

LES FORMES A SEGON CURS DE PRIMÀRIA: DESCRIPCIÓ D'UNA EXPERIÈNCIA

Luisa Girondo Pérez. Àrea de Didàctica de les Matemàtiques

Situació

Últim trimestre de curs. Aula de 2on curs de cycle inicial. Mestre preocupada pel tractament de la geometria. Vint-i-tants nens/nenes, xerraires i inquietes, amb ganes d'aprendre coses (com qualsevol aula en aquestes edats).

Aquest és el marc en què es va realitzar l'experiència que tot seguit es descriu.

Objectiu

La Geometria com a part de les Matemàtiques que tracta de la conceptualització de l'espai és un coneixement molt abstracte. Encara que fa ja un temps que es fan propostes didàctiques que parteixen de l'espai viscut pel nen, de l'espai físic percebut pels sentits abans que de l'espai representat i conceptualitzat de la matemàtica, és tan fort el pes de la tradició euclidiana en el treball d'aquests conceptes que moltes vegades el mestre es troba una mica desorientat a l'hora de triar el camí a seguir. Per això l'objectiu d'aquest treball és experimentar un enfoc que parteix del món tridimensional per a l'estudi de les formes, acompanyat d'una metodologia activa per part del nen. Aquesta experiència s'emmarca teòricament en el model de raonament espacial proposat pels van Hiele, descrit al llibre de Corberan (1989), i correspon a les primeres fases en què, segons aquests autors, els nens aprenen a distingir figures globalment i aprenen els noms (fase de visualització) per passar després a una fase més analítica d'adonar-se dels elements constituents i de les seves propietats geomètriques (fase d'anàlisi).

El treball en essència consisteix en la visualització de formes sòlides, objectes d'ús comú, i mitjançant un procés de classificació descriure algunes característiques del cos geomètric corresponent. Exposarem el procés tal com va anar, encara que cal indicar que aquests continguts no creiem que siguin matèria exclusiva d'aquest nivell, ni tampoc el tema va quedar esgotat amb el temps que li vam dedicar. L'experiència lògicament tenia uns condicionants, entre els quals caldria destacar la metodologia emprada abans pel treball de les formes i els coneixement que els nens tenien de les formes planes (influència clara del treball amb els blocs lògics). Amb la descripció abreujada de cada sessió es fan els comentaris més rellevants que creiem d'interès per al lector.

Després d'aquestes sis sessions hem deixat l'experiència, ja que al mes de juny diverses circumstàncies ens n'impedien el seguiment. El que hem fet ho hem volgut exposar aquí i esperem que a algun lector interessat li pugui resultar útil.

Primera sessió: Esfera, cilindre i prismes

Vam portar a classe alguns objectes amb formes ben definides: pilotes de ping-pong i bales, com a esferes; pots de coca-cola, tubs de pastilles i capsos, com a cilindres; capsos diverses —la de guardar la cinta del casset, la capsa de la farmàcia, la capsa de sabates...— un dau, etc. per a la forma de prisma i els tres models geomètrics de fusta. Els models geomètrics es denominen esfera, cilindre i prisma i a partir d'aquests models, veient quina forma tenien els nostres objectes, els agrupaven. A més dels objectes que nosaltres havíem portat, els nens havien de buscar altres objectes de la classe que poguessin pertànyer a algun d'aquests tres grups. Així varen trobar els pots de cola adhesiva com a cilindres, les gomes d'esborrar com a prismes... És interessant veure com hi ha nens que necessiten que la forma sigui molt propera al model de fusta per anomenar-la com a tal, mentre que altres són capaços d'idealitzar força la forma, com per exemple agafar la maquineta de fer punta com un prisma.

Una vegada agrupats i coneguts els noms corresponents, varen estudiar algunes propietats de cadascuna de les formes. Per a això es necessiten diverses peces més o menys iguals. Així, vam apilar els pots de coca-cola (els nens deien que amb aquestes formes es podien fer castells) i les capsos, cosa que no vam poder fer amb les esferes, que no s'aguanten. Les capsos es podien apilar de moltes maneres, mentre que els cilindres només d'una manera, ja que de l'altra rodaven. Aquesta idea que rodaven o s'apilaven ens va servir per parlar de la superfície plana i de la corba. Els nens resseguien amb la mà la superfície de cada cos per adonar-se de la sensació tàctil i a la vegada verbalitzaven el fet de ser plana o corba.

Segona sessió: Els moviments de cilindres, esferes i prismes i la seva reproducció en plastilina

Després de recordar els noms de les tres formes que havien treballat a la sessió anterior varen observar com es movien al deixar-les caure a terra. També posarem cada

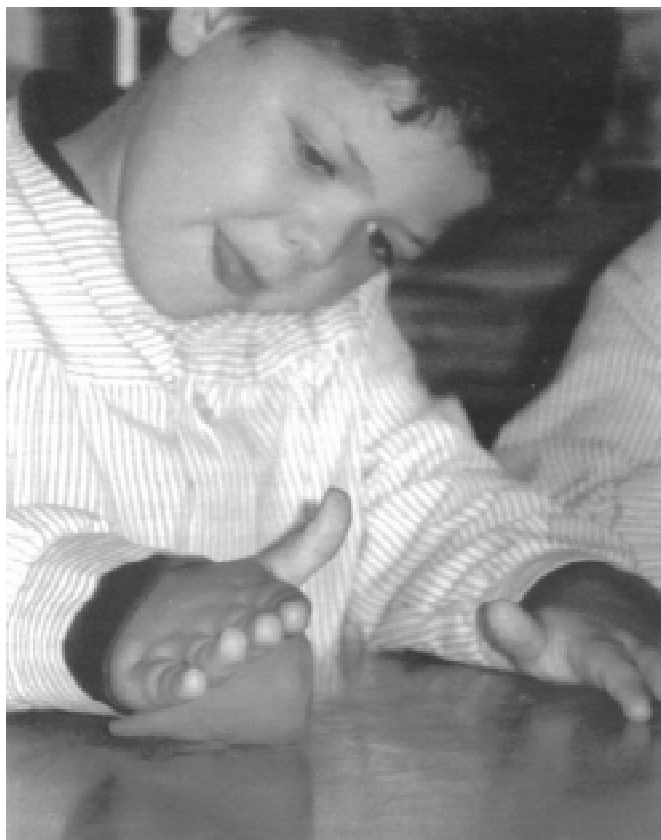


Figura 1. Construint el con a partir del seu moviment.

un dels models de fusta a la capsa de sabates i movent aquesta observarem com es movien les tres formes. L'esfera roda tota l'estona; el cilindre roda si la superfície corba frega a terra, i el prisma rellisca, però no roda.

Després vam repartir plastilina i cada nen va fer les tres formes. Primer varen fer el cilindre. Per a això van agafar un tros de la plastilina i la van fer rodar damunt de la taula; quan ja teníem un macarró van colpejar per fer les cares planes. Com que la superfície de la taula és plana, la fem servir per aplanar les bases del cilindre. Després vàrem fer l'esfera, tot fent rodolar la plastilina, i finalment vam fer el prisma. Aquest últim té una dificultat més gran, ja que s'adonen que han d'aplanar totes les cares, però les arestes i els vèrtex no els queden prou bé. No obstant, aquest inconformisme amb el model que els surt ja és un bon senyal de la representació mental que tenen de la forma.

És important, al llarg del treball, l'ús d'un vocabulari adient:

- Aplanem les cares.
- O fem rodolar per obtenir les superfícies corbes.
- No m'han sortit prou bé les arestes!

La mestra ha d'utilitzar bé les paraules encara que algunes, els nens no les faran servir de manera immediata.

Tercera sessió: Noves formes, con i piràmide

No és fàcil trobar –a una grandària adequada– objectes d'aquesta forma, així que decidírem iniciar aquestes formes presentant els models de fusta. Es va presentar el con, es va anomenar i els nens varen dir noms d'objectes que els recordaven aquella forma: els cucuruxos dels gelats, els barrets de bruixa o de fada, la punta del llapis. El mateix es va fer amb la piràmide, malgrat que fora de les teulades d'algunes cases o campanars, és difícil trobar models reals.

Vam observar com es movien al caure a terra, i a la capsa i vam descriure les seves característiques: que tenen una punxa, li direm un vèrtex, molt pronunciat (que quasi et punxa), que amb ells no es pot fer un castell, que el con s'assembla una mica a un cilindre, i que la piràmide s'assembla més al prisma, ja que no roda, perquè totes les seves cares són planes. Cal provocar que totes aquestes característiques les diguin els propis nens a partir del que ja coneixen del treball amb les figures anteriors.

Després les varen reproduir amb plastilina. Primer el con, que curiosament no va costar gaire, ja que havien observat com es movia i aquest és el moviment que ells feien amb la plastilina per emmotllar-lo (fig.1). Després la piràmide: primer es fa el con i després s'aplanen les cares. Tornen a presentar-se problemes amb les arestes, però cal conformar-se amb el que surti en aplanar, ja que si es tracta d'arreglar-la amb les mans, es provoquen concavitats importants i en resulta un model pitjor.

Quarta sessió: Estudi de les cares de les figures que coneixem i observació d'algunes seccions planes

En aquesta sessió ens vam dedicar a observar com eren les cares de les figures que havíem treballat. Per això tornarem a resseguir amb el palmell de la mà les superfícies per notar la sensació que produïa cada una. Així, les esferes, els cilindres i els cons tenen superfícies corbes. El cilindre i el con, de la mateixa manera que els prismes i les piràmides, tenen superfícies planes; les resseguien amb la mà i com aquestes superfícies planes tenen formes conegudes, les vam anomenar: un cercle, un quadrat, un triangle i un rectangle. Hem vist que els cilindres i els cons sempre tenen com a superfícies planes els cercles, però els prismes i les piràmides mai no tenen cercles. Les piràmides –es mostraren piràmides de bases diferents– es veu que sempre tenen triangles com a cares, però la base pot ser un quadrat, un rectangle, un triangle o un altre polígon. Els prismes tenen molts rectangles, en general, però també quadrats, triangles (la capsa del "toblerone") i altres polígons.

Fins aquí hem agafat les figures de fusta, els objectes que teníem i les formes que havien fet amb plastilina –triant els models adients per a cada circumstància. Ara es tractava de veure altres formes produïdes al tallar els nostres models de plastilina.

Experiències didàctiques

Això de fer talls i observar què sortirà ha estat una activitat que els ha agradat molt als nens. Els talls els fèiem la mestra i jo, ja que cal un ganivet que talli força bé i fer el tall sense deformat la figura, cosa que als nens no els surt. Al fer nosaltres el tall, el nen ens deia com el volia fer i nosaltres l'animàvem perquè digués la forma plana que es veuria (en casos de talls paral·lels a les bases solien encertar-la. Es van adonar que hi ha un tall especial, ja que si posem una de les meitats resultants del tall davant del mirall es veu la figura completa ...conseqüència de la simetria (Fig. 2). En aquest punt es podia també prestar atenció a les formes sòlides que resultaven; no obstant això, com que la sessió anava més a la recerca de la forma plana que es podia observar, no es va donar un paper rellevant a les formes sòlides resultants.

Cinquena sessió: Tot tenint cura del vocabulari

Una de les dificultats importants del treball de la geometria a aquests nivells és la gran quantitat de mots nous que suposa per als nens. Amb la finalitat de sintetitzar el

treball experimental que havien fet a les sessions anteriors i tenir cura del vocabulari, vàrem fer una sessió dedicada a descriure una forma, fent servir un vocabulari adient.

No tots els nens tenien memoritzats tots els noms de les formes, per tant els vàrem ajudar preparant unes cartolines amb les paraules corresponents. Vam preparar les cartolines en tres colors, per ajudar a discriminar la característica a què ens referíem. Els noms dels sòlids –prisma, cilindre, esfera, con i piràmide–, en cartolina groga. Les paraules corba i plana, referides a la superfície, en cartolina blanca. Els noms de les formes planes –cercle, triangle, quadrat, rectangle–, en cartolina vermella.

Cada taula tenia les seves cartolines. La mestra mostrava una forma –un objecte dels treballats, o un de nou, similar als treballats– i un nen de cada taula havia d'aixecar les tres targetes corresponents, a la vegada que es verbalitzava la frase. Vegem-ne un cas, a títol d'exemple: mostrem el pot de cola adhesiva, el nen dirà: —té forma de cilindre (paraula triada d'entre les que hi ha a les targetes grogues), —les seves superfícies són planes i corbes (targetes



Figura 2. Aprofitem els talls fets a les figures per a reconstruir les figures completes mitjançant el mirall.

nom: Elisa

Nom de l'objecte: llauna de llimonada

Té forma de cilindre.....

Altres objectes que tenen la mateixa forma:
 papallona
 pot de llapis
 pot de pega

Estudi d'aquesta forma:

- pot RODAR? M.....; per tant, té superfícies corbes? M.....
- es pot APILAR? M.....; per tant, té superfícies planes? M.....
 - Quantes cares o superfícies planes té? 2....
 - Quantes són triangles? 0.....
 - Quantes són quadrats? 0.....
 - Quantes són rectangles? 0.....
 - Quantes són altres polígons?
 - Quantes són cercles? 2....

Figura 3. Pauta donada als alumnes per a fer la fitxa d'un objecte.

blanques) —i la forma de les cares planes és un cercle (targetes vermelles)”.
 Encara que a alguns nens no els costa gaire la memorització dels noms, a altres no els resulta senzill. Es pot ajudar una mica més fent un dibuix, a la targeta, al costat de la paraula, però creiem que és millor presentar-ho així, ja que no són moltes les paraules noves amb les quals es juga. Els companys de taula ajudaven al nen que tenia dificultats.

Sisena sessió : Fitxa d'un objecte

L'última sessió va consistir en l'elaboració d'una fitxa de la forma d'un objecte. Els vam donar una pauta (com es pot veure a la figura 3), i cada nen va fer la fitxa de l'objecte que li havíem donat. Cal dir que podien consultar els noms de les targetes que tenien a cada taula. Aquesta feina no els va costar gaire, i com que fou molt ràpida, vàrem demanar-los que al darrera dibuixessin l'objecte i en fessin una descripció. Evidentment, la dificultat de representació plana dels objectes va ser salvada de manera intuïtiva per cada nen (a la figura 4 es pot veure el dibuix de prisma pentagonal). En general, aquestes representacions van sortir prou bé. Les descripcions van anar més enllà de la purament geomètrica, i tot i que aquestes característiques van ser les primeres a ser descrites —era el context de

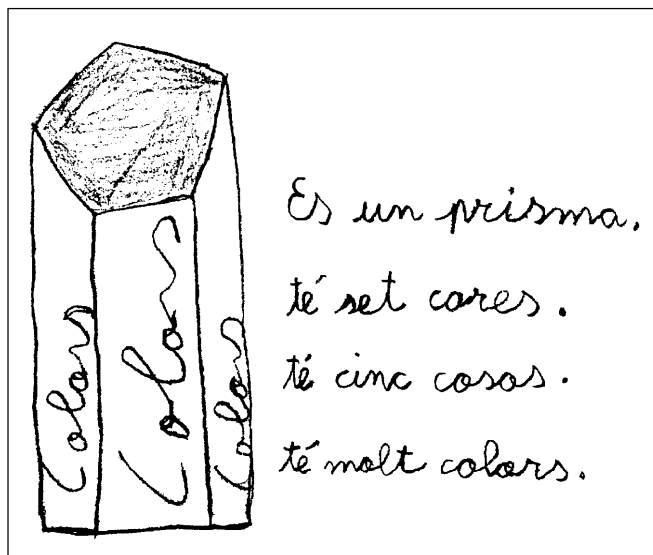


Figura 4. Dibuix escrípció del prisma pentagonal.

treball— també se seguia amb: és de metall, es pot beure, es pot comprar...

Comentaris

Aquesta no és l'única manera, pot haver-hi altres seqüències i altres metodologies, però sí que volem ressaltar que el treball de les formes cal fer-lo des de les tres dimensions, perquè és el món físic el que hem d'interpretar i conceptualitzar en primer lloc. En l'observació del món físic no hem de menysprear l'efecte de la grandària. A aquestes edats sembla adient poder treballar a nivell de maqueta (objectes que podem agafar amb la mà), però caldrà després observar formes més grans: la forma de la classe, la de l'escola... Les formes planes són les cares dels cossos i després vindran les línies i els punts. De les línies i els punts també farem una percepció tàctil resseguint amb el dit les arestes i els vèrtexs dels cossos i podrem observar si aquestes línies es troben o no, i quantes línies arriben a un punt, etc.

Cal continuar fent un treball de recerca d'aquestes formes, tridimensionals i planes, a l'entorn i fent models amb altres materials (canyes, geoplans, etc.) i aprofundint en el treball de formes planes. Aquest és el treball que proposarem per al cicle mitjà.

Referències bibliogràfiques

- CORBERAN, R., i altres. *Didàctica de la Geometria: el model de van Hiele*. Editat per la Universitat de València. València, 1989.
- DICKSON, L., i altres. *El aprendizaje de las matemáticas*. Editorial Labor. Ministerio de Educación y Ciencia. 1991.
- SAUVY, J. *L'enfant et les géométries*. Editorial Casserman. París, 1974.