



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Trabajo Fin de Grado

**Análisis de textos y
materiales curriculares para
la enseñanza de
conocimientos lógico-
matemáticos en la Educación
Infantil (3-6 años)**

Alumno: Ana María Pradas Gutiérrez

Tutor: Prof. D^a. Francisco Javier García García
Dpto: Didáctica de las Ciencias, Área de
Didáctica de las Matemáticas.

Junio, 2014

ÍNDICE

Resumen/Abstract.....	pág. 3
Introducción.....	pág. 3
Marco teórico: Empirismo vs Constructivismo.....	pág. 4
La transposición didáctica del número natural en los libros de texto.....	pág. 8
El número natural como medida de colecciones.....	pág. 10
La Teoría de las Situaciones Didácticas.....	pág.12
Análisis del currículo.....	pág. 15
Análisis de una editorial.....	pág. 22
Propuesta para una construcción funcional del número en E.I.....	pág. 34
Síntesis y conclusiones.....	pág. 35
Bibliografía.....	pág. 37
Anexo I.....	pág. 39
Anexo II.....	pág. 69
Anexo III.....	pág. 71

1. Resumen/Abstract

Este trabajo se centra en la construcción del número natural y de la numeración en la Escuela Infantil. Para ello, esbozaremos, en primer lugar las teorías características para la enseñanza-aprendizaje de estos conocimientos. Formularemos la temática de este trabajo dentro del marco de la transposición didáctica de los saberes matemáticos en la escuela infantil, esbozaremos los rasgos más sobresalientes de un posible modelo epistemológico del número natural y la numeración, que servirá de base para el análisis del currículo oficial y de los materiales curriculares comercializados por una editorial. Concluiremos con algunos fenómenos ligados a los procesos transpositivos del número en la Escuela infantil, y esbozaremos una propuesta didáctica para una construcción funcional del número y la numeración.

Abstract

This work focuses on the construction of natural numbers and numbering in Early Childhood Education. First theories, we will outline some theories about the teaching and learning of these objects. We will frame our work within the didactic transposition theory, we will outline the most relevant features of a possible epistemological model of the natural numbers and numbering, as a basis for the analysis of the official curriculum and curricular materials (textbook). We will conclude with some phenomena associated with the didactic transposition process of numbers and numbering in Early Childhood Education, and sketch a teaching proposal for a functional construction of numbers and numbering.

2. Introducción

En este trabajo vamos a tratar las corrientes en las que se trabaja el conocimiento matemático, dónde podemos observar la separación y las diferencias que hay entre una y otra.

Además, vemos que a la hora de trabajar un material didáctico abunda la corriente empirista, sin dejar margen para cometer errores, donde todo tiene que estar bien presentado y bien realizado.

Como bien dice Guy Brousseau, hacer matemáticas es: *“no solo saber definiciones y teoremas para reconocer la ocasión de utilizarlos y de aplicarlos, es “resolver problemas”, que en un sentido amplio incluye tanto encontrar buenas preguntas como encontrar soluciones”*. (Brousseau, 1998).

Esta reflexión se ve claramente expuesta en los ejemplos de la editorial, comparada con el ejemplo expuesto por una situación fundamente llevada a cabo en un aula con niños de infantil, donde ellos mismos pueden ver sus propios errores e incluso corregirlos.

Es muy importante a la hora de realizar matemáticas, no aprenderlo todo de manera automática y de memoria. Hay que saber razonar y comprender el por qué se está llevando a cabo una actividad, el por qué se realiza así y no de otra manera, y si nos equivocamos y cometemos un error, es muy importante saber que error hemos cometido para no volver a hacerlo.

Como indica Yves Chevallard, *“hacer matemáticas puede parecer en principio que está claro lo que son las matemáticas o, cuanto menos, que es posible saber si una persona está o no haciendo matemáticas. Veremos que la situación no es tan clara como parece”* (Chevallard, (1997 p. 48).

Está claro, ya que cuando le damos a los alumnos/as una ficha y pensamos que saben hacer matemáticas, puede que no estemos en lo cierto, porque si le damos una situación real, nos quedaríamos impactados con los resultados obtenidos.

Todo esto nos hace ver, que a las matemáticas hay que darle la importancia que se merece, y trabajarlas de manera profunda, llevando a cabo situaciones reales, donde pongamos en práctica los conocimientos que hemos aprendido y dónde sepamos apreciar verdaderamente si sabemos o no hacer matemáticas.

3. Marco teórico: aprendizaje matemático en la EI (empirismo vs. Constructivismo) y transposición didáctica.

3.1. Concepción empirista del aprendizaje matemático

El ideal de aprendizaje que se suele denominar como concepción empirista del aprendizaje se puede resumir en la siguiente cita: *“El alumno aprende lo que el profesor explica en clase y no aprende nada de aquello que no explica”* (Ruiz-Higueras, 2013, p. 16). El aprendizaje empirista se considera como un transvase de conocimientos, donde el docente se limita a enseñar, en sentido de mostrar, los contenidos marcados por la guía docente.

En este tipo de aprendizaje, la enseñanza se caracteriza por un uso abusivo de las presentaciones ostensivas, es decir, la introducción de conocimientos matemáticos a partir de una imagen y de un discurso de la maestra. Se les dice y se les muestra a los alumnos qué es, y a partir de aquí, se supone que los alumnos han creado dicho conocimiento.

En esta corriente, el profesor y el alumno no pueden equivocarse, el profesor debe explicar correctamente qué es cada cosa, y los alumnos deben adquirir el conocimiento correctamente, pero, si se equivocan, no aprenden de sus errores, ya que el docente corrige la ficha una vez que los niños ya han acabado, y no se les informa del error en el momento, además de que no son conscientes de por qué se produce ese error.

En la escuela infantil, podemos encontrar rasgos del modelo empirista cuando el niño no tiene oportunidades de enfrentarse a situaciones y problemas en los que construir su conocimiento, sino que sigue a su guía, la maestra, que es la que explica y/o muestra cierta actividad matemática, a veces con el apoyo de algún material didáctico (normalmente fichas impresas), para que luego el alumno la repita. Se supone que el mensaje “perfecto” emitido por la maestra se ha registrado tal cual en la mente del niño, y que un aprendizaje ha tenido lugar. Este aprendizaje se manifiesta por el hecho de que el niño es capaz de repetir lo explicado por la maestra en situaciones similares.

En el ideal empirista, profesor y alumno no deben equivocarse: el error está relacionado con el fracaso, le impide llegar al éxito en su tarea. Por ello, los errores pueden crear malos hábitos en los alumnos, pueden ocupar el lugar de la respuesta correcta. Las causas del error las suelen plantear los maestros en términos de lagunas, faltas, nociones parcialmente asimiladas. Conviene, pues, que el alumno tenga pocas ocasiones de encontrarse con el error. “Se intenta hacer una especie de barrera al error. Aceptar los errores para canalizarlos y posteriormente evacuarlos pondría en duda de forma profunda el sistema de enseñanza” (Margolinas, 1993).

Síntesis de la concepción empirista del aprendizaje

- El discurso del maestro se registra en el alumno.
 - El alumno es incapaz de crear conocimientos.
 - El aprendizaje es considerado como un “transvase”.
 - El saber matemático, explicado por el profesor, se imprime directamente en el alumno.
 - Abuso de las representaciones ostensivas.
 - Los errores de los alumnos se interpretan en términos de lagunas, faltas, nociones parcialmente asimiladas.
 - Conviene que el alumno tenga las menos ocasiones de encontrarse con el error.
-

Tabla 1: Síntesis de concepción empirista de aprendizaje.

3.2. Concepción constructivista del aprendizaje matemático

En oposición con la concepción empirista, en la concepción constructivista del aprendizaje se considera que el aprendizaje de ciertos conocimientos supone una actividad propia del sujeto que aprende (Ruiz-Higueras, 2005).

Una idea fundamental, que preside al constructivismo es: “*Aprender matemáticas significa construir matemáticas*”. Las hipótesis fundamentales sobre las que se apoya esta

teoría, extraídas de la psicología genética y de la psicología social, se pueden resumir, según Ruiz-Higueras (2005), en las siguientes:

1º Hipótesis: *el aprendizaje se apoya en la acción.* Idea fundamental en la obra de Piaget: *“es de la acción de la que procede el pensamiento en su mecanismo esencial, constituido por el sistema de operaciones lógicas y matemáticas”* (Piaget, 1973, p. 26).

Con el término acción en matemáticas nos referimos a anticipar la acción concreta, buscar soluciones, a partir de los objetos reales.

En la Escuela Infantil, los niños inician su aprendizaje matemático a través de acciones concretas y efectivas sobre objetos reales, comprobando la validez o invalidez de dichos conocimientos manipulando los objetos. Además será aquí donde se anticipen a los resultados, cuando se les proponga un problema se anticiparan a buscar diversas soluciones. Margolinas (1995) asegura que “una de las funciones de las matemáticas es la de permitir la anticipación de los resultados de una acción”.

2º Hipótesis: *La adquisición, organización e integración de los conocimientos del alumno pasa por estados transitorios de equilibrio y desequilibrio, en el curso de los cuales los conocimientos anteriores se ponen en duda.* Se trata de aplicar el modelo facilitado por la teoría de la equilibración de Piaget:

“En el curso de la acción sobre un determinado medio, las contradicciones aparecen en el sujeto como producto de los desequilibrios, y debe modificar sus representaciones, se produce lo que Piaget ha denominado acomodación, que supone, básicamente, una modificación en el sujeto causada por el medio (perturbación). De manera recíproca, las transformaciones realizadas por el sujeto para dar respuesta a las perturbaciones modifican su organización del medio, produciéndose entonces un proceso de asimilación. El doble juego acomodación/asimilación está en el centro de los mecanismos de los procesos de equilibración”. (Chamorro, 1991, p. 58)

Entonces llamamos al aprendizaje cuando aprendemos sabiendo el por qué se hace, tenemos que comprender que estamos aprendiendo. Es normal que nos extrañemos cuando se produce aprendizaje, ya que es un conocimiento nuevo.

El aprendizaje se produce a través de una situación problema, un equilibrio entre sujeto y medio, por ello la Didáctica de las matemáticas se interesa por los obstáculos provocados en un determinado medio con intención de provocar un aprendizaje.

3ª Hipótesis: *“Se conoce en contra de los conocimientos anteriores”.* Se trata de una idea fundamental de la epistemología de Bachelard (1983) sobre el conocimiento científico tomada por Brousseau para explicar la formación de obstáculos en el aprendizaje de las matemáticas:

“La utilización y la destrucción de los conocimientos precedentes forman parte del acto de aprender” (Brousseau, 1998, p.120).

Así, según Ruiz-Higueras (2005) los aprendizajes previos de los alumnos se deben tener en cuenta para construir nuevos conocimientos, ya que estos no se producen a partir de la nada, su elaboración está sometida a adaptaciones, rupturas y a reestructuraciones, a veces radicales, de los conocimientos anteriores. Aprendemos a partir de y también en contra de lo que ya sabemos. Los nuevos conocimientos no pueden hacerse más que modificando los precedentes y no por la simple acumulación de los últimos sobre los ya existentes.

El aprendizaje previo de los alumnos se tiene que tener en cuenta, porque se aprende a partir de algo, ya que puede que se modifique, reconstruya o se cree un nuevo conocimiento a raíz de uno anterior.

4º Hipótesis: *“Los conflictos cognitivos entre miembros de un mismo grupo social pueden facilitar la adquisición de conocimientos”*. Idea básica de la psicología social de Vygotsky, quien consideraba importante tener en cuenta lo que un individuo puede hacer con la ayuda de otros, ya que el aprendizaje se produce en un medio social en el que abundan las interacciones, tanto horizontales (niño-niño) como verticales (niño-adulto).

La eficacia de los conflictos sociocognitivos se justifica, según Blaye (1994):

- Permiten al alumno tomar conciencia de otras respuestas diferentes a la suya, lo que le obliga a descentrar su respuesta inicial.
- La necesidad de llevar a cabo regulaciones sociales, para llegar a un consenso, implica que el alumno sea más activo cognitivamente.
- La respuesta diferente de los otros es portadora de información y llama la atención del sujeto sobre aspectos de la tarea que no había considerado.

Así, los conflictos sociocognitivos provocan un doble desequilibrio: *“desequilibrio interindividual, debido a las diferentes respuestas de los sujetos; desequilibrio intraindividual, debido a la toma de conciencia de respuestas diferentes, lo que invita al sujeto a dudar de su propia respuesta”* (Guilly, 1994, p. 162).

Síntesis de la Concepción Constructivista del aprendizaje matemático

- Es un aprendizaje basado en la acción. Se anticipa a la acción concreta.
 - Se aprende sabiendo el por qué se hace.
 - Los conocimientos se crean a partir de los anteriores. No se aprende de la nada.
 - El alumno aprende en un medio social donde interactúa. (niño-niño o niño-adulto).
-

-
- El profesor es una guía.
-

Tabla 2: síntesis de la concepción constructivista del aprendizaje matemático.

4. Problema abordado en el TFG: la transposición didáctica del número natural en los libros de texto de la EI.

Para entender el significado y la relevancia de la teoría de la transposición didáctica hay que situarse en el proyecto original que le da sentido: el nuevo programa de investigación en educación matemática que inauguró Guy Brousseau en los años 70 con la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD). Se produjo un cambio, no sólo en las nociones utilizadas para estudiar los procesos didácticos, sino también en la forma concreta de cuestionar la realidad educativa. La TSD ha cambiado los problemas, los modelos utilizados y los sistemas empíricos que se estudian a través de una metodología que empieza por un cuestionamiento radical del conocimiento matemático tal como se asume implícitamente en las instituciones educativas. El primer paso en la investigación didáctica consiste siempre en preguntarse qué es esa matemática cuya enseñanza y aprendizaje queremos mejorar: qué es contar, qué es el álgebra, etc. El segundo paso, de mayor complejidad, consiste entonces en elaborar una respuesta a estas preguntas en forma de modelos epistemológicos específicos del conocimiento matemático en cuestión, formulada en términos de situaciones o “juegos contra un medio” que- y en ello radica parte del carácter “revolucionario” de la TSD- sirven tanto para designar las nociones matemáticas como las formas de reconstruirlas en el aula.

Tal como indicaba Chevallard en la primera edición de *La transposición didáctica*:

“Para el didacta, es una herramienta que permite recapacitar, tomar distancia, interrogar las evidencias, poner en cuestión las ideas simples, desprenderse de la familiaridad engañosa de su objetivo de estudio. En una palabra, lo que permite ejercer su vigilancia epistemológica. Es uno de los instrumentos de la ruptura que la didáctica debe ejercer para constituirse en su propio dominio; es aquel por el cual la entrada del saber en la problemática de la didáctica pasa de la potencia al acto: en la medida en que el “saber”, deviene para ella problemático puede figurar, en adelante, como un término en el enunciado de problemas (nuevos o simplemente reformulados) y en su solución”.
(Chevallard 1997 p. 16)

Si consideramos distintas instituciones, distintas actividades matemáticas y distintos discursos sobre las matemáticas en estas instituciones, entonces deberemos utilizar distintos términos para referirnos a ellas. Para ello Chevallard propuso el uso del plural “saberes” para

distinguir lo que sería el saber matemático “originar” o “sabio”, tal como lo producen los matemáticos y otros investigadores; el saber matemático “a enseñar” tal como se designa oficialmente en los programas y documentos curriculares; el saber matemático tal como es realmente enseñado por los profesores en sus aulas; y el saber matemático “aprendido” por los estudiantes en el sentido que pueden disponer de él tanto al final del proceso de aprendizaje como para iniciar nuevos procesos (ver figura 1).

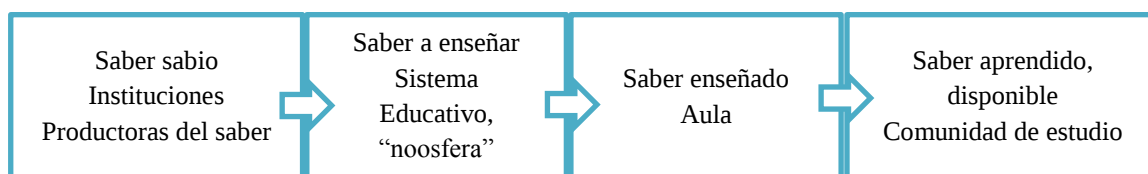


Fig. 1. Etapas en el proceso de transposición didáctica

Al tiempo que distingue entre los distintos “saberes” o prácticas, el proceso de transposición didáctica también subraya la relatividad institucional del saber y sitúa los problemas didácticos más allá de las características individuales de los sujetos de las instituciones consideradas. Para entender las dificultades de los alumnos en el aprendizaje de una noción, no basta con estudiar los aspectos cognitivos del aprendizaje, hay que preguntarse el papel que desempeña esta noción en las distintas actividades (matemáticas y no matemáticas) que deben aprender los alumnos y la manera cómo se les ha hecho “entrar” en estas actividades guiados por los profesores (o por la “institución enseñante”).

El presente Trabajo de Fin de Grado aborda algunas etapas del problema de la transposición didáctica de saberes lógico-matemáticos en el ámbito de la Escuela Infantil. En particular, nos centramos en los conocimientos de tipo numérico, y en cómo estos son interpretados en esta institución.

Un análisis completo de la transposición didáctica de saberes numéricos en la Escuela Infantil excedería con creces las intenciones y dimensiones de este trabajo. Por ello, lo que llevaremos a cabo será:

1. Una aproximación a cómo estos conocimientos se interpretan dentro de la esfera del *saber sabio*.
2. Una descripción de cómo estos saberes han sido transpuestos en el currículo vigente en la Escuela Infantil.
3. Un análisis sobre cómo los libros texto de una editorial transforman los conocimientos numéricos en *saberes a enseñar*.

Partimos de la hipótesis de que aprender matemáticas es hacer matemáticas, y que en la actividad matemática llevada a cabo por los niños, los tipos de problemas que abordan juegan un papel fundamental.

En otros términos, los conocimientos numéricos que los niños pueden aprender en la Escuela Infantil están fuertemente condicionados por la actividad matemática que los niños lleven a cabo en la misma, y esta queda en gran parte determinada por los tipos de problemas que son propuestos durante el proceso de enseñanza. Si asumimos que los libros de texto juegan un papel dominante en muchas aulas de Educación Infantil, es posible postular que el análisis de estos materiales curriculares se convierte en una fuente privilegiada para indagar sobre el tipo de conocimientos que los niños pueden aprender en la Escuela Infantil.

Además, como futura maestra, este tipo de análisis forma parte de una competencia profesional básica de la profesión, como es la de analizar críticamente y seleccionar los materiales de enseñanza más adecuados para lograr los aprendizajes deseados en nuestro alumnado.

5. Un modelo (epistemológico) de referencia: el número natural como medida de colecciones.

El análisis de todo proceso de transposición didáctica implica analizar cómo el saber matemático se interpreta y se transforma entre instituciones. Para ello, como indican Bosch y Gascón (2005), es necesario fijar un punto de partida explícito desde el que observar e interpretar dicho proceso. Es lo que se denomina un modelo epistemológico de referencia del saber matemático objeto de estudio.

En este apartado esbozaremos los rasgos más importantes de un modelo epistemológico en torno al número cardinal y la numeración, que luego usaremos como referencia para el análisis de la transposición de los conocimientos numéricos en el currículo oficial y en los libros de texto de una editorial.

Concepción cardinal del número natural (Ruiz-Higueras, 2013)

Vamos a definir el conjunto de los números naturales partiendo de las colecciones de objetos y de la relación de coordinabilidad entre conjuntos. Seguiremos un proceso de modelización matemática denominado “teoría de clases”, basado en la partición de un conjunto inicial, donde se ha definido una relación de equivalencia, en diferentes partes o clases de equivalencia. Esta concepción ha sido validada por matemáticos tales como Cantor, Frege, Russell.

Relación de coordinabilidad (equipotencia): Dados dos conjuntos A y B, diremos que son coordinables o equipotentes si se puede establecer entre ellos una aplicación biyectiva.

Así, por ejemplo, establecemos aplicaciones biyectivas cuando asociamos a cada taza su cucharilla, a cada comensal su vaso, a cada espectador su butaca, etc.

Diremos que A y B son coordinables, expresándolo así: $A \sim B$

Si definimos esta relación de coordinabilidad en la familia **F** de todos los conjuntos finitos, veremos que se trata de una relación de equivalencia, ya que cumple las propiedades:

- a. **Propiedad reflexiva:** Todo conjunto A es coordinable consigo mismo pues se puede establecer una aplicación biyectiva de A en A.

$$\forall A \in F, \quad A \sim A$$

- b. **Propiedad simétrica:** Dados dos conjuntos A y B, si A es coordinable con B, también B es coordinable con A. Es decir:

$$\text{Si } A, B \in F, \text{ si } A \sim B \Rightarrow B \sim A$$

Esto es cierto, ya que si de A a B establecemos una aplicación biyectiva, su inversa de B en A también es biyectiva.

- c. **Propiedad transitiva:** Dados tres conjuntos A, B y C pertenecientes a la familia **F**:

$$\begin{aligned} \text{Si } A, B, C \in F \quad A \sim B \quad \rightarrow A \sim B \\ B \sim C \end{aligned}$$

Por lo tanto, la relación de coordinabilidad es una relación de equivalencia. Esta relación de equivalencia, definida en la familia **F** de todos los conjuntos finitos, da origen a una partición de **F** en múltiples clases de equivalencia, de forma que, cada clase de equivalencia contiene a todos los conjuntos coordinables entre sí, esto es, a todos los conjuntos que coinciden respecto de la cantidad. Cada una de estas clases de equivalencia es, por definición, un número natural. El conjunto de los números naturales será así el conjunto formado por todas estas clases de equivalencia.

El uso del número requiere de códigos y palabras para referirnos al mismo, esto es, de la numeración. Número y numeración no pueden vivir de forma aislada.

Según Ruiz-Higueras (2013), son funciones esenciales del número y de la numeración en el nivel de la Educación Infantil:

- Expresar la medida de una colección: conociendo el numeral podemos determinar cuántos elementos tiene una colección.
- Producir una colección: la designación del número nos permite producir una colección cuyo cardinal ya conocemos.

c) Ordenar una colección: podremos ordenar una colección mediante los números ordinales, sabiendo el orden exacto (primero, segundo, tercero...).

6. Un modelo didáctico de referencia: la Teoría de las Situaciones Didácticas.

Apoyándonos en Ruiz-Higueras (2013), en este apartado introduciremos muy brevemente algunos aspectos de la Teoría de las Situaciones Didácticas (Brousseau, 1997).

"Para la TSD un conocimiento matemático está definido por las situaciones que lo determinan, esto es, por un conjunto de situaciones para las que dicho conocimiento es idóneo porque proporciona la solución óptima en el contexto de una institución determinada." (Gascón, 2011, p. 29).

La Teoría de Situaciones Didácticas (TSD) es una teoría sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje del conocimiento matemático donde se ve plasmada la corriente constructivista, y en la que el aprendizaje se produce a través de la resolución de problemas. Brousseau considera que los conocimientos matemáticos solo pueden construirse a través de las actividades que ellos permiten realizar y de los problemas que permiten resolver. Así, postula que las matemáticas no son simplemente un sistema conceptual, lógicamente consistente y productor de demostraciones: son, en primer lugar, una actividad que se realiza en una situación y contra un medio (situación- problema). Se trata, además, de una actividad estructurada, en la que se pueden separar diferentes fases: acción, formulación, validación e institucionalización.

Brousseau parte de un modelo general del conocimiento matemático: *"Saber matemáticas no es solamente saber definiciones y teoremas para reconocer la ocasión de utilizarlos y de aplicarlos, es "resolver problemas", que en un sentido amplio incluye tanto encontrar buenas preguntas como encontrar soluciones"* (Brousseau, 1998).

En esta teoría no es el profesor el que enseña un conocimiento y los alumnos/as los aplican (aplicacionismo), sino que es el profesor el que produce una situación problema, para que el alumno busque una solución y así cree su propio conocimiento.

Así, el conocimiento se produce como la solución óptima a problemas. El profesor da al alumno una situación real, y este tiene que buscar una solución a dicho problema, por lo que así construirá su conocimiento.

En la TSD, la noción de *situación fundamental* es crucial. Se define como un conjunto de situaciones a-didácticas, capaces de generar un campo de problemas lo suficientemente extenso para que un alumno/a pueda construir un conocimiento matemático concreto.

Para entender bien esta definición, es preciso definir también qué entendemos por *situaciones a-didácticas*.

Las situaciones a-didácticas son aquellas en las que el alumno se enfrenta, de manera autónoma, a la resolución de un problema construyendo así un conocimiento. Este problema está planteado en un *medio* tal que devuelve información al alumno sobre el resultado de sus acciones, permitiéndole modificar sus estrategias sin intervención directa del profesor.

Como he mencionado anteriormente, una situación fundamental es un conjunto de situaciones a-didácticas, que permite crear por manipulación de las variables didácticas, un campo de problemas suficientemente amplio como para proporcionar una buena representación de un conocimiento matemático concreto. Cada conocimiento matemático se caracteriza por tener una familia de situaciones a-didácticas determinadas de dicho conocimiento, es decir, para todo saber matemático, existe una familia de situaciones a-didácticas susceptibles de darle un sentido correcto. Esta familia es lo que constituye la situación fundamental.

Hay cuatro tipos de situaciones a-didácticas: acción, formulación, validación e institucionalización.

Situación a-didáctica de acción:

Toda situación a-didáctica de acción propone al alumno un problema en unas condiciones tales que la mejor solución se obtiene mediante el conocimiento a enseñar y, de tal forma, que el alumno puede actuar sobre la situación y hacer elecciones durante esta acción, al tiempo que la situación le devuelve información sobre las consecuencias de su acción.

Si el alumno no cuenta con una estrategia inicial asegurada, se verá inmerso en una dialéctica de ensayo-error en búsqueda de la solución, que le ofrecerá mucha y variada información. De esta forma puede llegar un momento en que construya una nueva estrategia que contenga nociones, relaciones y propiedades subyacentes que serán utilizadas y de las cuales el alumno no es consciente, a pesar de que su acción se descubra como exitosa.

El objetivo de estas situaciones es facilitar y favorecer un cierto tipo de interacciones entre el sujeto y el medio, siendo en todo momento una situación que permita el feedback para que el alumno pueda juzgar el resultado de su acción, permitiendo el ajuste de estas a los resultados obtenidos, de forma que el docente no tenga que intervenir en el desarrollo y transcurso de dicha situación.

No se trata de una situación de manipulación libre o según un orden preestablecido: una buena situación de acción debe permitir al alumno juzgar el resultado de su acción y ajustarla, sin la intervención del profesor, gracias a la retroalimentación por parte del medio.

En una buena situación de acción el alumno debe percibir informaciones que han de servirle como sanciones o refuerzos.

En una situación de acción se produce un “diálogo” entre el alumno y la situación. Esta dialéctica de la acción, le permite mejorar su modelo implícito, es decir, tener reacciones que no puede todavía formular, probar ni, mucho menos, organizar en una teoría. En todo caso la situación a-didáctica provoca un aprendizaje por adaptación.

Situación a-didáctica de formulación:

En esta fase se diseñan situaciones en las que las estrategias que ha puesto en funcionamiento el alumno en la fase anterior tengan necesariamente que hacerse explícitas, que formularse (oralmente o por escrito).

Así, en las situaciones de formulación el alumno debe intercambiar sus informaciones con otras personas, comunicando al interlocutor (o interlocutores) los resultados obtenidos en la etapa anterior. A su vez el receptor hace lo mismo, y le comunica sus observaciones.

Esta comunicación entre emisor y receptor puede hacerse efectiva a través de mensajes de mensajes orales o escritos, empleando, según las posibilidades del emisor, un lenguaje matemático. Permite al alumno comunicar su modelo implícito (la estrategia empleada en la resolución del problema).

Como resultado de esta dialéctica el alumno creará un modelo explícito, que puede formularse con ayuda de signos y reglas (conocidas o nuevas).

Situaciones a-didácticas de validación:

En Matemáticas *decir que algo es verdadero implica tener medios para poder probarlo*. Desde los niveles escolares más iniciales y elementales, el hacer Matemáticas debe permitir el desarrollo de la personalidad racional del alumno y enseñarle comportamientos sociales relativos a la toma de decisiones y al establecimiento de la verdad.

“El aprendizaje más fundamental que los niños/as pueden encontrar en las Matemáticas, desde la escuela infantil, es el de la gestión personal y social de la verdad. Las Matemáticas no tienen el monopolio de la búsqueda de la verdad pero constituyen el dominio donde los niños la encuentran más precozmente y donde comienzan a tratarla con el menor número de saberes previos.” (Brousseau, 2006, p. 6).

En la dialéctica de la validación, el alumno debe demostrar por qué la estrategia que ha creado para resolver el problema es válida, es verdadera. Debe “convencer” a otro, debe probar la exactitud y la pertinencia de su modelo.

Pero para que el alumno construya una demostración y ésta tenga sentido para él es necesario que la construya en una situación, llamada de validación, en la que debe convencer a otra persona.

Una situación a-didáctica de validación proporciona la ocasión para que un alumno (proponente) pruebe la exactitud y la pertinencia de su modelo, el alumno oponente puede pedir explicaciones suplementarias, rechazar las que no comprende o aquellas con las que no está de acuerdo, siempre y cuando justifique su desacuerdo.

Situaciones a-didácticas de institucionalización:

La institucionalización supone un doble reconocimiento social: el alumno reconoce como oficial el objeto de conocimiento que acaba de construir y el maestro reconoce como oficial el aprendizaje del alumno. Se trata de un trabajo cultural e histórico que difiere totalmente del que puede dejarse a cargo del alumno y es responsabilidad del profesor.

Inversamente a la devolución, la institucionalización consiste en dar un estatuto cultural a las producciones de los alumnos: actividades, lenguajes y conocimientos.

Constituye, junto a la devolución, una de las actividades principales del profesor/a.

7. El saber a enseñar: análisis del currículo.

Actualmente estamos en un proceso de transición de Ley, estamos en la entrada de la LOMCE, la cual, a pesar de todos los cambios educativos, no deroga ningún punto de infantil y podemos seguir refiriéndonos a dichos apartados en la LOE (2006).

Como podemos encontrar en los documentos de Ruiz-Higueras (2013), en el momento actual, la Educación Infantil tiene como marco de referencia la Ley Orgánica de Educación 2/2006, que establece en su Capítulo I, artículo 13 los objetivos generales para esta etapa educativa:

La Educación Infantil contribuirá a desarrollar en las niñas y los niños las capacidades que les permitan:

- a) Conocer su propio cuerpo y el de los otros, sus posibilidades de acción y aprender a respetar las diferencias.
- b) Observar y explorar su entorno familiar, natural y social.
- c) Adquirir progresivamente autonomía en sus actividades habituales.
- d) Desarrollar sus capacidades afectivas.
- e) Relacionarse con los demás y adquirir progresivamente pautas elementales de convivencia, relación social y ejercitarse en la resolución pacífica de conflictos.
- f) Desarrollar habilidades comunicativas en diferentes lenguajes y formas de expresión.

g) Iniciarse en las habilidades numéricas básicas y en la lecto-escritura.

Para conseguir estos objetivos el Real Decreto 1630/2006 (20-12-06), por el que establecen las enseñanzas mínimas del Segundo ciclo de Educación Infantil, concreta en su artículo 6.1:

Las áreas del segundo ciclo de la Educación Infantil son las siguientes:

- Conocimiento de sí mismo y autonomía personal.
- Conocimiento del entorno.
- Lenguajes: Comunicación y representación.

En el anexo de este Real Decreto aparece el conocimiento lógico-matemático incluido dentro del área de conocimiento el entorno.

El objetivo propuesto para el desarrollo de las habilidades numéricas básicas es:

“Iniciarse en las habilidades matemáticas, manipulando funcionalmente elementos y colecciones, identificando sus atributos y cualidades, y estableciendo relaciones de agrupamientos, clasificación, orden y cuantificación.”

Los contenidos a trabajar en el aula de infantil se concretan en el bloque que sigue, donde solo mencionaré los relativos al tema abordado:

Bloque 1. Medio físico: Elementos, relaciones y medida (MEC):

1. Percepción de atributos y cualidades de objetos y materias. Interés por la clasificación de elementos y por explorar sus cualidades y grados. Uso contextualizados de los primeros ordinales.
2. Aproximación a la cuantificación de colecciones. Utilización de conteo estrategia e estimación y uso de los números cardinales referidos a cantidades manejables.
3. Aproximación a la serie numérica y su utilización oral para contar. Observación y toma de conciencia de la funcionalidad de los números en la vida cotidiana.
4. Exploración e identificación de situaciones en que se hace necesario medir. Interés y curiosidad por los instrumentos de medida. Aproximación a su uso.

Ordenación curricular de la Educación Infantil: Junta de Andalucía

La Comunidad Autónoma de Andalucía ostenta la competencia compartida para el establecimiento de los planes de estudio, incluida la ordenación curricular, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 52.2 del Estatuto de Autonomía para Andalucía y la Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía en el título II, capítulo II, sobre la Educación Infantil.

En el ejercicio de esta competencia, el Decreto oficial de la Junta de Andalucía ha establecido la ordenación y las enseñanzas correspondientes a la educación infantil en ambos

ciclos de la etapa. En el artículo 5.2 dispone que los objetivos, contenidos, orientaciones metodológicas y criterios de evaluación del currículo de esta etapa educativa serán regulados por Orden de la Consejería competente en materia de educación.

Objetivos generales de la etapa de Educación Infantil

La educación infantil contribuirá a desarrollar en los niños y niñas las capacidades que le permitan:

- a. Comprender y representar algunas nociones y relaciones lógicas y matemáticas referidas a situaciones de la vida cotidiana, acercándose a estrategias de resolución de problemas.

La utilización gradual de símbolos y códigos matemáticos, convencionales o no, mediante los que niñas y niños representan algunas propiedades de los objetivos y de las colecciones así como las relaciones que entre éstos pueden establecerse y el acercamiento a los usos sociales del sistema de numeración, forman parte, así mismo, de la interpretación de este objetivo.

Debe contribuirse, igualmente, a que los niños y niñas constaten la existencia en nuestras vidas de situaciones con interrogantes o incógnitas cuya resolución exige la reflexión sobre ellas y la aplicación de esquemas de pensamiento. El acercamiento a la resolución de problemas propios del contexto en el que se vive, descubriendo y utilizando algunas de las estrategias que para ello podemos emplear, es otra de las intencionalidades que se pretenden.

- b. Representar aspectos de la realidad vivida o imaginada de forma cada vez más personal y ajustada a los distintos contextos y situaciones, desarrollando competencias comunicativas en diferentes lenguajes y formas de expresión.

Los niños y las niñas desde edades muy tempranas utilizan distintos lenguajes y formas de expresión para comunicar, representar e interpretar experiencias personales. Los utilizan de una manera particular y creativa que está relacionada con su conocimiento e interpretación de la realidad, y con la conceptualización y dominio que tengan de los sistemas de simbolización y técnicas requeridas en los distintos lenguajes, en cada momento de su proceso de aprendizaje.

Área de Conocimiento del entorno.

Esta área se refiere al conocimiento del entorno, consecuentemente entendido como una realidad donde se integran, de manera sistémica, las dimensiones física, natural, social y cultural, que componen el medio donde vivimos. En la etapa de Educación Infantil el entorno es la realidad en la que se aprende y sobre la que se aprende. Lo que rodea a los niños y niñas se convierte, de esta forma, en escenario privilegiado de aprendizajes diversos.

Los contenidos de esta área se organizan en tres bloques:

1. Conocimiento del medio físico y se denomina Medio físico: elementos, relaciones y medidas.
2. Acercamiento a la naturaleza. Se relacionan contenidos referidos al conocimiento del medio natural.
3. Vida en sociedad y cultura, dedicado al medio social y cultural.

Objetivos del área de “Conocimiento del entorno”

En relación con esta área, la intervención educativa tendrá como objetivos el desarrollo de las siguientes capacidades, de las cuales, solo mencionaremos las relacionadas con el aprendizaje matemático:

2. Desarrollar habilidades matemáticas y generar conocimientos derivados de la coordinación de sus acciones: relacionar, ordenar, cuantificar y clasificar elementos y colecciones en base a sus atributos y cualidades. Reflexionar sobre estas relaciones, observar su uso funcional en nuestro medio, verbalizarlas representarlas mediante la utilización de códigos matemáticos, convencionales o no convencionales, así como ir comprendiendo los usos numéricos sociales.

Contenidos del Bloque 1: Medio Físico: elementos relaciones y medidas

Primer ciclo: Conocimientos matemáticos

Como se menciona en los documentos de Ruiz-Higueras (2013), a estas edades no debe pensarse en la comprensión y uso formal, por parte de los pequeños, de los códigos convencionales en que se expresan los conocimientos matemáticos. En el primer ciclo la expresión matemática debe tener un carácter concreto, sensorial, motriz, afectivo y cultural y está necesariamente vinculada a la acción infantil sobre objetos y elementos. La matemática a estas edades no se estudia, se hace, se vive en función de las diversas acciones que los niños y niñas realicen y de calidad de las interacciones y los sentimientos y afectos que se pongan en juego en la escuela, y fuera de ella.

El aprendizaje de canciones repetitivas, cantos rítmicos, cuentos acumulativos o pequeños poemas acercan intuitivamente a los niños a modelos basados en patrones de repetición y crecimiento. Con objetos o elementos físicos, si el contexto lo permite y estimula, comienzan los niños y niñas de manera espontánea a formar parejas (posteriormente tríos) de elementos, que asocian por contraste. Posteriormente pueden verbalizar las regularidades (lo que se repite) en una determinada colección y, son capaces, mediante estrategias de ensayo y error de modelar o realizar una composición simple, siempre que ésta tenga pocos elementos, siguiendo un patrón sencillo- poner un lápiz largo, otro corto, seguido de uno largo, otro corto... y así sucesivamente.

La presencia en el entorno cotidiano de objetos o elementos agrupados en conjuntos o colecciones: los lápices de una caja de colores, los días que faltan para que vengan los Reyes Magos..., hacen que los niños y niñas se interesen por la utilización, en principio, de cuantificadores no numéricos: todo, nada, muchos, pocos..., que están en la base de la competencia para cuantificar de manera exacta. Antes de utilizar con propiedad la serie numérica es frecuente que asignen aleatoriamente números a determinadas cantidades, bien porque están vinculados afectivamente a ellos, porque les resultan familiares o para probar sus conjeturas o hipótesis acerca de la cuantificación.

Al entrar en contacto con materias continuas como agua, arena... los niños y las niñas se acercan también a la estimación intuitiva de su dimensión. En estas experiencias exploratorias las magnitudes: peso, longitud, volumen... aparecen como nociones físicas que forman parte del medio natural que rodea a los niños y a las niñas, como cualidades de los distintos elementos o sustancias que ellos manipulan. La importancia de estos aprendizajes aconseja que se les procuren múltiples oportunidades de entrar en contacto con elementos y materias diversas. La utilización de instrumentos de medida reales como balanzas, metros y vasos medidores en talleres o trabajos concretos supone un estímulo para que vayan discriminando, siempre a través de experiencias con las distintas magnitudes.

Segundo ciclo: Conocimientos matemáticos

Como quiera que los conceptos matemáticos tienen, por definición, carácter abstracto (ya que son generalizaciones de las relaciones que pueden establecerse entre cierta clase de datos, haciendo abstracción total de los elementos o situaciones particulares que representen), resulta obvio señalar que tampoco en este ciclo debe trabajarse una matemática disciplinar. En este caso hablaremos de actividad matemática, aunque en estas edades aumenta la capacidad para reflexionar sobre las consecuencias de las acciones sobre elementos y colecciones. El desarrollo del lenguaje, por otra parte, junto a las experiencias culturales genera la competencia en los pequeños para representar algunas de esas relaciones concretas en forma matemática, ya sea de modo convencional o no convencional.

Con ayuda de los profesionales de la educación, en situaciones propias de la vida cotidiana constatarán los niños y niñas que los cuantificadores no numéricos, que vienen utilizando desde el ciclo anterior, estiman de manera imprecisa la realidad: saber que hay muchos o pocos no nos permite saber si habrá uno para cada uno. La necesidad de estimar de manera exacta colecciones o cantidades de materias continuas: cuánta agua hay, cuántos niños y niñas van a la excursión... acercará a los niños al descubrimiento y utilización, cada vez

más propia, de los números cardinales, siempre aplicados a colecciones cercanas y referidos a cantidades manejables.

Las destrezas y habilidades numéricas derivan, también, de la observación reflexiva del uso que en nuestro medio hacemos de los números cardinales: este mes tiene 31 días, faltan 4 días para las vacaciones... de su verbalización y representación mediante la utilización de códigos matemáticos, convencionales o no convencionales o no convencionales. Se procurará por tanto, a los pequeños múltiples oportunidades para que observen el uso que hacemos de los números y reflexionen sobre las funciones que en nuestra cultura cumplen estos elementos matemáticos.

Al propio tiempo deben los niños y niñas aprender el procedimiento del conteo como estrategia para estimar con exactitud colecciones de elementos usuales. También así se acercarán, siempre en situaciones funcionales y con sentido, al conocimiento de los nombres y guarismos de los números cardinales.

La discriminación perceptiva de algunos atributos y propiedades de objetos y materias, llevará a los niños a interesarse por explorar la presencia o ausencia de cualidades y el grado en que se dan, estableciendo comparación entre éstos. Ello les conducirá a detectar relaciones de semejanza, dando lugar a estrategias de clasificación.

Serán capaces los niños y niñas, si han vivido experiencias diversas en este sentido, de ordenar colecciones de manera seriada con un número cada vez mayor de elementos siempre que el atributo sea claramente perceptibles y los elementos le sean familiares o cotidianos. La reflexión sobre estas experiencias y la verbalización sobre las mismas, unidas a la observación interesada del uso cultural que de ellos se hace en nuestro medio, aproximará a los niños al uso contextualizado de los números ordinales.

Los niños y niñas de este ciclo llegaran a ser capaces de disociar los objetos de sus propiedades y de operar con éstas, siempre en situaciones funcionales y con material concreto.

Es importante que se ayude a los niños y niñas a que relacionen unas acciones con otras y a que vayan descubriendo algunas de las leyes lógicas que subyacen a éstas, dando lugar a las operaciones. Con la intervención del maestro o maestra irán tomando conciencia, por ejemplo, de que cuando se tiene una colección y se le añaden elementos, siempre la cantidad aumenta, o si se camina tres pasos en un sentido y luego otros tres en sentido inverso, se llega al punto de partida. A medida que los niños y niñas contextualiza el uso de los números y se plantean historias inventadas o situaciones reales donde aparecen los números, se acercan a la comprensión de las operaciones numéricas y, por consiguiente, a la noción de problema.

En situaciones siempre vinculadas a su entorno y vivencias cotidianas debemos hacerles propuestas que impliquen la recogida de datos y la organización de los mismos.

Seguirán los niños y niñas en este segundo ciclo realizando actividades exploratorias e indagando sobre materias y magnitudes: jugando en el arenero, manipulando agua, pintura, arcilla... o haciendo carreras en el patio toman conciencia de distancias y velocidades... del mismo modo que con las colecciones discontinuas, sentirán la necesidad de cuantificar las magnitudes: cuánto barro necesito para hacer la figura...

Es importante que los niños y las niñas identifiquen situaciones en las que se hace necesario medir y que tengan experiencias informales sobre medida, utilizando ocasionalmente el propio cuerpo como instrumento de medida. Ellos les ayudará la comprensión tanto de los atributos que se miden como al significado de la medida propiamente dicha.

La aproximación a la utilización de medidas convencionales debe estar precedida por procedimientos como estimación sensorial y apreciación de la magnitud, comparación directa, sin intermediarios, utilización de elementos mediadores que sirvan a la comparación, elección de una unidad no convencional y, posteriormente, uso de las unidades convencionales.

Especial importancia se dará a las distintas formas de expresión matemática. Se fomentará en los niños y niñas el empleo de códigos matemáticos convencionales o no convencionales como herramientas para expresar y comprender las relaciones de tipo cualitativo y cuantitativo que entre objetos y elementos pueden establecerse. El uso del lenguaje matemático interviene en la conceptualización actuando como marco de referencia ya que facilita la verbalización de acciones y relaciones, la sistematización de las secuencias, la detección de regularidades, la abstracción de los datos más relevantes y la extrapolación de lo aprendido a otros contextos y situaciones.

8. El saber a enseñar: análisis de una editorial

En este apartado vamos a tratar el análisis de la editorial Santillana, libros de chiribitas de 3, 4 y 5 años. Vamos a trabajar lo referido al número y las operaciones matemáticas que se llevan a cabo en ellos, así como la representación del número y la manera que se tiene a la hora de trabajarlo. Para ellos vamos a crear dos apartados:

a. Fichas con verdadera actividad matemática: clasificadas en diferentes sub-apartados, donde cada uno trabajará un punto diferente, (ahora veremos la clasificación).

b. Fichas sin verdadera actividad matemática: donde a pesar de venir representados números u otro tipo de actividad que se supone matemática, no hay nada más que una actividad de Grafomotricidad, por ejemplo. Ahora veremos los sub-apartados.

Para comenzar a trabajar con el apartado a), debemos de tener en cuenta que, en su función cardinal, el número natural y la numeración toman sentido, bien en situaciones de medir una colección, y comunicar respecto de dichas media, bien en situaciones de producir una colección, conocida la medida de esta (Fig. 2).

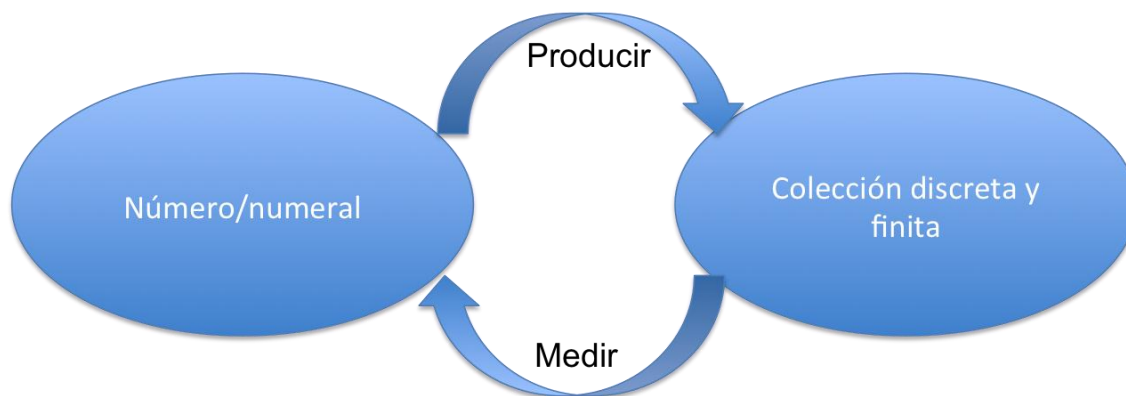


Figura 2. Relación número/numeración – colecciones finitas

Además de todo esto, trabajaremos los problemas de cambio y combinación, además de los números ordinales.

Solo podremos observar unos pocos ejemplos de cada tipo, los casos completos estarán disponibles para su visualización en el Anexo I.

a) Fichas con verdadera actividad matemática:

π_1 : Colección $\rightarrow$ (medir) $\rightarrow$ numeral: en esos subtipos, la actividad nos dará siempre una colección de objetos, y los alumnos/as deberán medirla mediante la técnica del conteo, y posteriormente elegir u escribir su numeral, dependiendo lo que exija cada actividad:

Subtipos:

π_1^1 : Dada una colección, elegir el numeral que la representa (discriminar)

Objetivos:

- Contar los objetos de una colección.
- Relacionar el número obtenido mediante el conteo con el número de objetos que los representa.

Conceptos:

- Clasificaciones.

- Cantidad y grafía.

Procedimientos:

- Clasificación y emparejamiento de objetos.

Técnica esperada:

- Conteo de la colección y posteriormente reconocer el numeral que la representa.

Ejemplos:

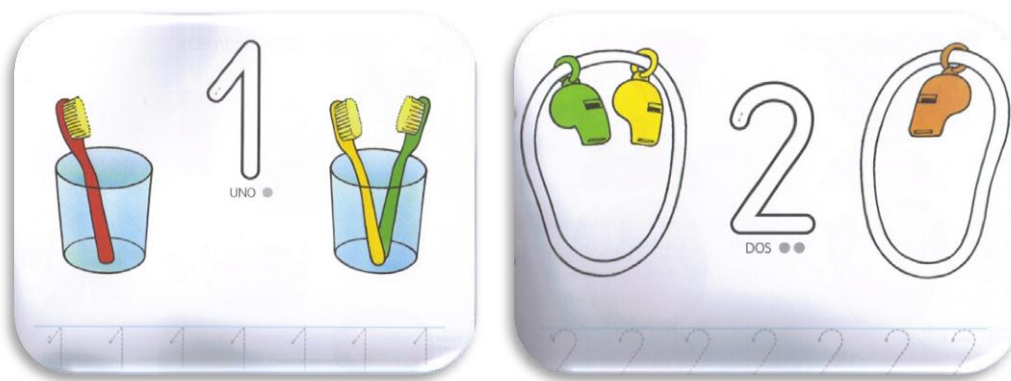


Figura 3: ejemplos correspondientes a π_1^1

π_2^1 : Dada una colección escribir el numeral que la representa.

Objetivos:

- Contar los objetos de una colección.
- Relacionar el número que hemos obtenido mediante el conteo con el que representa verdaderamente la grafía.
- Saber representar los números de forma escrita.

Conceptos:

- Clasificaciones.
- Cantidad y grafía.

Procedimientos:

- Clasificación y emparejamiento de objetos.

Técnica esperada:

- Conteo de la colección, una vez que se tiene el número de objetos, representar de forma

escrita el numeral que la representa.

Ejemplos:



Figura 4: ejemplos correspondientes a π_2^1

π_2 : Numeral $\rightarrow$ producir colección: en estas actividades, lo que la actividad nos ofrece es el numeral, y los alumnos/as, mediante diferentes técnicas, una vez que lo hayan reconocido, tienen que realizar colecciones del tamaño que el numeral indica.

Subtipos:

π_1^2 : dado el numeral escrito, construir colecciones de tal manera que haya tantos objetos como el numeral indica.

Objetivos:

- Reconocer el numeral escrito que la actividad nos ofrece.
- Identificar cuantos objetos nos hará falta para crear una colección.

Conceptos:

- Clasificaciones.
- Cantidad y grafía.

Procedimientos:

- Clasificación y emparejamiento de objetos.

Técnica esperada:

- Reconocer el numeral que la actividad nos ofrece, y relacionarlo con tantos objetos como el numeral indica, y una vez que sabemos esto, realizar dicha colección.

Ejemplos:



Figura 5: ejemplos correspondientes a π_1^2

π_2^2 : Dado el numeral oralmente, construir colecciones de tal manera que haya tantos objetos como el numeral indica.

Objetivos:

- Reconocer el numeral que nos dicen de forma oral.
- Identificar cuantos objetos nos hará falta para crear una colección.

Conceptos:

- Clasificaciones.
- Cantidad y grafía.

Procedimientos:

- Clasificación y emparejamiento de objetos.

Técnica esperada:

- Reconocer el numeral que se nos dice de forma oral, y relacionarlo con tantos objetos como el numeral indica, y una vez que sabemos esto, realizar dicha colección.

Ejemplos:



Figura 6: ejemplos correspondientes a π_2^2

π_3 : Colección $\rightarrow$ produce $\rightarrow$ colección equipotente: esta actividad nos da una colección y el alumno/a debe producir otra con los mismos objetos, es decir, el tantos como.

Objetivos:

- Contar una colección.
- Reproducir una colección con los mismos objetos que la dada.
- Saber identificar el tantos-como.

Conceptos:

- Clasificaciones.
- Cantidad y grafía.

Procedimientos:

- Clasificación y emparejamiento de objetos.

Técnica esperada:

- El alumno ve la colección, y, o bien va uno por uno haciendo la colección equipotente, o, puede contar la primera colección para después reproducir la segunda.

Ejemplos:

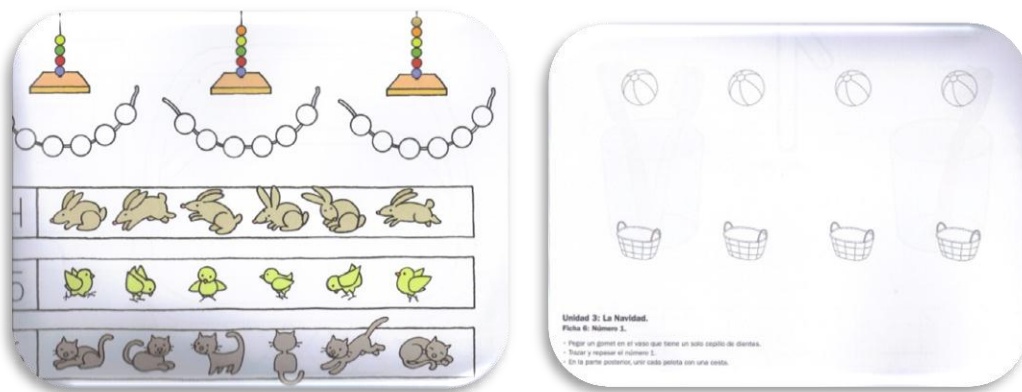


Figura 7: ejemplos correspondientes a π_3

π_4 : Resolver problemas aditivos en situaciones de combinación.

Observación: en mi análisis sólo he encontrado un subtipo: combinación 1. Este tipo es el que soluciona estos problemas mediante la suma. Es el método más sencillo para introducir la suma.

Objetivos:

- Iniciar a los niños en problemas de combinación tipo 1.
- Saber relacionar problemas de adición, donde dos partes dan un todo.

Conceptos:

- Sumas.
- Cantidad y grafía.

Procedimientos:

- Clasificación y emparejamiento de objetos.

Técnica esperada:

- Al principio, se espera que los alumnos/as cuenten con los dedos de una mano la primera parte del problema, y una vez hayan contado la primera, irán con la mano que le sobra a contar la siguiente. Después, para juntar el todo, contarán las dos manos juntas.
- Cuando los numerales sean superiores a 10 (caso que no se da), deberán de hacer las actividades mentalmente.

Ejemplos:

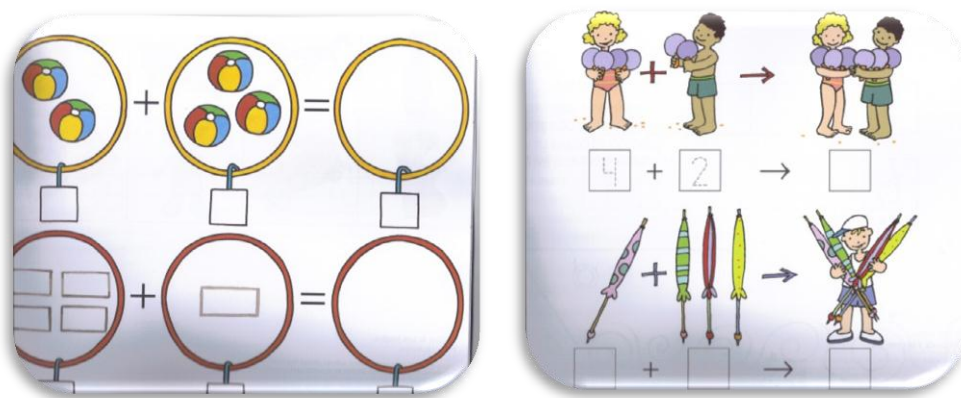


Figura 8: ejemplos correspondientes a π_4 .

π_5 : Resolver problemas aditivos en situaciones de cambio. En esta actividad, el producto inicial tiene un cambio con respecto al final. Y esta vez se soluciona mediante la resta.

Objetivos:

- Iniciar a los niños en problemas de cambio.
- Saber relacionar problemas de adición, donde la primera parte sufre un cambio con respecto a la segunda.
- Introducir a los niños en la resta.

Conceptos:

- Restas.
- Cantidad y grafía.

Procedimientos:

- Clasificación y emparejamiento de objetos.

Técnica esperada:

- Al principio, se espera que los alumnos/as cuenten con los dedos de una mano la primera parte del problema, y una vez hayan contado la primera, irán con la mano que le sobra a contar la siguiente. Después, se espera que le quiten los deditos de la segunda mano a la primera.
- Cuando los numerales sean superiores a 10 (caso que no se da), deberán de hacer las actividades mentalmente.

Ejemplos:

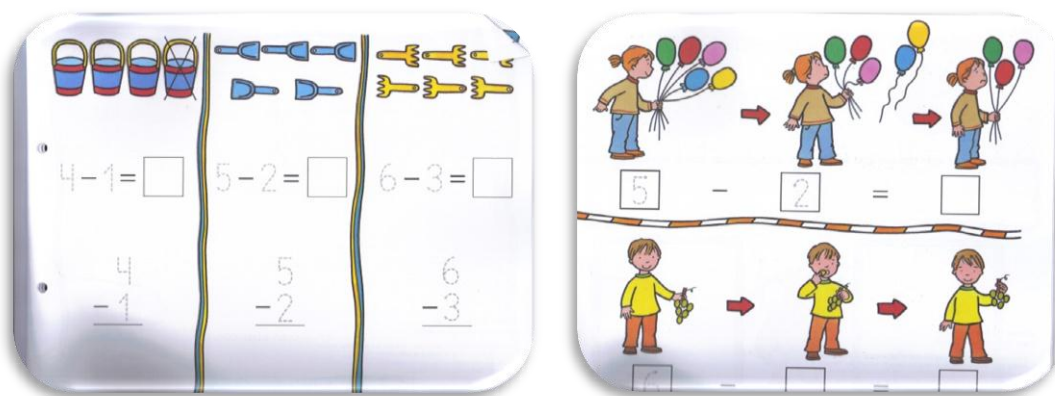


Figura 9: ejemplos de π_5 .

π_6 : Número como código. Se ofrece una asignación arbitraria de significados para algunos numerales (p.e., cada numeral se asocia con un color). Mostrados estos numerales, poner en funcionamiento dicha relación, asociando correctamente cada numeral con el significado pretendido).

En esta actividad puede que haya una ausencia de significado cardinal, ya que no lo ven como número en sí, si no como código, que lo mismo podría usarse otro tipo de código, como por ejemplo, una letra. Posibles conflictos semióticos al dotar a los numerales de diferentes significados (p.e., el niño que ve “2 azul” entiende que tiene que colorear dos zonas en azul, y no todas las que tengan el código “2”).

Objetivos:

- Identificar cada número con su color.

Conceptos:

- Número como código.

Procedimientos:

- Clasificación y emparejamiento de objetos.

Técnica esperada:

- Los alumnos/as verán el número en representación de un color, y cada vez que este número aparezca deberán de darle el color correspondiente.

Ejemplos:

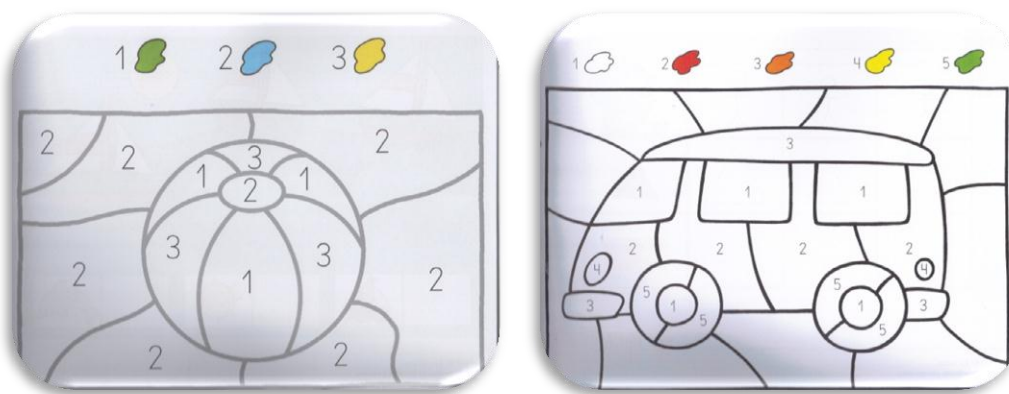


Figura 10: ejemplo de π_6 .

π_7 : Series: En este tipo de actividades, se da una serie numérica la cual tienen que reproducir de manera ordenada, o incluso a la inversa, contando para atrás. Además también se da el caso de que dan una serie de objetos con una serie numérica al lado, y los niños tienen que identificar el numeral que la representa.

Subtipos:

π_7^1 : Se muestra la serie ordenada y etiquetada con los numerales.

Objetivos:

- Reconocer la serie ordenada.
- Saber los numerales del 1 al 9.

Conceptos:

- Clasificaciones y seriaciones.
- Cantidad y grafía.

Procedimientos:

- Utilización de la serie numérica.
- Seriación de objetos.

Técnica esperada:

- La técnica esperada en este caso, puede ser que los alumnos/as al ver la serie hagan un copiado de la misma, o, en otro caso, si se saben los numerales en su orden corrector, ir contando mientras que realizan la actividad.

Ejemplos:

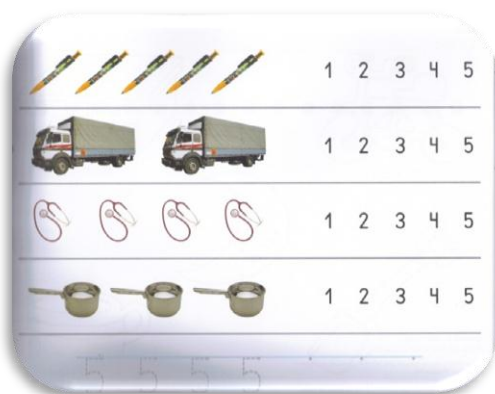


Figura 11: ejemplos correspondientes a π_7^1

π_7^2 : Se muestra solo la serie ordenada.

Objetivos:

- Reconocer la serie ordenada.
- Saber los numerales del 1 al 9.

Conceptos:

- Clasificaciones y seriaciones.
- Cantidad y grafía.

Procedimientos:

- Utilización de la serie numérica.
- Seriación de objetos.

Técnica esperada:

- La técnica esperada en este caso, puede ser que los alumnos/as al ver la serie hagan un copiado de la misma, o, en otro caso, si se saben los numerales en su orden corrector, ir contando mientras que realizan la actividad.

Ejemplos:

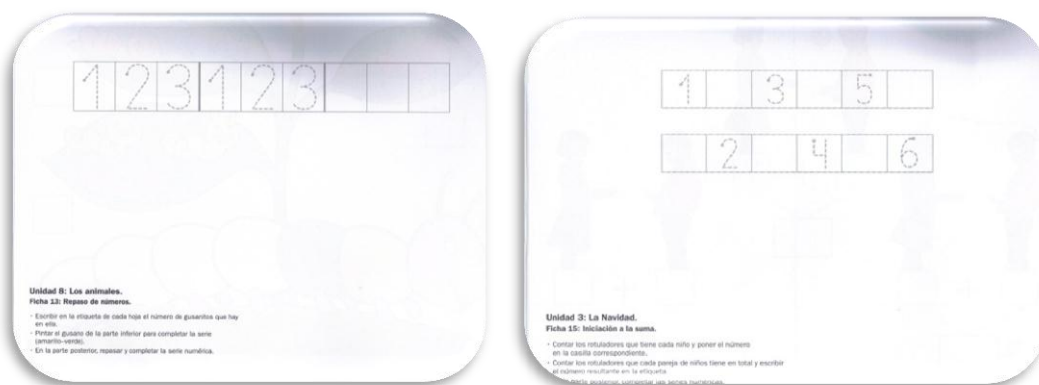


Figura 12: ejemplos correspondientes a π^2_7

π_8 Algoritmos de la suma y de la resta. En estas actividades vamos a encontrar los diferentes algoritmos. En este caso no trabajan con llevadas, ya que el nivel es básico para los niños de infantil.

Subcategorías:

π^1_8 : Algoritmos de la suma.

Objetivos:

- Saber relacionar problemas de adición, donde dos partes dan un todo.
- Introducir a los niños en la resta.

Conceptos:

- Sumas.
- Cantidad y grafía.

Procedimientos:

- Clasificación y emparejamiento de objetos.

Técnica esperada:

- Al principio, se espera que los alumnos/as cuenten con los dedos de una mano la primera parte de la suma, y una vez hayan contado la primera, irán con la mano que le sobra a contar la siguiente. Después, para juntar el todo, contarán las dos manos juntas.
- Cuando los numerales sean superiores a 10 (caso que no se da), deberán de hacer las actividades mentalmente.

Ejemplos:

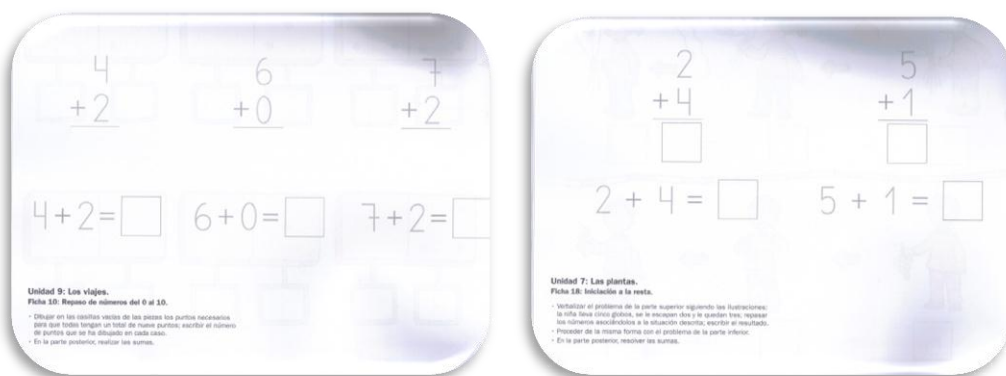


Figura 13: ejemplos correspondientes a π^1_8 .

π^2_8 : Algoritmos de la resta.

Objetivos:

- Introducir a los niños en la resta.

Conceptos:

- Restas.
- Cantidad y grafía.

Procedimientos:

- Clasificación y emparejamiento de objetos.

Técnica esperada:

- Al principio, se espera que los alumnos/as cuenten con los dedos de una mano la primera parte de la resta, y una vez hayan contado la primera, irán con la mano que le sobra a contar la siguiente. Después, se espera que le quiten los deditos de la segunda mano a la primera.
- Cuando los numerales sean superiores a 10 (caso que no se da), deberán de hacer las actividades mentalmente.

Ejemplos:

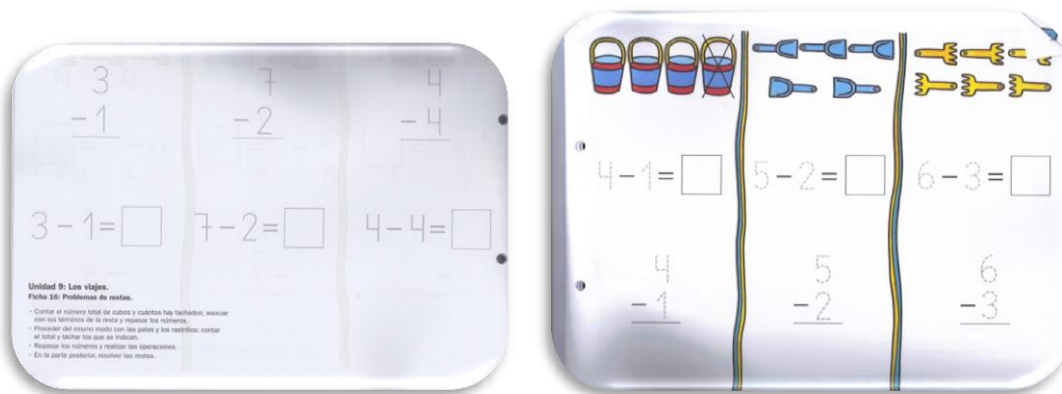


Figura 14: ejemplos correspondientes a π^2_8 .

b) Tipos de tareas que no implican una verdadera actividad matemática:

$\Pi 9'$: Repasar un numeral// Grafomotricidad/escritura: en estas actividades se pretende que los niños repasen el numeral, de manera que sepan que lo están haciendo con números, pero en realidad, carece de actividad matemática. Si se hiciera con otro tipo de código, trabajarían de igual manera la grafomotricidad.

Ejemplos:



Figura 15: ejemplos correspondientes a π_9 .

$\Pi 10'$: Presentación ostensiva del numeral: en estas actividades se les presenta con un golpe de vista el numeral que se quiere que los niños aprendan. Pero no queda muy claro que es lo que aprenden, ya que solo ven un número con formato grande y la representación de objetos al lado. En muchos casos lo que se hace es, repasar el numeral y colorear los objetos, lo que carece de verdadera actividad matemática.

Ejemplos:



Figura 16: ejemplos correspondientes a π_{10} .

Como podemos observar en las fichas de este material, se basa en una corriente empirista, donde el profesor debe explicar lo que se debe hacer, y los niños repiten automáticamente. Y se ve también claramente cómo se presenta el contenido de manera ostensiva.

Esto corresponde a la corriente empirista explicada en los puntos anteriores. De esta manera los niños no son conscientes de que están aprendiendo o de por qué están realizando algo. Hay veces que realizan un copiado, y otras muchas que lo hacen de manera automática sin saber el por qué se hace de una manera u otra.

Además, cuando se produce algún error en dichas fichas, se corrige en el momento para que el niño lo ponga bien, y así sus padres, puedan ver el esfuerzo de sus niños/as y lo bien que trabajan, dando así lugar a que los errores se vuelvan a repetir y sin quedar muy claro que conocimientos ha aprendido el alumno/a en cuestión.

9. Propuesta para una construcción funcional del número en la EI.

Durante mi periodo de prácticas he tenido la oportunidad de trabajar con libros de fichas similares al que he analizado, constatando así empíricamente hasta qué punto estos promueven un aprendizaje de los conocimientos numéricos bajo concepciones empiristas. Sin embargo, en la asignatura de *Didáctica de las Matemáticas en Educación Infantil*, he tenido la oportunidad de entrar en contacto con aproximaciones constructivistas para la construcción funcional y con sentido de los primeros conocimientos numéricos.

Mi propuesta sería poner en marcha todo lo que hemos aprendido relacionado con la teoría constructivista, donde dejaríamos a los niños que aprendieran creando ellos mismos su propio conocimiento.

Aquí podemos ver un ejemplo tomado de los libros de Ruiz-Higueras (2005) que explica perfectamente lo que pretendo explicar, y la mejor manera para aprender el número natural.

Para comenzar, explicaremos brevemente la situación fundamental del número natural cardinal, para así poder comprender mejor la tarea que vamos a realizar.

Situación fundamental que permite movilizar el número natural - cardinal.

Una persona debe ir a buscar, en una sola vez, una colección C2 equipotente a una colección de referencia C1. Las colecciones C1 y C2 están visibles y disponibles simultáneamente en el momento de la validación, pero no en el momento de la construcción. Es decir, mientras la persona construye C2 no puede visualizar C1.

Una vez hemos entendido esto, vamos al ejemplo práctico de la actividad, la cual ha sido llevada a cabo en un centro de infantil.

El juego de “La marioneta” (nivel 4 o 5 años).

Se trata de una situación de comunicación entre un alumno/a y una marioneta manipulada por el maestro/a. normalmente los profesores la llevan a cabo con un grupo de 5 a 8 alumnos, aunque la tarea la deba realizar cada niño individualmente.

Consigna:

Dada una cantidad $n > 9$ de platos, los niños deben formular un mensaje escrito para pedir a una marioneta que les dé los vasos necesarios para tener tantos como platos.

Los platos están distribuidos de forma arbitraria sobre una mesa de la clase.

La marioneta no puede hablar, y solo sabe interpretar mensajes escritos con números del 1 al 9. Dispone de una gran pila de vasos para poder dar a los niños lo que le pidan en sus mensajes.

Objetivos:

- Conducir a los alumnos a producir una escritura aditiva para designar el número de elementos de una colección bastante más numerosa que las que normalmente manejan.
- Conseguir que los niños pasen de una percepción de las colecciones unidad por unidad a una percepción por agrupamientos.

Validación de los procedimientos empleados por los alumnos:

Esta situación es autovalidante, es decir, los propios niños pueden determinar por sí mismos si su mensaje es correcto o no. Basta que comprueben si son equipotentes entre sí la colección de platos y la colección de vasos que les ha dado la marioneta.

Es necesario mencionar que es muy importante la situación fundamental ya que es una herramienta muy importante para la maestra, ya que a partir de ella puede crear nuevas situaciones para un aprendizaje funcional del número y de la numeración.

Haciendo uso de las variables didácticas que se pueden usar para cambiar el nivel de dificultad de dichas actividades, se pueden llevar a cabo una u otras, dependiendo en el nivel que queramos hacer uso de dicha actividades.

10. Síntesis y conclusiones.

El número en Educación Infantil se suele enseñar de manera ostensiva, proponiendo una ficha con el numeral en grande, acompañado de uno o varios conjuntos cuyo cardinal quería representado por dicho numeral. De esta forma, número, numeral y conjuntos se presentan de forma unificada, impidiendo que sea el niño el que tenga la oportunidad de construir el significado del número y la necesidad del uso de numeraciones, a través de la resolución de problemas.

Gran parte de las actividades son de repasar el numeral, lo que no acredita su conocimiento matemático, sino más bien el adquirir una buena habilidad de coordinación fina psicomotriz. Cuando un niño termina de repasar un numeral, muchas de las veces no sabe ni qué número es ni qué cantidad representa. Por lo que la actividad matemática es nula y se podría hacer igual con letras y otros grafismos.

Esto para mi parecer suele ocurrir en clases de infantil de 3 y 4 años, cuando todavía se le dan resueltas las actividades y se suele hacer un copiado donde es casi imposible la equivocación, y por lo tanto, es improbable la adquisición de conocimiento matemático.

Es cuando en 5 años, al comenzar con el algoritmo de la suma, tienen que tener el concepto de cada numeral con su cantidad, ya que deben de realizar combinaciones y deben de saber cuánto será el total. Desde mi poca experiencia, puedo acreditar que es aquí cuando nos damos realmente cuenta que en realidad no han adquirido mucho conocimiento matemático y que lo que han estado haciendo son meros copiados.

Además, en los libros de infantil no se suele pasar del número 9, y en pocas ocasiones se le da la importancia que merece al 0. Es por esto, que en numerosas ocasiones los niños/as no saben reconocer números compuestos. Además, se les va dando los números de manera correlativa, y esto está bien, siempre y cuando tengamos claro que están aprendiendo claramente el concepto. Cuando se dan todos los números de manera correlativa, es posible

que se sepan los números de manera oral de “carrerilla”, pero que si le preguntas el posterior o anterior de algún número de manera aislada, es difícil que sepan contestar.

Por lo que para mi parecer se necesita un cambio de transposición didáctica del número, ya que el actual no se ve muy eficaz.

Estudios epistemología y de Didáctica de las Matemáticas como los de El Bouazzaoui (1985) o Quevedo (1986), dirigidos por Brousseau, ponen de manifiesto, cómo las nociones de número y numeración son dialécticas. La numeración nos permite hablar de los números y representarlos, en consecuencia, debe hacerlo de una forma cómoda, eficaz y económica. Su función es designar (enunciar y escribir) los números y modelizar las propiedades de los números. Este tipo de situaciones rara vez aparecen en los materiales escolares comerciales, como he constatado en el análisis que he llevado a cabo. Por ello, considero que, sin negar las aportaciones que estos materiales hacen a la construcción del conocimiento matemático en la Escuela Infantil, es responsabilidad de la maestra enriquecer las oportunidades de aprendizaje de sus alumnos, ofreciéndoles situaciones para un aprendizaje funcional y con significado de los objetos matemáticos.

Es importante mencionar el resultado obtenido del estudio realizado a los libros de texto, donde podemos ver que están cargados de la corriente empirista.

Se muestran los conocimientos que se quieren enseñar de manera ostensiva, donde si un niño no lo entiende, estará equivocado y no se le podrá corregir. A la hora de realizar las fichas, cuando comenten errores, las profesoras (hablo también desde mi experiencia obtenida en prácticas), le “insinúa” la respuesta, lo que hace que el niño no se equivoque, ya que realiza “bien” la ficha, y se le corrige sin ningún error. A no ser que el error persista, y cuando se realice la siguiente ficha relacionada con el mismo tema, se verá si el niño/a ha adquirido dicho conocimiento. Pero como no eran conscientes de su error en el momento que lo cometieron, es muy común que el error persista.

Sería muy bueno cambiar la manera de enseñar a los niños/as, ya que, si aprenden con el método de manera constructivista, ellos mismos se corrigen sus propios errores en el momento en el que los cometen, y no al día siguiente o a la semana siguiente, cuando ya puede ser que no recuerden la actividad ni sepan de lo que están hablando.

Es cierto, que por ejemplo, el centro donde yo realicé mis prácticas está cambiando el método de libros con fichas al aprendizaje por proyectos, pero no tiene nada que ver con lo que he aprendido en clase. Los proyectos se basan también en fichas, y muchas veces, los padres no ayudan, lo que hacen es darle la información que ellos mismos han buscado a sus hijos sin explicarles nada a ellos, lo que hace que estemos igual que al inicio. Además, en los

proyectos realizados, parece que está mal visto equivocarse, lo que hace que aunque sea un aprendizaje por proyectos, siga siendo, en alguna medida, aprendizaje empirista.

Bibliografía

- Alsina, A. (2004). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos*. Madrid: Narcea ediciones.
- Bachelard, G. (1983). *La formación del espíritu científico*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Bachelard, G. (1983). *La formación del espíritu científico*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Blaye, A. (1994). *Interacctions sociales et constructions cognitives*. Quebec: Girade.
- Bouazzaoui, H. E. (1985). *Étude de situations scolaires des premiers enseignements des nombres et de la numération*. Université de Bordeaux: Tesis.
- Brousseau, G. (1994). La mémoire du système éducatif et la mémoire de l'enseignant. In *Documents pour la formation des professeurs d'école en didactique des Mathématiques* (Vol. III, pp. 101-115). Paris: Copilerem.
- Brousseau, G. (1998). *la Théorie des Situations Didactiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Canals, M. (2001). *Vivir las matemáticas*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- Chamorro, M. (1991). *El aprendizaje significativo en el área de las matemáticas*. Madrid: Alhambra-Logman.
- Chamorro, M. (2005). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Person Educación.
- Chamorro, M. C. (1991). *El aprendizaje significativo en el área de matemáticas*. Madrid: Alhambra-Logman.
- Chamorro, M. d. (2005). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Prentice Hall.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposition didactique du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y., Bosh, M., & Gascón, J. (1997). *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. . ICE-HORSORI: Universitat de Barcelona.
- De la Torre, E., & Pérez, M. (2008). *Paradigmas y espacios de trabajo geométricos en los libros de texto de la ESO*. Retrieved 2014 йил 10-06 from <http://www.uv.es/gutierre/aprenggeom/archivos2/DelaTorrePerez08.pdf>
- Fiol, M. (1996). *Proyecto docente para T.U*. Bellaterra: UAB.

- Guilly, M. (1994). *À propos de la théorie du conflit socio-cognitif et des mécanismes psychosociaux*. Quebec: Girade.
- Margolinas, C. (1993). *De l'importance du vrai et de faux dans la classe de mathématiques*. Grenoble: La pensée Sauvage.
- Margolinas, C. (1993). *De l'importance du vrai et de faux dans la classe de mathématiques*. . Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Orús, P. (1992). Le raisonnement des élèves dans la relation didactique; effets d'une invitation à l'analyse classificatoire dans la scolarité obligatoire. *Tesis*, 39. Universidad de Bordeaux.
- Piaget, J. (1973). *Introduction à l'épistémologie génétique*. París: Presses universitaires de France.
- Piaget, J. (1973). *Introduction à l'épistémologie génétique*. Paris: PUF.
- Ruiz, L. (2005). Aprendizaje y conocimientos: la construcción del conocimiento matemático en la Escuela Infantil. In M. d. Chamorro, *Didáctica de las matemáticas* (pp. 7-38, 101-140). Madrid: Pearson educación.
- Ruiz-Higueras, L., & García, F. J. (2013-2014). *Didáctica de las matemáticas para Educación Infantil*. Jaén: Apuntes de asignatura.
- Ruiz-Higueras, L., Estepa, A., & García, F. J. (2007). *Sociedad, escuela y matemáticas. Aportaciones de la Teoría Antropológica de lo Didáctico*. Jaén: Universidad de Jaén.
- Vecino, F. (2004). La consideración de distintas representaciones geométricas y su influencia en la proposición de una didáctica coherente de la geometría. In C. Chamorro, *Números, formas y volúmenes en el entorno del niño* (pp. 9-36). Madrid: Ministerio de Educación.
- Vecino, F. (2005). El espacio como modelo teórico para el desarrollo de las geometrías. Situaciones de introducción a las mismas. In M. Chamorro, *Didáctica de las matemáticas para Educación Infantil* (pp. 279-314). Madrid: Pearson Educación.
- Villegas, B. Q. (1986). *Les situations et le processus dans l'apprentissage des nombres*. . Université de Bordeaux: D.E.A.
- Vygotsky. (s.f.). *Zona de desarrollo próximo*. Girade.
- Brousseau, G. (1997). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. Dordrecht, Holanda: Kluwer Academic Publishers.
- (Ruiz-Higueras & García, *Didáctica de las matemáticas para Educación Infantil*, 2013-2014)

ANEXO I

Se representan todas las fichas obtenidas de los libros de texto Chiribitas, de la editorial de Santillana, relacionadas con el tema que estamos trabajando, y también podemos observar en el anexo como trabajan los números en su concepción ordinal.

Se presenta la misma clasificación que hemos mostrado en el apartado superior, añadiendo las fichas que trabajan los números en concepción ordinal, que no se han puesto anteriormente debido a que no ocupa el objetivo de estudio.

Además, haré un recuento de las fichas, y sacaremos conclusiones de cuales se tratan más en educación infantil.

c) Fichas con verdadera actividad matemática:

π_1 : Colección $\rightarrow$ (medir) $\rightarrow$ numeral: en esos subtipos, la actividad nos dará siempre una colección de objetos, y los alumnos/as deberán medirla mediante la técnica del conteo, y posteriormente elegir u escribir su numeral, dependiendo lo que exija cada actividad:

Subtipos:

π_1^1 : Dada una colección, elegir el numeral que la representa (discriminar)

Objetivos:

- Contar los objetos de una colección.
- Relacionar el número obtenido mediante el conteo con el número de objetos que los representa.

Conceptos:

- Clasificaciones.
- Cantidad y grafía.

Procedimientos:

- Clasificación y emparejamiento de objetos.

Técnica esperada:

- Conteo de la colección y posteriormente reconocer el numeral que la representa.

Ejemplos:

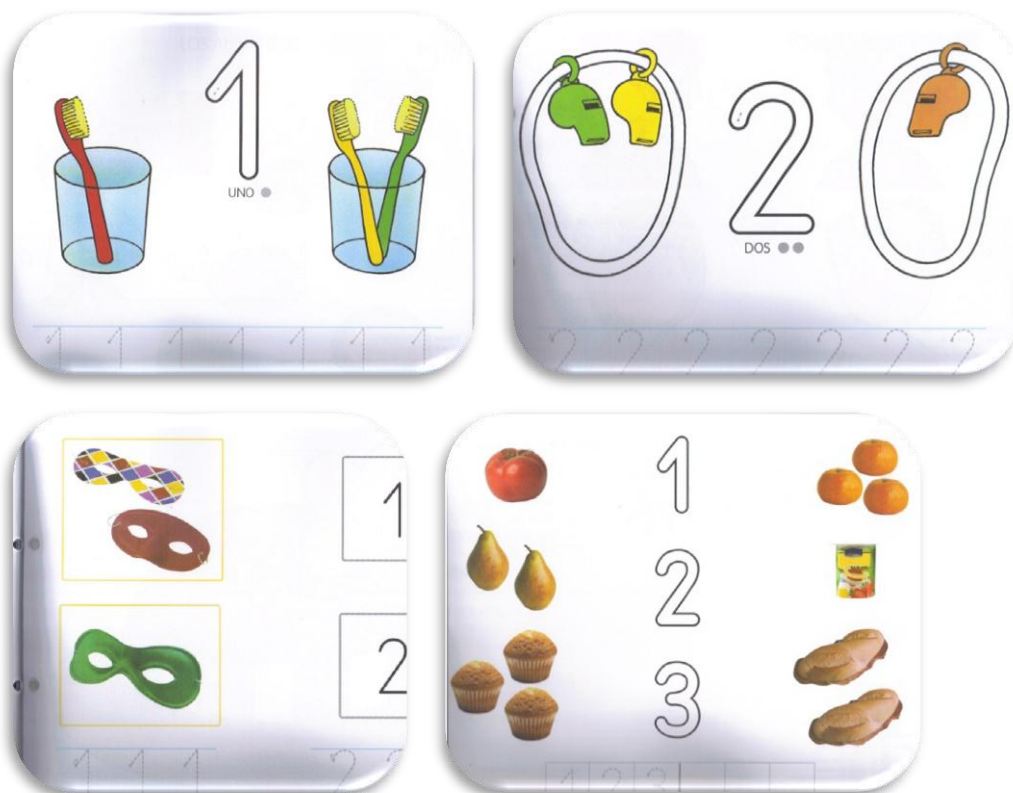


Figura 3: ejemplos correspondientes a π_1^1

π_2^1 : Dada una colección escribir el numeral que la representa.

Objetivos:

- Contar los objetos de una colección.
- Relacionar el número que hemos obtenido mediante el conteo con el que representa verdaderamente la grafía.
- Saber representar los números de forma escrita.

Conceptos:

- Clasificaciones.
- Cantidad y grafía.

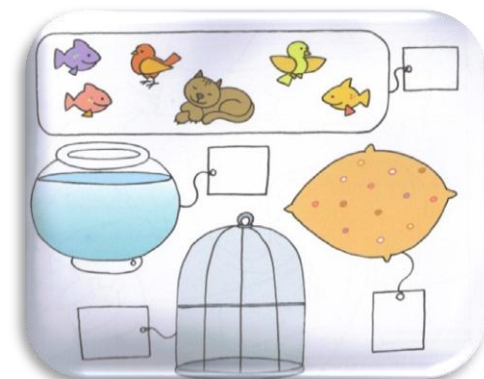
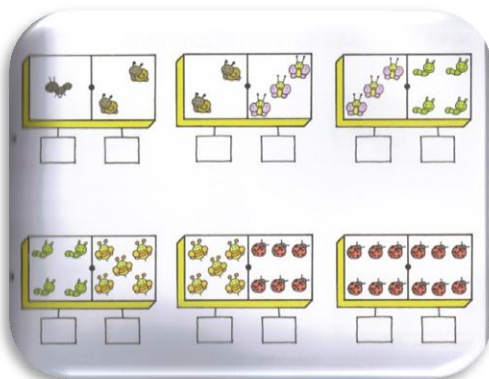
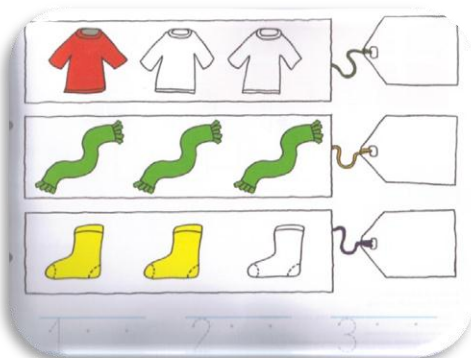
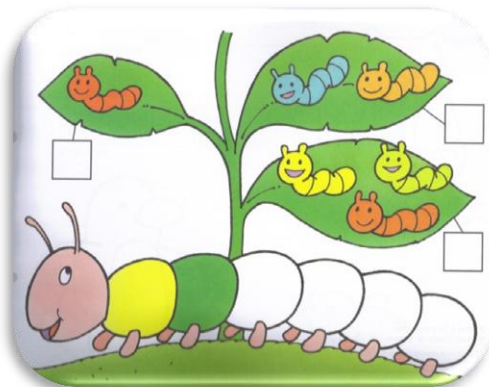
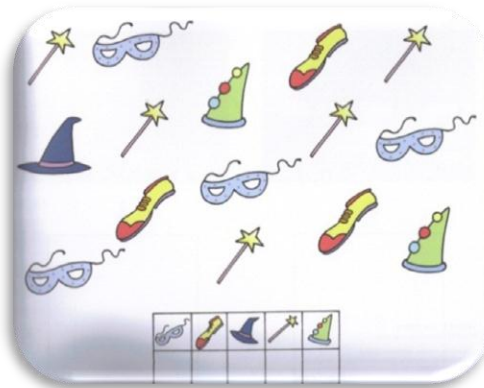
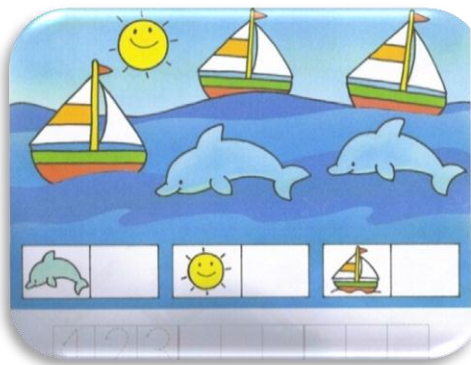
Procedimientos:

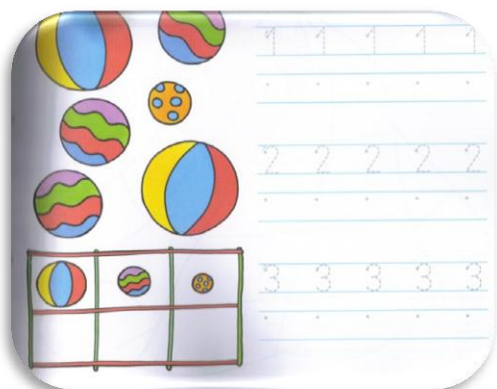
- Clasificación y emparejamiento de objetos.

Técnica esperada:

- Conteo de la colección, una vez que se tiene el número de objetos, representar de forma escrita el numeral que la representa.

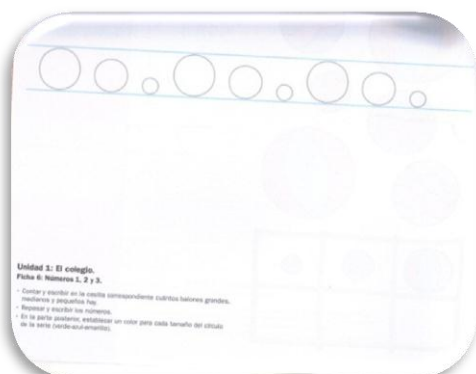
Ejemplos:





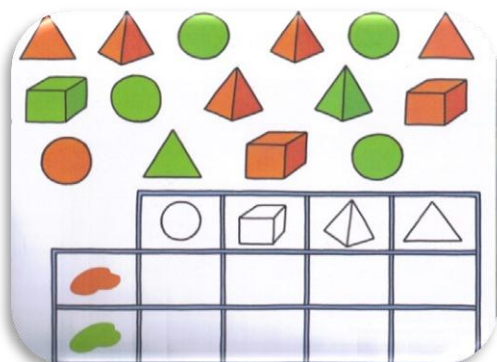
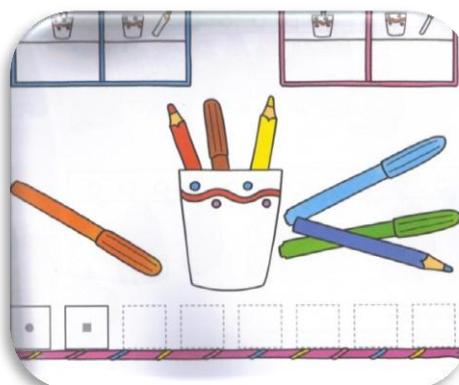
Unidad 1: El colegio.
Ficha 18: Dentro/fuera.

- Contar y escribir en la casilla adecuada cuántos lápices hay dentro y fuera del bote.
- Preceder igual con los rotuladores.
- Repetir el ejercicio de la página 46 a continuación.



Unidad 1: El colegio.
Ficha 8: Número 1, 2 y 3.

- Contar y escribir en la casilla correspondiente cuántos balones grandes, medianos y pequeños hay.
- Repetir y escribir los números.
- En la parte posterior, establecer un color para cada tamaño del objeto en la lista (orden alfabético).



Unidad 8: Los animales.
Ficha 8: Formas y cuerpos geométricos.

- Contar y escribir en cada casilla cuántas formas y cuerpos hay de cada color.





Figura 4: ejemplos correspondientes a π_2^1

π_2 : Numeral $\rightarrow$ producir colección: en estas actividades, lo que la actividad nos ofrece es el numeral, y los alumnos/as, mediante diferentes técnicas, una vez que lo hayan reconocido, tienen que realizar colecciones del tamaño que el numeral indica.

Subtipos:

π_1^2 : dado el numeral escrito, construir colecciones de tal manera que haya tantos objetos como el numeral indica.

Objetivos:

- Reconocer el numeral escrito que la actividad nos ofrece.
- Identificar cuantos objetos nos hará falta para crear una colección.

Conceptos:

- Clasificaciones.
- Cantidad y grafía.

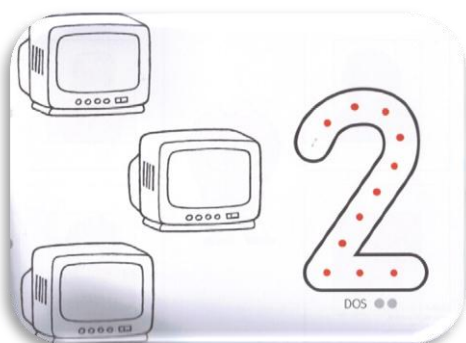
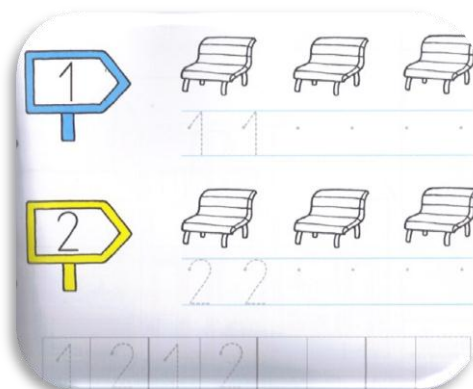
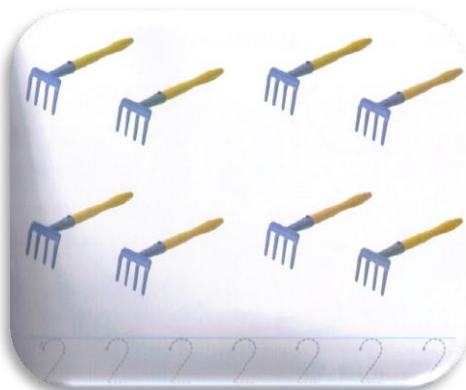
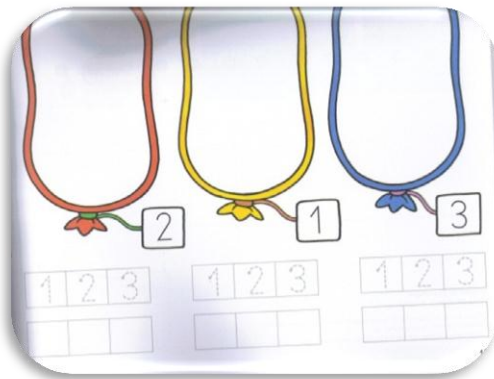
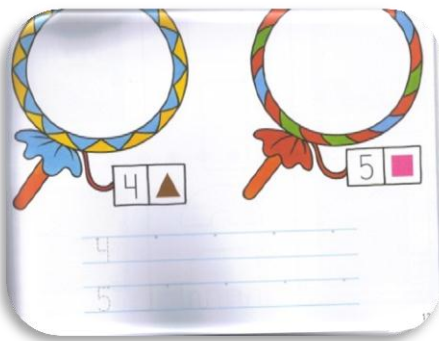
Procedimientos:

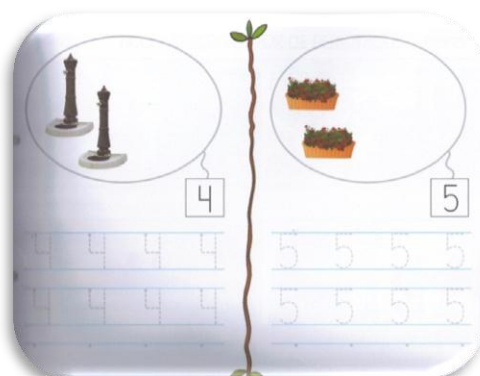
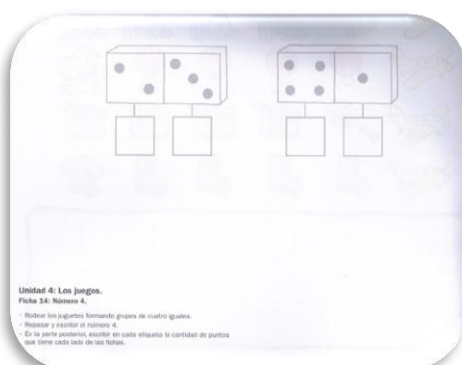
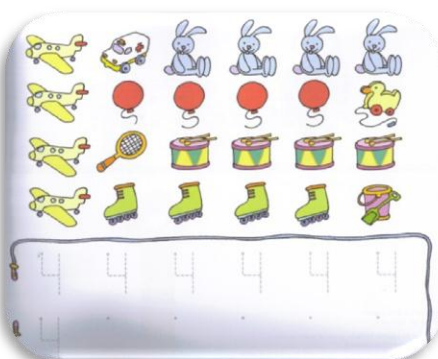
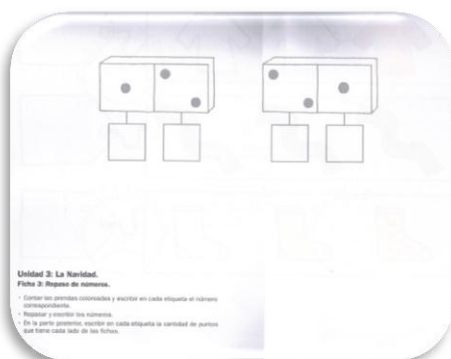
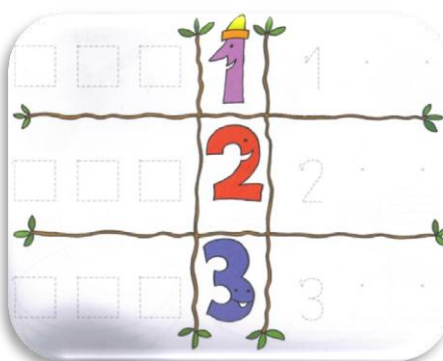
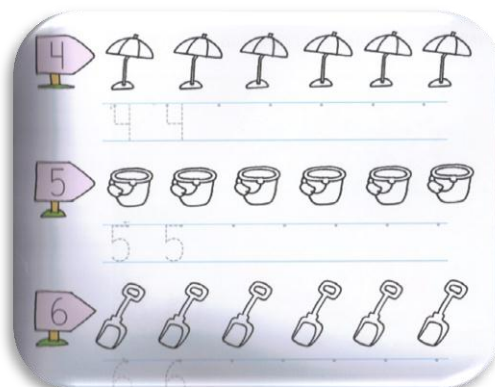
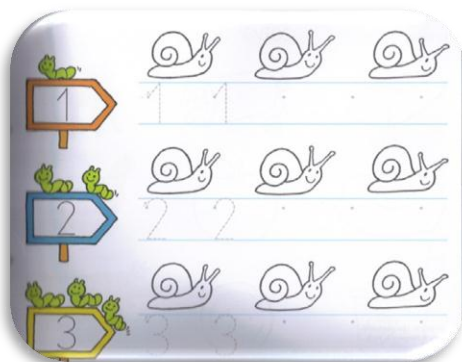
- Clasificación y emparejamiento de objetos.

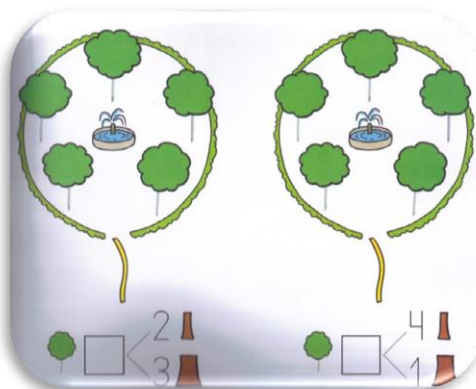
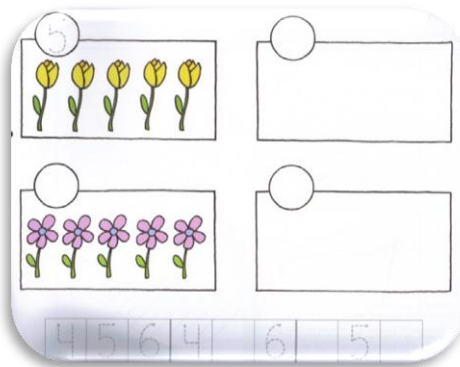
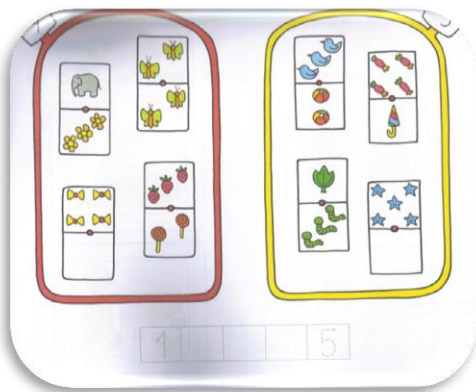
Técnica esperada:

- Reconocer el numeral que la actividad nos ofrece, y relacionarlo con tantos objetos como el numeral indica, y una vez que sabemos esto, realizar dicha colección.

Ejemplos:





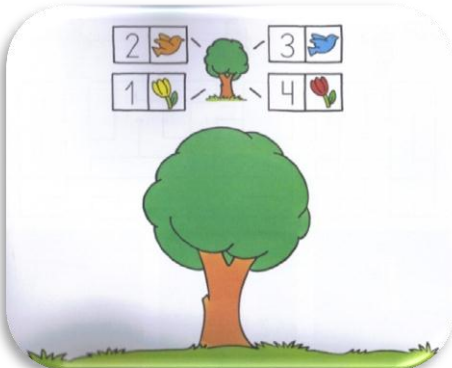


Unidad 6: La calle.

Ficha 15: Repaso de números del 0 al 8.

- Contar y escribir, en cada etiqueta, el número total de árboles que hay en cada plazoleta.
- Pegar las pegatinas de los troncos de los árboles siguiendo el código de cada plazoleta.

En la parte posterior, completar la serie.



Unidad 5: Los oficios.

Ficha 17: A un lado/a otro lado.

- Pegar las pegatinas de los pájaros y de las flores a un lado u otro del árbol, según la posición y la cantidad indicadas en el código de la parte superior.
- En la parte posterior, escribir el número anterior y posterior de cada uno de los dados.

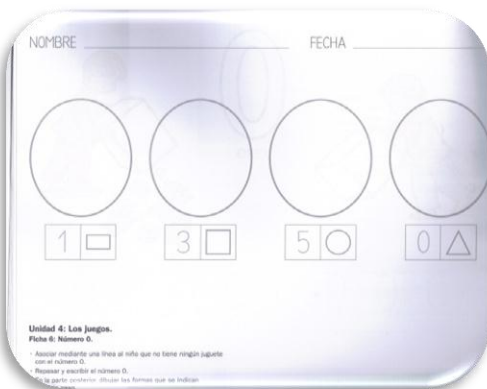


Figura 5: ejemplos correspondientes a π^2_1

π^2_2 : Dado el numeral oralmente, construir colecciones de tal manera que haya tantos objetos como el numeral indica.

Objetivos:

- Reconocer el numeral que nos dicen de forma oral.
- Identificar cuantos objetos nos hará falta para crear una colección.

Conceptos:

- Clasificaciones.
- Cantidad y grafía.

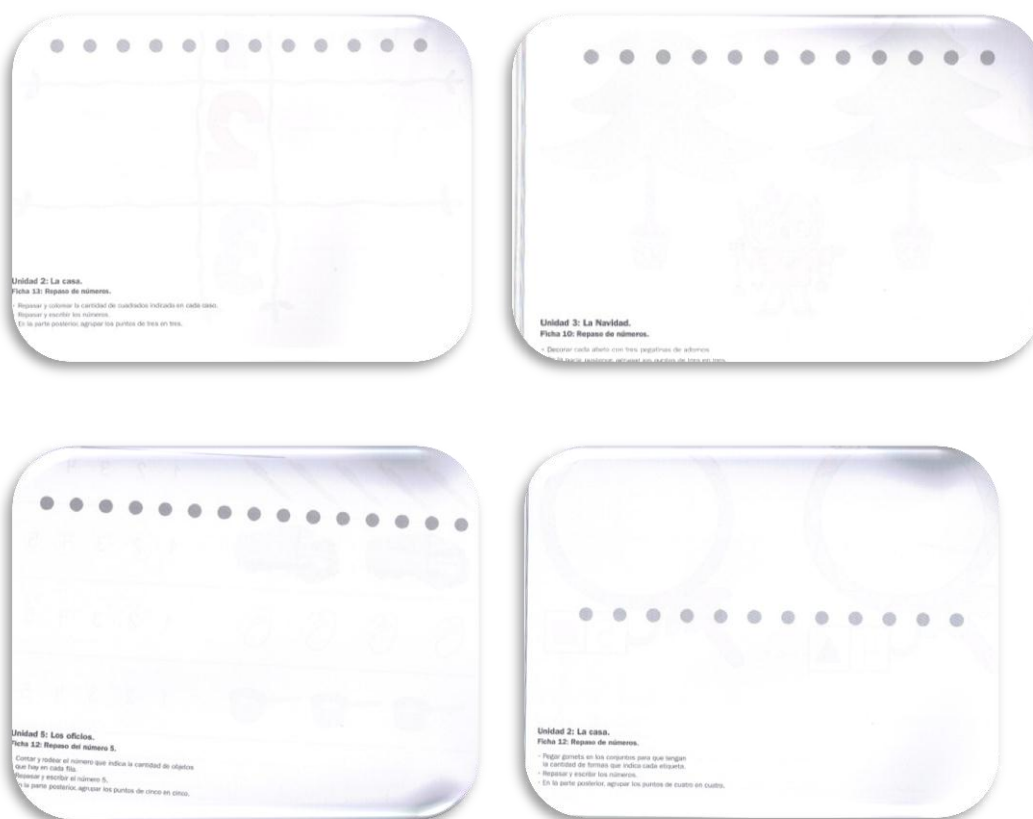
Procedimientos:

- Clasificación y emparejamiento de objetos.

Técnica esperada:

- Reconocer el numeral que se nos dice de forma oral, y relacionarlo con tantos objetos como el numeral indica, y una vez que sabemos esto, realizar dicha colección.

Ejemplos:



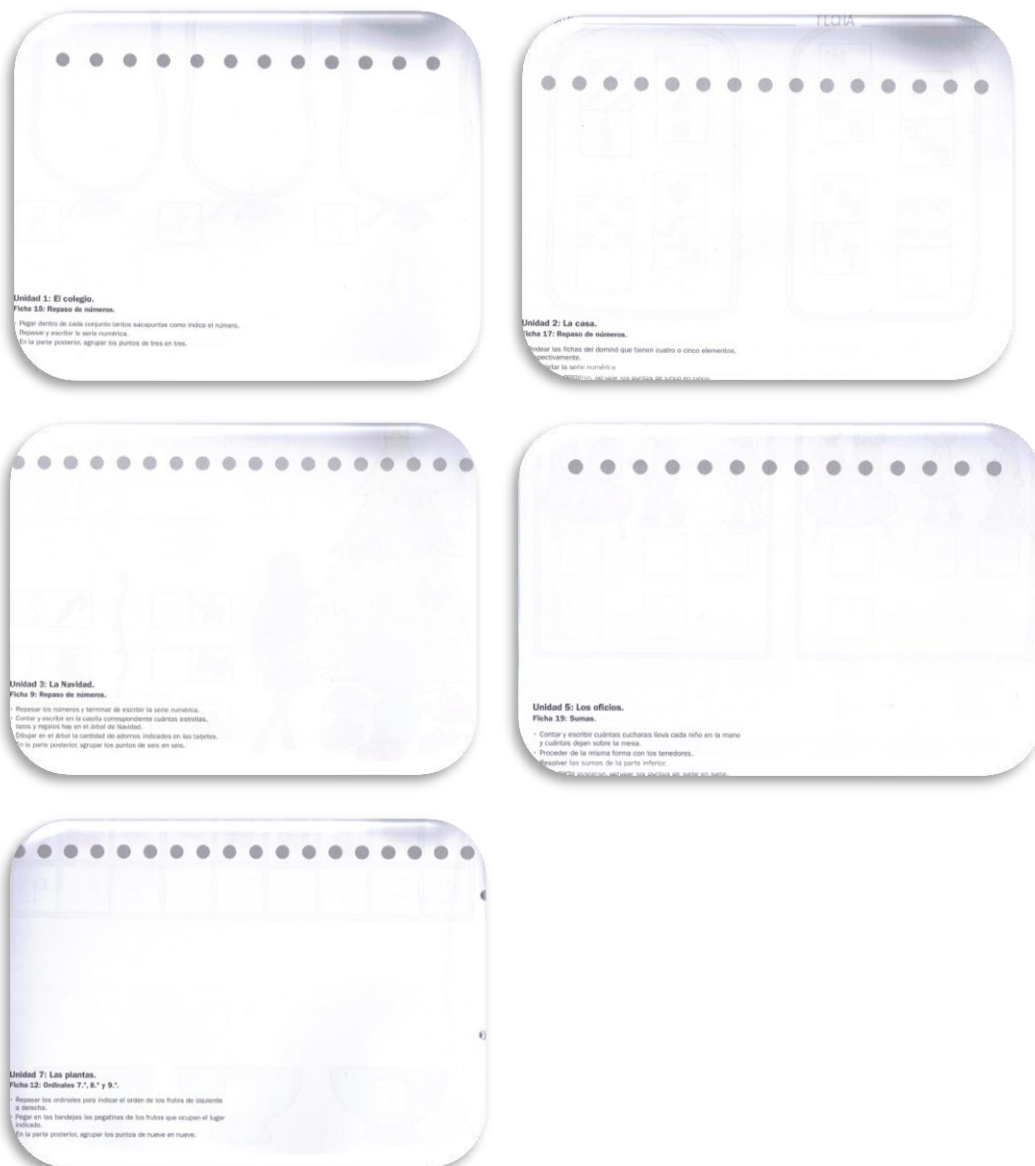


Figura 6: ejemplos correspondientes a π_2^2

π_3 : Colección $\rightarrow$ produce $\rightarrow$ colección equipotente: esta actividad nos da una colección y el alumno/a debe producir otra con los mismos objetos, es decir, el tantos como.

Objetivos:

- Contar una colección.
- Reproducir una colección con los mismos objetos que la dada.
- Saber identificar el tantos-como.

Conceptos:

- Clasificaciones.
- Cantidad y gráfica.

Procedimientos:

- Clasificación y emparejamiento de objetos.

Técnica esperada:

- El alumno ve la colección, y, o bien va uno por uno haciendo la colección equipotente, o, puede contar la primera colección para después reproducir la segunda.

Ejemplos:

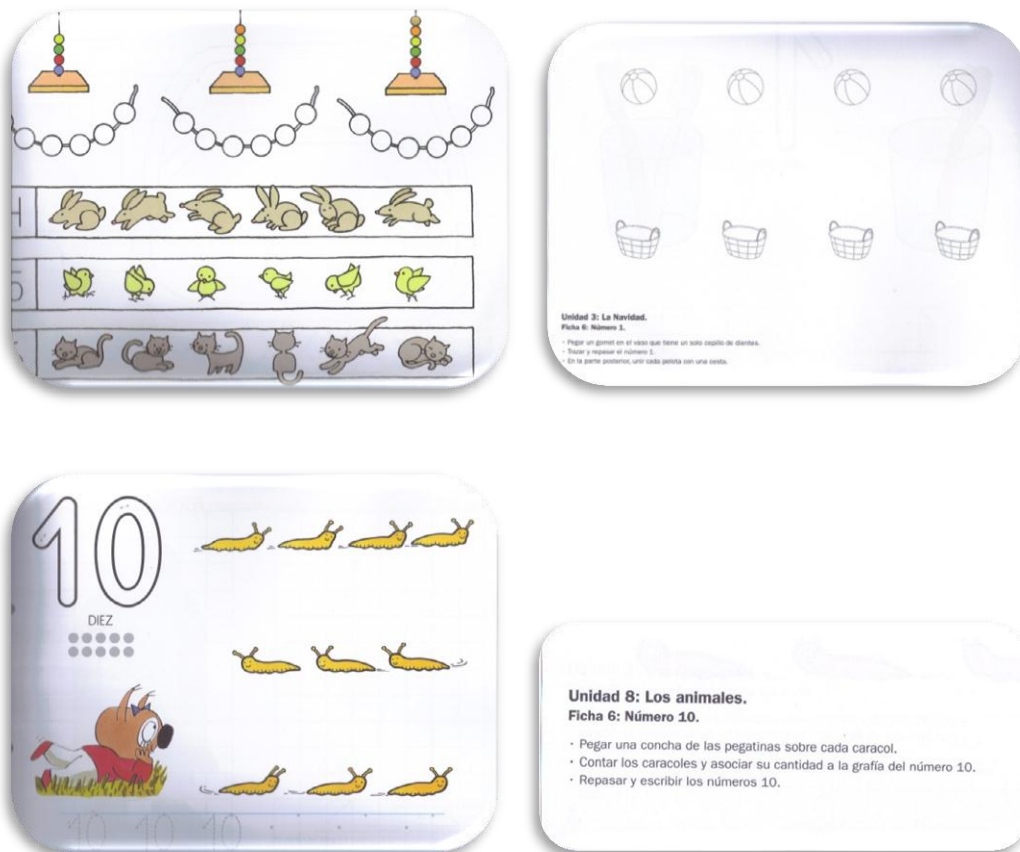


Figura 7: ejemplos correspondientes a π_3

π_4 : Resolver problemas aditivos en situaciones de combinación.

Observación: en mi análisis sólo he encontrado un subtipo: combinación 1. Este tipo es el que soluciona estos problemas mediante la suma. Es el método más sencillo para introducir la suma.

Objetivos:

- Iniciar a los niños en problemas de combinación tipo 1.
- Saber relacionar problemas de adición, donde dos partes dan un todo.

Conceptos:

- Sumas.
- Cantidad y grafía.

Procedimientos:

- Clasificación y emparejamiento de objetos.

Técnica esperada:

- Al principio, se espera que los alumnos/as cuenten con los dedos de una mano la primera parte del problema, y una vez hayan contado la primera, irán con la mano que le sobra a contar la siguiente. Después, para juntar el todo, contarán las dos manos juntas.
- Cuando los numerales sean superiores a 10 (caso que no se da), deberán de hacer las actividades mentalmente.

Ejemplos:

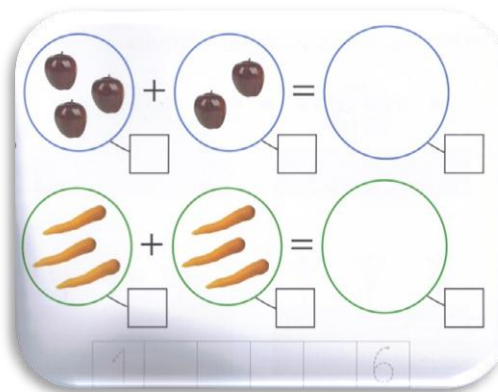
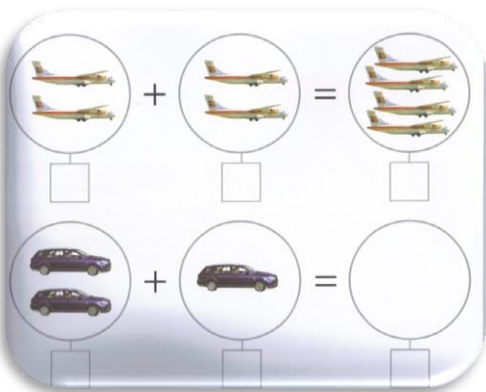
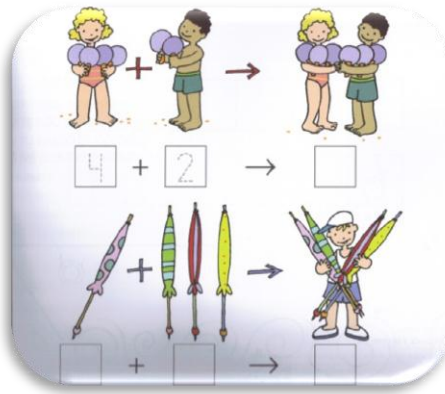
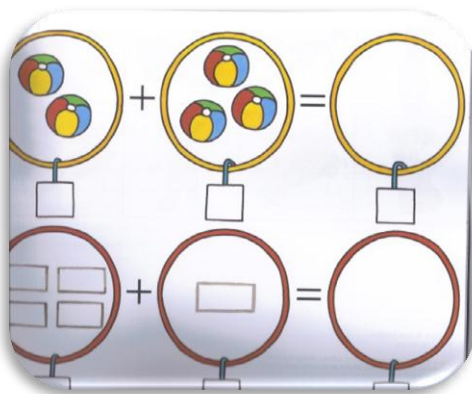




Figura 8: ejemplos correspondientes a π_4 .

π_5 : Resolver problemas aditivos en situaciones de cambio. En esta actividad, el producto inicial tiene un cambio con respecto al final. Y esta vez se soluciona mediante la resta.

Objetivos:

- Iniciar a los niños en problemas de cambio.
- Saber relacionar problemas de adición, donde la primera parte sufre un cambio con respecto a la segunda.
- Introducir a los niños en la resta.

Conceptos:

- Restas.
- Cantidad y grafía.

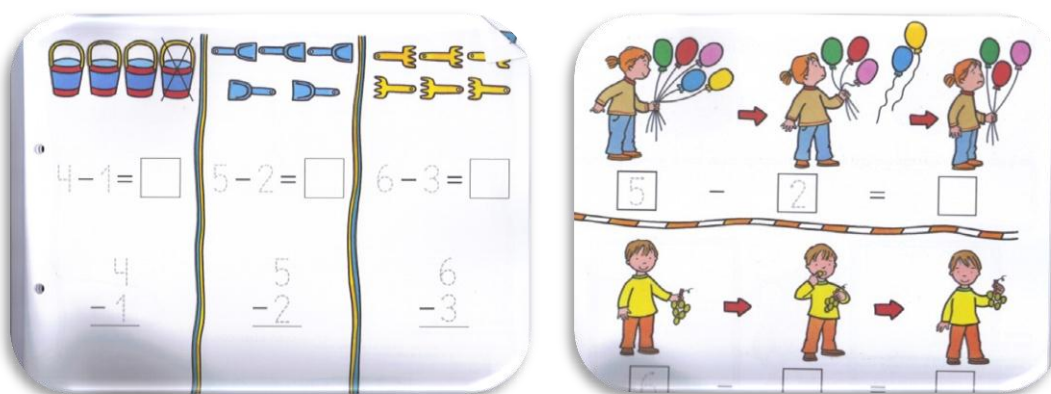
Procedimientos:

- Clasificación y emparejamiento de objetos.

Técnica esperada:

- Al principio, se espera que los alumnos/as cuenten con los dedos de una mano la primera parte del problema, y una vez hayan contado la primera, irán con la mano que le sobra a contar la siguiente. Después, se espera que le quiten los deditos de la segunda mano a la primera.
- Cuando los numerales sean superiores a 10 (caso que no se da), deberán de hacer las actividades mentalmente.

Ejemplos:



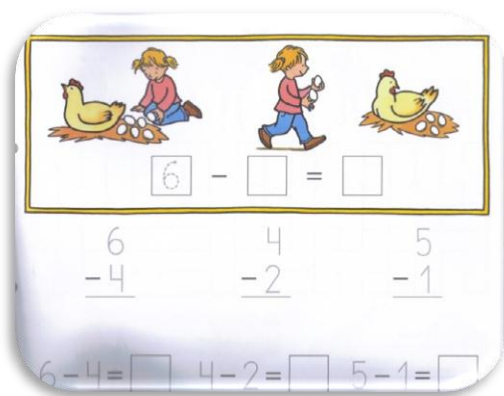


Figura 9: ejemplos de π_5 .

π_6 : Número como código. Se ofrece una asignación arbitraria de significados para algunos numerales (p.e., cada numeral se asocia con un color). Mostrados estos numerales, poner en funcionamiento dicha relación, asociando correctamente cada numeral con el significado pretendido).

En esta actividad puede que haya una ausencia de significado cardinal, ya que no lo ven como número en sí, si no como código, que lo mismo podría usarse otro tipo de código, como por ejemplo, una letra. Posibles conflictos semióticos al dotar a los numerales de diferentes significados (p.e., el niño que ve “2 azul” entiende que tiene que colorear dos zonas en azul, y no todas las que tengan el código “2”).

Objetivos:

- Identificar cada número con su color.

Conceptos:

- Número como código.

Procedimientos:

- Clasificación y emparejamiento de objetos.

Técnica esperada:

- Los alumnos/as verán el número en representación de un color, y cada vez que este número aparezca deberán de darle el color correspondiente.

Ejemplos:

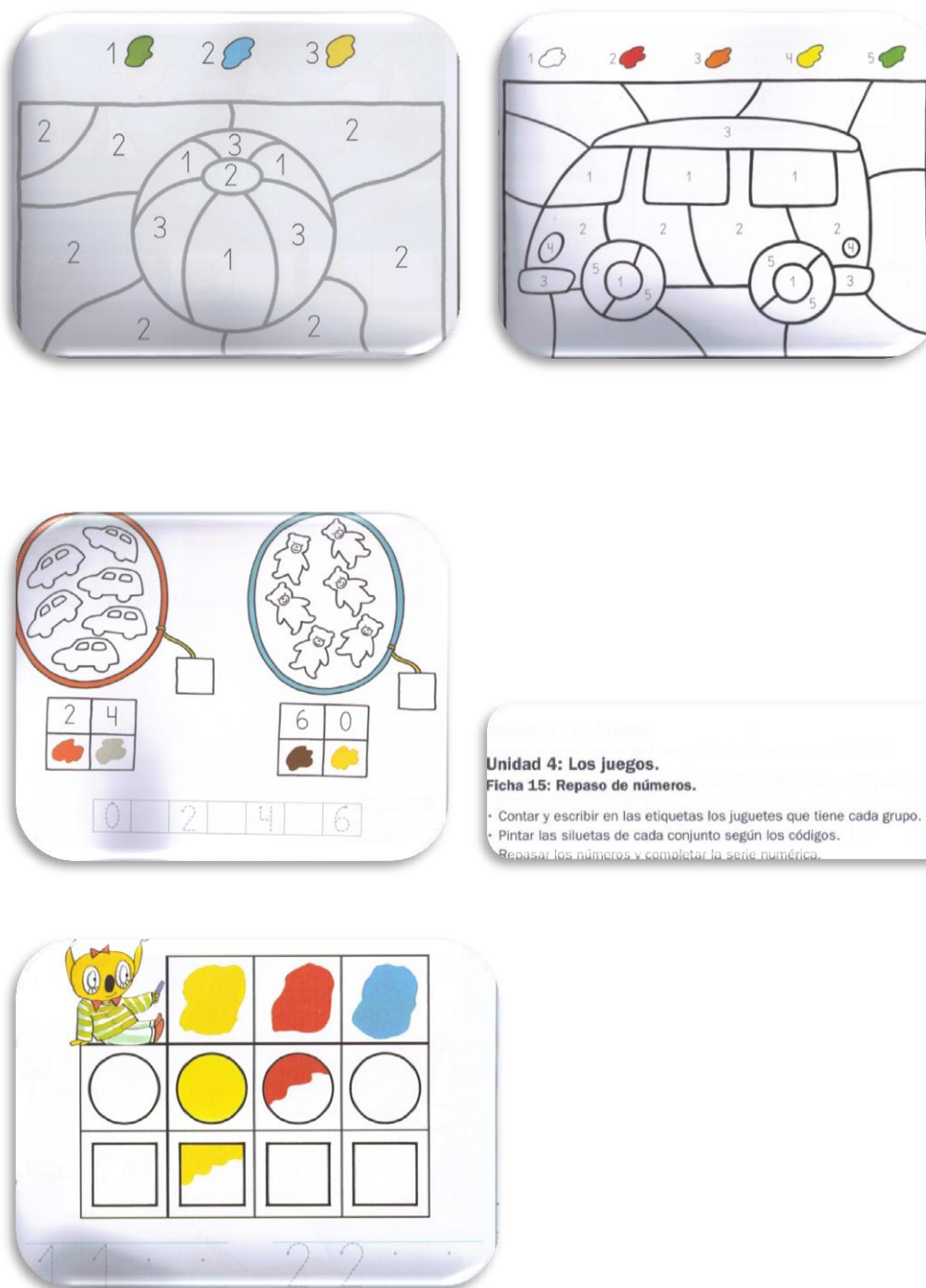


Figura 10: ejemplo de π_6 .

π_7 : Series: En este tipo de actividades, se da una serie numérica la cual tienen que reproducir de manera ordenada, o incluso a la inversa, contando para atrás. Además también se da el caso de que dan una serie de objetos con una serie numérica al lado, y los niños tienen que identificar el numeral que la representa.

Subtipos:

π_7^1 : Se muestra la serie ordenada y etiquetada con los numerales.

Objetivos:

- Reconocer la serie ordenada.
- Saber los numerales del 1 al 9.

Conceptos:

- Clasificaciones y seriaciones.
- Cantidad y grafía.

Procedimientos:

- Utilización de la serie numérica.
- Seriación de objetos.

Técnica esperada:

- La técnica esperada en este caso, puede ser que los alumnos/as al ver la serie hagan un copiado de la misma, o, en otro caso, si se saben los numerales en su orden corrector, ir contando mientras que realizan la actividad.

Ejemplos:

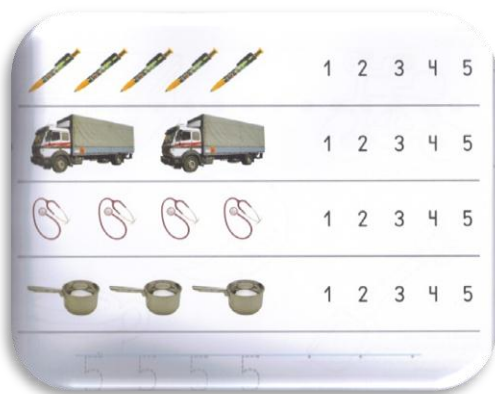


Figura 11: ejemplos correspondientes a π_7^1

π_7^2 : Se muestra solo la serie ordenada.

Objetivos:

- Reconocer la serie ordenada.
- Saber los numerales del 1 al 9.

Conceptos:

- Clasificaciones y seriaciones.
- Cantidad y grafía.

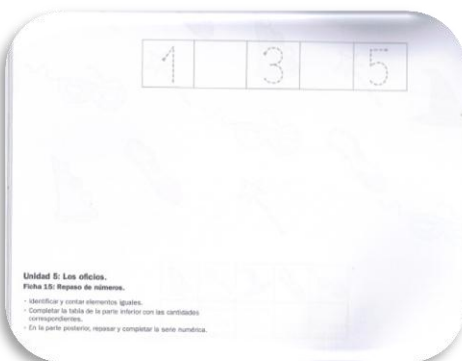
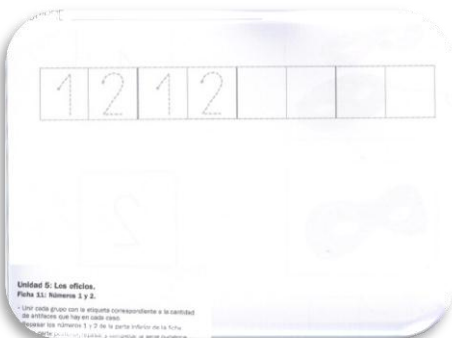
Procedimientos:

- Utilización de la serie numérica.
- Seriación de objetos.

Técnica esperada:

- La técnica esperada en este caso, puede ser que los alumnos/as al ver la serie hagan un copiado de la misma, o, en otro caso, si se saben los numerales en su orden corrector, ir contando mientras que realizan la actividad.

Ejemplos:



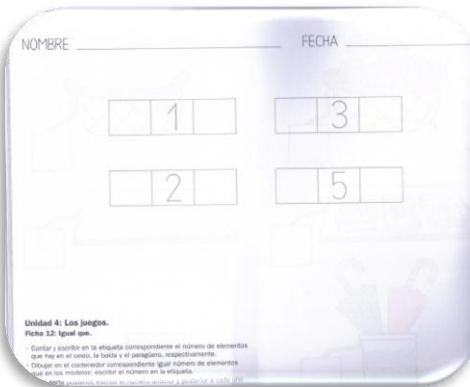
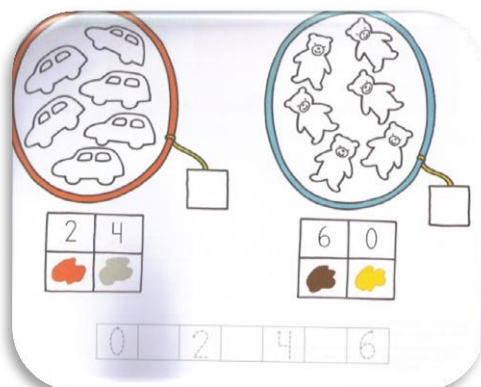
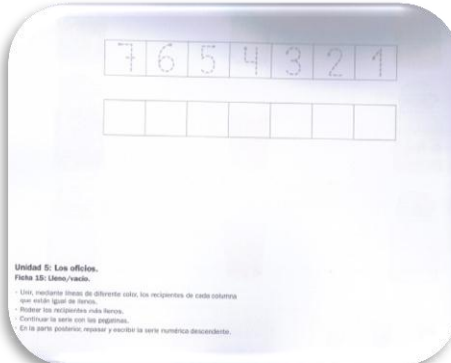
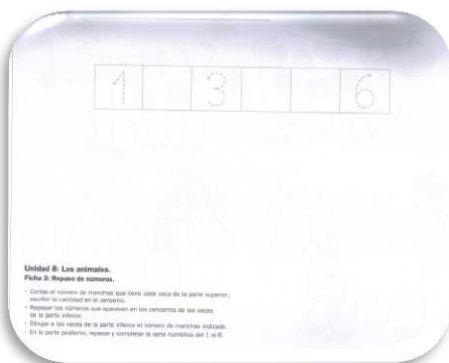
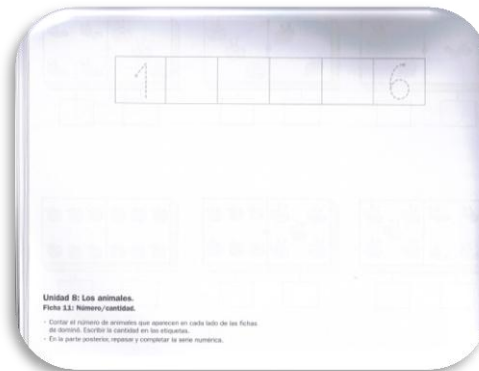
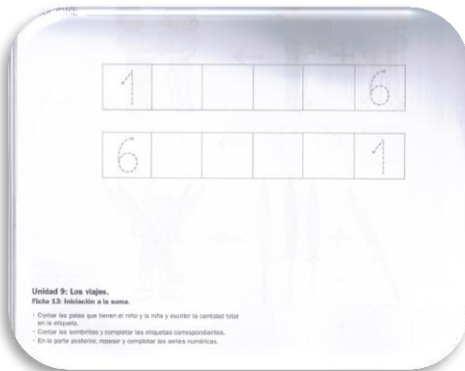




Figura 12: ejemplos correspondientes a π^2_7

π_8 Algoritmos de la suma y de la resta. En estas actividades vamos a encontrar los diferentes algoritmos. En este caso no trabajan con llevadas, ya que el nivel es básico para los niños de infantil.

Subcategorías:

π^1_8 : Algoritmos de la suma.

Objetivos:

- Saber relacionar problemas de adición, donde dos partes dan un todo.
- Introducir a los niños en la resta.

Conceptos:

- Sumas.
- Cantidad y gráfica.

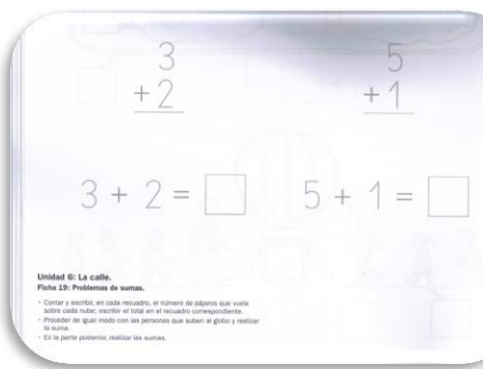
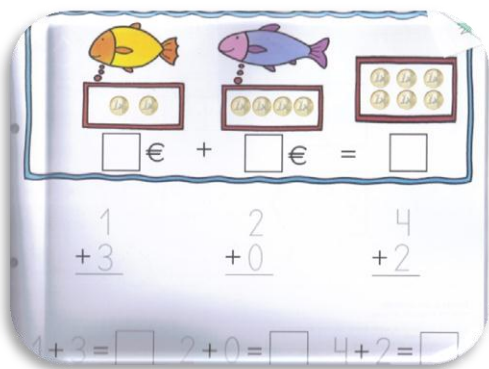
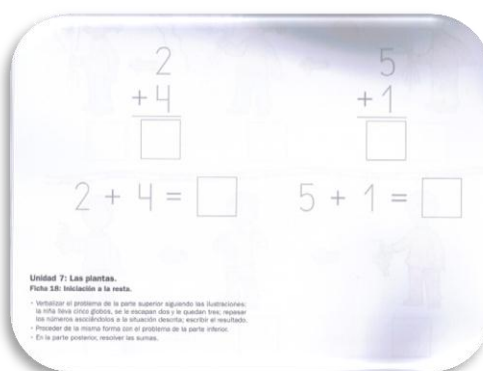
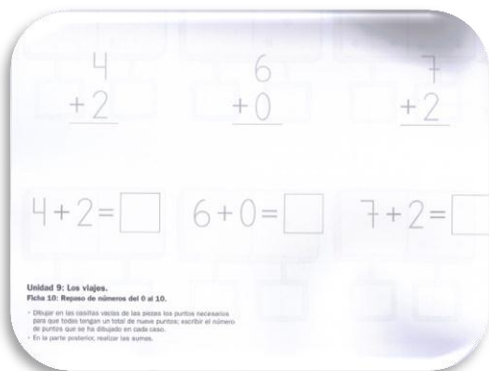
Procedimientos:

- Clasificación y emparejamiento de objetos.

Técnica esperada:

- Al principio, se espera que los alumnos/as cuenten con los dedos de una mano la primera parte de la suma, y una vez hayan contado la primera, irán con la mano que le sobra a contar la siguiente. Después, para juntar el todo, contarán las dos manos juntas.
- Cuando los numerales sean superiores a 10 (caso que no se da), deberán de hacer las actividades mentalmente.

Ejemplos:



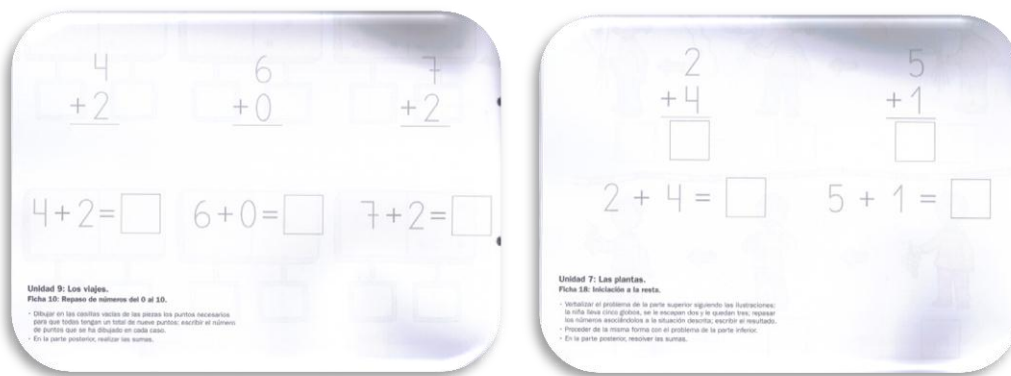


Figura 13: ejemplos correspondientes a π^1_8 .

π^2_8 : Algoritmos de la resta.

Objetivos:

- Introducir a los niños en la resta.

Conceptos:

- Restas.
- Cantidad y grafía.

Procedimientos:

- Clasificación y emparejamiento de objetos.

Técnica esperada:

- Al principio, se espera que los alumnos/as cuenten con los dedos de una mano la primera parte de la resta, y una vez hayan contado la primera, irán con la mano que le sobra a contar la siguiente. Después, se espera que le quiten los deditos de la segunda mano a la primera.
- Cuando los numerales sean superiores a 10 (caso que no se da), deberán de hacer las actividades mentalmente.

Ejemplos:

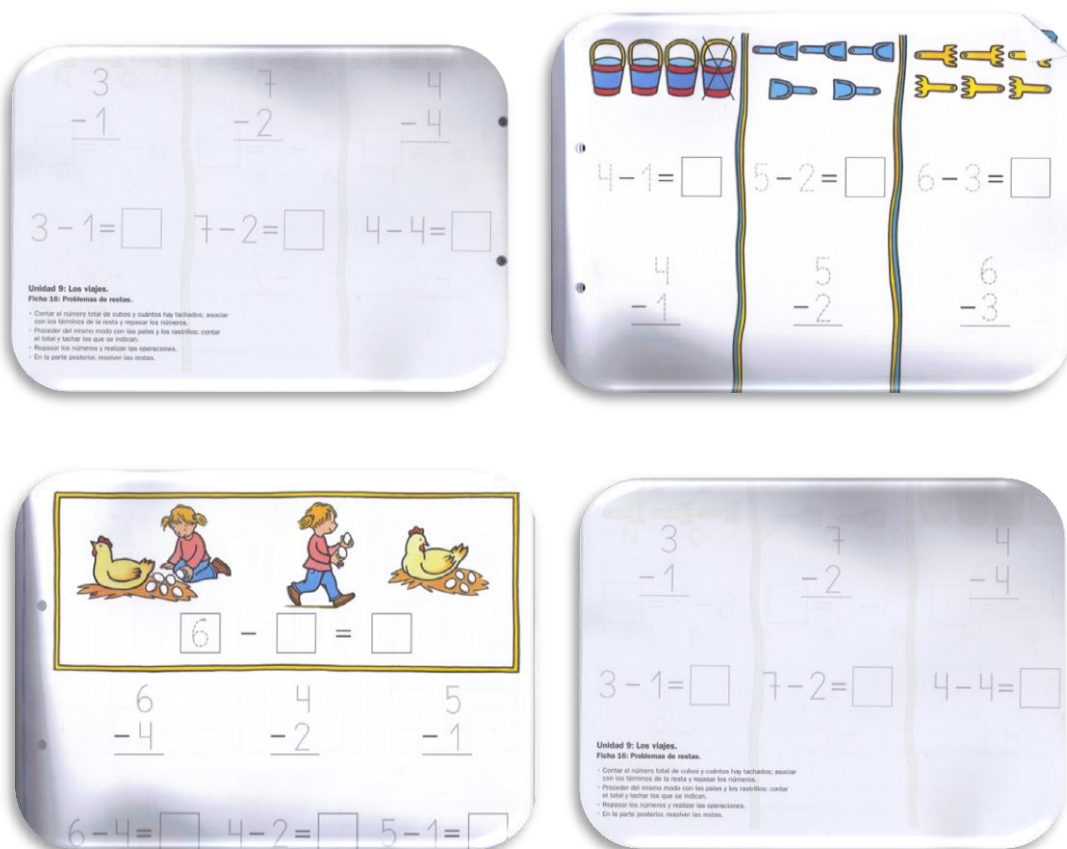


Figura 14: ejemplos correspondientes a π_8^2 .

π_9 : Número en su representación ordinal.

Objetivos:

- Saber ordenar objetos con números en su concepción ordinal.

Conceptos:

- Orden.
- Cantidad y grafía.

Procedimientos:

- Orden de objetos y personas.

Técnica esperada:

- Los niños memorizarán los números ordinales: 1º, 2º... de manera que los relacionen con los números en su concepción cardinal, para así saber el buen orden.

Ejemplos:

d) Tipos de tareas que no implican una verdadera actividad matemática:

Π10': Repasar un numeral// Grafomotricidad/escritura: en estas actividades se pretende que los niños repasen el numeral, de manera que sepan que lo están haciendo con números, pero en realidad, carece de actividad matemática. Si se hiciera con otro tipo de código, trabajarían de igual manera la grafomotricidad.

Ejemplos:





Figura 16: ejemplos correspondientes a π_{10} .

III1': Presentación ostensiva del numeral: en estas actividades se les presenta con un golpe de vista el numeral que se quiere que los niños aprendan. Pero no queda muy claro que es lo que aprenden, ya que solo ven un número con formato grande y la representación de objetos al lado. En muchos casos lo que se hace es, repasar el numeral y colorear los objetos, lo que carece de verdadera actividad matemática.

Ejemplos:



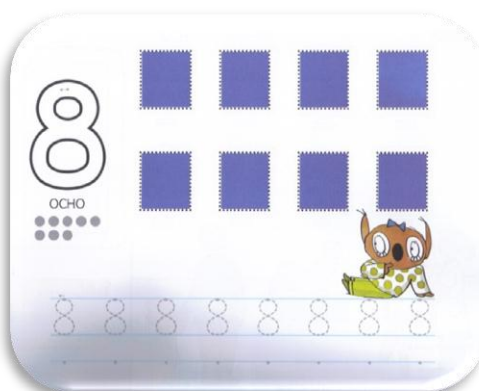
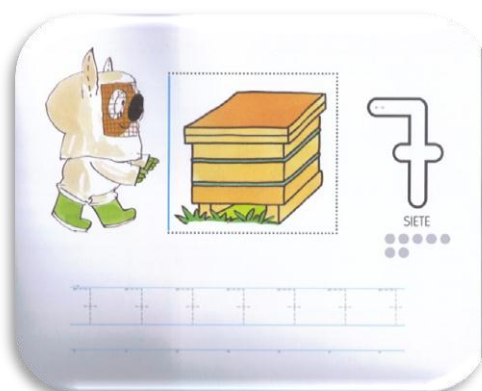
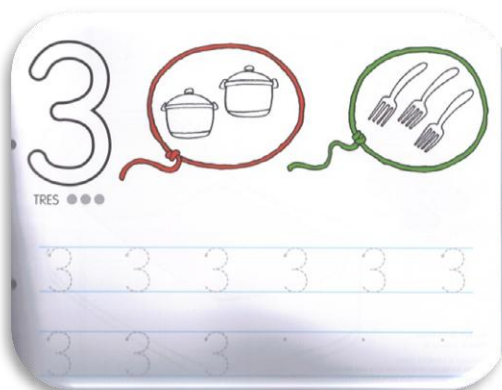
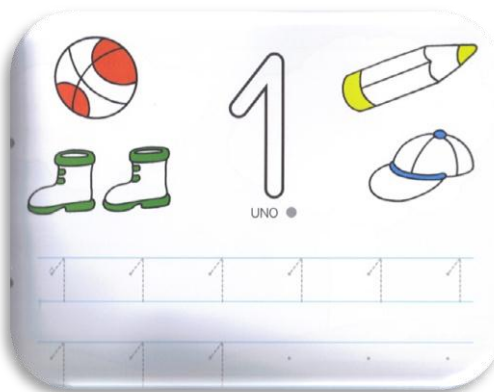
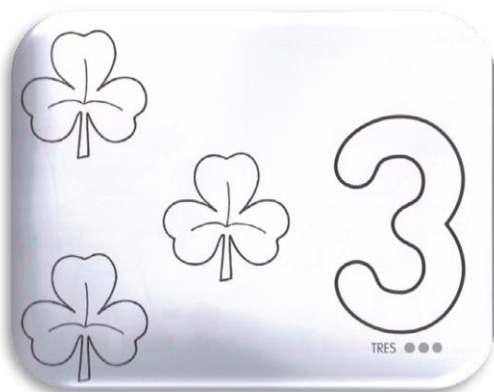




Figura 17: ejemplos correspondientes a π_{11} .

Recuento de actividades por categorías:

He analizado todas las fichas con actividad matemática que estaban presentes en los libros de “Chiribitas” de la editorial Santillana, de 3, 4 y 5 años. El resultado lo podemos ver en la figura 18.

Se puede observar como las que más abundan son las fichas de colecciones para escribir el numeral o escogerlo. También abundan las fichas en las que te dan el numeral y tienes que producir la colección.

Las que más escasean y no es que sean menos importantes, son la de los algoritmos. Son muy escasas, y para mi gusto tienen mucha importancia. Con tan solo dos actividades de cada algoritmo, es posible que un alumno/a no sepa ni sumar ni restar.

Además, muchas fichas de este material, llevaban fichas combinadas, las cuales llevaban tanto para producir colecciones como para representar con el numeral.

También es muy importante el mencionar, que muchas de las actividades introducidas como actividades con relación matemática no lo son. Esto es, a pesar de que llevan números..., no se trabajan como tal, es decir, se hace simplemente para mejorar la grafía y crear un hábito en el que el niño escriba números, pero se aleja mucho de lo que consideramos actividad matemática.

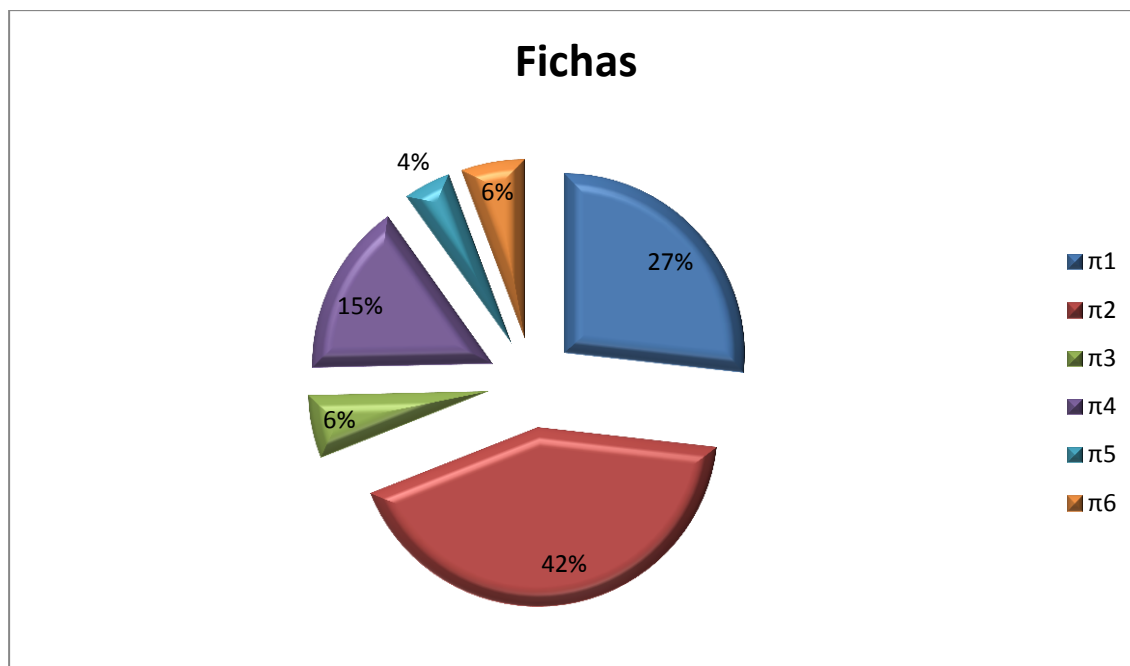


Figura 18: Porcentaje de fichas.

Informe del Tutor/a del Trabajo Fin de Grado/Máster

Autor (Apellido1-Apellido2, Nombre)			
Pradas Gutiérrez, Ana María			
Título del Trabajo			
Análisis de textos y materiales curriculares para la enseñanza de conocimientos lógico-matemáticos en la Educación Infantil.			
Titulación	Grado en Educación Infantil.	Especialidad/Mención	Tecnologías de la educación comunicación
Centro	Facultad de Humanidades y ciencias de la educación.	Departamento	Didáctica de las Ciencias
Tutor/a del TFG/TFM			Universidad/Institución
Francisco Javier García García			Universidad de Jaén.