

Combinatòria en educació infantil


José Ángel Murcia Carrión

Departamento de Didáctica de las Matemáticas, Universidad Complutense de Madrid,
joseangelmurcia@gmail.com

Resum de la comunicació

Es descriu la necessitat de plantejar problemes d'estructura combinatòria en educació infantil i primària dins d'un entorn de joc i manipulació, recolzant-se en eines com les taules de doble entrada i ensenyant la conveniència de que els alumnes estiguin habituats a fer-ne ús.

PARAULES CLAU: combinatòria, educació infantil, taules de doble entrada

Aquests materials estan sota una llicència
Creative Commons 4.0 Internacional del tipus 

1. Introducció

Combinatòria als primers anys, per a què?

L'ensenyament dels problemes de combinatòria no es plantegen al currículum de educació infantil, tampoc als primers cursos d'educació primària. De tota manera, observem que els nens juguen amb problemes que tenen caire combinatori, per a ells són problemes de construir, però també són problemes de combinatòria. Des d'aquesta perspectiva i a través del joc i la manipulació, els oferirem problemes que nosaltres veiem com combinatoris, per tenir un marc, una referència amb la que poder estudiar les maneres en las que pensen els nens.

Antecedents

Els estudis sobre pensament combinatori en infants es remunten al treball de Piaget i Inhelder que des dels anys cinquanta del passat segle es van preguntar pel desenvolupament psicogenètic de les operacions combinatories. Els estudis esmentats conclouen que fins als 7 anys no es troba més que descobriment empíric de les combinacions, que no hi ha cap sistema per a les permutacions en aquestes edats i que es comprenen les variacions - Piaget veia les variacions com una síntesi de les combinacions i les permutacions -.

Al anys setanta, Fischbein va afirmar que "les operacions combinatories representen alguna cosa més important que una branca de las matemàtiques". Encara que va centrar el seu treball en nois de més edat (entre 10 i 15 anys), va ampliar i matisar el treball portat a terme pels autors anteriors. Aquest autor concedeix una gran importància a les intuïcions sobre el tema. Fischbein i el seus col·laboradors van realitzar investigacions dedicades a valorar com evolucionen las intuïcions dels estudiants quan reben instrucció basada fonamentalment en la estructura multiplicativa derivada dels diagrames d'arbre. Aquests autors descriuen les errades comeses pels subjectes estudiats i proposen una classificació d'errades persistents.

Als anys vuitanta, English va estudiar les estratègies emprades per nens de 4 a 9 anys en la resolució de problemes combinatoris d'enumeració, mostrant la dificultat que presenten els alumnes en la resolució d'aquests problemes, generalment la absència d'una capacitat sistemàtica d'enumeració.

Estat actual del problema

S'ha seguit treballant en la línia del pensament combinatori i, per exemple, Fessakis i Kafoussis (2009) mantenen que els nens poden resoldre amb èxit situacions combinatories sempre que se les presentin d'una forma adequada. També mantenen que els nens produeixen combinacions amb repetició sense necessitat d'aplicar estratègies sistemàtiques. Treballs més recents, com el de Lockwood (2011), encara que fet amb

alumnes de post-secundària, mostren l'actualitat del tema i la necessitat d'investigar en l'ensenyament de la combinatòria. Mostren, a més, la possibilitat de treballar amb el que ella anomena pensament orientat a conjunts, i que no busca si el nen troba totes les solucions a un problema determinat, sinó les que compleixen determinada condició i les pensa com a part de la solució.

Revisió crítica dels antecedents

El tema és de plena actualitat i treballs com els de Fessakis o Lockwood així ho demostren. Molts dels estudis anteriors mostren el que els nens petits no poden fer. Essencialment neguen la capacitat d'elaborar un procediment sistematitzat. S'aprecia que part dels treballs busquen la reinvençió de la fórmula. Per acabar, trobem que aquests treballs lliguen combinatòria i probabilitat, però per a nosaltres és més aviat un problema d'enumeració.

A l'aula d'infantil

Els nens fan servir eines, concretament taules de doble entrada, que serviran per desenvolupar aquest treball:



Hernández (2016)

2. Hipòtesi i plantejament del problema.

Pensem que sí es dóna pensament combinatori en nens de menys de set anys. Creiem que els nens poden elaborar procediments sistemàtics per enumerar les diferents tasques plantejant experiments adequats amb materials manipulatius, recursos que es fan servir a l'aula d'infantil i altres materials associats al joc.

Troblem que fa falta elaborar una successió de tasques perquè els nens aprenguin, un camí d'aprenentatge per als problemes combinatoris. No és combinatòria per donar-la abans ni perquè s'entengui millor.

Sota certes condicions, en situacions familiars de joc, a través de situacions de semblança-diferència, classificació (taules de doble entrada), enumeració; amb conjunts solució el cardinal dels quals estigui dins el rang numèric del recompte d'objectes; es pot elaborar una trajectòria per a l'ensenyament i l'aprenentatge de la resolució de problemes de combinatòria amb nens de 4 a 6 anys.

3. Objectiu de la recerca

Objectiu general

Elaborar una trajectòria per a l'ensenyament i l'aprenentatge de la resolució de problemes de combinatòria amb nens de 4 a 6 anys

Objectius específics

- Revisar les trajectòries d'aprenentatge de continguts matemàtics relacionats amb els problemes de combinatòria.
- Revisar propostes per a l'ensenyament de la combinatòria en Primària.
- Elaborar un camí d'ensenyament per als problemes de combinatòria de 4 a 6 anys.
- Analitzar la trajectòria d'aprenentatge i ensenyament que emergeix del disseny i aplicació del camí d'ensenyament.
- Proposar un model per a l'aprenentatge de la combinatòria en les primeres edats.

4. Mètode

A l'hora de realitzar aquesta investigació, actualment en curs, es presenten dues possibilitats,

- la que vam optar en un primer moment: realitzar-la en petit grup (racó) registrant les seves interaccions i entrevistant als nens durant la tasca i després de la realització de la mateixa)

- la possibilitat cap a la que anem: presentar la tasca de manera individual a través d'un entorn virtual d'aprenentatge al qual ja estan acostumats, perquè el fan servir per resoldre problemes d'altres tipus.

La primera s'ha fet servir durant un pilotatge on s'han presentat diverses dificultats tècniques i manipulatives, la segona s'està implementant.

Cinc anys. Variacions

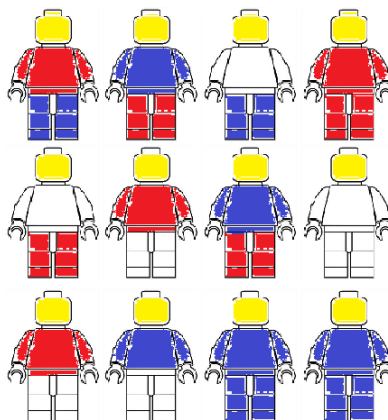
Tasca 0. Joc lliure



5 anys. Tasca 0

Preguntes al finalitzar el joc: posa junts els que van junts, posa junts els que són del mateix equip, ¿et falta algun?

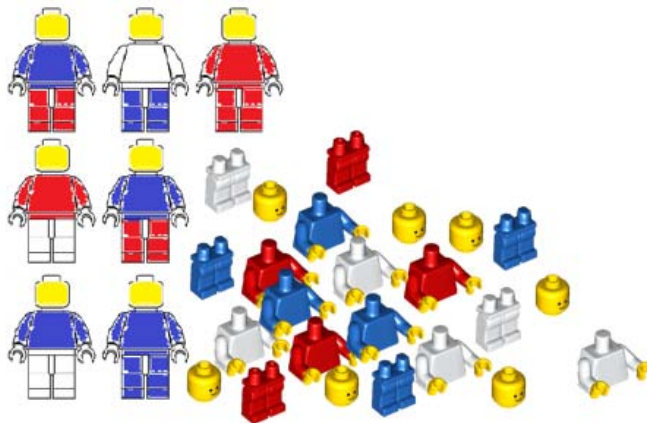
Tasca 1. Hi ha repetits?



5 anys. Tasca 1

Es presenten dotze ninots i es demana als nens: Posa junts els ninots que són del mateix equip. Hi ha ninots repetits? Agafa'n un de cada equip. Falta algun equip?





Tasca 2. Hi falta algun?

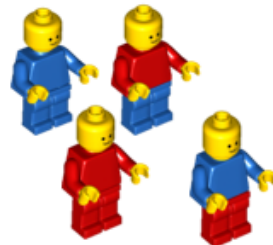


5 anys. Tasca 2

Es presenten set ninots, diferents o no, i peces de més per fer "els ninots que encara no estan". Es pregunta als nens si en falta algun.

Tasca 3. A desar!



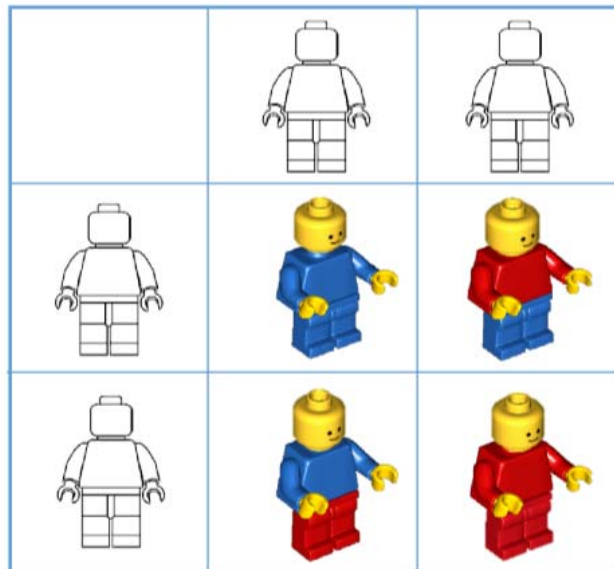
5 anys. Tasca 3

Es presenta una taula de doble entrada, a manera d'armari amb etiquetes, i es demana als nens que col·loquin cada ninot en el seu lloc.

Tasques 4 i 5

Són repeticions de les tasques 1 i 2, comprovant si la utilització de la taula de doble entrada produeix diferències en les tasques inicials.

Tasca 6. Acoloreix el que correspongui



5 anys. Tasca 6

Es tracta d'una tasca de pensament invers, en paper, s'ha d'acolorir la part de dalt o la part de baix dels ninots de la primera fila i la primera columna amb un dels dos colors disponibles.

Tasca 7. Transferència

Es posa a disposició del nens ninots de paper en blanc i dos colors (no necessàriament els mateixos de les tasques anteriors) i se'ls demana que acolorixin tots els ninots que es puguin obtenir amb aquests dos colors.

5. Bibliografia inicial sobre el tema:

Batanero, C., Godino, J. D. & Navarro-Pelayo, V. (1994). Razonamiento Combinatorio. Madrid: Síntesis.

Eizenberg, M. M., & Zaslavsky, O. (2004) Students' verification strategies for combinatorial problems. *Mathematical Thinking and Learning*, 6 (1), 15-36.

Engel, A., Varga, T. & Walser, W. (1973) Hasard ou strategie? Jeux de combinatoire, de probabilités et de statistique. Paris: O.C.D.L.

English, L. D. (1991) Young children's combinatorics strategies. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 451-47.

English, L. D. (2005) Combinatorics and the development of children's combinatorial reasoning. In G. A. Jones (Ed.), *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning* (Vol. 40, 121-141): Kluwer Academic Publishers.

Fesakis G. & Kafoussi S. (2009) Kindergarten children capabilities in combinatorial problems using computer microworlds and manipulatives, In the proceedings of the 33rd Conference of the IGPME (PME33), Thessaloniki, Greece, Vol. III, 41-48.

Fischbein, E., Pampu, I. & Minzat, I. (1970) Effects of age and instruction on combinatory ability in children. *The British Journal of Educational Psychology*, 40, 261-270.

Fischbein, E. (1975) *The intuitive sources of probabilistic thinking in children*. Dordrecht: Reidel.

Godino, J.D., Batanero, C. & Cañizares, M.J. (1988) *Azar y probabilidad. Fundamentos didácticos y propuestas curriculares*. Madrid: Síntesis.

Hernández, E. (2016) Trabajo por rincones en infantil. [Aprendiendoeninfantil.com](http://www.aprendiendoeninfantil.com)
http://www.aprendiendoeninfantil.com/2016/02/trabajando-por-rincones-en-infantil-vi_15.html
http://www.aprendiendoeninfantil.com/2016/02/trabajando-por-rincones-en-infantil-vi_15.html

Inhelder, B. & Piaget, J. (1955) *De la lógica del niño a la lógica del adolescente*. Barcelona: Paidós.

Lockwood, E. N. (2011) "Student Approaches to Combinatorial Enumeration: The Role of Set-Oriented Thinking" *Dissertations and Theses*. Paper 338.

NCTM (2000) *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics (Edición castellana, SAEM "Thales", Sevilla, 2003).

Comunicació
Combinatòria en infantil

Piaget, J. & Inhelder, B. (1975) *The origin of the idea of chance in children*. New York: W. W. Norton & Company, Inc.