

LOS CONECTIVOS LOGICOS EN LA E.G.B.

Clara CIMAS FERNANDEZ

Carmen CORRAL ZAPICO

Profesoras de la Escuela Universitaria de E.G.B.
OVIEDO

La revalorización del aprendizaje de la lógica por parte de las matemáticas, como resultado de numerosos trabajos de investigación didáctica, nos conducen a pensar que el potencial lógico del niño debe de ser acrecentado y empleado a través de las actividades matemáticas.

Si en los curriculum de la «enseñanza tradicional» no estaban incluidos explícitamente los estudios relativos a la lógica, recientemente parece vislumbrarse un cierto interés por la introducción de su estudio, incluso ya desde el jardín de infancia, opinión no compartida por la totalidad de los enseñantes, ya que mientras unos pretenden darle, quizás, una excesiva importancia, otros, en cambio, prefieren ignorarlo.

En los programas actuales correspondientes a E.G.B., no se contempla su estudio, aunque se usa consciente o inconscientemente una lógica de atributos, puesta en biyección con una lógica de conjuntos.

Tal es así que Piaget incorpora la lógica, como instrumento para el estudio del pensamiento infantil, pues parece ser que las operaciones lógicas implicadas en la deducción por ejemplo se corresponden con ciertas estructuras mentales que se hallan presentes en niños de edad algo avanzada.

Por tanto, la matemática no ha de ser enfocada exclusivamente como disciplina transmisora de contenidos, sino que ha de tomársela también como una categoría, capaz de desarrollar y fortalecer los esquemas lógico-mentales del individuo.

La matemática es también en sí un «lenguaje», pero un lenguaje para un razonamiento, por tanto, otra de nuestras preocupaciones ha de ser el dominio de esa estructura lingüística y el conocimiento de su nomenclatura, pues para hablar y entenderse matemáticamente es imprescindible, como en cualquier tipo de comunicación, conocer y manejar el código, así como las leyes que lo rigen.

Si los conceptos lógicos y sus consecuencias juegan un papel

importante en la actual concepción estructural de la matemática, cabe proponer como *objetivos* base de este trabajo los siguientes:

- Estudiar la relación existente entre lógica y lenguaje, en el marco de la escuela.
- Comprobar el grado de asimilación de los valores de verdad de las «proposiciones» compuestas que resultan de la conexión de proposiciones simples por medio de los conectivos lógicos básicos (\neg , \wedge , \vee , \rightarrow), que han adquirido de forma innata con la lógica natural.

CONTEXTO EN EL QUE SURGIO ESTE TRABAJO

El rechazo y la dificultad que observamos en nuestros alumnos de la Escuela Universitaria de Formación de Profesorado de E.G.B. en el estudio de los temas relativos a la lógica, al encontrarse con una materia, no familiar en sus estudios anteriores en el campo matemático, aunque algo en el filosófico, nos ha llevado a realizar una experiencia, en los cursos 3.º, 5.º y 8.º de E.G.B. en la Escuela Aneja «Gesta» de Oviedo, relativa a la lógica de conectivos, al comienzo del curso 1983-84, para constatar así el nivel de interpretación del lenguaje proposicional, sin haber recibido anteriormente enseñanza explícita de los conectivos y sus reglas.

Las pruebas efectuadas fueron idénticas para los tres cursos, que abarcan los cuatro tipos de conectores básicos, señalados en los objetivos, correspondiendo a:

- Tipo A*, negación
- Tipo B*, conjunción
- Tipo C*, disyunción
- Tipo D*, implicación

En todos ellos se han considerado las cuatro combinaciones posibles, relativas a los valores de verdad de las proposiciones simples, y así de ellos deducir la veracidad o falsedad que corresponde a la proposición compuesta resultante. Cada uno de ellos consta de dos partes, una con enunciados representados en diagramas y otros, con enunciados simbólico-abstractos.

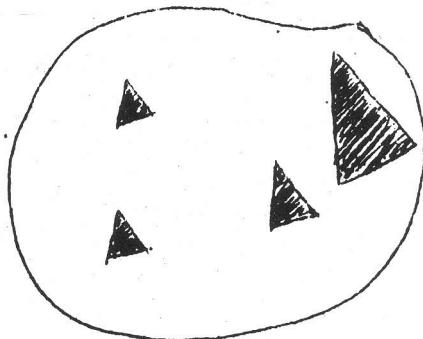
Exponemos a continuación las pruebas a las que nos estamos refiriendo.

TIPO A

RESPONDE CON *V* (VERDADERO) O *F* (FALSO) A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

Los elementos de este conjunto:

- Son círculos
- Son triángulos
- No son árboles
- No son círculos
- Los triángulos son «no negros»

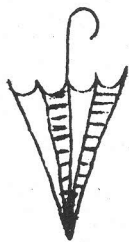


- Dinos con tus palabras qué son para ti los elementos de este conjunto.

- Dinos también qué no son los elementos de este conjunto.

TIPO B

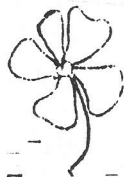
RESPONDE CON *V* (VERDADERO) O CON *F* (FALSO) A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS



- 1.-Este paraguas es blanco y negro
2.-El paraguas del dibujo es de rayas y con mango

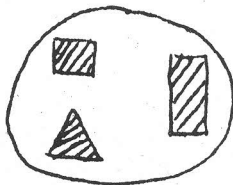
- 3.-La leche de esta botella es líquida y negra
4.-La leche es blanca y sólida





- 5.-La flor del dibujo tiene 6 pétalos y es roja
6.-Este dibujo es negro y es una casa

- 7.-Los elementos de este conjunto tienen cuatro lados y son rayados
8.-Los elementos de este conjunto son redondos y polígonos



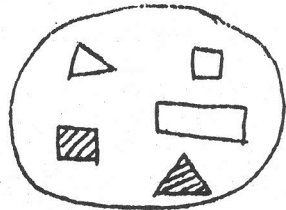
- 9.- $2 + 2 = 4$ y los ovetenses son españoles
10.-Los ovetenses son franceses y españoles
11.-Los alumnos de esta clase son niñas y tienen 18 años
12.-Esta Escuela está en Gijón y tiene piscina

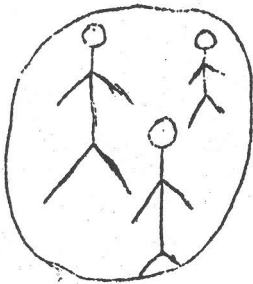
TIPO C

RESPONDE CON *V* (VERDADERO) O CON *F* (FALSO) A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

1.-Los elementos de este conjunto:

- a) Tienen 3 ó 4 lados
- b) Son blancos o rayados
- c) Son polígonos o casas
- d) Tienen vértices o son estrellas



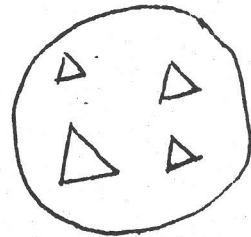


2.-Los muñecos de este conjunto:

- a) Son gruesos o tienen dos brazos
- b) Están vestidos o tienen cabeza

3.-Los triángulos de este conjunto:

- a) Están rayados o son negros
- b) Tienen 4 ó 5 lados

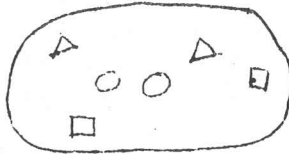


- 4.-a) Los alumnos de esta clase tienen libro o cuaderno
- b) Los ovetenses son españoles o franceses
- c) Dos y dos son cinco ó $2 + 2 = 4$
- d) $3 \times 3 = 10$ ó $4 \times 3 = 15$

TIPO D

RESPONDE CON *V* (VERDADERO) O CON *F* (FALSO) A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

- 1.-Si $2 + 3 = 6$, entonces estamos de vacaciones
- 2.-Si $2 + 2 = 4$, entonces yo soy un pitufo
- 3.-En el Conjunto A, ¿es verdadera o falsa la siguiente afirmación?: Ser círculo implica ser elemento de A



- 4.-Si mi señorita es Obispo, entonces yo tengo 20 años

3.º GRADO DE E.G.B. De un total de 30 alumnos encuestados:

- TIPO A:** 82% totalmente correcto.
(negación) 18% falla cuando el enunciado planteado incluye el «no».
- TIPO B:** 10% totalmente correcto.
(conjunción) En los enunciados con valores de $F \wedge F$, $V \wedge F$, $V \wedge V$ las respuestas son correctas.
Fallan el 90% en la respuesta a $F \wedge V$.
- TIPO C:** Totalmente correcto ninguno.
(disyunción) 100% respuestas válidas para $F \vee F$.
Los fallos para $F \vee V$ representan el 95%.
- TIPO D:** Totalmente correcto ninguno.
(implicación) El 19% ningún acierto.
Un 65% de fallo en cada una de las preguntas.

5.º GRADO DE E.G.B. De un total de 40 alumnos encuestados:

- TIPO A:** Totalmente correcto 92%.
(negación) 8% fallos, cuando el enunciado planteado incluye el «no».
- TIPO B:** 38% totalmente correcto.
(conjunción) 62% distintos fallos.
- TIPO C:** Totalmente correcto ninguno.
(disyunción) 92% de fallos cuando es $F \vee V$.
- TIPO D:** Totalmente correcto ninguno.
(implicación) 100% correcto cuando es $V \rightarrow F$.
41% no captan la inclusión $V \rightarrow V$.

8.º GRADO DE E.G.B. De un total de 42 alumnos encuestados:

- TIPO A:** 76% totalmente correcto.
(negación) 24% fallan cuando el enunciado planteado incluye el «no».
- TIPO B:** 73% totalmente correcto.
(conjunción)
- TIPO C:** Totalmente correcto ninguno.
(disyunción) 79% fallos cuando $F \vee V$.
100% aciertos en el caso $F \vee F$.
- TIPO D:** 10% totalmente correcto.
(implicación) 100% correcto cuando es $F \rightarrow F$.
61% no captan la inclusión, fallan en $V \rightarrow V$.

Ante los resultados obtenidos en estas pruebas, pasamos a estudiar los aspectos más destacados que responden a los objetivos planteados anteriormente.

El niño desde que nace se encuentra influenciado por el lenguaje: primero es el lenguaje materno, después el ambiental, como consecuencia de su vida de relación. De esta forma todas sus acciones se canalizan y reflejan a través de dicho lenguaje. Así, el niño, ya desde sus primeros años, está condicionado por un serie de reglas y leyes, que constituyen la sintaxis del lenguaje, aunque hace uso de ello de una manera inconsciente.

Piaget escribe acerca de esto: que el lenguaje es una condición necesaria, pero no suficiente, en lo que concierne a la formación de las estructuras lógico-matemáticas.

Estas afirmaciones están todavía sin determinar, ya que no se puede asegurar si las operaciones sólo funcionan bajo su forma lingüística o si provienen de estructuras que no se encuentran en el lenguaje ordinario.

Sin pretender, ni mucho menos, llegar a determinar estos interrogantes, con los resultados de estas encuestas formuladas, queremos poner de manifiesto nuestras consideraciones sobre estos procesos.

Es evidente que el niño capta en edad temprana la negación en el lenguaje habitual, de aquí que, sin más apoyo que el de su lengua, hayamos obtenido en la prueba correspondiente a este conector los resultados plenamente satisfactorios. Podemos, pues, afirmar que captan perfectamente la valoración de la negación, no ocurriendo lo mismo cuando se trata de valorarla en enunciados no usuales, tales como «no polígono», por ejemplo, en el que los resultados dejan de ser tan positivos.

Esta valoración se puede hacer extensiva a los tres cursos encuestados.

Vemos con esto, por tanto, cómo el lenguaje tiene su parte en los procesos de razonamiento.

Se pone igualmente de manifiesto, ante los resultados obtenidos en la prueba de la CONJUNCION, que su captación va progresando paralelamente a la edad escolar.

Por ello, creemos que en 5.º y 8.º estos resultados están influenciados por el isomorfismo existente entre este conector y la operación conjuntista intersección, concepto que creemos está afianzado en 5.º y que ni dudamos

lo está en 8.º, no ocurriendo así en 3.º, donde se inician las operaciones conjuntistas.

En el estudio de la DISYUNCIÓN (inclusiva), como nota predominante destacaremos la ausencia de ejercicios totalmente correctos, encontrándonos con unos porcentajes muy elevados de fallos en el caso de la unión de una proposición falsa con una verdadera ($F \vee V$) y no al contrario ($V \vee F$), debido a que en el lenguaje corriente no se usan frases disyuntivas de este tipo, y, sin embargo, su uso en un razonamiento deductivo en Matemáticas es muy corriente.

Se ve también que en este caso, no han influido los estudios matemáticos realizados hasta el momento, ya que en la suma no existe isomorfismo con la disyunción, más que cuando los conjuntos son disjuntos.

Estas consideraciones nos llevan a que, el lenguaje ordinario o usual, aunque es básico, no es suficiente para el desarrollo de ciertas estructuras matemáticas, necesitando por tanto otro lenguaje más técnico para expresiones determinadas en este campo matemático, por lo cual el estudio del lenguaje y reglas lógicas deberá ir parejo al estudio de las reglas lingüísticas, y así conseguir la correcta formación de las estructuras formales de pensamiento.

Respecto a la IMPLICACIÓN, volvemos a encontrarnos en otra situación similar a la anterior, al no encontrar pruebas totalmente correctas. Sin embargo, en el apartado correspondiente a:

«Si p entonces q ». Cuando p es verdadero y q es falso, como la propuesta de «si $2+2=4$, entonces yo soy pitufo», se dan cuenta de la falsedad de la proposición resultante, único caso en que la implicación es falsa.

Pero en los demás casos que se presentan en la implicación, base de los razonamientos matemáticos, ¿nos hemos parado a pensar que usamos inconscientemente la misma valoración que las impuestas por las reglas lógicas para este conectivo? Por ejemplo: para negar despectivamente una sentencia, negamos dos proposiciones mediante implicación, así «si tú estudias, entonces yo soy Felipe II», queriendo decir que ni tú estudias, ni yo soy Felipe II, coincidiendo con la valoración lógica de si $F \rightarrow F$, que es verdadera.

Desde el punto de vista de aplicación a la Matemática, la implicación es fundamental en todo tipo de razonamiento, así en la demostración deductiva, usamos «si p entonces q » llevándonos la «verdad» de p , a la «verdad» de q , llegando así a captar la transitividad de la implicación, fundamental en los razonamientos deductivos.

Al ser los resultados en este apartado tan poco satisfactorios, llevan parejo no solamente la no captación de la implicación, sino también la no comprensión del concepto de inclusión, que deben tener ya superado en el curso 8.º.

Estas deficiencias encontradas, ¿no estarán originadas en parte por no haberles dado en el momento preciso las reglas lógicas para su correcta utilización?

¿Sería conveniente, por tanto, su introducción en los currículos de la escuela, en la escala apropiada a cada etapa?

Si uno de los fines de la educación es proporcionar al niño el mayor número de medios que le ayuden a descubrir el mundo, y a integrarse en la sociedad, actuando de la manera más eficaz y segura posible, la educación del pensamiento lógico es una tarea fundamental.

Como conclusión a estas consideraciones, repetimos nuevamente la conveniencia del estudio paralelo de la lógica y sus reglas, con el lenguaje y su sintaxis, para así estructurar lógicamente la mente del niño, fomentando con ello su capacidad deductiva y la correcta utilización del lenguaje, llegando así a una conexión entre *lenguaje, pensamiento y lógica*.