante la insistencia de Lupita Rico quien se quejaba de que ellas habían cambiado la marca de registro de palitos a dibujos porque Sandra les había dicho que le copiaron. Así, las modificaciones de los registros de Alina y Lázaro estuvieron motivadas, al menos en parte, por cuestiones sociales entre los niños ajenas a la inteligibilidad del registro. No es raro que este tipo de factores exógenos (a la situación meramente matemática) intervengan en una clase, y que incluso impidan avanzar a procedimientos o registros más complejos. Estos factores que se presentan como parte de la naturaleza local de una clase no pueden preverse, pero sí pueden discutirse y analizarse. Con la discusión se aporta información útil para que los otros equipos puedan tomar decisiones en situaciones similares.

*Sesión 5.* La maestra Emilia se apegó a la dinámica propuesta en el diseño de la situación didáctica. Primero les pidió que en el equipo se fijaran quién había ganado y que enseguida expusieran todos los registros. Cada secretario fue comunicando quién ganó, cómo supieron que ese niño era el ganador y cuántos puntos obtuvo cada niño. Todos los secretarios lograron designar a un ganador, sin embargo, no se discutió que en algunos registros se habían perdido puntos o se habían agregado algunos extras por lo que en realidad el ganador se designó a partir de lo que mostraba el registro aunque no necesariamente correspondiera con los puntos que cada uno había ganado. Después de que

cada secretario informó sobre el ganador de su equipo, la educadora preguntó por el registro que les parecía más claro, ahí apareció nuevamente el nombre (considerado a partir del registro de Sandra) como un factor que hace que un registro tenga mayor claridad:

*Maestra:* (...) Miguel, ¿cuál te queda más claro de todos los que están aquí? [Miguel señala el registro de Sarahi] Ese, ¿por qué ese?

*Miguel:* por el nombre.

*Maestra:* pero todos tienen nombre... a ver Daniela ven, explícanos cuál te queda más claro y por qué.

*Daniela:* [señala el suyo] éste porque no está amontonado y dejamos un espacio (espacio pequeño) [sic] para que ponemos [sic] los nombres.

*Maestra:* ¿quién más tiene una opinión sobre los registros? Alexis.

*Alexis:* que si le ponemos los nombres y le ponemos los puntos ya sabemos cuánto, quién ganó.

El hecho de que el registro de Sandra fungiera como un ejemplo repercutió fuertemente en lo que los niños opinaban de los registros pues siguen señalando el uso de nombres y de la marca de conteo por palitos como los elementos fundamentales para considerar en futuros registros.

#### *El grupo de la maestra Jimena. El secretario como comunicador de la experiencia.*

Por su parte, la maestra Jimena organizó las discusiones de clase en asambleas de la misma manera que lo hizo en la situación de las gelatinas. Para favorecer la participación, la maestra Jimena hacía preguntas específicas para los secretarios o platicaba alguna situación de conflicto en algún equipo. En ocasiones las preguntas era contestadas por otros niños que no eran los secretarios y se permitía que todos opinaran de lo que ocurría.

*Sesión 1.* Para analizar cómo fue la organización en los equipos, los niños respondían a la pregunta ¿cómo supieron a quién le tocaba tirar el dado?, la maestra hacía una pregunta a la vez y e intentaba que todos la respondieran o al menos los equipos que tuvieron conflictos. Después, la maestra iba haciendo otros cuestionamientos relacionados con lo ocurrido en cada equipo, por ejemplo: unos equipos tardaron mucho, ¿por qué creen que pasaría eso?, ¿cuántas veces se suponía que tenían que tirar el dado?, ¿se podían obtener cuatro [puntos]? (este tipo de preguntas se hicieron relevantes pues más adelante los niños se fijaban en que sólo obtuvieran tres puntos máximo por juego), ¿cómo sabían quién tiraba

primero, quién después, cómo sabían eso?, ¿tú decidiste cómo o ellos solitos se organizaron?, ¿quién ganó en ese equipo?, ¿cuántos puntos obtuvieron?, ¿cómo supiste que tenías dos puntos? A partir de estas preguntas, los niños pudieron contrastar formas distintas de organizarse y distinguir algunas más efectivas que otras.

*Sesión 2.* Para el análisis del primer día de registro, la maestra Jimena fue pasando a cada secretario para explicar cómo habían registrado. En este grupo, los secretarios tuvieron un papel protagónico pues eran ellos quienes comunicaban los resultados y los conflictos del equipo a la maestra. Sin embargo, esto no limitó la participación de otros niños. Un ejemplo de esto es el siguiente diálogo sobre el registro de Meliza:

*Maestra:* chicos, ahí ustedes ¿qué piensan? Porque todo el equipo de Mely rompió la regla de nada más tirar tres... ¿qué podemos hacer con sus puntos?

*Iker:* borrarlos y otra vez que empiecen.

*Maestra:* o sea que ¿no se los contamos?

En esta ocasión, se llegó al acuerdo de que Meliza borraría los puntos extras y dejaría sólo tres para cada niño. Esto era una solución viable porque ella había registrado cada tiro y por lo tanto se podía saber el puntaje obtenido en los tres primeros tiros. Este tipo de devoluciones al grupo son constantes en los análisis de producciones que fomenta la maestra Jimena.

*Sesión 3.* En esta clase, nuevamente los secretarios explicaron algunos conflictos que tuvieron con sus registros. Una vez más la maestra Jimena fue guiando mediante preguntas para que los niños de otros equipos dieran ideas sobre cómo resolver esas dificultades. A través de las dificultades expresadas por los secretarios fueron aclararon la diferencia entre un tiro y un punto, recordaron las reglas del juego y se les dijo a los secretarios que no estaban participando en el juego que trataran de incorporarse y no se olvidaran de anotar los puntos. Un ejemplo de cómo la maestra analiza minuciosamente lo ocurrido con los registros que tienen dificultades, se observó cuando se discutieron los conflictos de Iker con el registro:

*Maestra:* (...) entonces Iker, aquí te falta registrar un tiro de Juan Diego ¿Juan Diego ganó un punto o no ganó puntos?

*Iker:* hoy nada.

*Maestra:* ¿entonces qué te falta registrar Iker?  
*Iker:* el otro punto [se refiere al tiro pues Juan no había ganado puntos].  
*Maestra:* el otro tiro, como hoy no ganó nada ¿qué debes de registrar?  
*Iker:* un punto.  
*Maestra:* (...) tú como cuándo alguien no le sale azul ¿tú cómo lo registras?, ¿con qué?, ¿qué utilizaste para registrar cuando no les sale azul?  
*Iker:* un cero.  
*Maestra:* ajá, entonces te falta registrar otro cero.  
*Iker:* no voy a hacer, no voy a hacer trampa y ponerle nada más lo que sea.

En el diálogo Iker muestra tener una confusión entre tiros y puntos y la maestra lo apoya para comprender esta diferencia en su mismo registro. Iker asumía que la maestra quería que le anotara un punto a Juan Diego y por este motivo defiende su registro y le dice a la maestra que no va a hacer trampa.

Finalmente, en esta sesión la docente hizo con los niños un recuento de los distintos tipos de marcas que se habían estado utilizando. Les preguntó con qué marca registraba cada equipo y fueron revisando los formatos. La educadora les dijo que podían observar las formas de registro de otros equipos y ver si alguna de esas les podía servir más.

*Sesión 4.* Durante esta puesta en común, la maestra solicitó a los secretarios que leyeran los registros para saber si podían dar los puntajes de cada uno y por ende si sus anotaciones eran comprensibles. En este momento fue notorio que los niños ya habían establecido una forma de registrar funcional y las dificultades en los registros disminuyeron considerablemente.

*Sesión 5.* En este grupo, la educadora no inició la dinámica de análisis del registro final como estaba propuesta en el diseño de DC: pidiendo que en cada equipo averiguaran *¿quién ganó el juego?*, y luego lo informaran a la maestra. En lugar de esto, los convocó a la puesta en común y les preguntó: *cómo podemos hacerle para saber quién ganó en cada equipo.* Ana propuso que cada secretario se encargara de ver quién era el ganador y Mía dijo que se trataba de contar todos los puntos para saber quién ganó. La maestra validó la propuesta de Ana y cada secretario fue pasando al frente para ver en su registro cuántos puntos tenía cada niño y decir quién había ganado el total de juegos en su equipo.

Dado que la propuesta de análisis de la docente fue distinta de lo previsto en el diseño de DC, los niños de cada equipo ya no tuvieron la opción de averiguar quién había

ganado antes de la puesta en común. Sin embargo, pudieron participar durante la discusión sobre quiénes eran los ganadores de otros equipos. Esto ayudó a generar otro tipo de reflexión, por ejemplo, dialogaron sobre cómo distinguir entre los puntos de cada día y el puntaje total ya que algunos niños no hacían la suma de los puntos sino que iban recapitulando cada punto obtenido (Juan tiene 0-1-0-0-1-0 en lugar de Juan tiene 2). Con la discusión grupal cada secretario fue determinando al ganador y lograron aclarar que el puntaje total era distinto del puntaje por día.

Finalmente, la maestra les preguntó cuál niño de todos los ganadores había obtenido un puntaje más alto, esto no era parte de lo previsto en el diseño de la DC, pero dio pie a que compararan cantidades y distinguieran por cuántos puntos habían ganado unos de otros.

### **4.3 Una situación, dos maestras. Las transformaciones.**

Abordaré las transformaciones de la situación en torno a dos ejes que se entrecruzan: 1) las transformaciones respecto del diseño de DC; destacando en qué medida se enriquece o debilita el potencial didáctico, si se conserva, o no, el propósito de la situación, y la manera en que se transforma el sentido del conocimiento en juego y 2) se identifican algunos contrastes entre las formas de intervenir de las dos educadoras.

#### **4.3.1 La comunicación del problema.**

En distintos momentos he destacado que la manera en que las educadoras planteaban los problemas a los niños contrastaba entre sí, y ocasionalmente distaban de la propuesta de DC. En este espacio ahondaré sobre cómo la comunicación del problema generó en cada clase, de distintas maneras y con distinta intensidad, motivaciones para que los chicos se involucraran por su interés en el juego mismo.

*La maestra Emilia. Proponer el problema una sola vez.*

Desde el análisis de la situación de las gelatinas, he destacado que la maestra Emilia se caracteriza por dar consignas breves y apegadas al diseño didáctico. En la situación de los dados se observa el mismo fenómeno. Una vez que ella dice la consigna no suele dar más explicaciones sobre el problema a menos que lo soliciten los alumnos, aún en esos casos, da la oportunidad para que otros compañeros respondan las dudas antes de explicar o reiterar

la información. En entrevista, la educadora ha mencionado la importancia que ella ve en que la consigna no se repita constantemente:

(...) desde que estaba en la normal, la consigna era como algo muy importante, siempre nos hacían mucho hincapié en el planteamiento y me acuerdo mucho de la maestra Pily: “tienes que decir la consigna clara, concisa, precisa y una vez”...Trato de no dar mucho [información], soy mujer de pocas palabras en consigna [risas]. Y es que lo pienso mucho en la planeación. Entonces es de ¿tanto lo pensé para no decirlo? como que no. Y lo que evito siempre decir es como la respuesta o los procedimientos, trato de que ellos busquen, busquen, le piensen (*entrevista maestra Emilia, p. 16*).

Al parecer, dar una consigna breve y clara constituye uno de los aprendizajes realizados en la escuela normal que siguen permeando en la práctica cotidiana de la maestra Emilia. Además, el hecho de la planeación sea un momento de preparación exhaustiva de sus clases hace que le dé un grado de importancia mayor al respetar la redacción de la consigna.

A pesar de que la apertura de las actividades era breve y que la educadora no repetía constantemente la información, no se observó que los niños tuvieran dificultades para comprender cuál es su papel en el juego. Al menos, las dudas que mostraron los niños de este grupo también se presentaron en el grupo de la maestra Jimena. Además, no ahondar en demasiada información al inicio de las actividades parecía generar un efecto positivo, pues durante el trabajo por equipos los niños debían enfrentarse a la problemática poniendo en marcha sus propias herramientas para construir el registro sin disponer de “pistas” sobre cómo realizarlo.

Frecuentemente, se observó que los niños de la maestra Emilia hacían alusión a momentos que recordaban y que tenían que ver con lo que habían hecho: “es como con los experimentos”, “es como cuando estaba triste” (otra situación de emociones donde se usaron dados), “tú dijiste ayer que podíamos usar un papelito”, etc. Estos recordatorios no eran promovidos por la maestra sino una iniciativa de los niños. De hecho, la docente sólo hacía conexiones breves con lo que se había hecho otros días para recordar acuerdos, procedimientos o tareas que se llevaron a cabo, de manera ocasional. La maestra menciona que ella no acostumbra hacer momentos exhaustivos de repaso para los niños que no hayan asistido a alguna clase pues considera que lo que los integra es la dinámica misma de la actividad:

(...) en todas mis clases retomo lo que se hizo un día anterior y más cuando tiene secuencia pero así como detenerme así específicamente con los niños que no vinieron, más bien... era un grupo que ya eran los más grandes de tercero... ya lo daba por hecho [que se integrarían bien]. Lo que iban a hacer [la actividad] o lo que recordaba en general hacía que todos entraran en la dinámica del grupo (*entrevista maestra Emilia, p. 6*).

Parece que la maestra considera que integrarse a una actividad y seguir la dinámica de la clase también es parte del rol de los niños, al menos de los de tercer grado. Esto es asumido por los chicos pues en ocasiones se observó cómo entre los integrantes de los equipos informaban a compañeros que habían faltado de lo que habían estado haciendo, como cuando Ulises le explicó a Emiliano las reglas del juego en la sesión dos. Ninguno de estos niños solicitó que la maestra les explicara la actividad. Tampoco se notó que tuvieran dificultades para entender la información que les daban sus compañeros, simplemente trataban de estar jugando conforme les iban indicando los demás.

*La maestra Jimena. Corroborar el entendimiento de la consigna.*

En contraste, la maestra Jimena suele dar la consigna varias veces y en ocasiones la decía por partes, explicando en que consiste cada momento de la actividad. Sin embargo, en los datos la maestra no dijo una consigna específica para proponer el registro. Esto habla de cómo las maestras pueden ir ajustando su forma cotidiana de intervenir según lo que les demanda la situación misma. En esta ocasión, la maestra dio amplias explicaciones previas al juego, pero no sobre la consigna sino sobre el rol del secretario y el uso de la tabla de control de juegos.

Acerca de su manera de iniciar las actividades, ella comentó su interés porque los niños tengan información suficiente para que puedan decidir qué deben hacer y sepan lo que se espera de ellos: “antes de hacer algún trabajo no les digo: tengan el trabajo y órale. No, sino que me gusta: bueno pues ahora vamos a hacer esto y no sé qué tanto y a ver...” (*entrevista maestra Jimena, p. 6*). Esta podría ser la razón por la cual el preámbulo a las actividades no es únicamente un momento de “informar” sobre lo que hay que hacer sino un espacio para dialogar e intercambiar ideas sobre lo que se ha hecho y lo que se hará en ese momento. Aunque también puede ser que la maestra esté interesada en prevenir la aparición de ciertos errores durante las actividades y por eso reitera de distintas maneras las indicaciones a seguir.



En entrevista, la maestra menciona que da vasta información a los niños pero cuida que en la conversación no obtengan la respuesta al problema. Esto lo reconoce como un aprendizaje de su práctica docente:

(...) yo me acuerdo que una vez fui a un taller donde decían que en ocasiones les dábamos la respuesta a los niños en las consignas y recuerdo que como tarea quedó que aplicáramos una secuencia didáctica... cuando la hice o sea, yo me tenía que aguantarme de no darles la respuesta a los niños y yo “pero a ver” y como les daba la consigna y no podían encontrar la respuesta y yo se las daba y se las daba y no en la consigna, pero no podían y yo decía “no, no les des la respuesta, no les digas, no les digas”, entonces ya de ahí como que ya entendí pues, y como que fui aprendiendo a eso, a no darles la respuesta a ellos sino tratar de buscar formas de que ellos la encuentren (*entrevista maestra Jimena, p. 6*).

Así, evitar dar las respuestas en las actividades es una habilidad que la maestra se encuentra desarrollando a través de su práctica cotidiana. En esta ocasión, no se observó que al inicio del juego la maestra hiciera simulaciones de las dinámicas de la actividad para explicarlas a los niños como ocurría en las gelatinas, lo cual puede deberse a que ella consideró que la actividad no lo requería pues la primer sesión fue dedicada a eso. No obstante, sí repetía y corroboraba las reglas de distintas maneras.

En cambio, sí se observaron momentos de recordatorio de situaciones anteriores o de problemas y procedimientos que se habían estado realizando en el marco de la situación actual. Estos procesos también se identificaron en la secuencia de las gelatinas. Se trata de las situaciones conocidas como “de evocación” cuyas características y funcionalidad son explicadas por Sadovsky (2005) de la siguiente manera:

Se trata de evocar una o varias situaciones ya tratadas sobre un tema y reflexionar sobre ellas sin realizarlas nuevamente... M.J. Perrin Glorian distingue dos tipos de situación de evocación: las que evocan una situación de acción, no inmediatamente después de realizada sino otro día, y las que se refieren a una serie de problemas sobre un tema, que ha abarcado un periodo prolongado de un tema. (p. 59).

La maestra Jimena solía realizar ambos tipos de evocación, pero eran más frecuentes aquellas donde evocaba momentos de una clase a otra. En esos recordatorios se reflexionaba sobre dificultades que habían tenido los equipos en el registro y que se habían quedado como temas pendientes de la puesta en común. Al día siguiente “en frío”, la

maestra retomaba estos temas y los volvía a poner “sobre la mesa”. Un ejemplo de estas intervenciones se dio cuando Iker sobreponía los puntos de un día con los de otro día. En la puesta en común se discutió el problema sin llegar a una conclusión certera. Al día siguiente, la maestra retomó el suceso y lo replanteó en el grupo, se desmenuzó la manera en que Iker estaba registrando y finalmente, la docente solicitó que le dieran alternativas para que pudiera resolver esta dificultad. A partir de ese problema, los niños pudieron analizar formas de registro donde se anotaban los tiros y no únicamente los puntos, comprender el problema que tenía Iker con el registro y averiguar posibles soluciones. Además, era frecuente que la maestra recordara estos aspectos a partir de un niño que se había ausentado de la clase. Ella describe esta estrategia de la siguiente manera:

(...) siempre lo hago así porque siento que a lo mejor los niños que no han ido, o sea no pueden llegar de improviso... hay que comentarles qué están haciendo y sí, también me sirve para que los otros niños expliquen el proceso del trabajo que se ha realizado, lo que hicieron cuando no vinieron y lo que se va a hacer ahora en la otra actividad, y los otros para que evoquen y observar la comprensión del trabajo (*entrevista maestra Jimena, p. 7*).

Para la docente este tipo de intervenciones le permiten varias cosas a la vez; incorporar a niños que han estado ausentes, que otros niños expliquen lo que están trabajando, evocar procedimientos y valorar cómo los niños han comprendido lo que se ha hecho hasta ahora. De acuerdo con Sadosky (2005), estos momentos de análisis permiten que algunos niños que no han producido el conocimiento esperado, puedan reconstruirlo a partir de la reflexión sobre lo que ya se hizo. Además, este proceso contribuye a una despersonalización y descontextualización<sup>42</sup> de los conocimientos pues se pueden ir centrando en los aspectos importantes, dejando de lado detalles menos relevantes.

Al momento de jugar, las explicaciones amplias y verificaciones constantes no evitaron que se presentaran las mismas confusiones o dificultades que en el grupo de la maestra Emilia: confusión entre tiros, puntos y vueltas. A final de cuentas, ambas consignas funcionaron para plantear la necesidad del registro y no se observa una relación directa entre la extensión de la consigna y la comprensión del problema. Sin embargo, hay que

---

42 Para más información sobre estos procesos ver: Brousseau, *Los diferentes roles del maestro* en Parra y Saiz, 1994. Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones.

considerar que en las condiciones de la práctica, para la maestra Emilia es funcional y necesario dar consignas breves pues el tiempo de que dispone en su jornada, al ser horario regular, es mucho menos que el tiempo del que dispone la maestra Jimena en la jornada de tiempo completo.

En esta situación, las maestras plantearon el registro enfatizando diferentes aspectos: una educadora plantea el problema una sola vez; mientras que la otra, dispone amplia información sobre el problema. Al mismo tiempo, ambas se mantienen cercanas a la propuesta de DC y al propósito previsto mientras que las transformaciones al diseño, son mínimas, sutiles.

Entonces, los contrastes entre ambas educadoras, no se dieron únicamente en la extensión de las consignas o en el grado de comprensión de las reglas, sino la dinámica de interacciones que se generan y que parecen influir en la manera en que los niños interactúan con el medio. Si bien es inevitable que los niños se relacionen con una actividad a partir de la petición de sus maestras, idealmente se busca que los chicos acepten el problema motivados por su interés de participar en el juego y, en este caso, que generen un registro a partir de su preocupación por saber quién ganó al finalizar el total de juegos.

Resulta difícil ponderar el grado de influencia que la sutil diferencia evocada en la forma de transmitir las condiciones del registro, pudo tener en los sentidos que adquieren para los alumnos las acciones que realizan. Lo cierto es que las dos versiones presenciadas constituyen interpretaciones fieles del diseño didáctico, lo que pone de manifiesto la diversidad que cabe en dicha fidelidad.

#### **4.3.2 La intervención docente durante el juego. La relación: adidacticidad-frecuencia de intervención.**

En este espacio analizo el tipo de transformaciones que las maestras hicieron a la fase de juego prevista como adidáctica (ver Capítulo 2) y la manera en que pudieron incidir en el registro. Destaco la frecuencia de las intervenciones y las características de las mismas a fin de conocer el impacto de que se intervenga en un medio previsto como adidáctico.

*La maestra Emilia. Pocas intervenciones con una influencia importante.*

A lo largo de este capítulo he destacado que la maestra Emilia se mantuvo cercana a la

propuesta de DC y que, a pesar de que intervenía poco, los comentarios o cuestionamientos que ella hacía tenían una influencia importante en las decisiones de los niños al registrar. Las intervenciones de la maestra se pueden agrupar en los siguientes tipos: 1) mayoritariamente para recordar las reglas del juego, 2) para recordarles que el secretario se podía incorporar al juego y, 3) en algunos casos para que los secretarios incorporaran un elemento faltante en el registro (poner los nombres en una lista de puntos, recuperar los puntos del juego, sugerir una marca de conteo).

De los aspectos anteriores, los dos primeros eran intervenciones tanto necesarias como esperadas durante el juego en los equipos. En cuanto al tercer punto, estas intervenciones sí tuvieron una influencia importante en el registro de los secretarios, por ejemplo, cuando la maestra Emilia intervino en los equipos para que los niños recuperaran los puntos de la primera sesión en el registro que estaban reestructurando, o cuando la educadora cuestionó a Lázaro sobre la ausencia de nombres en un nuevo listado de puntos y sugirió que utilizaran una marca de conteo (letra inicial) que había propuesto Emilio.

Cabe destacar que la docente no realizaba estas intervenciones a modo de sugerencias directas sino que se acercaba a cuestionar a los equipos. Sin embargo, es notorio como los niños atendían a sus intervenciones con mucho interés y buscaban distintas respuestas hasta acercarse a lo que la maestra esperaba de ellos. Este tipo de interacciones tenían una influencia importante en el registro. En el caso de Lázaro, él abandona la separación por días para seguir el apunte a la maestra. De la misma forma, todos los equipos recuperaron los puntos de los dos días de juego en un único registro.

Es necesario mencionar que si la educadora vio la necesidad de apuntalar ciertos procesos en el registro esto pudo deberse, al menos en parte, a una insuficiente retroacción del medio de los alumnos. Es decir, en DC se consideraba importante que las modificaciones al registro surgieran de la confrontación con el juego y para ello, la cantidad de puntos y el tipo de información a registrar debían generar un conflicto fuerte en el problema para que los secretarios tomaran decisiones sobre cómo mejorarlo.

Por otro lado, si la maestra no hubiera presionado para que estas características aparecieran en las producciones de los secretarios, podrían haberse generado debates durante la puesta en común para discutir qué pasó con los puntos del día anterior, por ejemplo: ¿cómo se va a saber, al final del cuarto día, quien ganó?, ¿por qué en el equipo

seis todos tenían cuatro puntos?, ¿era eso posible en el juego?, ¿cómo saber de quién son esos puntos?, etc. Hay que considerar que la puesta en común era el espacio pensado para el intercambio de experiencias sobre el registro durante el juego, y así mismo, el espacio para pensar la necesidad de que el registro evolucionara.

*La maestra Jimena. Atención a las demandas de los niños.*

La maestra Jimena acudía a varios equipos a solicitud de los niños. Al igual que en la situación de las gelatinas, la demanda de los chicos para que la maestra asistiera a sus equipos fue alta. Sin embargo, los motivos para solicitar su intervención se relacionaban con la atención a dificultades para seguir las reglas. Algunos niños tenían diferencias porque uno de ellos intentaba tomar ventajas del juego tales como voltear el dado a la cara azul, hacer una ronda de más, tirar más de las veces permitidas, repetir el tiro, etc.

También se destaca que la educadora permanecía por periodos cortos en los equipos, trataba de cuestionar a los niños sobre la situación de conflicto y les recordaba las reglas. Algunos de estos conflictos eran tratados posteriormente durante la puesta en común. En otras ocasiones la maestra coordinaba una etapa del juego para que el equipo pudiera seguir la dinámica de tomar turnos y pasar el dado sin que tomaran ventajas unos sobre otros.

Otra forma frecuente de intervención en los equipos era dándole peso al papel del secretario. En distintos momentos se veía a la educadora comentando que el secretario era quien debía notificarle cuando hubiera algún conflicto en el equipo, quien debía registrar y quien debía informarle los puntajes de cada niño. Las dificultades para coordinarse en los equipos y seguir las reglas del juego respetando la toma de turnos fue notoria en este grupo, sin embargo, hacia la sesión cuatro las intervenciones de la docente disminuyeron considerablemente, tomándose más tiempo para observar lo que se hacía en cada equipo.

Hay que destacar que el tipo de intervenciones observadas en DC no fueron las mismas que se presentaron en HG. En esta situación, había una relación importante con el secretario, se atendía mayormente a las reglas del juego y no se relacionaba el registro con preocupaciones por el proceso de adquisición de la lengua escrita. Nuevamente, las características de la situación demandaban formas de intervención docente distintas y las maestras adaptaban su manera de actuar según lo que consideran necesario para cada caso.

Sin duda, el principal contraste entre la gestión de ambas maestras durante la fase de

juego en los equipos es que mientras la maestra Emilia limitaba sus intervenciones, la maestra Jimena dialogaba de manera constante con los equipos. De inicio, es común imaginar que una maestra que se mantiene más al margen, como la maestra Emilia, va a lograr que el medio conserve mayormente sus características adidácticas. En el capítulo de HG se observó que esta forma de no intervención de la maestra Emilia permitía conservar las características adidácticas de la situación. Sin embargo, en los datos de colores, la misma forma de actuar tuvo efectos distintos pues las pocas ocasiones que la educadora acudía a los equipos tenían un impacto importante en la forma en que venían registrando los secretarios. Mientras tanto, la maestra Jimena dialogaba constantemente con los equipos pero sus intervenciones no siempre influían de manera directa sobre la autonomía de los niños para decidir en sus producciones.

Contrario a lo que pudiera pensarse, intervenir poco no siempre es garante para conservar la adidacticidad de medio, mientras que, intervenir constantemente no siempre disminuye de manera considerable el potencial adidáctico del medio. Al parecer, no es la frecuencia de las intervenciones lo más importante, sino el tipo de interacción que promueve.

#### **4.3.3 Las puestas en común. Variedades apegadas al diseño didáctico.**

En el diseño de DC se proponía que las maestras enfocarían su atención en tres aspectos principales: 1) se puede saber quién ganó, 2) se puede saber cuántos puntos tiene cada niño y 3) todos los niños del equipo podrían entender el registro; esto era necesario cuando los niños querían corroborar su puntaje o verificar que les estuvieran anotando correctamente. A partir de esta propuesta, cada educadora construyó su propia manera de discutir las distintas formas de registrar que presentaron los niños. En los dos grupos, las docentes pusieron especial interés en los dos primeros aspectos y en menor proporción en el tercero. La importancia de que el registro fuera entendible para todos los niños del equipo era importante para promover una evolución del mismo aun cuando los secretarios recordaran la información o pudieran leer el registro fácilmente. Además, en ambos grupos las docentes mostraron cierta tendencia a propiciar ellas directamente que los mensajes adoptaran ciertas características, con lo que no dejaron que éstas surgieran solamente de la

confrontación de los niños con el medio, es decir, como respuesta a las dificultades, errores a los que se irían enfrentando.

Recordemos que la puesta en común puede tener varios propósitos asociados. En el caso de los dados, se esperaba que los niños pudieran comparar variadas formas de registro y en consecuencia discutieran sobre si algunos de ellos eran más económicos, por el hecho de ser más accesibles, fáciles y rápidos para llevar la cuenta de los puntos y quienes los habían obtenido. También era importante el análisis de dificultades al momento de registrar ya que a partir de ellas era posible que algunos secretarios tomaran otras formas de representar que se hubieran compartido en la clase. Otra función de la puesta en común era la de destacar ciertos logros, para que los utilizaran o los recordaran todos y nombrar las ideas de los niños de manera convencional. Panizza establece que la institucionalización permite el enlace entre las producciones de los niños y el saber que al maestro le interesa enseñar:

Durante la institucionalización se deben sacar conclusiones a partir de lo producido por los alumnos, se debe recapitular, sistematizar, ordenar, vincular lo que se produjo en diferentes momentos del desarrollo de la secuencia didáctica, etc., a fin de poder establecer relaciones entre las producciones de los alumnos y el saber cultural (2003, p. 15).

Entonces, durante la puesta en común es importante llegar a ciertas conclusiones sobre los procedimientos presentados. Idealmente, éstas no deben ser comunicadas de manera directa a los alumnos sino construidas a partir de las relaciones encontradas en las producciones de los niños pero al institucionalizar el profesor puede tomar la batuta y tratar de comunicar cosas que le parecen importantes para el conocimiento involucrado.

A fin de guiar esta parte del análisis se diseñaron algunas preguntas de las relaciones matemáticas que las maestras iban estableciendo a través de las discusiones de los registros y del nivel de participación que tenían los niños. Las preguntas de referencia fueron: cuando los equipos relataban lo que hicieron ¿la maestra aportaba comentarios o no?, ¿de qué tipo?, ¿los niños tenían oportunidad de opinar sobre lo que hicieron otros equipos?, ¿la maestra se quedaba con lo que decía cada equipo o planteaba nuevas relaciones entre las preguntas que ella realizó y las cosas que dijeron los niños?, ¿a dónde se llegaba, es decir qué quedaba institucionalizado?

*El grupo de la maestra Emilia. Discutir sobre los registros.*

A lo largo de este texto he enfatizado que las puestas en común en el grupo de la maestra Emilia eran breves y organizadas por equipos. Los secretarios iban contestando en una dinámica de pregunta-respuesta. Normalmente, la maestra no aportaba comentarios sobre lo que los niños le expresaban sino que continuaba con la siguiente pregunta hasta que todos daban cuenta de lo que habían hecho. El haberse concretado a las preguntas del diseño didáctico, parece haber limitado a la maestra Emilia para que ella planteara nuevas relaciones entre las preguntas que realizaba y los comentarios de los niños, y apuntalara así procedimientos no visibles para los chicos en una primera instancia.

El tipo de interacción promovida en este grupo (de nueva cuenta: maestra-equipo por equipo y los equipos distribuidos en sus mesas de trabajo), dificultaba que los niños de otros equipos tuvieran oportunidad de opinar sobre los registros de sus compañeros y por ende se atenuaba el potencial de la situación. Por lo anterior, al final, lo que se institucionalizaba quedaba a cargo de la maestra, recuperándose en menor medida reflexiones de los propios niños. Esto se observó por ejemplo cuando el registro de Sandra se institucionalizó como el del formato “bueno”. La educadora se esforzó porque los niños vieran la necesidad de usar los nombres en el registro y los chicos respondieron a lo que era importante para su maestra incorporando en sus formatos tanto los nombres como la marca del registro de Sandra. No obstante, la maestra Emilia considera que su rol es tratar de guiar a los niños hacia una conclusión que nazca de la reflexión:

(...) no hablar tanto de lo bueno o lo malo sino tratar de llegar a la conclusión de qué fue lo que hizo ella distinto a lo que yo hice... y qué puedo hacer yo... estoy muy acostumbrada a no decir lo malo y lo bueno sino a notar las diferencias. Qué nos pudiera servir de lo que hizo tal para lograr ese resultado (*entrevista maestra Emilia, p. 7*).

No obstante lo anterior, se aprecia que los chicos distinguían como “buenas” las producciones que la maestra destacaba por alguna razón. El ejemplo típico es el registro de Sandra que se convirtió en un modelo a seguir para la clase. Al final del total de juegos cuando la docente cuestionó cómo hay que hacer registros para una próxima actividad, Daniela contestó “así como el de Sandra” y otros niños destacaron que tuviera los nombres y los palitos, justo *como el de Sandra* (ver fragmento de clase, p. 170-171).



Cabe señalar que si la educadora vio necesaria su intervención para que aparecieran los nombres, es posible que sintiera cierta debilidad en la retroacción de la situación ya que las cantidades de puntos en juego, hasta ese momento podían recordarse sin necesidad del registro de nombres. Aun así, debe tenerse en cuenta que no siempre el uso de los nombres es una característica imprescindible en los registros. Los niños podrían encontrar opciones viables para representar a los integrantes del equipo, como dibujarlos, asignar un número a cada compañero o registrar los puntos con la letra inicial de cada uno, como lo hizo el equipo de Lázaro.

*El grupo de la maestra Jimena. Discutir sobre los procesos.*

En el grupo de la maestra Jimena normalmente todos podían escuchar las explicaciones sobre los registros de otros compañeros y la maestra hacía preguntas para involucrarlos a todos. Sin embargo, generalmente eran los mismos niños los que participaban activamente durante la puesta en común: niños como Ana, Max e Iker, acaparaban la mayor parte de interacciones seguidos en menor medida por otros niños como Mía, Yovani, Meliza, Laila, Jennifer, Emilio y Emiliano. Algunos niños que no solicitaban la palabra se quedaban al margen de las opiniones aunque al parecer la mayoría seguían la discusión.

La maestra Jimena reconoce en la entrevista que ella validaba las participaciones de ciertos niños y que dejaba abierta la opción para todos, pero sin fomentar que participaran quienes no solicitaban la palabra:

(...) yo reconocía mucho la participación de Iker, reconocía la participación de Ana, reconocía pues sus aportaciones como valiosas... eso les generaba como seguridad a ellos para poder participar, pero siempre en el salón traté de que todos fueran, o sea de que la participación fuera abierta para todos y escuchar las opiniones de todos... A lo mejor lo que pude haber hecho y no lo hice fue decirles como “a ver tú ya participaste ahora fulanita”. No, yo siempre les decía “a ver quién quiere participar” y era de ellos, salía de ellos. A lo mejor fue algo inadecuado que no propiciara la de los otros niños porque se acaparaba mucho la de unos. Pero yo la dejaba pues abierta pues yo decía “a ver quién quiere” (*entrevista maestra Jimena, p. 3*).

La educadora reflexionó sobre la posibilidad de incorporar las voces de otros niños mediante la solicitud directa de la participación, pero enfatiza que su estrategia fue dejar que saliera de ellos la decisión de hacer comentarios o no. Si se tomara la opción de dar la

palabra a otros chicos, podría suceder que se restringieran las “buenas participaciones” de algunos chicos, en cambio, se ganaría una mayor diversidad de opiniones y posibles confrontaciones. Entonces, cabe la pregunta que la misma maestra se plantea ¿valdría la pena dar cabida a participaciones de niños que no solicitan la palabra? Otra opción sería: primero los que quieren, después preguntar directamente a algunos cuando menos para explorar si explícitamente están o no de acuerdo con alguna de las opiniones expresadas.

Al igual que en la secuencia de las gelatinas, la maestra Jimena mantuvo su manera para realizar el análisis de las producciones de los niños destacando no sólo lo evidente en los registros, sino el proceso del juego. Intervenciones que destaque en el análisis de la secuencia de las gelatinas, tales como *compartir dificultades*, *dar pautas* y *argumentar para validar*, aparecen también durante las puestas en común de los dados de colores. A continuación explico esto un poco más.

*Compartir dificultades*: la maestra solicitaba que los secretarios expusieran los problemas a los que se enfrentaron en los registros. Recordemos cuando Meliza no anotó los puntajes de una sesión, la docente no resolvió la situación sino que preguntó al grupo cómo podía Meliza resolver el problema. Este tipo de análisis no ayudaba únicamente al secretario en conflicto sino que permitía que otros niños discutieran, argumentaran sus propuestas y justificaran por qué unas formas registro eran mejor opción que otras.

Lo anterior tiene relación directa con el hecho de *dar pautas*, pues cuando había una propuesta de mejora para un registro la maestra iba reestructurando estas alternativas para construir una propuesta sólida. Por supuesto, no todos los secretarios tomaban la decisión de incorporar los comentarios de sus compañeros. Esto se observa en dos casos opuestos: uno cuando Meliza sí cambió su registro según lo sugerido, y el segundo cuando Iker conservó su forma de registrar a pesar de las propuestas de otros niños que le indicaban separar los puntos por día de juego.

Otro tipo de intervención muy relacionada con la manera en que se institucionalizaban algunos procedimientos es *argumentar para validar*: la docente no suele validar de manera directa las aportaciones de los niños sino que las ponía a discusión en el grupo y pedía que los autores argumentaran el porqué de sus enunciaciones. Por lo tanto, las conclusiones que recapitulaba la educadora provenían de lo que los chicos decían, aunque, normalmente las participaciones eran de los mismos. En ciertos momentos, que

llamamos de institucionalización, ella mostraba interés en relevar y poner en primer plano ciertos conocimientos, o cierta manera de proceder, pero lo hacía recuperando lo que los alumnos proponían, y no imponiendo de entrada su punto de vista.

Cabe decir que los momentos de organizar y gestionar los momentos de la puesta en común, son fundamentales para hacer evolucionar el progreso de los alumnos. En palabras de Brousseau:

No basta con que los alumnos resuelvan problemas, deben aprender también a plantear preguntas, a construir y utilizar un lenguaje, a formular razonamientos, a dar prueba de sus conclusiones, a distinguir en qué situaciones un conocimiento es útil y en cuáles no (Citado en Parra, Sadovsky & Saiz, 1994).

A partir del análisis, se evidencia que hay formas de intervenir que propician momentos de análisis y discusión de mayor impacto y riqueza para hacer modificaciones a los registros a partir de las propias dificultades. La influencia que pueden tener ciertas intervenciones docentes aparentemente mínimas, y la forma en que pueden reducir la diversidad de opciones, y por lo tanto la discusión. Así mismo, se distingue la ventaja del trabajo en pequeños grupos, pero también la ventaja de retomar para la clase completa las problemáticas y sugerencias de cada equipo.

En el caso de las puestas en común de los dados de colores, hay que destacar la existencia de una dificultad adicional a la gestión de las puestas en común de otras situaciones. Debido a que el juego se realizaba por varios días, había que sostener ciertas características adidácticas entre un día de juego y otro. Es decir, en la puesta en común no podía develarse todo, había que discutir y avanzar sobre lo que se iba haciendo pero al mismo tiempo, había que dejar ciertas cosas a la incertidumbre. Algunas intervenciones de las maestras durante DC pudieron ser más pertinentes un poco después, como apuntalar el uso del nombre en el grupo de la maestra Emilia; al pasar de los días los niños comenzarían a tener dificultades para saber de quién eran los puntos anteriores y entonces el recurso del nombre sería más oportuno. Esto implica para las docentes un grado mayor de dificultad durante la gestión de la puesta en común. Cuando se asume la conveniencia de postergar las correcciones a los alumnos para darles mayor oportunidad de avanzar por sí mismos, se enfrenta la dificultad de determinar qué se debe ir resolviendo cada día, qué se deja pasar para atender después, qué es conveniente institucionalizar.

#### **4.4 La Secuencia Didáctica: potencialidades, debilidades, mejoras.**

En este apartado voy a referirme al potencial de la situación (DC) para generar un medio donde sea posible construir el conocimiento previsto preservando su sentido y, así mismo, mencionaré algunas debilidades que se pusieron de manifiesto en el diseño didáctico y sugeriré posibles mejoras. Finalmente, reflexionaré sobre los aspectos que pueden considerarse fundamentales en la situación para conservar la intención didáctica y sobre aquellos que podrían flexibilizarse y nutrirse de la naturaleza local de cada clase.

##### **4.4.1 Potencialidades de la situación didáctica.**

La potencialidad de la situación didáctica que implica registro de puntos a partir de un juego con dados ha sido probada anteriormente (Parra & Saiz, 1992; Pearson, 2008), en propuestas (con distintas variantes) para ser implementadas en aula por los docentes. En esta ocasión, al estudiarse en condiciones de investigación, el potencial de este tipo de juegos para que los niños produzcan registros, sigue manteniéndose.

El propósito de la situación didáctica, a saber, propiciar el desarrollo de formas propias de llevar un registro de puntos, se cumplió en ambas clases. Los secretarios y el resto de los integrantes de los equipos se interesaban por buscar maneras de conservar los puntajes de todos los niños en formatos de diseño propio. Las formas de registro de los niños fueron puestas a prueba cada vez que se jugaba nuevamente y había que acumular los puntos de varias sesiones. Aunque la responsabilidad de llevar los puntajes correspondía a un solo niño, las decisiones de la representación y el acomodo de los datos involucró, en la mayoría de los casos, a otros niños del equipo. Las decisiones sobre los registros se sometían al escrutinio del grupo, pero hubo un peso importante de las opiniones de los miembros del propio equipo. Además, la oportunidad de comparar sus formas de registro con las de otros compañeros dio a los secretarios la oportunidad de confrontar sus producciones y en determinados casos de modificar la manera de registrar.

El cumplimiento de ciertas condiciones se revela necesario para permitir la realización de dicha potencialidad: 1) dar a los alumnos la oportunidad para conocer las reglas del juego y familiarizarse con ellas, 2) que el registro sea consecuencia de la necesidad de saber quién ganó, 3) que la cantidad de puntos involucrados les permitan jugar y contabilizar los puntos de cada ronda de tiros pero que sean suficientes como para

propiciar la aparición del registro, y 4) que las formas de representación y organización de información sean sometidas a la confrontación grupal para apuntalar la evolución de las formas de registrar. Todas las anteriores coinciden (con distintos énfasis) con las establecidas por Parra y Saiz , y Pearson.

#### **4.4.2 Algunas dificultades y posibles mejoras.**

A raíz del análisis de las producciones de los niños y de lo sucedido en las clases, aparecieron ciertas dificultades para generar las condiciones esperadas en el medio de los chicos. Las principales complicaciones se dieron en dos sentidos: 1) problemas para seguir la dinámica del juego, y 2) cierto grado de debilidad del medio para que apareciera y evolucionara el registro por la retroacción del mismo.

Respecto al primer punto, en los dos grupos se observaron dificultades para seguir las reglas del juego debido a la posibilidad de elegir algunos aspectos del juego tales como; decidir si iban a tirar tres veces consecutivas o un tiro en cada ronda, o decidir si el secretario debía jugar o no. Esto repercutió en que hubo indecisiones, dudas e inconsistencias en la manera en que se jugaba, por lo tanto las condiciones podían ser cambiantes. Poder elegir la forma de tirar generó que en algunos equipos se confundieran y lanzaran tres tiros durante tres veces consecutivas o tiraran hasta obtener tres puntos. Entonces, parece mejor que esa decisión sea tomada por la docente previamente y la de a conocer a los niños para establecer una sola opción para tirar. Esto permitiría que las condiciones del juego sean las mismas para todos y reduciría así las dificultades para tomar decisiones sobre las cuales los niños no tienen elementos que los hagan preferir una u otra. Así mismo, durante la puesta en común se podría discutir sobre los mismos aspectos y esto facilitaría la gestión de la maestras en dicha fase.

Otra elección que se dejó abierta fue la posibilidad de que el secretario se integrara o no al juego. La experiencia muestra que para los niños resultó complicado jugar y registrar al mismo tiempo, muchos de ellos abandonaron el juego hacia la cuarta sesión para sólo dedicarse al registro. Solamente Iker, Ana, y Alexis se sostuvieron en el juego durante las cuatro sesiones haciendo el rol de secretario y jugador. Al parecer, a los niños no les preocupa estar fuera del juego pues la actividad de llevar el conteo de puntos les

parece lo suficientemente interesante como para dejar de jugar. En el grupo de la maestra Jimena, el rol del secretario era demandado por varios niños.

Por otra parte, la retroacción que ofrecía el medio al hacer posible –o no– saber quién ganó, pareció no ser lo suficientemente fuerte como para que todos los niños vieran la necesidad de registrar los puntos considerando dos aspectos del registro: 1) poner los nombres de los niños en el registro para saber de quién son los puntos y 2) acumular los puntos de cada sesión hasta completar el total de juegos. En este punto conviene considerar los efectos de las variables mencionadas en el Análisis previo y elegir una opción que permita generar una mayor cantidad de puntos en juego para así propiciar cierta evolución en los registros, en el sentido de volverlos más precisos (incluir los nombres), más simples de hacer y por lo tanto más económicos en tiempo, y también más claros.

Algunas de las mejoras anteriores facilitarían la intervención docente en la fase adidáctica pues las maestras no tendrían que presionar la aparición de ciertos aspectos del registro que serían posibles a partir de una retroacción del medio más fuerte.

Finalmente, en situaciones como los dados de colores donde se involucra algún tipo de producción gráfica existe el riesgo de que el registro se convierta en un fin en sí mismo, y no en un medio para llegar a un fin, es decir, un medio para poder saber en este juego, quién ganó o perdió. Es decir, comúnmente se presenta una preocupación de las educadoras porque los niños hagan buenas producciones y disminuye la razón de ser de dicho registro. En este caso, consistiría en interesarse más por obtener una formato bien hecho, escrito claramente, utilizando los nombres y ciertas formas de representación, que por la manera en que se la información representada permitía saber quién ganó. Se confunde el fin con el medio cuando el énfasis está puesto en que quede una producción bien hecha desde el inicio, lo que va debilitando la retroacción del medio, esto es, la oportunidad de que la producción mejore al validar, al ver si los registros permiten conocer o no al ganador. Al dar el seguimiento al proceso como se había pensado en el diseño era probable que al final del total de juegos hubiera equipos que no pudieran saber quién había ganado (por ejemplo por no tener los nombres). Es comprensible que esta consecuencia drástica (llegar al final del juego después de 4 días y no poder saber quién ganó) resultara difícil de aceptar por la maestras. Sin embargo, esa consecuencia es la posibilidad de producir una retroalimentación fuerte. También hay que considerar que quizá este aspecto no estuvo lo

suficientemente claro en la comunicación de la situación a las maestras, por lo tanto es necesario tenerlo en cuenta como un aspecto de mejora en la comunicación de situaciones didácticas con docentes.

#### **4.4.3 Los datos de colores: menores transformaciones, mayor impacto.**

Contrastándola la experiencia de DC con lo ocurrido en HG, parece que, en la situación de los datos transformaciones menos evidentes, sutiles, casi imperceptibles, tuvieron una repercusión importante, por lo que, para conservar su propósito principal, en DC existió mayor apego al diseño didáctico. Un episodio que ejemplifica claramente esto fue cuando la maestra Emilia hizo un comentario que destacó el registro de Sandra, lo que repercutió en que dicho formato se convirtiera en un modelo a seguir para la clase. Al parecer, algunas intervenciones docentes que se apartan de lo previsto resultan más costosas en una situación muy estructurada como ésta, que en una más flexible y abierta como la de las gelatinas.

Considerando lo anterior, es necesario que exista cierto grado de flexibilidad en la situación, de tal manera que permita a las docentes tomar decisiones sobre cómo se desarrollará la clase. Sin embargo, también hay aspectos que no pueden dejarse a la deriva pues son fundamentales para el conocimiento que se desea producir. Entonces ¿qué puede ser flexible y qué es necesario conservar de la situación?

De acuerdo a la experiencia en ambos grupos, parece que es más importante para las maestras conocer los propósitos y alcances de los distintos momentos de la actividad –¿qué es importante tener en cuenta al momento de plantear el problema?, ¿qué se espera de la fase adidáctica?, ¿cuál es el alcance de la puesta en común?– que conocer con detalle exhaustivo lo que deben hacer. Por ejemplo, durante la puesta en común, algunas preguntas pueden servir de ejemplo, pero resulta más importante saber qué características es conveniente que tenga esa fase, qué se espera que suceda, a dónde se pretende llegar, qué cosas es conveniente que se vayan institucionalizando y cuáles es mejor que se guarden para el final. Esto permitiría que las maestras decidan cómo proceder de acuerdo a las condiciones didácticas que se esperan, en lugar de buscar una reproducción de los detalles que puede resultar superficiales (Perrin-Glorian, 2009).

El conocimiento previo de las variables didácticas de la situación y su impacto en el medio de los niños también es importante para decidir *in situ*. Por ejemplo, he hablado de la dificultad de la gestión de la puesta en común durante esta situación pues hay que sostener el medio adidáctico durante varias sesiones. En este caso, una elección distinta de variables podría incidir para superar esta dificultad. Me refiero, por ejemplo, a la posibilidad de aumentar la cantidad de puntos diarios por juego, lo que permitiría que los niños hicieran un juego nuevo cada día, los puntos no se acumularían sino que habría un ganador diario, con la ventaja de la brevedad de cada juego, y brevedad de la secuencia, pero la desventaja de disminuir la carga de memoria, con lo cual debería compensarse por aumentar considerablemente el número de puntos. Las maestras podrían tener mayor certeza sobre su intervención en la puesta en común pues se abordaría si ese registro permite conocer al ganador sin preocuparse de adelantar información. Al día siguiente, habría un registro nuevo y con ello la posibilidad de mejorarlo sin necesidad de enfrentarse a la incertidumbre que da el que al final no se tenga un registro lo suficientemente bueno.

Esto puede relacionarse con algunas características de DC (ver Capítulo 2) como la repetición del juego y la estructura invariable de la situación (un mismo juego que se repite durante cinco sesiones). De inicio, parecería que esto da un mayor confort a las docentes pues tendrían mayores posibilidades de apropiarse de la situación y recrearla cada día. Sin embargo, la experiencia en el aula mostró que no necesariamente la estructura invariable se relaciona con mayor facilidad para apropiarse de la situación didáctica. Empero, habría que recordar que la dificultad de DC radica en gestionar adecuadamente hasta dónde se avanza sobre la modificación de los registros en cada sesión y qué se deja para después.

Para este fin, también es importante conocer el conocimiento implicado y la manera en cómo se espera que éste se produzca. En el caso de DC, disponer de información sobre las distintas variables y el conocimiento en juego permitiría que las maestras tomaran decisiones informadas sobre la actividad, sobre el tipo de ayuda que conviene brindar, el tipo de cuestionamientos que podrían guiar la reflexión, lo que conviene discutir y lo que conviene no velar. Más que comunicar actividades descritas a detalle, se trata de comunicar el sentido con que se espera que se construya ese conocimiento.



### **A modo de reflexión.**

Considerando la experiencia en ambos escenarios didácticos, es posible pensar que las maestras van adecuando en alguna medida, o en algunos aspectos su forma de actuar según lo que les demanda cada situación didáctica. El haber utilizado dos secuencias con características bastante distintas en esta experiencia permite poner en evidencia que las características propias de la situación comienzan a cobrar importancia por lo que exigen de las docentes y por la manera en que puede modificarse el medio a partir de sus intervenciones. Por otro lado, también parece manifestar que una misma característica de la práctica de una docente, o un mismo tipo de intervención puede ser favorable para ciertas situaciones didácticas y generar efectos no deseados en el medio de los niños en otro tipo de situaciones didácticas.

Lo anterior apunta hacia la dificultad de la tarea docente. Los parámetros para decidir qué es lo más conveniente en cada caso no son tan absolutos. En tanto, es necesario que para que situaciones didácticas como las que aquí se han presentado puedan existir en las aulas, éstas tengan características que permitan a los docentes apropiarse de estos recursos; que los apoyen en su tarea, que sean adaptables, flexibles y aun así, conserven su potencial didáctico. De no ser así, estaríamos buscando docentes a la medida de las situaciones en lugar de diseñar recursos factibles de usar por cualquier docente en cualquier escuela.

## CAPÍTULO 5

### FACTORES QUE INCIDEN EN LA TRANSFORMACIÓN DE LAS SECUENCIAS POR LAS DOCENTES

Matemática, poesía, filosofía, arte son creaciones locas y magníficas de la especie humana y ese es el sentido profundo que debe ser transmitido a los alumnos (Charlot).

Las razones por las que las educadoras transforman, reestructuran o recrean una situación didáctica están relacionadas con factores de índole diversa, algunos de los cuales pueden estar asociados con dimensiones institucionales, sociales o personales. Enseguida trataré de explicar los que se identificaron en este estudio, algunos en ambas docentes y otros solamente en una. Los factores constituyen categorías analíticas en su mayoría creadas ex profeso para este trabajo excepto por la categoría del *expediente no escrito* que es tomada de Luna (1997). El documento se estructura en tres apartados: 1) Las transformaciones docentes. Algunos factores que les dan origen, 2) Una docente ante dos situaciones: La situación como factor y 3) Reflexiones finales. Algunos contrastes identificados como tensiones.

#### **5.1 Las transformaciones docentes. Algunos factores que les dan origen.**

Si bien en un primer momento las explicaciones que surgían para las transformaciones a las situaciones didácticas estaban enmarcadas en aspectos de carácter institucional (como la restricción del tiempo y las relaciones con otros colegas), a partir de las entrevistas con las docentes y de una vuelta de tuerca al análisis por dimensiones, empecé a identificar una mayor presencia de factores relacionados a la dimensión personal de las maestras<sup>43</sup>.

Identifico los siguientes factores de los cuales daré cuenta en este apartado: *Conocimiento didáctico de las educadoras, Expediente cotidiano, Preocupación por los productos y Postura frente a la planeación*; estos pueden influir en ambas docentes aunque con incidencias distintas en cada caso. Así mismo, identifico el factor de *Atención al*

---

43 Esto no se contrapone a la influencia de factores institucionales y sociales en las transformaciones de la práctica, más bien, en este estudio cobraron mayor presencia aquellos relacionados a la dimensión personal.

*proceso de escritura* que es particular del grupo de la maestra Jimena y el factor *Orden en la clase* que se presenta con la maestra Emilia.

El primer factor que me interesa destacar es el denominado *Conocimiento didáctico de las educadoras* que se refiere al conjunto de conocimientos y experiencias que las maestras han obtenido a lo largo de su trayectoria profesional y que incide en la manera en como interpretan y modifican una situación didáctica. Este aspecto es reconocido por las mismas educadoras pues al preguntarles sobre las razones por las cuales tomaban determinadas decisiones aludían a este tipo de conocimiento que poseen. Mencionaron algunas lecturas y cursos que han influido en sus ideas sobre lo que es más pertinente hacer en el salón de clases, también aludieron al programa de preescolar, a su formación normalista y a la experiencia del aula. Todo lo anterior repercute para que cada maestra considere ciertas fases de la situación didáctica como de mayor importancia que otras, o que piensen que su rol durante cada fase debe cumplir con características que para ellas son importantes. Esto puede verse con mayor claridad en los ejemplos siguientes.

### **5.1.1 ¿Qué es el trabajo autónomo para las maestras del estudio?**

Detrás de las interacciones promovidas durante la fase de trabajo adidáctico, hay ideas de las maestras sobre la importancia de este momento en la clase y su relevancia en el trabajo matemático. A lo largo de los capítulos anteriores he tratado de mostrar cómo las constantes intervenciones de la maestra Jimena durante el trabajo de los niños no sólo repercuten en la posibilidad de los niños para crear sus propios registros sino que generan la extensión de la duración del evento pues los chicos deben esperar a que la maestra los atienda y demandan su intervención constantemente, mientras que con la maestra Emilia los niños trabajan independientemente sin solicitar la ayuda de la educadora. Esto permite que la diferencia de tiempo entre los equipos al terminar su trabajo sea menor. Durante la situación de los dados se observó que el rol que tuvieron ambas durante la fase de trabajo en equipos fue similar al planteado en HG pero la influencia de dicho rol en el medio de los niños fue distinta: la maestra Emilia siguió manteniéndose al margen de las actividades de los equipos pero sus comentarios tuvieron un peso importante en lo que hacían los niños; por su parte, la maestra Jimena, al no estar esta vez involucrada en tareas de escritura, como

lo estuvo en la situación de las gelatinas, permitió que los niños desarrollaran su actividad de registro con mayor libertad.

Al conversar con las docentes sobre cómo perciben su papel en la fase adidáctica de la situación de las recetas ambas reconocen la importancia de que los niños trabajen solos en sus producciones, pero también ponen énfasis en las distintas maneras en que actúan en ese momento. La maestra Emilia habla sobre su rol en esta etapa y la importancia de depositar esta responsabilidad del trabajo en los niños. Ella explica su actuación de la siguiente manera:

(...) me mantengo cerca observando pero trato de no intervenir, trato de que ellos ejecuten, vean y si funciona bien y si no funciona lo vuelvan a intentar y lo vuelvan a hacer hasta que encuentren la mejor opción... porque creo que, es una de las partes fuertes del trabajo en equipo, resolver las partes conflictivas que se puedan dar y tener como muy en claro el propósito, a lo mejor es la única parte que hago: recordarles lo que tienen que hacer, para qué lo tiene que hacer (*entrevista maestra Emilia, p. 18*).

Para la maestra Emilia las ventajas del trabajo por equipos es la posibilidad de que los niños se enfrenten al problema pero al mismo tiempo puedan compartir y apoyarse de sus compañeros. Ella destaca que este tipo de trabajo implica recordarles el propósito para el cual van a hacer la tarea, esa es su función principal dentro de esta fase. Más allá, se trata, para ella, de dejarlos buscar soluciones y explorar cuantas veces necesiten hasta llegar a una solución entre los niños. Esta razón puede dar peso al hecho de que la educadora ha invertido tiempo en el funcionamiento de pequeños grupos sin su retroalimentación constante.

En cuanto a la maestra Jimena, ella comenta que reconoce que su papel durante la fase adidáctica contenía intervenciones constantes: “(...) a veces era un poco controladora de las actividades, por ejemplo, yo como que no quería que se equivocaran y tendía a dirigirlos mucho o así... sobre todo con estos niños que te digo...” (*entrevista maestra Jimena, p. 20*). Por un lado, la maestra reconoce su tendencia a evitar ciertos errores en los niños y sabe que sus intervenciones tienen ciertas implicaciones. Por otro lado, ella considera que no les da la respuesta del problema a los niños sino que brinda apoyo para que ellos encuentren la solución:

(...) a veces era un poquito controladora en cuanto a lo que los niños hacían por si solos y yo no los dejaba

tanto que actuaran de manera libre sino que los estaba conduciendo pues... lo que sí vi [en la grabación de la clase] es que no me desesperaba cuando ellos no decían lo que yo quería. O sea les preguntaba de una manera, de otra, de otra, hasta que llegaran a la conclusión de que ellos supieran, eso creo que fue algún atributo pues. Les preguntaba y les preguntaba y les preguntaba y no me desesperaba por darles la respuesta (*entrevista maestra Jimena, p. 2*).

Además, la maestra destaca como positivas las intervenciones donde da apoyo a los niños con cuestionamientos.

Entonces, mientras una maestra permite el error con mayor frecuencia y destaca las ventajas de que los niños vivan las consecuencias de sus decisiones en el equipo, la otra considera que sus intervenciones son necesarias para apoyar a los niños mientras no les resuelva la tarea primordial. En ambos casos, las maestras reconocen que los niños deben explorar libremente la solución a los problemas, pero para la maestra Jimena hay otros factores que tienen un peso importante durante la clase como la ayuda en el proceso de escritura o el apoyo emocional a los niños que ve más vulnerables al fracaso.

Al parecer, dar lugar al trabajo autónomo de los niños y darles libertad para decidir sobre sus procedimientos, incluso a costa del error, no son cuestiones que se favorezcan de la misma manera en toda circunstancia. Tampoco puede decirse que dependan solamente de la valoración general, que hacen los docentes, de la autonomía en los procesos de aprendizaje. Factores de distinta índole producen matices en las decisiones al respecto: qué tan importante se considera el trabajo autónomo en la tarea específica, qué tan riesgoso se considera que sería el error en términos de la autoestima del alumno, qué tan factible se considera que se corrijan entre ellos mismos, entre otros.

### **5.1.2 ¿Por qué importan las discusiones en matemáticas?**

El *conocimiento didáctico* de las maestras también incide en la manera en que gestionan y organizan las discusiones de clase. De acuerdo con Quaranta y Wolman (2003), las discusiones no deberían quedar libradas a las contingencias de una clase o a la espontaneidad de los niños. Aunque tampoco se puede definir una forma única de organizar esos momentos, válido para todas las situaciones, pues están supeditadas a las intenciones didácticas, al contenido matemático y a los conocimientos de los niños.

Anteriormente, he explicado que para la maestra Jimena la discusiones en clase son un evento fundamental para el aprendizaje de los niños. A partir de la entrevista con la docente, se pueden reconocer las potencialidades que ve en este proceso, no sólo para el análisis matemático sino para que desarrollen habilidades de análisis y reflexión. Ella explica cómo concibe este evento didáctico:

(...) sí le doy mucha importancia a la puesta en común... de que reflexionen más, de que compartan sus ideas y a lo mejor también puedan cambiarlas dependiendo de lo que sus compañeros van diciendo y que como que todos aprendan pues de todos. Sobre todo pues porque en filosofía [PFN (programa de filosofía para niños)] nos han dicho que es importante el diálogo en los niños y que ellos vayan argumentando, vayan expresando sus ideas... (*entrevista maestra Jimena, p. 6*).

El desarrollo de habilidades generales del pensamiento juega un papel fundamental en la manera en que la maestra Jimena gestiona las discusiones en clase. Como ella menciona, la participación de la escuela en el PNF ha influido en cómo ella concibe este proceso al interior del aula y la importancia que cobran las discusiones en la clase.

Con la maestra Emilia, la puesta en común tiene un tratamiento más centrado en el análisis matemático que está propuesto para cada actividad. Se observa un proceso estructurado y ordenado donde hay que responder las preguntas planteadas para cada episodio didáctico. Los niños se mantienen apegados al tema y respetan los momentos de habla de la educadora. Además, la oportunidad para salirse del tema es más restringida y la discusión generalmente se realiza de manera breve. Al conversar con la educadora, ella comenta al respecto: “(...) trato de que siempre se comparta [con todo el grupo]. En esta ocasión [las encuestas] me pareció importante que ellos pudieran rescatar la información para el día siguiente y tuvieran conciencia de lo que se iba a hacer al día siguiente. Como algo del mismo equipo” (*entrevista maestra Emilia, p. 20*). Para la educadora el análisis de la información debe compartirse con todo el grupo, pero es importante que la discusión genere información útil para el equipo que la produjo, para saber qué van a hacer después y qué pueden mejorar en función del proceso que lleva cada grupito de trabajo. Además, la maestra Emilia reconoce que en ocasiones, como en el caso de la gráfica, a veces no hay más de dónde se pueda profundizar el análisis de los datos por lo que la discusión es más acotada.

Al parecer, este conocimiento que las docentes tienen sobre lo que implican las discusiones de clase y la manera de llevarlas marca una distancia sobre lo que fue posible analizar en un grupo y en otro. Un nítido contraste en la manera en que interactúan las educadoras con los niños se observa en la lectura que las educadoras hicieron de una receta para preparar gelatina. Y en efecto, en la experiencia encontramos que en el caso de la maestra Jimena se ve una interacción continua con los niños, en la que la maestra daba espacio a sus explicaciones y preguntas constantes y en la que les brindaba la oportunidad de discutir sobre temas paralelos al tema principal durante toda la lectura, mientras con la maestra Emilia la lectura se hizo de corrido y la participación que se dio, antes y después de la lectura, es estructurada, ordenada y restringida al tema que se está abordando. En este contraste se pueden observar formas distintas de dar espacio a las conjeturas de los niños.

Es decir, el *conocimiento didáctico* que las maestras tienen sobre estos momentos de clase influye en cómo proponen las actividades a los niños y en el rol que ellas toman durante las mismas. Decidir qué información se proporciona a los niños, el tipo de error que se fomenta o se evita y el tipo de discusión que se promueve en la clase, está asociado al potencial que cada maestra ve en estos eventos. Mientras que para la maestra Emilia el trabajo autónomo en equipos es fundamental para el aprendizaje, la maestra Jimena ve en la puesta en común un episodio con altas posibilidades de desarrollar habilidades. En ambos casos, estas ideas de las educadoras no están relacionadas únicamente con el aprendizaje de las matemáticas sino que es algo que llevan a cabo en todas sus clases.

Otro aspecto que cobra gran importancia en las transformaciones o ajustes que las maestras hacen en sus clases es el factor del *expediente no escrito*. Esta categoría se refiere al conocimiento de los niños que posee cada docente. Este se conforma de aspectos asociados a las capacidades y potencialidades de los niños en la tarea propuesta, de sus habilidades generales, e incluso de sus características de personalidad y circunstancias familiares. El concepto fue desarrollado por Luna (1997) quien asegura que los maestros conforman un expediente no escrito de cada uno de sus alumnos que portan de manera memorizada y donde acumulan información de distintos tipos que se reconstruye a lo largo del ciclo escolar. Este conocimiento sirve a los maestros para tomar decisiones diferenciadas para sus estudiantes durante las actividades escolares.

La maestra Emilia comparte que se sintió sorprendida por el grado de participación que tuvieron algunos niños durante la secuencia de las gelatinas. En la situación de las recetas, es notoria la participación de Lupita en varias etapas de discusión, la maestra solía darle la palabra cada vez que ella lo solicitaba. A simple vista pareciera que la educadora concedía gran importancia a la participación de esta niña. En la entrevista, la docente aclaró que Lupita tenía una situación familiar complicada y se había mostrado retraída y con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, entonces el que esta alumna participara tan activamente fue un logro importante en el área de desarrollo personal y social y por lo tanto la motivaba a seguir haciéndolo.

(...) desde las clases me percaté de eso, incluso en mis registros de diario de la educadora... lo anoté y en las evidencias orales de los niños lo puse... como un logro de la niña porque sí venía como de un periodo muy complicado ella, entonces sí veía como un avance o un logro. Sí, lo noté desde el momento en que lo estuvimos trabajando (*entrevista maestra Emilia, p. 3*).

Este conocimiento que la maestra Emilia tiene de las circunstancias de la vida familiar de su alumna hizo que le diera constantes oportunidades para participar. Con ello buscaba dar a la niña la posibilidad de tener un logro en el área emocional que le permitiría adquirir mayor confianza y seguridad. Sobre este factor, la maestra Emilia también dejó ver en ocasiones que modificaba el nivel de exigencia dependiendo del equipo con el que se dirigía, poniendo expectativas más altas sobre algunos equipos o cuestionándolos más para que apareciera un cambio en su registro. La educadora reconoce que esto varía dependiendo de lo que ella sabe que los niños pueden dar en una situación:

Lo pienso con la puesta en común que a lo mejor dependiendo de las características del equipo que estaba haciendo la puesta en común, me detuve más a pedirles que explicaran más del registro, a otros fue como más rápido. Siento que es por esa parte del conocimiento de los niños. Esperaba que me explicaran de manera más clara, que fuera más completo su registro, esperaba más de acuerdo las características de los niños, no esperaba que se hicieran tantas bolas o algo, que también el hecho de haber hecho un registro en equipo, pues son ideas de todos y hay que respetar la participación de todos... (*entrevista maestra Emilia, p. 21*).

Así, la docente adoptaba una forma de interactuar diferente dependiendo de sus expectativas sobre las potencialidades de los niños. Debido a ello, cuestionaba más a unos



equipos que a otros y a algunos registros se les daba un poco más de espacio para discutir sus dificultades al momento del juego.

En el grupo de la maestra Jimena también hubo decisiones de este tipo. La educadora menciona que varias de sus intervenciones con los niños durante la elaboración de la receta y las encuestas estaban relacionadas con cierto conocimiento que ella tenía del grupo. Algunas de las intervenciones que he descrito anteriormente (ver Capítulo 3) como: *ayuda en la escritura, infortunios y recordatorios*, son ejemplos de acciones que la maestra realizaba de manera diferenciada con los niños. Mientras que a algunos les brindaba apoyo para realizar sus producciones o les permitía mostrar producciones más básicas, a otros les aumentaba el nivel de exigencia. Ella describe esta diferenciación de exigencia durante la elaboración de la receta de la siguiente manera:

(...) con ellos [Iker y Ana] fui más exigente... Si yo le decía a esos niños [Yovani y Gaby] “¿dónde la van a poner [la grenetina]?” implicaba que tenían que escribir más cosas y como que no iban tan avanzados en eso o les estaba costando escribirlo, pues yo decía “pues cuando les diga que dónde lo van echar, entonces lo van a borrar o se van a frustrar”, como que sí fui más exigente con Iker y con Ana porque sabía que iban escribiendo más o por ejemplo con Jennifer y con Juan Diego (*entrevista maestra Jimena, p. 3*).

Es decir, en la producción de recetas, la maestra Jimena exigió una mejor estructura de oraciones a los niños que tenían un nivel de escritura más avanzado mientras que a los demás niños les permitía escribir sólo palabras clave o frases incompletas. Esta diferenciación en lo que es aceptado o no en una tarea muestra un conocimiento de la docente acerca de los procesos de aprendizaje de sus niños y del grado de dificultad que puede poner a cada uno. En este caso, la exigencia se basó en el nivel de escritura de los niños pues aunque no era el cometido de la tarea, la docente consideraba que frustrarse por no poder escribir un paso podía incidir en el acto de ordenar la información.

Durante las encuestas sucedió algo similar pues la maestra estuvo apoyando a algunos niños en la recuperación de datos para que no olvidaran seguir el formato como se había acordado. Ella narra la importancia que vio en su intervención con estos niños:

(...) algunos niños por ejemplo, para escribir necesitaban que les estuviera repitiendo la sílabas. O sea como que todavía no tenían tanta confianza en escribir solos y al estar ahí pues ya, y... también ayudaba para que no se les escaparan algunos datos pues y al momento de compartir no se sintieran como frustrados o “yo no sé

y ellos sí” como que fue algo de eso pues para que al momento de comparar las encuestas no dijeran “otra vez yo no supe” o “no le puse el nombre” o “me faltó esto o me faltó el otro”...(entrevista maestra Jimena, p. 12).

De nuevo, el referente para exigir o apoyar a algunos niños fue el nivel de escritura que tenían los chicos y la manera en como esto podría incidir en el grado de confianza para compartir sus producciones. A pesar de la preocupación de la maestra en este sentido, durante las discusiones de clase, estos niños se mostraban confiados para explicitar sus procedimientos y compartir sus registros. Entonces, la falta de confianza para escribir solos, también puede ser una preocupación más de la maestra que de los niños. De ser así, esta preocupación sería un posible obstáculo al precepto pedagógico de procurar que sea la interacción con el medio la que les haga ver los errores.

En la situación de los dados de colores, estas formas de intervención no aparecen o aparecen con mucha menor frecuencia. A lo largo del total de juegos no se observaron *ayudas para escribir* ni ejemplos a modo de *infortunios*. Lo que sí tuvo presencia fueron los *recordatorios* que estaban específicamente ligados a recordar las reglas del juego. La ausencia de este tipo de intervenciones puede estar asociada que la situación de los dados no es propicia para hacer escrituras variadas: como los niños sólo tenían que escribir sus nombres y los de sus compañeros no había oportunidad para que la maestra hiciera dictados de palabras. Además, la organización por equipos limitaba la atención a las necesidades individuales y centraba el interés en una producción compartida que además podía corregirse cuantas veces fuera necesario. Por la misma repetición del juego, los ejemplos a modo de *infortunios* no eran necesarios pues los niños tendrían oportunidad de volver a jugar varias veces, así que no se requería que la actividad saliera a la primera vez. En la situación de los dados, hubo una disminución importante de la atención individualizada que se observaba por parte de la maestra Jimena durante la secuencia de las gelatinas. Aun así, había intervenciones relacionadas con el conocimiento de los niños, pero se manifestaban de manera diferente, por ejemplo acompañando a un equipo para que lograra establecer una secuencia de tiros o ayudándoles a resolver situaciones de conflicto derivadas de no seguir las reglas del juego. Además, una parte importante de interacciones se hacía con los secretarios y los comentarios sobre el juego se planteaban para todo el equipo y en menor medida para ciertos niños.

Entonces, gran parte de las intervenciones docentes, así como el grado de participación que promueven o permiten en cada niño y el nivel de exigencia o ayuda que proporcionan, están relacionados con el conocimiento que las educadoras tienen de cada niño, de sus capacidades, necesidades y potencialidades de aprendizaje. En este sentido, coincidimos con Luna en que las indagaciones de los maestros sobre sus alumnos tocan “informaciones relativas al ámbito familiar, lúdico, u otros que los alumnos llevan a la escena escolar” (1997, p. 35). Sin embargo, es necesario considerar que esto también puede jugar como racionalizaciones o formas de justificar decisiones motivadas no solo por esos factores declarados por las docentes, sino también por una perspectiva sobre el aprendizaje no del todo explícita.

En la secuencia de las gelatinas, se observó que los factores del *conocimiento didáctico* y del *expediente no escrito* de los niños se conjugan e interactúan durante la toma de decisiones de las educadoras. Por ejemplo, con la maestra Jimena se observó una tendencia importante para apoyar en las representaciones escritas a ciertos niños, ella señala que esto no fue negativo pues “(...) estuvo bien, porque... tuvieron que interpretar las [encuestas] de otros y a veces no podíamos entender nada...” (*entrevista maestra Jimena, p. 12*). Entonces, la educadora sigue viendo que se preservó la dificultad de la actividad para estos niños cuando tuvieron que comprender otros registros. En esta ocasión, pesó más su necesidad de que estos chicos pudieran obtener un “buen registro” que estuviera en condiciones de mostrarse al grupo, que el hecho de que ellos también pudieran representar la información en medida de sus posibilidades. Pareciera que el factor *expediente no escrito* imprimió mayor efecto en las decisiones de la maestra, por encima del *conocimiento didáctico*. En cambio, en DC no es visible esta yuxtaposición de un factor sobre otro. Por el contrario, parece que las decisiones de las maestras se basan frecuentemente en sus conocimientos sobre qué hacer con la situación, qué rol deben tener ellas y los niños durante las actividades, y sobre todo en cómo hacer evolucionar el registro. Al parecer, las características de la propia situación permean en la manera en cómo las maestras reconstruyen la propuesta.

Un factor más a considerar en las transformaciones es la *Preocupación por los buenos productos*. Sin duda, el registro hecho por los niños tuvo un papel fundamental en las situaciones, pero se observa con mayor fuerza en las encuestas y los datos de colores.

En los datos, ambas maestras intervenían para que los niños obtuvieran un buen registro y que cada uno mantuviera correctamente sus puntajes. De acuerdo con el propósito de la situación hubiera importado más que los niños encontrarán dificultades para elaborar su registro aunque eso significara que perdieran puntos, e inclusive, que al final del total de juegos algunos equipos no supieran quién había ganado por no tener información completa en algunos equipos. A partir de estos conflictos se podría dialogar sobre cuáles eran las características que debían tener los registros para conservar la información de manera clara. En ese momento tendría más sentido la forma de registrar y organizar los datos pues se derivaría de las experiencias fallidas de los niños. Esto no significa que estas experiencias no hayan existido sino que en algunos casos permeaba la preocupación de las docentes por tener unos registros bien hechos y en ese sentido, el potencial de la situación se vio disminuido.

Un ejemplo de lo que digo es cuando la maestra Emilia estaba interesada en que aparecieran los nombres y promovió el registro de Sandra como uno que cumplía con las características esperadas. En consecuencia, ese registro fue tempranamente un eje para muchas decisiones de los secretarios durante el total de juegos. Si los niños hubieran experimentado registros sin nombres, es probable que estos hubieran aparecido sesiones más adelante ante la dificultad de recordar a quien le correspondían los puntajes.

Con la maestra Jimena sucedieron situaciones del mismo carácter, parecía que hacer un buen producto era en ocasiones más importante que su finalidad o utilidad como cuando la maestra le comentó a Yovani que su nombre también debería estar escrito en el registro para que ella lo pudiera leer aun cuando Yovani no lo sentía necesario. Según lo planeado, la motivación principal de los niños para hacer los registros debía ser la necesidad de conservar los puntos y así, al finalizar el total de juegos, saber quién ganó. Empero, la docente puso un énfasis importante en que el registro debía ser claro para que ella lo entendiera.

En las encuestas sucedieron episodios del mismo tipo, particularmente con la maestra Jimena. Ya he mencionado anteriormente cómo la educadora trataba de ayudar a ciertos niños para que obtuvieran un “buen producto” que pudiera ser comparable con el de otros niños. Por lo anterior, el factor *preocupación por los buenos productos* emerge como una categoría que explicaría de manera importante, cierto distanciamiento de una característica

relevante de las situaciones, por parte de ambas maestras. Dicha característica es la retroalimentación que debía proporcionar el medio para la mejora de los registros.

En cuanto al factor *posturas frente a la planeación*, hay una clara relación entre la manera en que las docentes se posicionan frente a una situación planeada y la manera en que la gestionan en la clase. En entrevista, la maestra Emilia comenta que para ella la planificación tiene un peso importante en su práctica pues disfruta mucho de planear actividades para sus alumnos y le dedica un tiempo importante a esta tarea docente. Por lo mismo, trata de llevar el plan y de mantenerse fiel a él. Reconoce que a veces es necesario salirse, pero siempre intentando recuperar los aprendizajes esperados.

Mientras tanto, para la maestra Jimena el plan cumple su función en el momento mismo en que se realizó y durante la práctica se remite a él sólo para recordar las actividades programadas y tener una idea general de qué es lo que se va a hacer. Incluso, reconoce que a través de su experiencia ha podido darse cuenta de que no es necesario mantenerse tan apegada al plan, contrario a lo que le solicitaban en la Normal:

(...) ya en el momento de la práctica solo tengo una idea general de lo que planifiqué, por ejemplo digo “mañana me toca hacer la gelatina”, o “mañana me toca hacer; escribir la receta” o “mañana me toca hacer: tal cosa”, pero no es tan así al pie de la letra pues, o sea de “hay tengo que hacer este paso y este paso”. Eso es algo que ya viví de la práctica porque en la Normal te hacen creer que debes seguir al pie de la letra el plan, exageradamente al pie de la letra... pero ya con el tiempo he ido aprendiendo que no importa tanto. O sea que puedes hacer la actividad al día siguiente, que igual los niños te dan otra pauta para cambiar la actividad y también hay que responder a lo que van haciendo van haciendo... obviamente enfocándolo pues a las competencias (*entrevista maestra Jimena, p. 11*).

Aunque para una educadora es más importante mantenerse apegada al diseño de las actividades y para otra hay que considerar las pautas que marcan los niños, en ambos casos hay una clara intención de que se cumpla el propósito de la situación didáctica pues ambas mencionan que el margen establecido sobre cuánto pueden salirse de lo planeado son los aprendizajes esperados o las competencias didácticas con que fue diseñada cada situación.

Hasta este punto he destacado algunos factores relacionados con ambas educadoras y que impactan de manera distinta en las transformaciones que hacen a las situaciones didácticas. Me referiré ahora a factores no compartidos para ambas que también cobraron relevancia en las clases. En el grupo de la maestra Emilia se observan efectos del factor de

*orden en la clase.* Éste se deriva del interés de la maestra por mantener una clase ordenada y una forma de trabajo estructurada y sistemática que se aprecia, por ejemplo, en la gestión de la puesta en común y en la construcción de la gráfica. La educadora reconoce que el orden es un aspecto importante para ella, expresa que constituye una estrategia de trabajo desarrollada a través de su experiencia y distingue las ventajas de esta forma de organización:

Me permite muchas cuestiones, por ejemplo, observar actitudes de los niños, observar participaciones, evaluarlos en cuanto a participaciones, permite el respeto por los compañeros, una de las cosas que en preescolar le cuesta trabajo es escuchar porque al principio les cuesta hablar pero luego ya todos hablan... para mí es muy importante que ellos aprendan a escuchar a los demás y como esta parte del punto de vista de otros (*entrevista maestra Emilia, p. 14*).

La maestra explica que este sistema de orden escolar que mantiene en el aula se debe a dos factores primordialmente: 1) su formación en jardines de niños rurales, y 2) una cuestión de su personalidad:

(...) mis inicios de trabajo fueron en grupos unitarios y multigrados, entonces tenía como que organizarme muy bien de manera que pudiera observar lo que hacen los de primero, los de segundo y los de tercero y que aparte me permitiera no dejar un desastre en el salón porque no tenía intendente. Pero igual... como que es una forma de vida mía... (*entrevista maestra Emilia, p. 15*).

Para la docente es importante poder observar a todos los niños durante las actividades pues al parecer esto le permite una mayor equidad en los tiempos de atención y observación del grupo, por esto mismo prefiere mantener una estructura ordenada para cada fase de trabajo y que cada niño sepa cuál es su rol dependiendo del momento de la actividad. En HG, el factor de orden en la clase llegaba a actuar como una restricción en ciertos casos. Sin embargo, durante DC el sistema de orden que la maestra Emilia propiciaba en el aula generó efectos positivos en el desarrollo del trabajo en equipos y no se observó que restringiera el potencial adidáctico del medio. Esto puede identificarse en la forma en que los equipos realizaban el juego pues al tener una mesa asignada se distribuían rápidamente en su sitio y el juego iniciaba y finalizaba casi al mismo tiempo para todos. Además, dado que el ruido de aula era poco, los niños podían conversar fácilmente en los equipos

tomando turnos para hablar y escuchándose unos a otros. Entonces, el juego fluía y se facilitaba la transición de una fase a otra de la actividad.

Finalmente, en el grupo de la maestra Jimena se observó una *atención proceso de escritura* de los niños pues en varios momentos de las clases la docente intervino para apoyar en el dictado de palabras, de hecho los niños manifestaron una alta demanda de ayuda para escribir. Esto se refleja en que la totalidad de las representaciones que se realizaron en los formatos de las recetas, las encuestas y la gráfica fueran escrituras. La docente reconoce que sí se interesa en este tema pero no considera que esto influyera de manera determinante en las representaciones de los niños:

(...) siento que... sí es importante para mí que escriban y a lo mejor y a veces sí retomo cosas, como pequeñas cosas para que escriban en algunas actividades aunque no tengan que ver con la escritura pero siento que son, pues pocas. Pero siento que no son tan importantes, no es así como que quiero que uhh escriban súper bien. Sino que yo sé que cada quien va en un proceso y que ya habrá actividades sólo para eso (*entrevista maestra Jimena, p. 13*).

Aunque el valor que se confiere a las producciones escritas no fuera explicitado por la docente, ella reconoce que aprovecha distintas actividades para fomentar el proceso de escritura. Esto podría estar relacionado al hecho de que incluso los equipos que tenían complicaciones para escribir optaran por representar de esta manera sin intentar realizar dibujos o símbolos que les permitieran una forma más accesible de organizar sus datos. Cuando cuestioné a la maestra sobre por qué consideraba que en su grupo hubo únicamente representaciones escritas, ella lo atribuyó a la estimulación que los niños han tenido en esta área y a una competencia que había entre los niños para leer y escribir:

(...) yo creo que es porque desde primero la mayoría del grupo han trabajado lo de la alfabetización integral [programa estatal]... son niños que desde los tres añitos han trabajado eso de dictados y escribir como ellos puedan, de representar, y ahora ya en tercero era muy, como que iba siendo más fuerte la competencia. Ya como era la recta final del ciclo, como que había mucha competencia entre ellos porque unos ya estaban leyendo, unos ya estaban escribiendo... todos querían demostrar que sí sabían escribir pues, que ya sabían leer y todo eso (*entrevista maestra Jimena, p. 14*).

El hecho de que este proceso atravesara la actividad matemática de los registros tuvo un impacto importante para las representaciones de los niños y en la valoración de sus registros. Si bien este factor no se muestra explícitamente en las clases, sí se observan interacciones constantes alrededor de las formas de escribir de los alumnos durante HG.

### **La atención a la escritura. Un factor de la dimensión institucional.**

Con la maestra Emilia no se observó una intención de atender prioritariamente el proceso de escritura de los niños (las formas de representar). Sin embargo, en algunos momentos también dejó ver que el uso de la escritura tiene un valor positivo para ella, recordemos que en las recetas, la de Alina (ver Capítulo 3), al estar escrita no fue sometida a los mismos cuestionamientos sobre la manera en que esa receta mostraba “claridad” respecto de las otras recetas que se representaron con dibujos. Aun así, la maestra Emilia reconoce, en la entrevista, que trata de darle un lugar justo a los procesos de escritura de sus alumnos:

En lo de las encuestas con los formatos y todo eso. Honestamente al principio sí me preocupaba como lo iban a hacer porque yo conocía los registros de mis niños y como yo no soy de las que están en la parte obsesiva de comunicación o de lenguaje escrito, trato de ser muy respetuosa de los tiempos con ellos. Yo sabía que tenía muy pocos que en ese momento eran alfabéticos y que sí tenía por ahí algunos que daban destellos de escritura. No me, no me angustiaba, pero me inquietaba saber cómo lo iban a hacer y la verdad es queee ¡me gustó! (*entrevista maestra Emilia, p. 2*).

La maestra Emilia nota que algunas educadoras pueden estar poniendo demasiado empeño en el proceso de adquisición de la lengua escrita. Esto no es fortuito, puede tener relación con determinadas condiciones generadas por la dimensión institucional. Es decir, el interés de la maestra Jimena por la escritura podría estar inducido por las prioridades marcadas en el Campo de Lenguaje y Comunicación del programa de preescolar, así como el énfasis que se ha dado desde los ámbitos de capacitación docente a la alfabetización temprana. En las sugerencias didácticas de Lenguaje y Comunicación se insta a que las educadoras aprovechen todas las oportunidades escolares para que los niños produzcan pequeños textos con sentido y participen en actos sociales de comunicación escrita. El programa refiere lo siguiente:

Como prioridad en la educación preescolar, el uso del lenguaje para favorecer las competencias comunicativas en las niñas y los niños debe estar presente como parte del



trabajo específico e intencionado en este campo formativo, pero también en todas las actividades escolares. De acuerdo con las competencias propuestas en este campo, siempre habrá oportunidades para promover la comunicación en el grupo (2011, p. 48).

El hecho de que el programa sugiera atender a la lengua escrita en cualquier oportunidad podría influir para que las educadoras le concedan espacios importantes a la escritura en las actividades matemáticas. Por otro lado, en preescolar es poco difundido la matemática tiene su propio lenguaje y que este también requiere de ser atendido. Sobre esto último, la maestra Emilia, parece tener cierta claridad de la función del lenguaje matemático en la construcción de registros pues manifiesta:

(...) me llamó mucho la atención que no se quedaron sólo en ponerlo todo en letras, en escribir, sino que utilizaron por ejemplo, lo del color, la marca del género de la niña, del niño, y el color del agua. ¡Me sentí orgullosa! [risas] dije “bueno, tienen muchas estrategias” y buscaron de dónde echar mano, no sólo del lenguaje escrito sino que buscaron como resolver el problema ¿no? porque durante dos ciclos estuve trabajando con ellos con eso de resolver problemas y del trabajo en equipo (*entrevista maestra Emilia, p. 3*).

Cabe destacar que la influencia de las sugerencias didácticas del campo de Lenguaje y Comunicación sobre las actividades matemáticas, es una hipótesis que ya ha sido señalada anteriormente por Fuenlabrada: “varios niños optaron por usar la lengua escrita para hacer el registro (en lugar de dibujos, por ejemplo) y como los niños todavía tienen problemas con la escritura, esto estaba propiciando que la actividad matemática se viera disminuida” (2010, p. 25). En consecuencia, formulo la hipótesis de que esta influencia no es una particularidad de la maestra Jimena y por lo tanto sería importante sobre profundizar sobre sus alcances.

De los factores identificados en este documento, algunos se presentaron con mayor fuerza durante la secuencia de las gelatinas y otros se revelan como característicos de los dados de colores. Incluso, como en el caso del factor *orden en la clase*, se generan condiciones o restricciones distintas para cada situación. Este tipo de diferencias generan efectos de tensión en las intervenciones docentes pues por lo que se ha visto hasta ahora, la maestras deben ir adaptando su manera de intervenir según las exigencias de cada situación didáctica. Los factores identificados aquí, interactúan y se complementan unos a otros en la toma de decisiones de las educadoras.

## 5.2 Una docente ante dos situaciones: La situación cómo factor.

En este apartado quiero destacar cómo ciertas características de las propias situaciones didácticas pueden ser un factor en las transformaciones que las docentes realizan, es decir, como por lo que demandan en la gestión de las maestras, las situaciones influyen en el tipo de intervención que las educadoras deciden que es mejor para cada caso. Para ello, contrastaré esta vez la conducción de una misma maestra, Emilia primero, Jimena después, en las dos situaciones que condujo cada una.

En el caso de la maestra Emilia cabe destacar, en primer lugar, que la gestión para permitir el trabajo autónomo de los niños no se dio igual en todo momento. En situaciones como las recetas y las encuestas se observó la procuración de un medio adidáctico favorable para los niños, empero, esto no se apreció de la misma manera en la situación de la gráfica de barras donde la educadora tomó el control del acomodo de etiquetas. En la situación de los dados de colores, se observó una tendencia a generar un medio adidáctico pero con intervenciones que tuvieron una influencia considerable en las decisiones de los niños para registrar. Parece que la maestra Emilia tiene cierta facilidad para promover un medio adidáctico durante el trabajo por equipos. Sin embargo, debido a la estructura de DC, sus comentarios tienen un mayor impacto en la actividad de los niños.

Otro aspecto en el que contrasta la gestión de las dos situaciones es la flexibilidad que mostró la docente para problematizar temas que surgían en el desarrollo de la secuencia de las gelatinas y que no estaban previstos, tales como el problema de medida con las cucharadas de grenetina. Esto deja ver que aunque para la maestra es importante mantenerse cercana al diseño didáctico, puede flexibilizar su postura cuando la situación lo amerite. Caso contrario, en los dados de colores, la educadora se mantuvo fiel en todo momento a lo planeado en la situación. La estructura invariable de DC pudo fomentar que apegarse a la situación fuera más factible, mientras que la estructura cambiante de HG coadyuva a que la postura de la maestra fuera apegada pero al mismo tiempo un poco más flexible para salirse de lo previsto.

En el caso de la maestra Jimena, la gama de contrastes entre DC y HG es amplia. Destacaré principalmente ciertos tipos de intervenciones que se dieron en la situación de las gelatinas pero no se presentaron en los dados de colores.

Durante el desarrollo del juego con dados, se aprecia que la docente se mantuvo cercana a la propuesta, mientras que en las gelatinas existió una variedad de formas de interactuar en cada actividad. En HG, la maestra atendió aspectos del proceso de escritura de los niños, brindó una atención individualizada de manera constante mientras los niños trabajaban, inició las actividades con consignas ricas en explicaciones, ejemplos y contraejemplos, y sostuvo distintas formas de interactuar con los niños durante las fases previstas como adidácticas. Sin embargo, esta variedad de intervenciones era cambiante y no se presentaba de la misma manera en cada actividad. En ocasiones la consigna era ejemplificada de maneras distintas como en las encuestas y en otros momentos, como en las recetas, era breve. Al parecer, ante una situación cambiante y flexible como la de *haciendo gelatinas*, la educadora ajustaba, adaptaba o recreaba su propia manera de actuar según lo requiriera cada episodio didáctico.

En cambio, en la situación de los dados de colores no se observó una variedad semejante de interacciones. La maestra mantuvo una forma más sistemática de intervenir en cada juego y se mostró más apegada a lo previsto en el diseño didáctico. Es posible, que la estructura más definida e invariable del juego con dados de colores coadyuvara para que la educadora tratara de seguir en mayor medida las sugerencias de intervención contenidas en la situación didáctica y su margen de decisiones se viera más acotado que en HG.

### **La robustez de las situaciones didácticas.**

Como he señalado, algunas características propias de cada situación podrían haber influido en la manera como las maestras se relacionaron con ellas y cómo las gestionaron. Hubo aspectos didácticos que resultaron más difíciles de gestionar en DC que en HG, por ejemplo, la puesta en común. En este sentido quiero introducir el término de *robustez* (Robert, 2007) que me permite analizar ciertas características de ambas situaciones que hacen más o menos viable la factibilidad de realizarse en las aulas. Lo robusto alude a la cercanía entre lo previsto en el análisis previo y lo que efectivamente realizaron los niños. Es decir, se conserva el sentido previsto en las actividades pues la situación resiste “es robusta” a las intervenciones del maestro. De acuerdo con Aline Robert, la robustez consiste en lo siguiente:

Introducimos la noción de robustez de las tareas matemáticas para caracterizar la importancia de las modificaciones eventuales, introducidas por el desarrollo organizado en la clase, entre un enunciado (portadores de actividades matemáticas) y las actividades correspondientes de los alumnos en clase. Una tarea robusta da lugar a actividades posibles, digamos en su expresión mínima, poco diferentes de las actividades analizadas a priori, cualesquiera que sean las intervenciones del maestro. La robustez corresponde así a un potencial de “no variabilidad” de las actividades ligadas a un enunciado (2007, p. 303).

Destaco a continuación algunos elementos que permiten distinguir por qué la secuencia de HG es más robusta que DC:

- *lo estructurado versus lo flexible*: Una situación con una estructura más rígida, es decir, en la que las acciones a seguir están muy pautadas, en la que la dependencia entre fases es fuerte, en la que las consignas deben comunicar varios detalles con mucha precisión pero no comunicar otros, admite pocos cambios, poco margen para salirse de lo indicado. Un movimiento en falso podría empobrecer fácilmente el potencial didáctico. Esto dificulta la toma de decisiones para el docente pues es más complejo transformar la situación conservando el propósito y el sentido de las actividades. La estructura también está en el detalle, si se previó exhaustivamente el rol del maestro resultaría difícil que lo realice con la precisión requerida. Una situación estructurada demanda cuidar más la gestión, las intervenciones con los niños, la organización, las variables. Podría pensarse que entre más detalles o información se brinde al docente, debería ser más fácil generar las condiciones de aprendizaje que la situación propone. Sin embargo, de acuerdo con Perrin-Glorian (2009) “Es ilusorio querer escribir las secuencias ‘al punto’, que aseguren un desarrollo en clase conforme a lo previsto... Es incluso una puerta abierta para muchas derivas si el profesor se piensa descargado de la responsabilidad de la secuencia”. Entonces, parece que para los maestros es más factible tomar ideas más generales, que comuniquen lo importante, para que ellos tengan un margen de acción más amplio y puedan tomar decisiones cuidando lo esencial. Entonces, una situación flexible para transformar, es también más robusta, más resistente a las transformaciones.

*-lo adidáctico versus lo robusto:* Según Robert, “las situaciones adidácticas vehiculizan tareas que no son robustas. Las tareas simples y aisladas, aplicaciones inmediatas de propiedades son robustas” (2007, p. 303). En las situaciones analizadas encontramos concordancia con Robert. DC es una sola situación donde un único juego se repite durante 5 días. Se propone un registro de puntos que debe conservar características adidácticas durante todos los juegos. Esto implica que si la situación se modifica una vez, se ve afectada toda la secuencia. En cambio, en HG hay tres situaciones relativamente independientes. De éstas, sólo en dos hay momentos adidácticos previstos. Además, si alguna se ve afectada, otras pueden seguir aportando a la construcción del sentido del conocimiento puesto en juego pues perder la adidacticidad de una no pone en riesgo a la siguiente.

*- una tarea difícil de gestionar:* En DC, El problema del registro se puede minimizar con una intervención desafortunada. Por ejemplo, sugerir el registro, solicitar la escritura de los nombres o indicar una marca de registro, quitaría autonomía a los niños en la tarea principal. Esto convierte al problema en una tarea difícil de plantear y sostener. Si además, es difícil rectificar una instrucción mal dada, o replantear el problema, la situación tiene menos oportunidades de vivir en el aula. HG admite más transformaciones sin afectar profundamente el problema. Esto puede deberse a que en HG un mismo problema tiene varios niveles de concreción. Si la primera parte del problema, por ejemplo de las encuestas, se viera disminuida y la maestra sugiriera la encuesta y el formato, aún puede recuperarse el problema al momento de permitir a los niños encuestar, al momento de concentrar los datos y finalmente durante el análisis del tipo de encuestas realizadas. Además, los niños que no tuvieron oportunidad de participar activamente en un primer momento, tienen más oportunidades para comprender el tipo de tareas y construir el conocimiento previsto. Esto permite que el docente pueda tener un mayor confort con una situación donde las dificultades en la gestión no son tan costosas.

*- oportunidades de validación:* Como ya he señalado, en DC la validación se da una sola vez, al final del total de juegos (ver Capítulo 4). Entonces, la oportunidad para validar el registro es más frágil. Si este proceso no se realiza de la manera prevista, disminuye la posibilidad de que los niños validen el registro a través de la retroacción del medio (aunque ciertamente durante el proceso ocurren momentos de validaciones menos “contundentes”

pero también importantes). En HG, cada situación tiene al menos dos momentos para validar. Esto implica, que si un momento de validación se viera disminuido por las intervenciones docentes, los niños tendrán otras instancias de validación. En ese sentido, HG se considera más robusta que DC.

- *la durabilidad de las secuencias*: Tal como lo han destacado varios autores (Roditi, 2003; Robert, 2007; Perrin-Glorian, 2009), las clases en episodios cortos tienen una mayor probabilidad de funcionar que las secuencias largas. De acuerdo con Robert (2007), las tareas cortas, aisladas o individuales tienen mayor posibilidad de robustez. En este caso, se reitera dicha afirmación. La situación de HG se compone de tres episodios cortos agrupados en una secuencia. Mientras que DC es una situación larga que mantiene una única actividad por varios días. Además, Perrin-Glorian (2009) destaca que si bien, las ID pequeñas se difunden fácilmente, estas no siempre tienen un efecto de fondo en la práctica, mientras que las ID grandes, muy articuladas, difícilmente se difunden. Por lo tanto, es necesario cuidar la duración de las situaciones, pero también puede ser importante no difundir situaciones aisladas sino varias situaciones sobre un sólo tema o contenido, y que además, tengan posibilidades de agruparse.

#### *Comentario.*

He señalado en este capítulo la diversidad de factores asociados a las transformaciones que realizaron las maestras. En el Capítulo 1, destacué las trayectorias profesionales de ambas y planteé la posibilidad de que sus formas de modificar las secuencias podrían no ser semejantes al tipo de transformaciones encontradas en docentes que no tienen afinidad con el enfoque didáctico que aquí se busca. Quiero señalar aquí, algunas convergencias en factores señalados por Robert y Pouyanne (2005) como aquellos comúnmente asociados a las transformaciones de las situaciones didácticas.

En cuanto a “la dificultad de adaptación para un profesor determinado (aun en caso de convergencia de representaciones, diferencias entre el ideal didáctico y el posible (Robert, 2002)” (Robert & Pouyanne, 2005). Como he señalado a lo largo de este trabajo, las maestras, aún y cuando conocen y se identifican con el enfoque que proponemos, modifican las situaciones. Estas modificaciones pueden enriquecer las situaciones mismas a fin de buscar preservar el sentido del conocimiento puesto en juego. Esto es lo que Robert

(2002) llama “lo didácticamente correcto”, es decir lo posible del ideal didáctico marcado por el diseño de la situación.

Otro factor identificado por los autores señala dificultades en “El trabajo de preparación anterior a la sesiones, a menudo importante, con eventuales desfases con respecto a los programas y muchos implícitos que deben descodificarse (con respecto al espíritu y no a la letra de la sesiones)” (Robert & Pouyanne, 2005, p. 45). Aunque la preparación de clases no fue un aspecto que cobrara peso, sí lo fueron los implícitos de las secuencias. En la situación DC fue más complejo descifrar lo implícito, hubo un apego más cercano “a la letra” del diseño, mientras que en HG hubo más transformaciones pero se logró conservar en mayor medida “el espíritu”, es decir, el sentido de la secuencia, con ambas maestras. El factor *posturas frente a la planeación* alude a estas forma de relacionarse e interpretar lo que dice la situación.

Por último, en el factor *expediente cotidiano* se enuncian algunas de las siguientes tensiones: “La atención requerida por la gestión de la sesiones: los alumnos pueden resistirse al cambio de contrato, resistirse a un trabajo un poco largo y no inmediato sobre la misma cosa, pueden tener dificultad para pasar de un trabajo autónomo a un momento de escucha colectiva” (Robert & Pouyanne, 2005, p. 45). Sin embargo, también he señalado que este tipo de atención que las maestras daban a los niños, fue diversificada pues trataban de involucrar a los niños de distintas maneras para que todos participaran en el trabajo matemático.

En cambio, otros factores enunciados por Robert y Pouyanne no fueron identificados en las maestras Emilia y Jimena, tales como: la dificultad para instalar un trabajo de este tipo, la preocupación por apegarse a los tiempo de los programas educativos, la sensación de pérdida de tiempo en el trabajo autónomo de los chicos o la necesidad de obtener resultados inmediatos. La ausencia de estos factores puede deberse a que las educadoras de este estudio no tuvieron dificultad para instalar un trabajo de este tipo gracias a su dominio del enfoque y de la metodología de enseñanza. Consecuentemente puede decirse que, para estas maestras, los factores mencionados por Robert y Pouyanne están relativamente superados.

Cabe mencionar que los factores encontrados en este trabajo, son los que se evidenciaron con las maestras del estudio en estas dos situaciones. Como hemos visto, al

cambiar de situación algunos factores cobran mayor o menor relevancia mientras que otros no se presentan, al menos de manera visible.

### **5.3 Reflexiones finales. Algunos contrastes identificados como tensiones.**

En la identificación de los factores que se han expuesto aquí pareciera que algunas intervenciones o explicaciones de las educadoras se contraponen unas con otras. Estas contradicciones pueden expresarse como *tensiones*<sup>44</sup>. Es decir, dos elementos que crean fuerzas opuestas en las decisiones que toman las educadoras durante el desarrollo de sus clases. Enseguida señalo algunas que identifiqué a raíz del análisis didáctico.

*Tensión entre orden en la clase y trabajo adidáctico.* En el caso de la maestra Emilia se identifica una tensión en las intervenciones de la educadora para dar espacios de trabajo autónomo. Por un lado, se observa como fomenta de manera importante el trabajo adidáctico y por otro, durante la situación de la gráfica controló la participación ordenada de los niños. Parece que en las ocasiones en las que las actividades se realizan con una organización grupal que puede generar desorden en clase, la maestra opta por dar prioridad al orden que mantiene en sus clases por encima de los espacios de trabajo autónomo. Podría ser que la maestra prefiera las actividades por equipo por que le permite crear las condiciones para el trabajo adidáctico y al mismo tiempo, mantener una clase ordenada.

*Tensión entre el aprendizaje adidáctico y la preocupación por las buenas producciones.* Aunque para las educadoras parece ser importante el trabajo autónomo por parte de los niños y reconocen que los registros deberían ser construidos a partir de la retroacción del medio, ambas manifestaron una preocupación importante para que los niños realizaran producciones que cumplieran con ciertas características esperadas. En el caso de la maestra Jimena se observa una presencia más fuerte de esta tensión. Ella destaca que sus intervenciones no incidían directamente en la limitación al trabajo autónomo de los niños, aunque también señala que generaba un cierto control sobre las decisiones de los chicos o que podría haberles dado mayor libertad durante las fases propuestas como adidácticas. Podría ser una tensión en términos de que conoce que la importancia de dejarlos solos y al

---

44 De acuerdo con Becerril, García, Itzcovich, Quaranta & Sadovsky: “Analizamos el accionar docente en términos de tensiones, es inherente a nuestro marco teórico. Es un modo de pensar y es también un modo de describir las prácticas. Es método y es contenido a la vez” (2015, p. 3).



mismo tiempo trata de impulsar trabajos más acabados, pues dice ella, algunos niños pueden dar más y hacer mejores producciones.

*Tensión entre la atención a aspectos emocionales y la posibilidad de permitir el error.* Un elemento importante en el cuidado que pone la maestra Jimena con los niños nuevos en el grupo es la sensibilidad emocional que pudieran presentar durante las discusiones de clase. Por un lado, la educadora apoyaba a los niños para que tuvieran un registro que pudiera compararse con los de sus compañeros sin poner en evidencia una diferencia grande de niveles de aprendizaje, desfavorable para estos niños, y que los pondrían en desventaja respecto del resto del grupo. Por otro lado, reconoce que podría haberles dado más libertad para hacer las producciones a medida de sus posibilidades y dejar que presentaran registros más básicos en el grupo. Cabe mencionar que no se observó que los niños tuvieran dificultades para expresarse durante la comparación de producciones.

*Tensión entre la decisión de apearse a la situación planeada y la posibilidad de explorar nuevas relaciones.* Particularmente en el grupo de la maestra Emilia se observa una tensión importante entre su apego a seguir el diseño didáctico y la restricción que esto le puede generar al momento de intervenir con los niños durante la puesta en común. La maestra reconoce la importancia de la discusión matemática con los niños y lo que se puede derivar a partir de ella pero al mismo tiempo intenta conservar las preguntas previstas en la propuesta didáctica.

*Tensión entre las demandas de otras áreas de conocimiento como lengua escrita y el uso del lenguaje matemático.* Con una mayor presencia en el grupo de la maestra Jimena, la demanda institucional y social de atender el proceso de adquisición de la lengua escrita cobra importancia en las clases de matemáticas. Ciertas sentencias de carácter institucional entran en la práctica y por lo tanto permean. Fomentar que los niños representen de diversas maneras en los registros (íconos, dibujos, marcas, etc.) es importante para desarrollar el lenguaje matemático. La maestra reconoce que aprovechó algunos momentos de la secuencia para apoyar el proceso de escritura de los niños, aun cuando sabe que hay muchos otros espacios escolares para fomentar la lengua escrita.

Finalmente, como vimos, en una misma maestra se pueden encontrar formas diferentes de gestionar una clase cuando se cambia de situación. Incluso, hay formas variadas de intervenir en una misma situación dirigiéndose a diferentes niños. Las

dificultades, los retos que el medio ofrece a cada niño no son homogéneas, y, en consecuencia, al parecer, las respuestas de las docentes frente cada niño tampoco lo son: a algunos niños se les validan ciertos procedimientos básicos mientras que a otros se les incita a elaborar algunos más complejos; a algunos se les permite cometer errores en mayor medida que a otros, etc. La práctica docente se muestra dinámica, cambiante y hasta contradictoria.

Esto puede ser tomado en consideración al diseñar situaciones didácticas y al difundirlas. Algunos aspectos en relación con lo que es importante considerar como elementos nucleares al diseñar y comunicar una situación didáctica serán abordados en el siguiente capítulo.

## CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES.

Si las lechugas pudieran pensar, irían a la escuela.

Paula Zoé. 5 años.

Para concluir retomaré las preguntas iniciales: ¿Qué se modifica en una situación didáctica cuando ésta se implementa en un salón de clase? ¿Las transformaciones la enriquecen o debilitan? ¿De qué dependen? ¿Qué factores las propician?

Considero que el estudio realizado aporta elementos para avanzar en la búsqueda de respuestas a estas preguntas. De entrada, contribuye a cuestionar ciertas opiniones que son frecuentes en las consideraciones que se hacen sobre el uso de propuestas de enseñanza por los docentes: se confirma una vez más que los docentes transforman las situaciones didácticas que utilizan al implementarlas en el aula, necesitan hacerlo para poderlas utilizar sin que ello sea necesariamente en detrimento de la situación, por lo que no cabe esperar reproducciones fieles al diseño didáctico. En ocasiones, dichas transformaciones son atribuidas a una falta de conocimiento didáctico o a la poca identificación que se puede tener con las propuestas, sin embargo, las maestras que participaron en este estudio conocen el enfoque y se identifican con él, tienen una notable preparación, así como una amplia trayectoria en su función, siendo reconocidas por su desempeño en el aula. Aun así, modificaron numerosos aspectos del diseño original de las situaciones tales como las fases adidácticas, las puestas en común, las consignas, el tiempo previsto para cada situación, la atención individualizada o por equipos, entre otros. Resulta significativo también que más allá de algunas coincidencias entre ambas, las reconstrucciones realizadas por cada maestra fueron de distinta naturaleza.

Otra creencia que el estudio contribuye a poner en duda es aquella según la cual los docentes inevitablemente disminuyen el potencial didáctico de las situaciones al transformarlas. En este trabajo se ha mostrado que las transformaciones no son siempre en detrimento de la calidad de la situación didáctica, incluso, pueden aportar a su potencial. También se ha visto que en ciertas ocasiones las maestras transforman la situación de manera diferenciada para distintos niños y por lo tanto algunas formas de gestión de la clase pueden mermar el potencial del medio para algunos, mientras que otros niños pueden interactuar con un medio con mejores condiciones.

Finalmente, se pudo mostrar que un mismo docente, sin menoscabo de su “sello personal” el cual se refleja en determinadas consistencias<sup>45</sup>, puede hacer distintos tipos de transformación según la situación con la que trabaje. La propuesta misma exige del docente una gestión variada: ciertas formas de interactuar en la clase, de organizarse, de intervenir, o de priorizar unos aspectos sobre otros. Puede decirse por lo tanto que la relación de las docentes con las situaciones es “de ida y vuelta”: por un lado, al tener cada maestra una forma personal de hacer docencia, y al trabajar en una institución y con un grupo específico, las situaciones son transformadas con sentidos particulares. Por otro lado, las situaciones mismas proponen un marco de interacción y las maestras tratan de ajustar su forma particular de gestionar la clase a lo que la situación exige de su intervención, aún si esto implica renunciar a ciertas preferencias. Detrás de la toma de decisiones de las maestras, – ¿qué priorizar?, ¿a qué renunciar?, ¿en qué momentos tratar de apegarse a la propuesta?– pudimos identificar factores en constante dinamismo, que son generadores de *tensiones* en la práctica. Sobre los factores identificados en este trabajo y las tensiones que derivan, ahondaré enseguida.

### **6.1 Factores que inciden en las transformaciones docentes.**

A partir del análisis de la práctica de las docentes se identificó un grupo de factores que inciden en las transformaciones que realizan ambas educadoras: *Conocimiento didáctico de las educadoras*, *Expediente cotidiano*, *Preocupación por los productos* y *Postura frente a la planeación*. Además, el factor de *Atención al proceso de escritura* presente con la maestra Jimena y el factor *Orden en la clase* con la maestra Emilia. Aunado a esto, la situación didáctica misma funcionó como un aspecto que influye en las transformaciones, lo que podemos denominar como el factor *Tipos de situación*. Cabe mencionar que estos factores son solamente los que parecieron tener mayor peso durante la experiencia con las dos situaciones de tratamiento de la información.

Estos factores no influyen de manera unilateral en las decisiones de las maestras, más bien entran en conflicto con lo que ellas saben o interpretan de la situación y del enfoque didáctico, generando *tensiones* en su práctica. Además, en la mayor parte de las

---

<sup>45</sup> Estas consistencias podrían configurar una especie de *estilo* docente. Sin embargo, aunque pueden parecer formas personales de ejercer la práctica docente cotidiana, no son aspectos inamovibles.

transformaciones identificadas, se pueden destacar –a título de hipótesis– dos o más factores para explicar una transformación. Algunas de estas tensiones son reconocidas y explicadas por las maestras, mientras que otras no son tan visibles para ellas. Las tensiones identificadas en este estudio son: entre orden en la clase y trabajo adidáctico; entre el aprendizaje adidáctico y la preocupación por las buenas producciones; entre la atención a aspectos emocionales y la posibilidad de permitir el error; entre la decisión de apegarse a la situación planeada y la posibilidad de explorar nuevas relaciones; entre las demandas de otras áreas de conocimiento como lengua escrita y el uso del lenguaje matemático.

Sin duda, uno de los momentos en los que las tensiones se hacen más presentes es durante el trabajo autónomo de los niños. La gestión de esta parte de la clase es compleja y requiere que las educadoras atiendan de manera diferenciada los niños a fin de que todos estén posibilidades de participar en el problema planteado. Esto implica tomar decisiones con rapidez, de tal manera que los niños se mantengan interesados en resolver la situación. La manera en que las docentes gestionaron esta parte de la clase tendió a disminuir el carácter adidáctico de las situaciones en ciertos momentos. A continuación amplío en este punto.

### **La noción de adidáctico en la cotidianidad del aula.**

Poner en términos de tensiones algunos de estos factores permitió matizar la idea de que una situación es o no adidáctica en su totalidad. Al analizar la clases de las maestras se evidenció que el factor *expediente cotidiano* intervino constantemente durante la fases consideradas adidácticas, lo que llevó a concluir que durante la puesta en juego de la situación, el medio adidáctico tiene matices y diferentes niveles debido a la atención diferenciada que las maestras dan a los niños. Las docentes brindan ciertas ayudas a algunos niños que no están avanzando por sí mismos, consideran que algunos de ellos no lograrían insertarse en la actividad sin ese apoyo. Si bien, el medio adidáctico se ve disminuido considerablemente para estos niños, esto no sucede con todos los niños de la clase: las educadoras también intervienen para complejizar el problema a los niños más avanzados y dejarles una mayor responsabilidad en las tareas. Entonces, para estos niños el medio adidáctico se ve enriquecido. El factor *expediente cotidiano* explica cómo las maestras atienden las diferencias de niveles en los niños y como deciden qué tipo de ayudas

brindar, a qué niños y en qué momentos. Esto también relativiza la idea de que las maestras minimizan las fases adidácticas por la falta de conocimiento didáctico –sin descartar que esto ocurra en otros casos–. Vemos que las maestras toman decisiones considerando otros aspectos como la posibilidad de los niños de resolver una tarea por sí mismos y conforme a ello, brindan ayudas o proponen retos más complejos con base en ellos.

### **El peso de la enseñanza de la lengua escrita en preescolar.**

El factor *Atención al proceso de escritura* da cuenta de la influencia de la atención al aprendizaje de la lengua escrita en las actividades que desarrolló la maestra Jimena, sin embargo, planteamos la hipótesis de que este factor obra sobre las educadoras en general. En los últimos años el nivel de preescolar se ha visto influido por demandas sociales e institucionales para que los niños escriban convencionalmente desde edades cada vez más tempranas. Por ello en las actividades cotidianas de los jardines de niños se podrían estar concediendo espacios importantes para atender el proceso de escritura. No obstante, me parece que en las clases de matemáticas debería cuidarse que la preocupación por la apropiación de la lengua escrita no obstaculice los espacios para el aprendizaje del lenguaje matemático, que tiene sus propias características. Pongo un ejemplo: en la realización de un registro de datos importa que los niños prueben maneras variadas de representar y que éstas vayan siendo cada vez más eficaces y simples. Rápidamente los niños se van dando cuenta que para representar el sabor *fresa* es más útil hacer un pequeño cuadro relleno de color rosa o rojo, que dibujar fresas o escribir la palabra fresa. También distinguen los espacios donde estas formas de representación son válidas. Es decir, hacer este tipo de representación es factible en una encuesta pero no lo es al escribir un cuento, un cartel u otro tipo de formatos donde la lengua escrita es el medio de comunicación.

Sin duda, el esfuerzo de los niños de preescolar por escribir convencionalmente tiene una alta valoración en los ámbitos de la familia y la escuela, empero la evolución en sus representaciones matemáticas también podría alentarse y valorarse de manera positiva, al menos en los espacios escolares destinados al trabajo matemático.

### **El orden en la clase como posibilitador de condiciones didácticas.**

El factor *Orden en la clase*, con la maestra Emilia, intenta explicar ciertas condiciones de

organización en la gestión de la docente. Este factor es destacable, no por su parte normativa “mantener la clase ordenada”, sino porque en ocasiones generaba buenas condiciones de trabajo para que las actividades funcionaran de acuerdo al medio previsto, un ejemplo de esto es la organización eficaz que mostraron los equipos en la situación DC (ver Capítulo 4), mientras que en otros momentos este orden mantuvo la participación de los niños acotada a las indicaciones de la docente, como sucedió en la construcción de la gráfica (ver Capítulo 3).

Mantener un determinado tipo de orden en la clase permite que las condiciones de trabajo para los niños sean más equitativas, mientras que para la maestra es funcional en el sentido de tener un mayor confort para realizar la clase, observar a sus alumnos, dar indicaciones, atender sus inquietudes, etc. En este sentido retomo a Luna (1997) cuando explica que las medidas que plantean los maestros como límites a la actividad de los alumnos son restricciones necesarias para crear las condiciones que cada tarea exige. Es decir, el orden en la clase no es simplemente una relación de poder del maestro sobre el grupo, sino un generador de condiciones adecuadas de trabajo para los niños.

En cuanto a la maestra Jimena, ella mantenía un orden distinto: los niños se levantaban de sus lugares, caminaban por al aula sin restricciones, tomaban tiempo para involucrarse en diferentes temas, etc. El tipo de organización que se mantenía en este grupo permitía que los niños tomaran decisiones que comúnmente toman los docentes: relativas a la organización grupal y al tiempo de las actividades. Recordemos lo sucedido en la situación de las encuestas (ver Capítulo 3) donde los niños decidieron incluso que aplicarían la encuesta el mismo día que diseñaron el formato. Considero que esta forma de organización (donde los alumnos participan en una mayor cantidad de decisiones) resultó muy enriquecedora en esta experiencia, sin embargo, no es factible en cualquier escuela, ni siempre es lo más adecuado para la actividad, como en las encuestas cuando los niños decidieron hacerlas uno a uno en lugar de hacerlo en equipos. Recordemos también que la maestra Jimena tenía jornada de tiempo completo, es decir, los niños pasaban 7 horas en la escuela en lugar de las 3 horas de la jornada de escuelas regulares. La restricción del tiempo influye en la manera en cómo se gestionan las clases, lo cual es visible cuando comparamos que las situaciones que realizó la maestra Jimena tenían una duración de más del doble de tiempo que las de la maestra Emilia.

En resumen, lo que quiero enfatizar en este apartado es que, si bien es verdad que una forma de organización de las clases puede resultar más o menos efectiva que otra, la razón para optar por una u otra depende también de las condiciones en que las maestras desarrollan su práctica: duración de la jornada escolar, clases de otros maestros, horarios escolares, etc., influyen en la forma en que cada docente organiza su clase. Los docentes encuentran estrategias de orden y organización grupal que les permiten tener las condiciones para que el desarrollo de las actividades sea posible mediante una gestión accesible para el docente.

### **La relación de las docentes con las situaciones didácticas prediseñadas.**

El factor *Postura frente a la planeación* da cuenta de cómo las educadoras se relacionaron con una secuencia didáctica prediseñada. Recordemos que para la maestra Emilia, era importante mantenerse cercana al diseño porque es algo “bien pensado”, mientras que para la maestra Jimena sólo había que tomar las ideas generales (podríamos suponer que son las que la educadora considera “esenciales” para preservar el propósito de la secuencia). Ambas educadoras coinciden en que lo importante es conservar la intención didáctica, aunque al parecer, la distancia que toma cada una respecto de “lo que dice” el diseño varía considerablemente. Este estudio confirma que las maestras tienen posturas distintas de qué tanto es factible y oportuno apegarse al diseño y cuándo es mejor tomar otras decisiones y salirse de lo previsto considerando las condiciones de su aula.

### **Transformaciones en relación con las características de la situación.**

Sobre el factor *tipos de situación*, se confirmó la hipótesis (Roditi, 2003; Robert 2007) de que una situación más estructurada –una sola situación que se repite varias veces con algunas variantes, con un único momento para validar–, tiene más dificultades para existir en las aulas conservando el sentido que se supone debe propiciar, mientras que una más flexible, –episodios cortos e independientes entre sí–, tiene más oportunidades de funcionar, como la secuencia HG que contiene tres situaciones distintas agrupadas bajo un tema en común: la preparación de gelatinas.



El término de *robustez*<sup>46</sup> (Robert, 2007) contribuye a explicar por qué una secuencia tiene mayores posibilidades de preservar el sentido de los conocimientos y el propósito con que fue diseñada. En este estudio, se encontró que la situación HG es más robusta que DC, pues la secuencia no pierde fácilmente su propósito respecto de los cambios que le hagan los maestros, y conserva en mayor medida, el sentido del conocimiento involucrado. Las características que identificamos como posibilitadoras de un mayor grado de robustez, son: una estructura flexible, es decir mayor variedad de situaciones, en episodios cortos independientes entre sí en lugar de secuencias más largas; un equilibrio de episodios adidácticos y didácticos: que permitan explorar las posibilidades del trabajo autónomo de los niños sin que tengan un costo demasiado alto en la gestión docente, así como oportunidades de validación diversas. Todo lo anterior apunta a una gestión más accesible (estabilidad y confort para el docente).

Sin embargo, esto no significa que las situaciones más estructuradas, con un fuerte componente adidáctico (como en el caso de DC) no valgan la pena para su difusión. Hay numerosos ejemplos de situaciones de ese tipo cuyo probado potencial didáctico en el contexto de la investigación, amerita que prestemos atención a ellas, pero en esos casos, es necesario fortalecer procesos de acompañamiento para que éstas puedan implementarse en las condiciones de la práctica cotidiana. Ahondaré en algunas consideraciones sobre formación docente más adelante.

## **6.2 ¿Para qué estudiar y difundir situaciones didácticas?**

El uso, por los docentes, de situaciones didácticas prediseñadas ha sido un tema de debate en el ámbito de la educación básica, incluyendo el de la investigación sobre formación docente. Dicho uso se cuestiona por considerar, por un lado, que las situaciones prediseñadas constituyen una prescripción, un deber ser y, por otro, que el trabajo de diseño es una tarea de la profesión docente. Esto puede estar relacionado con la idea de que lo esperado es que los docentes sigan las propuestas didácticas y los programas *al pie de la letra*. Sin embargo, hoy en día se reconoce ya –y este estudio busca contribuir a confirmarlo– que una situación didáctica prediseñada no resuelve ni remotamente el trabajo que la docente tiene que hacer para implementarla, ni mucho menos elimina el trabajo

---

46 Para mayor detalle, ver Capítulo 5, p. 213.

intelectual de las maestras. En primer lugar, las educadoras deciden qué tipo de situaciones son pertinentes para sus alumnos, en qué grado escolar y en qué momento del año, si la situación será una actividad recurrente o formará parte de una secuencia más larga, si la situación tendrá un papel de diagnóstico, de enseñanza o de evaluación. Pero sobre todo, como se vio antes, las educadoras toman numerosas decisiones que implican hacer factible la situación, adaptarla a las circunstancias de sus grupos, a sus condiciones materiales de trabajo; tiempos, espacios, tamaño de la clase, materiales con que se cuenta, entre otros.

Entonces, está implicado un importante proceso de interpretación y reconstrucción en el que intervienen factores de diversa índole, incluidas las restricciones generadas por las condiciones reales de la práctica. Aceptando que las situaciones prediseñadas no pueden evitar un trabajo complejo de parte de las educadoras, todavía puede preguntarse si, dado ese complejo trabajo, vale la pena diseñar, probar y difundir situaciones didácticas, si no sería mejor dejar el diseño a cargo de los docentes. Los resultados de este trabajo confirman que el hecho de que la disponibilidad de situaciones didácticas de calidad<sup>47</sup> constituye un recurso muy valioso para los docentes, sabiendo de antemano que ninguno las reproducirá con exactitud y que no es eso lo que se espera de las propuestas. Lo anterior es sin menoscabo del hecho de que, en mi consideración, algunas educadoras logran organizar buenas situaciones con los pocos recursos con que cuentan.

Lo que se espera de las situaciones prediseñadas es que éstas aporten una ayuda en el proceso de planificación de las actividades escolares. Organizar y planificar las jornadas escolares absorbe una importante cantidad de tiempo a las maestras, al igual que la evaluación de los procesos de aprendizaje. La tarea de diseño de situaciones es laboriosa, compleja y, en ciertos casos, requiere de conocimientos especializados. Dejar a las maestras esta tarea sin brindarles apoyo, incrementa considerablemente la carga de trabajo, y podría dejar fuera situaciones valiosas. Por lo tanto, disponer de ficheros de actividades y situaciones didácticas es particularmente útil para que las docentes planifiquen actividades interesantes para sus alumnos, especialmente en preescolar, donde no hay una organización de contenidos predeterminada por cada grado.

Una vez argumentada la pertinencia de poner a disposición de las docentes situaciones didácticas prediseñadas, es menester remarcar que éstas además de ser de

---

47 Es decir, con un alto potencial para el aprendizaje de los alumnos.

calidad, deben ser factibles de llevar a la práctica por las educadoras. Considero que el conocimiento acerca de las formas de interpretación y reconstrucción de situaciones didácticas por las maestras, permite hacer diseños más accesibles para el docente, como ya dije anteriormente, al referirme a la robustez de las situaciones. Por otra parte, está la cuestión de la comunicación con el docente, cabe preguntar ¿qué es lo esencial que debe comunicarse al docente en la difusión de una situación?, de esto trata el punto siguiente.

### **6.3 La comunicación de situaciones derivadas de Ingenierías Didácticas.**

Además de estudiar las situaciones didácticas en condiciones del aula, de estudiar las formas de interpretación y reconstrucción que las docentes realizan para apropiarse de ellas, conviene preguntarse por las condiciones de la difusión de la ID. Particularmente en las ID de segunda generación <sup>48</sup> (Perrin-Glorian, 2009), existe una preocupación por la accesibilidad de los productos derivados de la investigación para los docentes. Este interés viene de la demanda de recursos y materiales para los profesores. De acuerdo con la autora conocer las condiciones para la difusión de los productos de la ID puede requerir el planteamiento de interrogantes de macrodidáctica, sobre las cuáles apenas se comienza a indagar

Diversos productos pueden emanar de investigaciones enmarcadas en la ID de segunda generación. Uno de ellos, dirigido a docentes, es la comunicación de las situaciones didácticas. En el documento que se difunde con los maestros “es necesario dar más claramente los elementos esenciales de las situaciones (es decir, *milieux*, tareas y organizaciones didácticas) y sus vínculos con el saber considerado sin entrar en demasiados detalles en la descripción del desarrollo esperado” (Perrin-Glorian, 2009, p. 2). Frente a la pregunta ¿qué elementos pueden considerarse fundamentales al comunicar las situaciones que se estudiaron en este trabajo? encontramos los siguientes:

- *El conocimiento y la forma en que se accede a él.* Es necesario comunicar con toda claridad qué conocimiento está en juego. Así mismo, es necesario dar cuenta del sentido que se espera el alumno dé al conocimiento en gestación, aunque éste puede parecer

---

48 Las ID de segunda generación se interesan por aportar tanto a la formación docente como a la enseñanza común (ver Capítulo 1).

intangible y por lo mismo, difícil de comunicar. Puede hacerse referencia al sentido aludiendo a las condiciones en que emerge el conocimiento y a su razón de ser. En este caso, el sentido está dado por una problemática en la que se espera que los niños construyan y/o analicen herramientas para resolver.

En la situación de los dados de colores, preservar el sentido implica que los niños produzcan sus registros por la necesidad de reunir los puntos de los juegos, que ese registro evolucione a partir de sus dificultades con el registro mismo y que las características que se analizan permitan que todos dispongan de una variedad de formas de registrar que pueden o no utilizarse por los demás. Además, se esperaría que los niños vayan conservando mejores estrategias para realizar futuros registros. Estos aspectos son los fundamentales de la situación de los dados. Es decir, ¿importa que el registro evolucione? sí, pero ¿cómo?, ¿porque la maestra lo pide o porque necesitamos saber quién ganó? Entonces, las maestras deciden cómo intervenir, cuándo, para qué, con quiénes.

En la secuencia de las gelatinas, los registros (receta, encuesta) deben surgir a partir de la motivación que genera una situación que integra la realización de un proyecto (hacer, comer, regalar gelatinas). Se esperaría que los niños vayan elaborando estrategias para decidir cómo realizar futuros registros, con qué características y para qué finalidad. En cuanto a la gráfica, importa que conozcan una alternativa para representar datos, pero se requiere que los niños participen en su construcción, que sepan de dónde vienen los datos que están representando y que esos datos tengan una finalidad para ellos. En todos estos casos, las representaciones que hacen los alumnos, con dibujos, iconos o marcas, son valiosos<sup>49</sup>. Incluso, se espera que exista diversidad y variedad en las formas de representar. Esto debe quedar claro en el diseño didáctico.

- *Las variables de la situación.* En el caso en que existan variables para la actividad como en el juego de los dados, puede ser útil que se comuniquen algunas consideraciones sobre éstas: qué tantos puntos por juego, acumulables en cuántos juegos, en cuántos días, etc. Esto permite a las maestras tomar decisiones informadas sobre las maneras de organización del juego que son más convenientes en su grupo.

---

49 En otras situaciones el uso de los numerales convencionales puede presentar ventajas con respecto al de marcas no convencionales. En esos casos, se espera que poco a poco los alumnos sustituyan sus marcas personales por dichos símbolos. Pero en la situación DC ese no es el caso, las marcas no convencionales son tan prácticas o más que los números convencionales.

- *Distinción entre fines y medios.* Para las maestras es importante tener claro cuál es la finalidad o motivación de las actividades *para los niños*. Conocer al ganador del juego, hacer las gelatinas del sabor favorito del grupo, hacer gelatinas para regalarle a otros niños, son los *fines* que sostienen y regulan la acción de los niños, para lo cual se recurre a *medios* como: el registro de puntos, la receta, la gráfica y las encuestas. Es menester explicitar el riesgo de, sobre la marcha, involuntariamente, convertir en los medios en los fines<sup>50</sup>.

- *Otras consideraciones didácticas:* finalmente, es importante que aunque los documentos comunican el medio de los niños, puedan hacerse notas sobre elementos didácticos que son importantes para la gestión de la clase. Estas acotaciones pueden expresar consideraciones sobre la consigna, la fase adidáctica o la puesta en común, como una manera de rescatar lo esencial. No obstante, también hay que considerar la necesidad de producir documentos relativamente cortos para los docentes.

#### **6.4 El tratamiento de la información y sus posibilidades en preescolar.**

Si bien el estudio de las condiciones para favorecer aprendizajes sobre TI no fue el objeto principal del trabajo<sup>51</sup>, puede afirmarse que, en ambos casos, dichas condiciones funcionaron relativamente bien para los dos grupos, que ambas secuencias propician la necesidad de desarrollar distintos tipos de registro, con variadas funciones (de puntos en un juego para saber quién ganó, de pasos de un procedimiento para hacer gelatinas, de votos del grupo para elegir una opción ganadora, de un sabor elegido por cada niño de un grupo) y dan condiciones para trabajar y mejorar los registros. Es decir, las situaciones en su conjunto llevaron a los niños a desarrollar habilidades, conocimientos y reflexiones que permitieron llegar a lo que se buscaba con las actividades. Esto es, en ambos grupos se cubrió el propósito previsto.

Quisiera destacar aquí otro aspecto de las secuencias que me parece igualmente importante: el de las múltiples conexiones que favorecen con otras nociones de matemáticas, principalmente con la de número, pero, sobre todo en el caso de la secuencia

---

50 Curiosamente, en la perspectiva del que enseña esa relación es inversa: hacer la gelatina, por ejemplo, es un medio que usa para alcanzar un fin: favorecer el aprendizaje de un registro determinado.

51 Como se recordará, los aprendizajes de los alumnos no fueron evaluados. La apreciación de las condiciones que favorecerían aprendizajes se hace a partir del desempeño de los niños, sus participaciones, sus producciones, durante la aplicación de las secuencias.

HG, también con operaciones aditivas, multiplicativas y aspectos de medición. Considero que esta multiplicidad de nociones asociadas, incrementa la pertinencia de incluir situaciones de tratamiento de la información en preescolar porque no solamente se aborda la problemática de interpretar y representar información, sino que, en el contexto de esas acciones, se siguen estudiando los contenidos básicos. En términos de Sensevy, podría decir que las actividades aquí revisadas resultaron generadoras de tiempo didáctico (Sensevy, 1996).

Otro atributo de las actividades que requieren alguna forma de tratamiento de la información es que éstas pueden desarrollarse en el marco de proyectos que ponen en juego conocimientos que los niños han adquirido fuera de la escuela (como en el caso de las gelatinas) y esto puede aportar un interés adicional para los chicos. No obstante, es importante señalar que dicho atributo no es un requisito para que una situación sea interesante. Además, no siempre es factible desarrollar proyectos (no es raro que, al forzarlos, algunos resultan artificiales y con poco sentido para los niños). Lo esencial, a final de cuentas, es dar lugar a procesos de desarrollo de herramientas para organizar información, como sucedió con el uso de registros.

### **Punto y aparte: consideraciones para la formación profesional.**

Aun cuando la situación se comunique de manera muy clara y considerando los aspectos antes mencionados, se sabe que una propuesta didáctica por sí misma tiene pocas oportunidades de incidir en la práctica si no es acompañada por un proceso de formación y acompañamiento. Hay que recordar que en este caso, los resultados positivos obtenidos con las maestras están relacionados con que ambas tienen afinidad con el enfoque. Esto sin duda influyó en que pudieran transformar las situaciones conservando el propósito con el que fueron diseñadas. No obstante lo anterior, ambas maestras manifestaron dificultades<sup>52</sup> en distintos momentos. Me parece que de estas dificultades pueden derivarse consideraciones que podrían ser pertinentes para los procesos de formación de docentes. A continuación señalo los procesos característicos del enfoque didáctico que subyace a las secuencias implementadas y que fueron difíciles de gestionar para ambas docentes.

---

52 Varias de estas dificultades son las que se manifestaron como tensiones que fueron comentadas anteriormente.

Uno de dichos procesos fue el de dejar vivir conocimientos precarios y sostener el error como medio para el aprendizaje. Cabe recordar que desde la formación docente se ha insistido en la importancia de permitir que los niños se equivoquen, o de darles la oportunidad de que *hagan como ellos puedan*, dándoles la posibilidad de compartir estrategias y diversos procedimientos. Sin embargo, hay una tendencia fuerte a evitar que el error persista más allá de cierto tiempo breve. En secuencias como las de dados de colores, se observa que las maestras permiten a los niños hacer los registros según sus posibilidades, pero tienden a señalar prontamente la manera en la que esperan que realicen el registro sin esperar a una retroacción del medio. Esto se ve, por ejemplo, con la aparición del nombre en el grupo de la maestra Emilia. Al validar el único registro con nombres, la maestra promovió su utilización por todos los equipos. Si se sostuviera esta ausencia de datos por más tiempo, es probable que los mismos niños se vieran en la necesidad de buscar la estrategia del nombre, sin que su maestra se los señalara. En ocasiones, estas intervenciones pueden justificarse por el lado del *expediente cotidiano*; a la maestra Jimena le parecía que para algunos niños podía ser negativo presentar procedimientos precarios frente a compañeros que realizaban procedimientos canónicos o avanzados. Aun así, hay que considerar que a veces es más una preocupación del maestro que de los niños, pues una vez que se ha instalado este tipo de trabajo, los mismos niños dan valor a la diversidad de procedimientos y se interesan por discutir y defender sus estrategias. Por ello, considero que puede ser conveniente que en la formación docente, se analice, cada vez que se pueda, el interés de no sólo permitir el error sino sostenerlo por algún tiempo.

Otra dificultad es la de dar espacio al trabajo autónomo de los niños. Si bien, hay un avance importante en dejar que los niños intenten por sí mismos resolver las tareas, se sigue observando una dificultad para sostener el trabajo de los niños alrededor del problema planteado; como en DC donde hubo una tendencia de las docentes a ayudar a mejorar los registros mediante intervenciones directas, debilitando el papel que debía jugar la necesidad de saber quién ganó. Lo que quiero decir es que no basta con dejarlos resolver, es necesario que la razón por la cual se involucran en el trabajo sea siempre el problema, la meta planteada. En ocasiones, las maestras se convierten en la fuente de validación de los registros, también ocurre que les dan “pistas” a los niños para ir resolviendo en partes el problema o que se confunden fines y medios, como se explicó arriba. Instalar un trabajo

autónomo que permita a todos los niños *hacer matemáticas* implica construir formas de interacción donde los niños le den valor a su producción matemática y no sólo resuelvan las tareas por solicitud de la maestra o por ser una actividad escolar. En la formación docente es importante compartir formas efectivas de generar una gestión de clase donde el trabajo autónomo sea factible.

Así mismo se observaron dificultades para la realización de la puesta en común. En ocasiones, se manifestó una preocupación de las educadoras por la participación de los niños, que todos hablaran o mostraran sus producciones. El tiempo que esto se llevó dificultó la realización de un buen análisis de las producciones y procedimientos. Cabe recordar que este espacio de puesta en común es importante tener definido el propósito de la discusión ¿se busca mostrar una variedad de formas de resolver?, ¿se busca jerarquizar un procedimiento otro más avanzado respecto de otro menos efectivo?, ¿se busca confrontar ideas y argumentos? Una vez definido el objetivo, la educadora puede elegir algunas producciones que permitan detonar la discusión con los niños: las que muestren una variedad de formas de resolver, procedimientos precarios o avanzados, las que muestren errores que pueden analizarse. La tarea de las docentes es encontrar relaciones entre las producciones que permitan a los niños avanzar a procedimientos más elaborados o, también, que permitan a aquellos que tuvieron dificultades para participar en el momento del trabajo autónomo, comprender lo que se ha realizado en la actividad y aprender de ello. Lo anterior me lleva a considerar que la puesta en común constituye un momento clave de la clase cuya gestión implica un trabajo complejo por parte de las docentes y que, por lo tanto, también se debería estudiar con mayor profundidad en los espacios de formación. Así mismo, en las propuestas didácticas, debería indicarse de manera más clara cómo sacar a este momento un mayor provecho.

Es importante resaltar que en cuanto al planteamiento de problemas mediante la consigna parece haber avances importantes. Es decir, en los casos de las maestras de este estudio no se vieron dificultades considerables en la manera de comunicar el problema a los niños. Incluso, como recordaremos, la forma de hacerlo contrastaba: consignas cortas, breves y dadas una sola vez de la maestra Emilia versus consignas largas, detalladas y reiteradas de la maestra Jimena. A pesar de estas diferencias, no se observó que una manera fuera considerablemente más efectiva que otra, esto puede deberse a que ninguna de las dos



maestras daba la respuesta del problema a los niños en la consigna ni tampoco sugería pistas o mostraba estrategias de solución. En consecuencia, es necesario que desde la formación de docentes se siga insistiendo en la importancia de la consigna pues, como vemos con estas dos maestras, hay avances considerables en dicho tema.

En resumen, considero que en el acompañamiento, y más ampliamente en la formación, sería provechoso considerar no solamente cuestiones relativas al contenido, sino también a la gestión didáctica del mismo, como las que se revelaron problemáticas para las maestras que participaron en este estudio y que expuse anteriormente: reforzar los aspectos didácticos permitirá que las maestras pongan en juego otras herramientas para instalar formas de trabajo matemático acordes con el enfoque que desde hace algunos años se viene planteando para la enseñanza básica.

### Lista de Referencias.

- Alvarado, M. & Brizuela, B. (2013). Herramientas notacionales en la solución de problemas aditivos con niños de primer año de primaria. En Broitman, C. (Comp). *Matemáticas en la escuela primaria (tomos I o II)*. Buenos Aires: Paidós.
- Arsac, G., Balacheff, N. & Mante, M. (1992) Teacher's role and reproducibility of didactical situations. *Educational Studies in Mathematics*, 23: 5-29.
- Artigue, M. (1986). Étude de la dynamique d'une situation de classe: une approche de la reproductibilité. *Recherches en Didactique des Mathématiques* 7 (1), 5-62.
- Artigue, M. (1995). Ingeniería Didáctica. En Moreno, P. (Ed.), *Ingeniería Didáctica en Educación Matemática. Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*, 41-148. Bogotá: Libros del Zorzal.
- Artigue, M. (2004). Problemas y desafíos en educación matemática: ¿Qué nos ofrece hoy la didáctica de la matemática para afrontarlos? *Educación Matemática*, 16(3), 5-28.
- Artigue, M. (2009). La Ingeniería Didáctica: un intento de síntesis. En C. Margolinas, M. Abboud- Blanchard, L. Bueno-Ravel, N. Douek, A. Fluckiger, P. Gibel, F. Vandebrouck y F. Wozniak (Eds.), *Amont et en Aval des Ingénieries Didactiques. XV École d'Été de Didactique des Mathématiques* (vol. 1). Grenoble: La Pensée Sauvage. [Traducción de Alejandra Rogel para uso interno del seminario de didáctica de las matemáticas].
- Baroody, A., Lai, M., Li, X., & Baroody, A. E. (2009). Preschoolers' Understanding of Subtraction-Related Principles. *Mathematical Thinking and Learning*, 11(1-2), 41-70. doi:10.1080/10986060802583956
- Baroody, A., Li, X., & Lai, M. (2008). Toddlers' Spontaneous Attention to Number. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(03), 240-270. doi:10.1080/10986060802216151
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la estadística*. Madrid: Grupo de Investigación en Educación Estadística Departamento de Didáctica de la Matemática Universidad de Granada.
- Becerril, M., García, P., Itzcovich, H., Quaranta, M. & Sadovsky, P. (2015). Producción matemático-didáctica en el marco de un trabajo colaborativo entre maestros, directivos e investigadores en didáctica. En prensa. Buenos Aires.

- Bednarz, N. (2000). Formación continua de los docentes de matemática: una necesaria consideración del contexto. Universidad de Quebec en Montreal.
- Bessot, A. (2009). La Ingeniería Didáctica en el corazón de la teoría de las situaciones. En C. Margolinas, M. Abboud- Blanchard, L. Bueno-Ravel, N. Douek, A. Fluckiger, P. Gibel, F. Vandebrouck y F. Wozniak (Eds.), *Amont et en Aval des Ingénieries Didactiques. XV École d'Été de Didactique des Mathématiques* (vol. 1). Grenoble: La Pensée Sauvage. [Traducción de Alejandra Rogel para uso interno del seminario de didáctica de las matemáticas].
- Block, D. (1991). Validación empírica del conocimiento en la clase de matemáticas en la primaria. En *Cero en Conducta*, (25)6.
- Block, D. (1996). Juegos para el aprendizaje en la primaria. En *Básica: Revista de la escuela y del maestro*. (13)3, 6-17.
- Block, D. (2006). Se cambian fichas por estampas. Un estudio didáctico sobre la noción de razón 'múltiplo' y su vinculación con la multiplicación de números naturales. *Educación Matemática*. (18)2, 5-36.
- Block, D., Dávila, M. y Martínez, P. (1995). La resolución de problemas: Una experiencia de formación de maestros. *Educación Matemática*, 7(3), 5-26.
- Block, D., Martínez, P., & Mendoza, T. (2013). La observación y el análisis de las prácticas de enseñar matemáticas como recursos para la formación continua de maestros de primaria. Reflexiones sobre una experiencia. *Educación Matemática*, 25(2), 5–33.
- Block, D., Martínez, P., & Moreno, E. (2013). *Repartir y comparar. La enseñanza de la división entera en la escuela primaria*. México: Ediciones SM.
- Block, D., Moscoso, A., Ramírez, M., & Solares, D. (2007). La apropiación de innovaciones para la enseñanza de las matemáticas por maestros de educación primaria. *Educación Matemática*, 12, 263–294.
- Bodrova, E., & Leong, D. (2004). *Herramientas de la mente, el aprendizaje en la infancia desde la perspectiva de Vygotsky*. México: PEARSON Prentice Hall.
- Bosch, M. & Gascón, J. (2009). Aportaciones de la Teoría Antropológica de lo Didáctico a la formación del profesorado de matemáticas de secundaria. *Investigación en Educación Matemática XIII*. (89-113).

- Brizuela, B. & Cayton, G. (2010). Anotar números desde pre-escolar hasta segundo grado: el impacto del uso de dos sistemas de representación en la presentación. *Cultura y Educación*, 22 (2), 149-167.
- Brousseau, G. (1994). Los diferentes roles del maestro. En Parra, C. & Saiz, I (Comp.) *Didáctica de Matemáticas. Aportes y Reflexiones*. Buenos Aires: Paidós.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Brousseau, G. (s/f). Introducción a la Ingeniería Didáctica. En prensa [Traducción: Alejandra Rogel y Margarita Ramírez para uso interno del seminario de didáctica de la matemáticas].
- Charlot, B. (1991). *La epistemología implícita en las prácticas de enseñanza de las matemáticas*. Conferencia pronunciada en Cannes de 1986 [Traducción mimeografiada].
- Charlot, B. (2013). La relación con la matemática de los alumnos de la escuela primaria. Un estudio con niños brasileños. En Broitman, C. (Comp). *Matemáticas en la escuela primaria (tomos I o II)*. Buenos Aires: Paidós.
- Charnay, R. (1994). Aprender (por medio de) la resolución de problemas. En Parra, C. & Saiz, I (Comp.) *Didáctica de Matemáticas. Aportes y Reflexiones*. Buenos Aires: Paidós.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. México: Porrúa.
- Chevallard, Y. (2009). La noción de ingeniería didáctica, un concepto a refundar. Cuestionamiento y elementos de respuesta a partir de la TAD. En C. Margolinas, M. Abboud- Blanchard, L. Bueno-Ravel, N. Douek, A. Fluckiger, P. Gibel, F. Vandebrouck y F. Wozniak (Eds.), *Amont et en Aval des Ingénieries Didactiques. XV École d'Été de Didactique des Mathématiques* (vol. 1). Grenoble: La Pensée Sauvage. [Traducción de Alejandra Rogel, Margarita Ramírez y David Block para uso interno del seminario de didáctica de las matemáticas].
- Chevallard, Y. (2013). *La matemática en la escuela. Por una revolución epistemológica y didáctica*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.

- Curcio, F. R. (1987). Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18(5), 382–393.
- Curcio, F. R. & Folkson, S. (1996). Kindergarten Children Do It Their Way. *Teaching Children Mathematics*, 2(6), 382-385. [L]  
[SEP] Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/41196538>
- ERMEL. (1988). une, deux... beaucoup, passionnément! Les enfants et les nombres. *Rencontres Pédagogiques*, 21(2), 1–126.
- Espinosa, E., & Mercado, R. (2009). La mediación social en la apropiación de una nueva propuesta para la alfabetización inicial. *Educação e Pesquisa. Revista da Faculdade de Educação da Universidade de Sao Paulo*. 35 (2), 331-350.
- Friel, S., Curcio, F. & Bright, G., (2001). Making Sense of Graphs: Critical Factors Influencing Comprehension and Instructional Implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32 (2), 124–158.
- Fuenlabrada, I. (2009). *¿Hasta el 100?... ¡No! ¿Y las cuentas?... ¡Tampoco! Entonces ¿Qué?* México: Secretaría de Educación Pública.
- Fuenlabrada, I. (2010). Investigación evaluativa de la implementación del PEP04. Campo de Pensamiento Matemático. Informe final, 1–69. México: Secretaría de Educación Pública.
- Godino, J. (2009). Categorías de Análisis de los conocimientos del Profesor de Matemáticas. *UNIÓN Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20, 13-31.
- Houdemont, C. (2013). Au milieu de gué: entre formation des enseignants et recherche en didactique des mathématiques. History and Overview [math.HO]. Université Paris-Diderot. 6–26.
- Kafoussi, S. (2004). Can kindergarten children be successfully involved in probabilistic tasks? *Statistics Education Research Journal* 3(1), 29–39. Recuperado de <http://www.stat.auckland.ac.nz/serj>
- Lave, J. & Wenger, E. (2003). *Aprendizaje situado. Participación periférica legítima*. México: UNAM-FES Iztacala.
- Lezama, J. (2005). Una mirada socioepistemológica al fenómeno de la reproductibilidad. *RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, ISSN 1665-2436, Vol. 8, N°. 3, 2005, págs. 339-362.

- Luna, M-E. (1997). Los alumnos como referente básico en la organización cotidiana del trabajo en el aula. Serie DIE–CINVESTAV (Tesis 21). Ciudad de México.
- McPhee, D. & Makar, K. (2014). Exposing young children to activities that develop emergent inferential practices in statistics, 9, 1–6. En Makar, K., de Sousa, B. & Gould, R. (Eds.), *Sustainability in statistics education. Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS9, July, 2014), Flagstaff, Arizona, USA.* [SEP]
- Melo, M. (2013). *Psicodinámica y clínicas del trabajo: una aproximación al estado del arte de la investigación sobre placer y sufrimiento en el trabajo.* Universidad de San Buenaventura Cali.
- Mercado, R. (1991). Los saberes docentes en el trabajo cotidiano de los maestros. *Infancia y Aprendizaje.* (55), 59-72.
- Mercado, R. & Rockwell, E. (2003). La escuela, lugar de trabajo docente. Descripciones y debates. México: DIE-Cinvestav.
- Ministère de l'Éducation Ontario. (2009). *Guide d'enseignement efficace des mathématiques, de la maternelle à la 3e année-Traitement des données et probabilité.* Ontario: Ministerio de Educación de Ontario.
- Monje-Reyes, C. (2013). *Procesos de apropiación de los lineamientos para la enseñanza y el aprendizaje del número con base en el programa de educación preescolar 2004.* CINVESTAV.
- Moscoso, A. (2005). *Proceso de apropiación de una propuesta curricular para la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Estudio de Caso.* CINVESTAV.
- NCTM. (2002). *Navigating through Data Analysis and Probability in Prekinder-Grade 2.* Reston: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Panizza, M. (2003). Conceptos básicos de la teoría de situaciones didácticas. En Panizza (Comp.) *Enseñar matemática en el Nivel Inicial y primer ciclo de EGB: Análisis y Propuestas.* Buenos Aires: Paidós.
- Panizza, M. & Sadovsky, P. (1995). Problemas didácticos en la capacitación docente. En *Revista Propuesta Educativa.* 6(6). Buenos Aires.

- Parra, C. (2015). *Análisis por dimensiones*. Notas de estancia de investigación, 19 de agosto de 2015, Buenos Aires.
- Parra, C. & Saiz, I. (1992). *Los niños, los maestros y los números*. Buenos Aires: Secretaría de Educación.
- Parra, C., Sadovsky, P. & Saiz, I. (1994). *Organización de las interacciones de los alumnos entre sí y con el docente*. Buenos Aires: Enseñanza Básica, Programa de transformación de la Formación Docente (PTFD).
- Pastré, P., Mayen, P. & Vergnaud, G. (2006). La didactique professionnelle. *Revue française de pédagogie*, [en línea]. 154, 145–198. <http://rfp.revues.org.157> doi: 10.4000/rfp.157
- Pearson, D. (2008). Inicio en el registro de cantidades. una secuencia en una sala de cinco años. En Broitman, C. (Ed.), *Enseñar Matemática en el Nivel Inicial y Primaria*. Buenos Aires.
- Pérez-Mejía, C. (2010). *La influencia de las notaciones en la solución de algunos problemas aditivos* (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Querétaro. Recuperado de: <http://ri.uaq.mx/bitstream/123456789/2283/1/RI001785.pdf>
- Perrin-Glorian, M.-J. (2009). La ingeniería didáctica como interfaz de la investigación con la enseñanza. Desarrollo de recursos y formación de profesores. En C. Margolinas, M. Abboud- Blanchard, L. Bueno-Ravel, N. Douek, A. Fluckiger, P. Gibel, F. Vandebrouck y F. Wozniak (Eds.), *Amont et en Aval des Ingénieries Didactiques. XV École d'Été de Didactique des Mathématiques* (vol. 1). Grenoble: La Pensée Sauvage. [Traducción de Margarita Ramírez y David Block para uso interno del seminario de didáctica de las matemáticas].
- Perrin-Glorian, M.-J., Deblois, L., & Robert, A. (2008). Individual practising mathematics teachers. *Mathematics Teacher Education*, 35–59.
- Puig, I. & Sátiro, A. (2008). Jugar a Pensar. Recurso para aprender a pensar en educación infantil (4-5 años). Barcelona: EUMO-OCTAEDRO.
- Quaranta, M. & Wolman, S. (2003). Discusiones en las clases de matemáticas. Qué, para qué y cómo se discute. En Panizza, M. (Comp.) *Enseñar Matemática en el Nivel Inicial y Primer Ciclo de EGB: Análisis y Propuestas*. Buenos Aires: Paidós.

- Ramírez, M. (2004). *El saber enseñado: protagonista en la trama de acontecimientos en el aula. La proporcionalidad en sexto grado de educación primaria*. CINVESTAV.
- Reed, M. (2010). *Early Childhood Building Blocks; children using data to find answers*. Ohio: Resources for early childhood.
- Robert, A. (2002) De l'idéal didactiqueaux déroulements réels en classe de mathématiques : le didactiquement correct, un enjeu de la formation des (futurs) enseignants (en collèget lycée). *Didaskalia*, 22, 99-116.
- Robert, A. (2007). Stabilité des pratiques des enseignants de mathématiques (second degré): une hypothèse, des inférences en formation. *Recherches En Didactique Des Mathématiques*, 27(3), 183–216.
- Robert, A. (2004). Dur d'enseigner en ZEP. Analyse des pratiques de professeurs des écoles enseignant les mathématiques en réseaux d'éducation prioritaire. Grenoble: La Pensée Sauvage. [Traducción del equipo de matemática INFD Argentina para fines del ciclo formativo].
- Robert, A. & Pouyanne, N. (2005). Formar formadores de maestros de matemáticas de educación media: ¿por qué y cómo? *Educación Matemática*, 17(2) 35-58. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40517203>
- Rockwell, E. (2013). *El trabajo docente hoy: nuevas huellas, bardas y veredas*. En XI Congreso Nacional de Investigación Educativa: Conferencias Magistrales, México, COMIE, 437-476.
- Roditi, E. (2003). Régularité et variabilité des pratiques ordinaires d'enseignement. *Recherches. Didactique Des Mathématiques*, 23(2), 183–216.
- Sadovsky, P. (2005). La Teoría de Situaciones Didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática. En Alagia, H., Bressan, A. & Sadovsky, P. *Reflexiones teóricas para la Educación Matemática*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Sadovsky, P. & Sessa, C. (2005). La conformación de una comunidad matemática en un proceso de formación de maestros: un ejemplo privilegiado para conocer complejidades acerca de la clase de matemática. *Yupana*, 5(2).
- Sadovsky, P., Quaranta, M., Itzcovich, H., Becerril, M. & García, P. (2015). La noción de relaciones entre cálculos<sup>[1]</sup> y la producción de explicaciones en la clase de



- matemática como objetos de enseñanza. Su configuración en el marco de un trabajo colaborativo entre investigadores y docentes. *Educación Matemática*, 27(1) 7-36.
- Schön, D. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Aldershot Hants: Avebury.
- Sensevy, G. (1996). El tiempo didáctico y la duración de este tiempo en el alumno. Estudio de un caso en el curso intermedio. El diario de las fracciones. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 16(1), 7-46.
- SEP. (2010). *El placer de Aprender, la alegría de enseñar*. México: Secretaría de Educación Pública.
- SEP. (2011a). *Plan de estudios 2011*. México: Secretaría de Educación Pública.
- SEP. (2011b). *Programa de estudios 2011. Guía para la educadora. Educación Básica Preescolar*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Sterling, H., Grimshaw, S. & Anderson, G. (2001). Statistics in Preschool, *The American Statistician*, 55:4, 332-336, DOI: 10.1198/000313001753272303.
- Tally Marks. (s.f.). En *Wikipedia*. Recuperado el 20 de Junio de 2015 de [https://en.wikipedia.org/wiki/Tally\\_marks](https://en.wikipedia.org/wiki/Tally_marks).
- UNESCO. (2005). *Hacia las Sociedades del Conocimiento*. Mayene: UNESCO.

## Anexos.

### Anexo 1. Categorías de análisis.

Categorías preliminares de análisis de prácticas docentes en preescolar.			
Consideraciones sobre la creación de estas categorías: La división en 5 grandes dimensiones es artificial, es decir, la separación por componentes permite analizar las prácticas a partir de lo sucedido en la clase, inicialmente de forma separada y luego intentando reconstruir las lógicas que se derivan de las relaciones puestas en juego por las docentes.			
Dimensiones	Categorías	Subcategorías	Lógicas
Cognitiva. Diseño de las situaciones didácticas	Situaciones Didácticas. El Análisis previo	-Naturaleza del Contenido -Tipos de Tareas -Características de los problemas -Procedimientos Previstos -Gestión Prevista de la clase	El análisis derivado de ambas dimensiones está centrado en las actividades que hacen los alumnos, después, al relacionar ambas, permite tejer relaciones sobre las lógicas del docente, mezclando lo cognitivo (la planificación de situaciones) y lo mediativo (formas de intervenciones y trabajo en clase).
Mediativa  Permite conocer los procesos de mediación del profesor con la situación didáctica, Así como los procedimientos de los niños.	Gestión de la clase. (Cómo se plantea la tarea)	-consigna. -evocaciones. -Participación y/o responsabilidad le asigna a los niños.	
	Intervenciones durante el trabajo de los niños	-frecuencia -Ayudas: directas, matemáticas, indirectas. -devoluciones -recordar la consigna -correcciones -validaciones -institucionalizaciones	
	Momentos a-didácticos	-Frecuencia -Características: 2) la tarea tiene una finalidad independiente del contenido. 3) hay formas de validación independientes a la maestra.	
	Contrato Didáctico	-Efectos [Topaze, Jourdain, Bloom, Mc Gyver, permeabilidad didáctica].	
	Gestión del tiempo	-trabajo individual -trabajo por equipo	
	Puestas en común y discusiones	-Cómo organiza las discusiones: Tipos de Interacciones promovidas, Organización espacial, quienes tienen oportunidad de participar. -Cómo participa en la obtención de conclusiones: Preguntas, Institucionalizaciones, validación.	
<b>DISTANCIA ENTRE LO PREVISTO Y LO REALIZADO DE LAS DOS DIMENSIONES ANTERIORES</b>			
Institucional Conocer los elementos institucionales que pesan	Restricciones y Condiciones	-tiempos -organización escolar -ambiente de trabajo	Los márgenes de maniobra así como las restricciones

sobre la práctica o que permiten desarrollarla en mejores condiciones		-planes y programas	en el seno de las cuales se inscriben las elecciones precedentes.
Social  Identificar elementos asociados al peso de las relaciones sociales en la práctica, incluyendo las expectativas de los padres.	Restricciones y Condiciones	-padres de familia -relaciones con otros docentes -relaciones afectivas con los niños	
<b>MARGENES DE ACCIÓN DEL DOCENTE RESPECTO DE LAS RESTRICCIONES Y CONDICIONES DE SU ACTIVIDAD</b>			
Personal  Permite precisar elementos personales de toda la actividad docente en relación con particularidades. Relativiza los hallazgos anteriores (Por ejemplo, un docente que no pone trabajo en equipo, puede explicar que sus experiencias personales le impide ver beneficios en este tipo de organización)	Apropiación	- Concepciones sobre el aprendizaje y la enseñanza en las matemáticas -conocimientos. -experiencia. -formación. -historia personal. -creencias y saberes de su profesión. -relación con el saber matemático.	Atrapa coherencias entre las descripciones anteriores. Los alcances de las restricciones institucionales y las adaptaciones personales. Pueden confirmarse o desecharse hipótesis anteriores sobre la intervención docente.

## Anexo 2. Situación Didáctica “Haciendo Gelatinas”.

Situación Didáctica para tratamiento de la información. “Las Gelatinas”. 3er grado.

**Propósito:** Recaban datos y los representan y organizan en cuadros, tablas de frecuencia o gráficas de barras. Utilizan esta información para tomar decisiones.

**Materiales:** ingredientes para las gelatinas, hojas blancas, lápiz, goma, papel bond, plumones, post-it.

### Desarrollo de la Situación

#### Fase 1. La primer receta. (20' aprox.)

**Conversan** con la docente acerca de si les gusta la gelatina y cuáles son sus sabores preferidos.

**Comentan** ideas de cómo se prepara una gelatina y **Escuchan** la lectura de una receta de gelatina donde se lee el procedimiento. Es importante que durante la lectura de la receta se mencione cuantas gelatinas pueden hacerse con sobre de polvo (6 vasitos aprox).

**Establecen** la secuencia a seguir para preparar gelatina con base en la información que se ha discutido. **Dibujan o escriben** su receta usando lápiz y papel (este trabajo se realiza por binas).

Consigna: “*van a hacer en su papel la receta de como hacer gelatina. Hay que recordar que esta receta nos debe servir para preparar una gelatina después, a nosotros o a nuestra mamá o a otros compañeros, por eso debe entenderse bien como se prepara*”

☀ En una puesta en común **analizan** los dibujos o registros que realizaron, a través de las siguientes preguntas:

☀ ¿sabemos cuál es el primer paso?, ¿y el segundo?, ¿después del paso dos qué sigue?, ¿qué es lo último que hacemos?, ¿en que se parecen las recetas que hicieron?, ¿en que son distintas? Si sólo queremos hacer un vaso ¿cuánta agua y cuánto polvo para gelatina se ocupa?

\*La docente observa el trabajo por binas y escucha las conversaciones que mantienen los niños. Permite que los niños realicen sus dibujos explicativos sin intervenir, a menos que surjan desacuerdos que requieran sus cuestionamientos y orientaciones.

Situación Didáctica para tratamiento de la información. "Las Gelatinas". 3er grado.

## Fase 2. El sabor favorito (25' aprox.)

Se explica que para comprar la gelatina que prefiera la mayoría se debe saber cuál es el sabor favorito de los niños del grupo. Con este fin se les permite a los niños dar alternativas para resolver la pregunta ¿cómo podemos hacerle para saber cuál es el sabor que a más niños les gusta en este grupo?

- ☀ Los niños podrían dar opciones muy variadas, algunas más encausadas al objetivo que otras. (levantar la mano para votar por un sabor, que cada uno diga qué sabor le gusta y luego contarlos, etc.)
- ☀ Puede darse el seguimiento de alguna de las opciones más factibles de analizar si permite que todos den a conocer su sabor favorito y después saber cuál es el sabor que le gusta a más niños.
- ☀ Se introduce la opción de averiguar qué sabor les gusta más mediante una gráfica de barras, como otra alternativa que se quiere que conozcan porque es la que usan muchas personas.
- ☀ Para ello, la educadora propone una estrategia para realizarla; cada uno escribe o dibuja el sabor que les gusta más en un post-it. Enseguida se harán torres con los post-it que sean del mismo sabor en una lámina de cartulina o papel bond que estará visible a todos los niños.

Consigna: *"van a escribir o dibujar su sabor favorito en una etiqueta que tiene pegamento por atrás. Luego van a pasar de uno en uno a pegar su etiqueta en esta lámina. Si ya hay una etiqueta del sabor que escogieron, entonces pegan la de ustedes arriba de la última que se pegó. Si todavía no hay etiquetas del sabor que escogieron, entonces la pegan junto a los otros sabores, sobre la línea".*

- ☀ Ejemplo de como puede realizarse la gráfica:





## Situación Didáctica para tratamiento de la información. "Las Gelatinas". 3er grado.

**Analizan** la gráfica creada con los sabores:

- ◆ ¿podemos saber cuál es el sabor favorito de más niños del grupo?, ¿podemos saber cuál es el sabor que a menos niños les gusta?, ¿de qué sabor se debe comprar la gelatina?, ¿nos salió el mismo resultado que (con la estrategia de los niños)?, ¿si de un sobre de polvo salen X<sup>1</sup> gelatinas, cuántos sobres necesitamos comprar para que nos alcancen para todos?
- ◆ En caso de que exista un empate de sabores, se podrá proponer rehacer la gráfica a modo de desempate usando sólo los sabores que obtuvieron más puntos.

\*La docente centra el análisis en los datos visibles de la gráfica, sin proponer el conteo como modo de comparación de cantidades.

### Fase 3. Preparar la gelatina para el grupo (30' aprox.)

Con base en su dibujo anterior de la receta, **llevan a cabo** los pasos para hacer una gelatina, previendo que la organización en binas sea factible, la repartición del material (vasos, cucharas y gelatina suficiente, el agua tibia, cómo será cuajada y a qué hora estará lista)

Consigna: *"le voy a entregar su receta a cada equipo para que con ella puedan preparar una gelatina para cada uno"*

- ☀ Siendo una actividad con riesgos es importante establecer reglas de seguridad: tener cuidado con el agua, no levantarse de su lugar con el líquido, si necesitan algo pueden levantar la mano, etc.
- ☀ Una vez realizada la gelatina, se lleva a cuajar y cuando este lista se trae al aula para realizar el análisis de la actividad.
- ☀ **Puesta en común;** habrá que analizar si la receta fue útil, si pudieron seguir los pasos que ahí se marcaron, si algunos niños usaron más polvo del que decía y qué observan que pasó con su gelatina.
- ☀ También hay que hacer hincapié en como estuvieron siguiendo las reglas de seguridad y si hubo necesidad de estar recordándolas.

**Nota:** es posible disolver la grenetina en agua fría y calentarla después para evitar accidentes con los niños, es mejor si el agua está un poco tibia, sin embargo

---

<sup>1</sup> este valor se sustituye por la cantidad correcta de gelatinas que salen de un sobre.

### Situación Didáctica para tratamiento de la información. "Las Gelatinas". 3er grado.

esto puede dejarse a consideración dependiendo de la cantidad de niños, dinámica del grupo y posible apoyo de otra persona en la actividad.

\*Durante esta actividad es importante observar si los niños siguen los pasos de su receta y si se basan en el recurso gráfico o por el contrario lo hacen de acuerdo a lo que recuerdan. Así mismo hay que ver las formas de organización de las binas y la manera en que utilizan los ingredientes. Si algunos niños utilizan más polvo del requerido en la receta, no es necesario intervenir, estos aspectos pueden abordarse en la puesta en común con base en las observaciones del trabajo en los equipos.

**Análisis Previo:** Se espera que utilicen recursos propios para organizar la información de una receta, de tal manera que sea comprensible al momento de realizar la receta.

Utilizan formatos libres que podrán construir con ayuda de sus compañeros y de la docente, de acuerdo a la información recabada de los saberes previos y a la lectura hecha por la educadora.

Pueden verificar la pertenencia de su receta de acuerdo a la conservación de la información, es decir si la lectura de su receta les permite identificar los pasos para preparar la gelatina.

Con apoyo de la docente proponen estrategias para obtener un dato: ¿cuál es el sabor favorito de gelatina de los niños de grupo? Las propuestas serán analizadas con los niños.

Realizan una gráfica de barras construida con ayuda de la educadora. Analizan datos contenidos en la gráfica de barras con el fin de tomar decisiones sobre el sabor de gelatina que se preparará.

En esta situación interesa que aprendan a usar un registro creado por ellos con la ayuda de la docente (Gráfica de barras).



**Ejemplo de receta para preparar gelatina:**

Ingredientes:

- 1 cucharada sopera de polvo para gelatina.
- 1 Vaso con agua.

Procedimiento.

- 1 Hierve agua.
- 2 Vacía el agua en un vaso.
- 3 Agrega la cucharada de polvo para gelatina.
- 4 Revuelve el agua con el polvo hasta que se disuelva.
- 5 Espera a que se enfríe a temperatura ambiente.
- 6 Ponla en el refrigerador para que cuaje.
- 7 La gelatina esta lista para disfrutar.

**Fase 4. La encuesta. Los datos no visibles.** A partir de esta fase el tipo de análisis de datos se modifica por lo que podemos considerarla como una variante de la anterior. Durante esta etapa interesa saber cuál es el sabor que se prefiere cada niño y no cuál es el sabor que refiere la mayoría, por lo cual el tipo de registro y de información analizada se modifica aunque el tema de trabajo sigue siendo "las gelatinas".

Después de comer su gelatina (realizada en la fase 3), en el cierre de la actividad la docente plantea la posibilidad de prepararles gelatina a los niños de segundo.

- ☀ Se les comenta que sólo tienen dos sabores de gelatina para usar con el otro grupo y se aclara la diferencia con la experiencia que ellos acaban de vivir; en este caso hay dos sabores para que cada niño escoja el que más le guste, por lo que no será el mismo sabor para todo el grupo como en su caso.
- ☀ Se plantea el problema *¿cómo podemos saber de cual de esos dos sabores prefiere cada niño?*
- ☀ A partir de los comentarios de los niños, la educadora da lugar a decidir como organizarse para ir a preguntar a los niños de segundo. Se prevé:

¿qué les preguntaríamos? ¿qué debemos anotar? Vamos a ir por equipos ¿quién será el encargado de anotar?



### Situación Didáctica para tratamiento de la información. "Las Gelatinas". 3er grado.

La pregunta que posiblemente surgirá en esta discusión es del tipo: ¿qué sabor te gusta más X o Y?

- ☀ En equipos de cuatro visitan el salón de segundo grado para levantar la encuesta. Cada equipo **recaba datos** de un equipo de cuatro niños del otro salón y **registran** las respuestas.
- ☀ Una vez que todos los equipos tienen la información se la **comunican verbalmente** a la docente, cada equipo dice cuántos niños quieren el sabor 1 y cuántos el 2 para que la educadora los anote en una tabla y posteriormente puedan remitirse a ésta para saber cuántas gelatinas hay que hacer de cada sabor. Puede usarse un formato como el siguiente:

Sabor 1	Sabor 2
X X X X	X X X X

- ☀ Al tener que decir su información para que la docente la anote en la tabla, los equipos sabrán si su registro es legible y si conserva los datos que necesitan. Si es necesario se repite la encuesta las veces que sea requiera hasta lograr conservar la información. Algunos niños pueden basarse en registros de otros compañeros o insistir en el suyo haciendo modificaciones.
- ☀ En la puesta en común **analizan** si el registro que usaron les permite saber el sabor favorito de cada alumno. Si los registros no permiten conservar la información, **hacen propuestas** para mejorarlos.

\*La docente permite que los estudiantes exploren sus posibilidades de registro al momento de hacer la encuesta con el otro grupo y antes de brindar ayuda, les proponen que pregunten a otros compañeros cómo lo están haciendo.

### Fase 5. Preparar la gelatina para los compañeros (30' aprox.)

De acuerdo con los resultados de la encuesta (número de niños y sabor elegido) **responden**:

- ◆ ¿cuántas gelatinas haremos de cada sabor?
- ◆ ¿cuántos vasos utilizaremos?
- ◆ ¿de cuál sabor necesitamos más?

### Situación Didáctica para tratamiento de la información. "Las Gelatinas". 3er grado.

- ◆ Un sobre nos alcanza para 6 gelatinas y tenemos dos sobres de cada sabor, ¿nos alcanzará la gelatina que tenemos del sabor 1?, ¿y del sabor 2<sup>2</sup>?, ¿necesitamos comprar otro sobre de algún sabor?
- ◆ ¿cómo debemos organizarnos para hacer las gelatinas?
- ◆ considerando que cada niño hará una gelatina ¿cuántos niños del grupo deben hacer del sabor 1?, ¿del sabor 2?
- ☀ En esta actividad la organización es grupal, por lo que las binas que trabajaron en la fase 3 pueden no coincidir. Será necesario tener una receta que pueda ser usada por todo el grupo, por lo tanto, **escriben** la receta en un papel bond, los niños pueden dictarle a la docente o ser ellos mismos quienes lo escriban con ayuda de la educadora. **Preparan las gelatinas** apoyándose en esta receta. El tipo de organización es similar a la fase 3.
- ☀ **Entregan las gelatinas** a los compañeros utilizando los datos del cuestionario que usaron para encuestar.
- ☀ **Puesta en común:** analizan si la encuesta fue útil para recordar a quien debían dar cada sabor y si lograron seguir la receta, también si la cantidad de gelatinas que se hicieron coincidió con las que entregaron a los compañeros de segundo grado. Si no coincidieron analizan por qué: ¿hubo niños que no vinieron el día de la encuesta pero sí vinieron el día de la entrega? O al revés, niños que vinieron aquél día, ¿pero no ahora? O bien, hubo olvidos, es decir, algún registro no funcionó.

\*La docente observa si utilizan los datos de la encuesta y la forma en que lo hacen, de ser necesario les recuerda que su registro les ayuda a saber que sabor de gelatina deben dar a cada quien.

---

<sup>2</sup> cambiar estos números por los sabores escogidos.



### Situación Didáctica para tratamiento de la información. "Las Gelatinas". 3er grado.

**Análisis Previo:** Buscan los datos que requieren por medio de una encuesta en la que construyen la pregunta y diseñan el registro. A diferencia del caso anterior, ahora importa saber qué prefiere cada niño y no qué prefiere la mayoría. Estas dos posibilidades pueden ser vistas como dos valores que puede tomar una variable "tipo de preferencia a considerar".

En la variante "qué prefiere cada uno", hay un momento al principio y otro al final, en los que se necesita saber lo que prefiere cada uno, pero hay otro momento intermedio en el que se necesita saber cuántos niños prefieren cada uno de los sabores en juego, no para determinar el favorito sino porque se quiere saber cuánta gelatina traer de cada sabor.

En esta variante como en la anterior, los alumnos participan en la organización de la tarea de conseguir y registrar la información. Pero, a diferencia de la anterior en ésta se deja la docente no propondrá una forma alternativa de registro, se usarán las formas propuestas por ellos.

El formato utilizado para el cuestionario es sujeto de análisis continuo de tal manera que les permita explorar formas de registrar y recabar información que pueda ser retomada en otros momentos.

La información que recaban les permite hacer inferencias y tomar decisiones para preparar una receta.

El registro se hace necesario porque la información debe conservarse por más de dos días. Es posible que los datos puedan recordarse durante la sesión en que encuestaron pero también utilizarán el registro al momento de entregar las gelatinas.

*Los valores en juego:*

Cada niño encuestado escoge entre dos sabores determinados y cada equipo encuesta a cuatro niños.

Para saber si alcanza la gelatina, los niños deben contar cuántos niños en total escogieron sabor 1 y cuántos el 2. Enseguida saber que hay 6+6 del sabor 1 y 6+6 del sabor 2, para finalmente comparar el total de niños que prefieren cada sabor contra las 12 gelatinas de los dos sobres de cada sabor. Este proceso será un análisis grupal donde todos pueden ayudar en el conteo y la comparación de cantidades.

Puede darse el caso de que más de 12 niños prefieran un sabor, por lo que desde se debe prever si es necesario un sobre más.

**Bibliografía.** SEP. (.2010). El placer de aprender, la alegría de enseñar. México: SEP

### Anexo 3. Situación Didáctica “Dados de Colores”.

Situación Didáctica para tratamiento de la información. “Dados de colores”.

Propósito: Representan datos, los organizan en listas, cuadros o tablas de frecuencia de diseño propio y mejoran la organización de los datos ante la necesidad de tenerlos disponibles a lo largo del tiempo.	Materiales: 1 dado de colores por equipo, hojas blancas, lápiz, goma, señalamiento para el secretario.
--	--

#### Desarrollo de la Situación

##### Fase 1. Exploración del juego (25’)

Los niños **Exploran** libremente el material y enseguida **Conocen** la dinámica del juego:

- I. En equipos de 4, por turnos, van tirando un dado de colores.
- II. Cada vez que sale el color azul se gana un punto.
- III. Cada uno tira 3 veces. (puede permitirse que ellos se pongan de acuerdo en tirar consecutivamente o tirar en rondas).
- IV. Gana el que haya sacado el color azul la mayor cantidad de veces.

Después de jugar una vez, en la puesta en común **analizan** cuestiones organizativas ¿cómo nos pusimos de acuerdo?, ¿cómo sabemos cuando es nuestro turno?, ¿quién empezó el juego?, ¿cómo supieron que eran 3 veces las que tiraron?, ¿cómo supieron quien ganó?

\*La docente observa en los equipos supervisando que hayan entendido las reglas del juego. Permite que los niños resuelvan sus inquietudes de manera autónoma, de ser necesario da orientaciones que le permita al equipo generar una organización interna.



Situación Didáctica para tratamiento de la información. "Dados de colores".

## Fase 2. Registros iniciales. (35')

La docente propone al grupo jugar durante cuatro días con cierta regularidad, (por ejemplo, 2 veces por semana).

- ✿ Es importante que los niños sepan que, esta vez los puntos obtenidos un día se acumulan con los obtenidos la vez siguiente, y así consecutivamente hasta jugar todas las veces planificadas. Gana el niño de cada equipo que acumule más puntos en total.
- ✿ Para llevar un control de las veces que ha jugado el grupo, la educadora pondrá un cuadro con los días en los que se va a jugar, y a medida que se juega se irá tachando con una cruz el casillero correspondiente, de modo que los niños con sólo mirar el cuadro podrán saber cuánto falta para terminar la secuencia de juegos:

1	2	3	4
X	X		

En el primer día, se designa un secretario por equipo para que tome nota de los puntajes.

**Inician** el juego con la siguiente consigna: *"como vamos a jugar muchas veces, le voy a dar a cada equipo un lápiz y papel para que el secretario anote y no se olviden cuántos puntos hizo cada uno, así podemos recordar los puntos la próxima vez que jueguen"*.

- ✿ Al término de las tres vueltas del primer día, **averiguan quién ganó** en cada equipo.
- ✿ Se realiza una puesta en común y **comparan los registros**:
- ✿ **Responden** a algunos cuestionamientos como: ¿sabemos quien ganó?, ¿podemos saber quien tiene más puntos?, ¿podemos saber cuantos puntos tiene cada uno?, entonces ¿cada niño puede entender el registro? **Proponen** alter-

Situación Didáctica para tratamiento de la información. "Dados de colores".

nativas para registrar que ayuden en el juego, se van anotando diariamente a la vista de los niños para releerse en otras puestas en común.

\*La docente observa en los equipos permitiendo que registren libremente y orientando para que sigan las reglas de juego. No interviene en cuanto a la manera de representar. No hace énfasis en un sólo tipo de registro, permite que se utilicen palitos, dibujos, marcas, números, etc.

\*Nota: rol del secretario; anota los puntos de los integrantes del equipo, va por el material, pregunta las dudas, entrega el material, cuenta las rondas del juego.

### Fase 3. Reestructuración de los registros (25')

En el segundo día de juegos consecutivos, se vuelve a jugar pero esta vez cada equipo recibe los registros del juego anterior "para que se acuerden cuánto llevaba cada uno", y nuevamente lápiz y papel, es probable que algunos equipos necesiten hacer un registro más comprensible y sistemático, pero puede haber niños que sigan anotando en el registro del día anterior.

- ✿ Al terminar la partida del segundo día, se vuelve a reunir todo el grupo y se ponen en común dificultades, recursos utilizados para retomar el registro, para "leer" el ya hecho (el del día 1).
- ✿ De la misma forma se vuelve a jugar los días acordados hasta que la secuencia de juegos termina.
- ✿ Una vez que se cumple el tiempo estipulado (cuatro días) **averiguan y deciden** entre todos los integrantes de cada equipo quién ganó, es decir, quién hizo más puntos en total luego de todas las partidas jugadas.
- ✿ A partir de una puesta en común de los registros finales de todos los equipos, analizan: a) si todos los registros permitieron el seguimiento de los juegos, b) si algunas formas de registrar son mejores que otras o más fáciles para anotar puntuaciones durante varios días, c) qué cosas son importantes de recordar cuando volvamos a hacer un registro.



### Situación Didáctica para tratamiento de la información. "Datos de colores".

\*La docente observa en el momento del registro para orientar si tienen dudas de los elementos del registro, pero permitiendo que exploren las posibilidades del formato. Constantemente hay que recordarle a los niños que el ganador del juego es quien acumule más puntos al finalizar los cuatro días.

**Análisis Previo:** Se espera que utilicen recursos propios para organizar y registrar los datos obtenidos por ellos mismos en un juego (cantidad de veces que cae el color azul a cada niño). Se espera que las condiciones creadas (acumular puntos durante 4 días) den lugar a la necesidad de registrar los puntos.

**Sesión de organización y conocimiento del juego:** Se preve que utilicen estrategias propias para organizarse en el equipo sobre aspectos como:

- Decidir hacia dónde tirar. Derecha-izquierda o viceversa, u otro posible ordenamiento.
- Decidir la forma de lanzar los tiros, si van a tirar 3 veces consecutivas o un tiro en cada ronda.
- Determinar cómo saber cuando terminó el juego.
- Saber si ya hicieron los tres tiros permitidos (control de rondas y/o tiros).
- Saber quién ganó.

Es probable que los niños tiren más de las tres veces permitidas o que no lleven un conteo de los puntos, esta dificultad dará pie al análisis en la puesta en común y se espera que derive en opiniones de otros niños para que esto no suceda en los juegos posteriores.

Durante esta sesión inicial no interesa el registro de puntos, pues la intención es que logren comprender la dinámica del juego, la cantidad de tiros y rondas así como generar una organización para que en los días posteriores puedan centrarse en el registro de datos.

**Sesiones de registro:** Se buscará que los niños utilicen un formato de registro que se irá reestructurando a partir de la participación de otros compañeros con el fin de que, a través del análisis del mismo, este se vaya haciendo más eficaz en su propósito.

### Situación Didáctica para tratamiento de la información. "Dados de colores".

Algunos niños podrían realizar:

- Anotaciones de los puntajes sin recuperar los nombres y probablemente en desorden.
- Una lista diaria de los puntos obtenidos, con o sin nombres.
- Una tabla de frecuencia con los nombres y puntos obtenidos (algunos pueden marcar cada tiro hecho).

Para el registro los puntos se preve que hagan correspondencia 1 a 1 entre las veces que sale cara azul y algún tipo de marca (puntos, palomitas, taches, rayas, etc.). También pueden registrar con dibujos o utilizar números. En el caso de los números, puede darse que 1) utilicen el número 1 para marcar cada punto o 2) pongan el número total de puntos que se va obteniendo. Si ponen el total de puntos, habría que ver la manera en que conservan el último número como la cantidad válida, tal vez tache o borren el número anterior o simplemente sepan que el último que escribieron corresponde al total de puntos.

Las principales dificultades de los registros, deben irse manifestando cuando son leídos en la puesta en común, pues se podrá determinar si queda o no queda claro cuántos puntos ha obtenido cada quien y quién va ganado. Con la acumulación de los puntos pueden surgir dificultades diversas, entre otras, distinguir bien los puntos de cada quien y de cada día para contarlos todos, o, si hay numerales, distinguir si refieren a puntos acumulados o a los puntos de un día.

Es posible que algunos niños unifiquen criterios de los registros a partir de las puestas en común, pues algunas formas de registro de otros niños pueden parecerles más útiles. Por el contrario, puede suceder que alguien quiera conservar su estrategia pues le podría parecer lo suficientemente eficaz como para seguir usándola y/o simplemente porque es la suya. En ambos casos habría que ver la efectividad de las modificaciones o de haber conservado un tipo de registro.

**Sesión de cierre:** En el último análisis de los registros, hay que verificar si pudieron saber quién ganaba el juego. Se pueden compartir estrategias o sugerencias para realizar registros más claros a futuro.

En este momento los niños ya deben ser capaces de distinguir formas de registro que sean más útiles que otras, así como las características necesarias para hacer un registro de puntos eficaz, por ejemplo; es necesario poner el nombre y anotar los puntos haciendo corresponder el nombre del jugador con los puntos que va obteniendo.



### Situación Didáctica para tratamiento de la información. "Dados de colores".

También pueden discutir sobre las marcas que pueden ser más fáciles para registrar, es decir, un dibujo es muy tardado en su elaboración mientras que poner un punto o un número es más rápido. Otro aspecto que puede surgir, es si conviene o no registrar también las tiradas que no dan punto (una desventaja es que el registro se alarga y se complica, pero una ventaja es que se cuenta mejor si todos hicieron sus tres tiradas cada vez). Si hubiera algún registro que no permitió saber quién ganó o cuántos puntos llevaba cada integrante del equipo, puede discutirse sobre las características que necesitaría haber tenido para que fuera útil en la tarea.

**Sobre el rol del secretario:** Si el secretario toma el liderazgo del juego, se espera que promueva el seguimiento de reglas en los equipos, que se encargue de registrar los puntos, ya sea con sus propios recursos o con ayuda de sus compañeros, a la vez que lleva el control del número de rondas que se han jugado y de los tiros que cada quien ha dado. Puede suceder que algunos secretarios dejen el liderazgo del equipo a otros niños o que trabajen con la participación de todos.

Bibliografía. Parra, C., & Saiz, I. (1992). Los niños, los maestros y los números. Buenos Aires: Secretaría de Educación.