

La lógica en Educación Infantil mediante materiales estructurados

Kaouthar Boukafri¹; Montserrat Prat¹; Míriam Ortega²

email: Kaouthar.Boukafri@uab.cat; Montserrat.Prat@uab.cat;
miriam.ortega@uv.es

¹Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra – Catalunya

²Universitat de València, València – País Valencià

RESUMEN

Se presenta una experiencia en formación del profesorado del grado de educación infantil. Entendiendo las matemáticas como un lenguaje, la lógica es esencial para generar un vocabulario específico. Tomando como referencia los bloques lógicos de Dienes se pide a los alumnos que construyan un material estructurado y que diseñen tareas de lógica-matemática para tratar las principales estructuras: identificar, definir y reconocer cualidades; relacionar y operar; con el objetivo de potenciar la capacidad de razonamiento de los niños y niñas. Se muestran algunas de las propuestas de materiales estructurados, detallando una de las actividades diseñadas por un grupo de futuros maestros.

Educación infantil, lógica-matemática, material estructurado, formación del profesorado, bloques lógicos

Introducción

Podemos entender las matemáticas como un lenguaje en si mismo, por lo tanto, para aprenderlas y enseñarlas hace falta conocer sus normas. Las primeras edades son el momento idóneo para empezar a construir este lenguaje; mediante tareas de lógica-matemática, desde la escuela, los alumnos pueden identificar y generar el vocabulario necesario. Es importante que el maestro sepa diseñar tareas y materiales ricos en cuanto al uso y a la generación de vocabulario matemático.

En este informe presentamos una propuesta de trabajo con futuros maestros del grado de educación infantil (en adelante, GEI). Para ello, inicialmente justificamos qué aspectos de la lógica matemática tratamos y desde qué punto de vista. Además, explicamos el desarrollo de la experiencia junto con algunos ejemplos de propuestas de trabajo diseñadas por los futuros maestros.

La lógica-matemática en educación infantil. El punto de partida.

La lógica, desde una perspectiva genérica, hace referencia al análisis de las estructuras de razonamiento que permiten inducir o deducir ciertas conclusiones a partir de unas determinadas premisas. Como dice Alsina [1], la lógica matemática es la disciplina encargada de estudiar la validez y veracidad de los enunciados, las leyes de deducción, los sistemas de axiomas y la semántica formal, de forma que sus principios son formalizables matemáticamente.

Trabajar la lógica matemática en la etapa de la Educación Infantil, permite como apunta Alsina [1], la estructuración mental, desarrollar la capacidad de razonar, y principalmente interpretar el mundo que está a su alrededor. La lógica matemática en esta etapa trabaja sobre todo a partir de las cualidades sensoriales: color, forma, tamaño, grosor, sonido, olor... Asimismo, según este autor, esto se puede hacer desde tres puntos de vista que coinciden con tres grandes capacidades del ser humano: identificar, definir y/o reconocer dichas cualidades, analizar las relaciones que se establecen entre unas y otras, y observar los cambios, denominados también operadores lógicos. En la Tabla 1, podemos observar la clasificación que hace Canals, citada en Alsina [1], de las diferentes estructuras lógico-matemáticas que adquieren los niños en las primeras edades.

Identificar, definir y/o reconocer cualidades sensoriales	Relacionar cualidades sensoriales	Operar cualidades sensoriales
<ul style="list-style-type: none">- Reconocimiento de las cualidades sensoriales: color, forma, tamaño, grosor, textura, etc.- Agrupaciones de elementos por una cualidad común.- Agrupaciones de elementos por dos cualidades comunes.	<ul style="list-style-type: none">- Correspondencias cualitativas: Aparejar.- Relaciones de equivalencia: Clasificaciones.- Seriaciones.- Relaciones de orden: Ordenaciones	<ul style="list-style-type: none">- Operadores lógicos directos.- Operadores lógicos neutros.- Operadores lógicos inversos.

Tabla 1: Principales estructuras lógica-matemáticas

Coincidimos con Canals [2] en que lo que se pretende en la etapa que comprende de 1 hasta 12 años no es propiciar un aprendizaje conceptual sino, más bien, el trabajo de capacitación y la adquisición de competencias, por lo que las actividades de lógica se presentan como idóneas para potenciar este tipo de aprendizaje.

“Además, existen diferentes tipos de actividades para trabajar la lógica-matemática. Están, por un lado, aquellas que se proponen como problemas, las que se basan en experiencias reales o las que simplemente son propuestas por los maestros y, por otro, las que se presentan como situaciones lúdicas, que por su carácter propio son de gran interés para los niños. En todo caso, la resolución de este tipo de actividades siempre supone un reto para ellos. Tal vez porque a menudo se las llama “juegos de lógica”, no con el objetivo de que se lo pasen bien, cosa que siempre es deseable pero no prioritario” [2].

Material estructurado para trabajar el pensamiento lógico-matemático: los bloques lógicos de Dienes

Además del tipo de actividades propuestas, son numerosos los recursos y materiales que se pueden utilizar en la escuela infantil para trabajar el pensamiento lógico-matemático. Uno de ellos es el material estructurado, esto es, aquel diseñado específicamente para el aprendizaje de un contenido matemático concreto.

Un ejemplo de material estructurado son los bloques lógicos, diseñados por el matemático de origen húngaro y catedrático de Didáctica de la Matemática por la Universidad de Quebec Zoltan P. Dienes (1916-2014), que también fue el primero en introducir este material en las escuelas para que los alumnos aprendieran matemáticas. Dienes inventó los bloques lógicos para potenciar el desarrollo mental de los niños y niñas y fue el inventor, no sólo de materiales lógicos, sino también de materiales algebraicos; poniendo las bases del uso contemporáneo de material manipulativo para la enseñanza de las matemáticas [3].

Las cualidades que definen los bloques lógicos de Dienes (véase Figura 1) son cuatro: color, forma, tamaño y grosor. Cada una de estas cualidades se concreta en unas variables que se denominan atributos:

- Color: azul, amarillo y rojo.
- Forma: cuadrado, círculo, triángulo y rectángulo.
- Tamaño: grande y pequeño.
- Grosor: grueso y delgado.



Figura 1: Bloques de Dienes

El número de combinaciones que pueden hacerse con estas cuatro cualidades y los atributos descritos son: 3 (color) \times 4 (forma) \times 2 (tamaño) \times 2 (grosor) = 48 combinaciones

Cada juego completo consta, por lo tanto, de cuarenta y ocho piezas y además de 22 etiquetas (11 positivas y 11 negativas) que representan cada atributo. Es muy importante que no falte ninguna pieza ni haya ninguna pieza repetida.

Desarrollo de la experiencia

La experiencia se ha llevado a cabo con 141 alumnos de tercer año del GEI repartidos en dos grupos de 70 y 71 estudiantes. Concretamente en la asignatura obligatoria de *Las matemáticas en el currículo de Educación Infantil*. Ésta es la primera asignatura de matemáticas que cursan los alumnos del GEI desde que inician sus estudios de grado. En ella, además de tratar el currículo, se tratan contenidos como, por ejemplo, la lógica, el número, la medida, entre otros.

La asignatura se lleva a cabo mediante clases magistrales donde se desarrollan las ideas clave de cada bloque conceptual y procedimental; y clases de seminario donde los alumnos realizan prácticas y trabajos en grupos reducidos relacionados con el contenido trabajado en la clase magistral.

En este informe detallamos una de las propuestas llevadas a cabo durante los seminarios relacionados con el desarrollo de la lógica en la educación infantil de 3 a 6 años.

Seminario para trabajar la lógica-matemática

En la primera parte del seminario estuvimos “jugando” con los bloques lógicos de Dienes y analizando las posibilidades del material. Seguidamente se les propuso que, por grupos,

diseñasen y construyesen un material con características parecidas a los bloques lógicos, es decir, que fuera un material lógicamente estructurado.

Para plantear situaciones de aprendizaje nuevas y motivadoras para sus futuros alumnos es importante trabajar con diferentes materiales. Para ello, les pedimos que eligieran un material de construcción adecuado a los atributos elegidos, determinar a qué edad o etapa está destinado, valorar la cantidad de material necesario, etc.

A continuación, presentamos el guión de trabajo que se les facilitó a los alumnos, futuros maestros.

Guión de trabajo:

OBJETIVOS

Crear un material estructurado, diferente del de Dienes, y diseñar algunas actividades para trabajar las principales estructuras lógico-matemáticas en el parvulario.

¿CÓMO?

- 1.- Elegid un tema y explorad sus posibilidades.
- 2.- Construid el material estructurado y las etiquetas (positivas y negativas) siguiendo las orientaciones dadas en clase. Recordad escoger materiales adecuados para la etapa elegida, y que el número de piezas viene determinado por el número de atributos.
- 3.- En el trabajo escrito:
 - a. ¿Cómo definiríais (con vuestras palabras y/o con ejemplos) qué es el razonamiento lógico?
 - b. Explicad la motivación para elegir el material estructurado. Adjuntad un inventario.
 - c. Proponed actividades para trabajar la lógica con el material que habéis creado. Podéis tomar como estructura la ficha de actividad presentada en clase, donde se indique: material, fase de presentación, planteamiento de la actividad, solución posible, etc.

Muestra de algunos trabajos

El hecho de que el guión del trabajo fuera muy abierto se evidenció en las diferentes propuestas que presentaron los alumnos del GEI. Para este informe se han seleccionado 6 (véase Tabla 2) de las 36 propuestas presentadas por los futuros maestros.

EJEMPLOS DE MATERIALES ESTRUCTURADOS	
ANIMALES MARINOS	Número de piezas: 48
	Material: goma eva
	Cualidades: <ul style="list-style-type: none"> ↳ 4 formas: pez, calamar, estrella y almeja. ↳ 3 colores: azul, rojo y amarillo. ↳ 2 tamaños: grande y pequeño. ↳ 2 grosores: grueso y delgado.
	
<p>Figura 2: Animales marinos</p>	

LA RATITA PRESUMIDA	Número de piezas: 36	
	Material: yeso	
	Cualidades: <ul style="list-style-type: none"> ↳ 3 formas: escoba, lazo, moneda. ↳ 3 colores: azul, rojo y amarillo. ↳ 2 tamaños: grande y pequeño. ↳ 2 texturas: liso y rugoso. 	
		Figura 3: La Ratita presumida
LOS CUBIERTOS	Número de piezas: 36	
	Material: goma eva	
	Cualidades: <ul style="list-style-type: none"> ↳ 3 formas: cuchara, cuchillo y tenedor. ↳ 3 colores: azul, rojo y amarillo. ↳ 2 tamaños: grande y pequeño. ↳ 2 estados de limpieza: limpio y sucio. 	
		Figura 4: Los cubiertos
LAS MANZANAS	Número de piezas: 18	
	Material: fieltro y algodón	
	Cualidades: <ul style="list-style-type: none"> ↳ 3 colores: rojo, verde y amarillo. ↳ 3 números de hojas: 1, 2 y 3. ↳ 2 tamaños: grande y pequeño. 	
		Figura 5: Las manzanas
¿QUIÉN SOY?	Número de piezas: 24	
	Material: cartulinas dibujadas	
	Cualidades: <ul style="list-style-type: none"> ↳ 4 procedencias: esquimal, africano, indio americano, oriental ↳ 3 edades: niño, adulto y anciano ↳ 2 sexos: femenino y masculino 	
		Figura 6: ¿Quién soy?

LOS BÚHOS	Número de piezas: 18	
	Material: goma eva, cartulina, corcho y toalla	
	Cualidades: <ul style="list-style-type: none"> ↳ 3 colores: rosa, verde y naranja. ↳ 3 texturas: rugosos, áspero y liso. ↳ 2 tamaños: grande y pequeño. 	

Figura 7: Los búhos

Tabla 2: Ejemplos de trabajos de los alumnos

Observamos que en las producciones de los futuros maestros, tanto las que hemos mostrado en la Tabla 2 como las planteadas por el resto de grupos, podemos destacar que la mayoría han elegido trabajar el color y la forma. A diferencia de algunas cualidades, como tamaño, que necesita de comparación entre las piezas para distinguir los atributos grande y pequeño; las cualidades, color y forma, pueden reconocerse para cada pieza con independencia del resto.

La construcción del material requiere una organización previa: elegir el material de construcción, determinar el número de piezas, decidir las cualidades que quieren trabajar, etc. Además de valorar la adecuación del material en el aula infantil. Así pues, es imprescindible que los alumnos, futuros maestros, manipulen y jueguen con su material y el de sus compañeros. Esto será positivo para reflexionar sobre la actividad de enseñanza, para sus futuras prácticas, y al mismo tiempo supondrá una actividad de aprendizaje, como aprendices de maestro.

Un ejemplo de actividad

Es importante disponer de un buen material, pero más importante es plantear qué tareas se pueden realizar con él. Cada grupo de trabajo propuso actividades, algunos optaron por actividades de larga duración y otros por un conjunto de acciones, es decir, actividades de una duración más corta pero encadenadas de más elemental a más compleja.

A modo de ejemplo, mostramos la propuesta de actividad correspondiente al material *La Ratita presumida*.

Destinatarios y consideraciones previas

Los destinatarios de esta actividad son los niños y niñas de P4. Es importante para el correcto desarrollo de la actividad tener presente los siguientes puntos:

- Los niños y niñas conocen el cuento porque lo habremos trabajado con anterioridad.
- El material estructurado es conocido por los niños y niñas. Se les ha presentado y explicado los diferentes atributos y han experimentado con él.
- Sólo se usaran las etiquetas positivas.

Actividad 1: ¿Qué utiliza la ratita?

- ↳ **Estructura lógica:** reconocer atributos y agrupar por una cualidad común (forma).
- ↳ **Material:** los bloques de *la Ratita presumida*, el cuento, las etiquetas positivas y un círculo o similar.
- ↳ **Planteamiento de la actividad:** Los niños y niñas se sientan en círculo y en el medio se distribuyen todas las piezas y un círculo vacío (puede ser pintado con tiza, realizado con una cuerda, etc.). El/la docente explica de nuevo el cuento y hace una pausa cuando aparece algún objeto representado por los bloques (lazo, escoba o moneda) y les muestra la etiqueta de la forma correspondiente. A continuación, los niños y niñas deben buscar entre los bloques, por ejemplo, todas las escobas (véase Figura 8), y situar las piezas dentro del círculo donde el/la docente pondrá la etiqueta correspondiente (en forma de diagrama de Venn). Esta acción se repetirá para las tres formas.

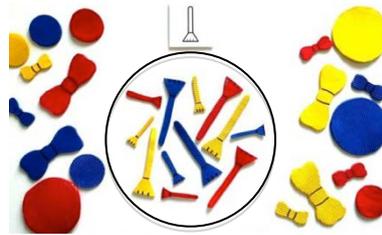


Figura 8: Posible solución de la actividad 1

- ↳ Vocabulario: formas (lazo, escoba y moneda), dentro/fuera, etiquetas positivas, conjunto, agrupación, etc.
- ↳ Diálogo posterior: ¿Por qué creéis que estas piezas van juntas? ¿Por qué hemos dejado esta pieza fuera? ¿Y ésta por qué va dentro?

Actividad 2: ¡Vamos a la tienda a cambiar formas!

- ↳ Estructura lógica: operación del tipos lógico (forma)
- ↳ Material: los bloques de *la Ratita presumida* y el rincón de la tienda
- ↳ Planteamiento de la actividad: Se propone dividir al gran grupo en dos subgrupos. Unos realizarán el papel de comprador y los otros de vendedores. De la misma forma que ocurre en el cuento de *la Ratita presumida* cuando intercambia un lazo por una moneda, en esta actividad se propone hacer un rincón de la tienda para observar transformaciones, es decir, de operaciones donde interviene la cualidad forma. Los compradores dispondrán de las figuras con forma de moneda y podrán comprar otras formas, lazos o escobas (véase Figura 9).

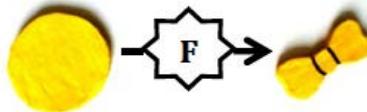


Figura 9: Posible solución de la actividad 2

- ↳ Vocabulario: cambios, forma, color, textura, tamaño, comprar, vender, operación, etc.
- ↳ Diálogo posterior: ¿Por qué no compramos con una escoba? ¿Por qué ha salido un lazo azul? ¿Puedo comprar con una moneda pequeña?

La propuesta diseñada por los alumnos, futuros maestros, está dividida en dos actividades; la primera pretende trabajar la estructura lógica de la identificación y agrupación de la cualidad forma, y la segunda actividad trata la estructura de operación. Las dos actividades parten del cuento popular *de la Ratita presumida*.

Reflexiones finales

El lector podría pensar que pedir a los estudiantes que elaboren su propio material estructurado siguiendo el modelo de los bloques lógicos de Dienes, puede ser una actividad improductiva o incluso desfasada. Lo cierto es que los estudiantes del GEI llegan a las Facultades de Educación con muy poco –por no decir nulo- conocimiento de lo que es la lógica-matemática, y de lo importante que es para el correcto desarrollo de los conceptos matemáticos.

Para los alumnos enfrentarse a qué es la lógica-matemática, entender bien el concepto, donde hay lógica y cómo trabajarla con los alumnos de 0-6 es un reto importante. Actividades como la propuesta consideramos que permite a los alumnos una primera aproximación desde una posición de relativo confort. Cuando les pedimos esta actividad, el curso no ha hecho más que empezar, y están tomando contacto con las matemáticas de infantil. Después de presentar con el máximo detalle qué es la lógica matemática, y qué aporta en el desarrollo matemático de los alumnos; se presentan los bloques lógicos de Dienes, como muestra de un material lógicamente estructurado. A partir de este momento, los alumnos haciendo uso de su creatividad, reelaboran los bloques lógicos, introduciendo nuevos atributos sensoriales: gusto,

oído, olfato...; enmarcando su propuesta en un contexto más próximo; trabajando conceptos matemáticos más allá de la lógica (estructuras multiplicativas, combinatoria, optimización...). No siempre será necesario pedirles que elaboren todas las piezas, pero sí una muestra; que detallen los atributos, de cuantas piezas constaría y describan las etiquetas. Esta actividad permite al profesor ver lo que han entendido los alumnos. Consideramos que da mucha información para comprobar si es necesario incidir más en este apartado, o si por el contrario, los alumnos están preparados para preparar actividades de razonamiento lógico.

Somos conscientes que hay en el mercado otros materiales (véase Figura 10 y Figura 11) –a parte de los bloques lógicos de Dienes- útiles para introducir la lógica-matemática a los futuros maestros. Sin embargo, en nuestra práctica como docentes el primer material que introducimos son los bloques de Dienes, al ser un material donde las cualidades y los atributos son claros. No obstante, en nuestras aulas mostramos a los alumnos la máxima diversidad de materiales para que entiendan bien los conceptos y la actividad que les proponemos.



Figura 10: Medios de transporte



Figura 11: Animales

Agradecimientos

Este trabajo está financiado por los Proyectos EDU2012-31464 (Kaouther Boukafri), EDU2013-4683-R (Montserrat Prat) y EDU2012-35638 (Míriam Ortega); por las ayudas BES-2013-063859 (Kaouther Boukafri) y BES-2013-063826 (Míriam Ortega) del Ministerio de Economía y Competitividad. La autora Kaouther Boukafri es miembro del equipo GIPEAM - Grup d'Investigació en Pràctica Educativa i Activitat Matemàtica, con referencia SGR2014-972 de la Generalitat de Catalunya. La autora Montserrat Prat es miembro del Grupo de Investigación Educació Matemàtica i Context: Competència Matemàtica (EMiC:CoM), con referencia SGR2014-723 de la Generalitat de Catalunya.

Referencias bibliogràficas

- [1] Alsina, A. (2007): "Com desenvolupar el pensament matemàtic dels 0 als 6 anys". Eumo Editorial, Vic (Espanya).
- [2] Gabinet de Materials i de Recerca per la Matemàtica a l'Escola – GAMAR: <http://www.udg.edu/projectesbiblioteca/GAMAR/Materials/Logica/tabid/17596/language/ca-ES/Default.aspx> (consultada marzo 2015)
- [3] Zoltan Dienes: <http://www.zoltandienes.com/> (consultada marzo 2015)