

Dels cargols a l'hèlix


Mariona Torres i Canals

Grup Àrea, 08304 Mataró, mtorr286@xtec.cat

Resum de la comunicació

Presentació de l'experiència duta a terme a 2n d'Educació Primària a l'Escola Montserrat Solà, fruit de la curiositat que va suscitar als nens i nenes del grup trobar-se que, en el terrari de l'aula on només hi havia un cargol portat per una companya, n'hi havien nascut una quinzena més. La investigació del perquè havia succeït, porta a un seguit d'experiències globalitzadores (llengua, medi, visual i plàstica, i matemàtiques) i que acaba desembocant, a través de l'observació de la closca, a la descoberta de l'espiral, de l'hèlix i l'experimentació amb aquestes formes, així com també al coneixement de les matemàtiques dins de la natura i a la manipulació d'estrís com el compàs.

PARAULES CLAU: Primària, numeració, espiral

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

Descripció de la comunicació:

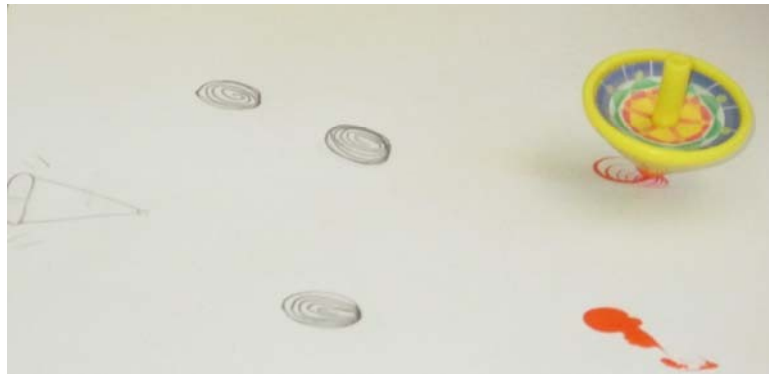
Aquesta experiència va ser portada a terme a 2n d'Educació Primària a l'Escola Montserrat Solà, de Mataró.

Tornant d'un cap de setmana, una nena va portar un cargol que havia trobat al bosc perquè el tinguéssim al terrari de l'aula. Després de molts dies sense veure-hi moviment i semblant que estava sec, ens vam disposar a netejar-lo i a buidar-lo. Els encarregats de fer-ho van trobar-hi una quinzena de cargolets enterrats. L'excitació va ser considerable quan van ensenyar-ho als altres, el cargol no estava mort i, com deien ells, no era un cargol sinó una "cargola". Sabent ja algunes coses sobre reproducció animal, van començar a fer-se preguntes: com podia haver passat si no hi havia res més allà dins? Així van començar les investigacions i els descobriments. Lògicament, el primer que vam fer va ser buscar informació de forma individual sobre la reproducció dels cargols, les seves característiques fisiològiques i les seves necessitats per poder-los mantenir amb vida, per després fer la posada en comú i tenir clar quines accions i aliments eren els més adients. Ens va cridar l'atenció saber que hi ha cargols dretans i esquerrans, segons cap on carreguen la closca, i que "l'espiral" té sentit diferent en relació a aquesta característica.

Vam centrar la mirada en aquest descobriment que els encuriosia i vam diferenciar dos conceptes que utilitzàvem de forma indiscriminada: espiral i hèlix. Vam buscar la definició d'ambdues paraules al diccionari. Les vam relacionar amb els seus coneixements i les vam buscar en objectes quotidians portats a l'aula. La conclusió inicial va ser: l'espiral és plana i l'hèlix és una espiral amb volum que pot sorgir d'un cilindre o d'un con.

De l'observació i comparació dels diferents objectes en van sortir altres classificacions, no a partir de la forma, sinó de l'origen i del material, que ens van portar a buscar espirals i hèlix en la natura (ja fossin en la seva morfologia com en el seu moviment, per exemple el que descriuen les fulles de til·ler quan cauen). Coincidint amb una sortida programada al Park Güell i a la Pedrera, vam arribar a una nova conclusió: que els arquitectes (com Gaudí) i els dissenyadors, s'inspiren en aquests elements naturals. Havíem obert la mirada a la geometria i a l'anàlisi de les parts dels diferents cossos.

L'experiència acumulada ens va portar a posar en dubte que un element que teníem sobre la taula de mostres, la baldufa, hagués de formar part del nostre recull. Per això vam posar-la a prova. Vam agafar diferents classes de baldufes i, després de jugar-hi una estona, vam fixar-nos en els seus girs. Vam debatre les observacions i punts de vista de cada membre del grup i vam voler saber si en tots els casos succeïa el mateix. Cadascú en va triar una i mirant com girava van dibuixar la seva trajectòria. Després vam sucra la punta de la baldufa en pintura tèmpera i ens va mostrar el recorregut que feia.

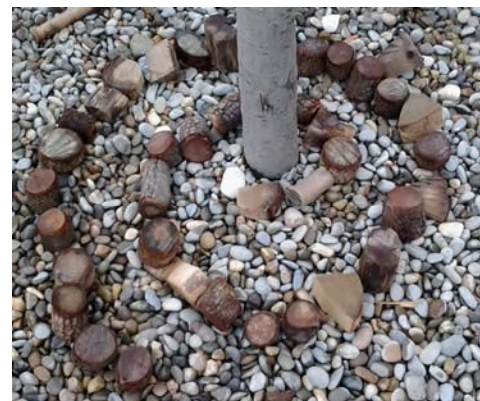


Aquesta experimentació ens va portar a descartar la baldufa com a font de creació d'espivals ja que el seu gir no s'originava en un punt mig i l'eix anava variant. L'hèlix es va descartar des del començament ja que no complia la premissa del volum.

Des de l'àrea de plàstica, aquestes dues formes, també ens van permetre conèixer diferents obres on hi apareixien, així com les diferents tècniques i corrents artístiques on s'utilitzen. Es va comprovar la motivació i interès per experimentar amb el Land Art (creacions efímeres que utilitzen elements de l'entorn) quan, de forma espontània, van començar a aparèixer espivals i hèlix efímeres tant dins com fora de l'aula; permetent observar l'assimilació correcte dels dos conceptes que s'havien estat treballant.

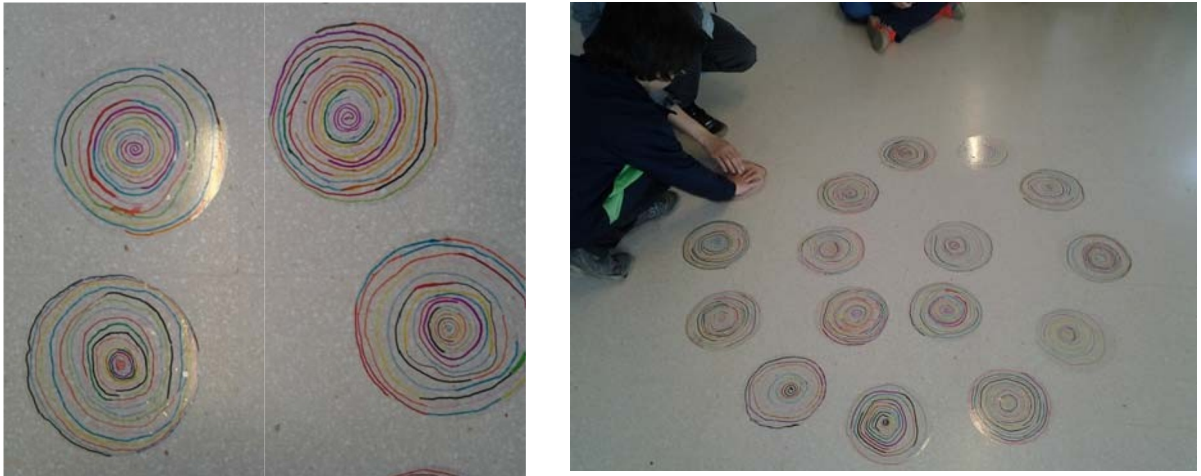


Espiral, Robert Smithson (1970) - Land Art



Exemple de Land Art fet pels alumnes

Seguint amb el treball creatiu, van reconèixer la forma de l'espival com una possible representació del pas del temps, per exemple l'associen a les màquines del temps que apareixen a alguns dibuixos animats. Vam aprofitar per treballar aquest simbolisme amb la realització de l'espival de la vida de cadascú. Van haver de seqüenciar i destriar aquells moments més significatius de la seva vida fraccionant-la en parts aproximadament equivalents a la durada. Havien d'atorgar una longitud a cada període de temps triat com a base (any, mes, curs,...) i fer subdivisions proporcionals. És a dir, cada espival sorgia de la inicial del seu nom i era més o menys llarga en funció de la longitud que li atorgava cadascú a la seva edat (ex. per alguns un any era una volta sencera i per altres un quart de volta) i de colors diferents, segons quin color representava, per cada criatura, l'emoció que acompanya al record. Finalment vam enganxar les espivals vitals de tot el grup al vestíbul creant una gran espival ordenada per data de naixement i vam posar-nos-hi a sobre, simbolitzant l'espival del temps transcorregut junts des de la formació del grup a Educació Infantil.

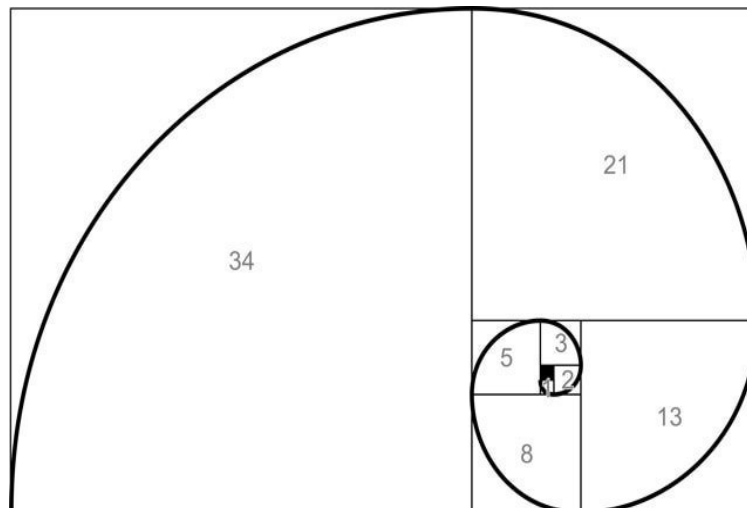


Exemple d'espivals vitals dels alumnes i l'espival comú

Durant tot aquest procés van seguir fent aportacions d'espivals i hèlixs que identificaven en el seu dia a dia. Una aportació va ser clau per fer una nova investigació, un nen havia fet a casa una espival amb el seu pare i tenia nom: l'espival de Fibonacci.

A més, un altre company ens havia portat unes imatges impreses on es veia la fórmula matemàtica que les representa i vam començar a investigar sobre la relació entre aquestes formes i els números.

D'aquí a la seqüència àuria només va fer falta anar provant quina relació hi havia entre els nombres que apareixien.



<http://fotografia.about.com/od/Composicion/ss/espival-fibonacci.htm>

La *Seqüència numèrica àuria* relaciona les matemàtiques amb la natura i les diferents proporcions que s'hi troben en ella. És una sèrie numèrica en què cada nombre és el resultat de la suma dels dos nombres anteriors:

$$\begin{array}{l}
 [0 + 1] = 1 \\
 [1 + 1] = 2 \\
 [1 + 2] = 3 \\
 [2 + 3] = 5 \\
 [3 + 5] = 8 \\
 [5 + 8] = 13 \\
 [8 + 13] = 21 \\
 [13 + 21] = 34 \\
 [21 + 34] = 55 \\
 [34 + 55] = 89
 \end{array}$$

Seqüència numèrica àuria

I així fins al número anomenat amb la lletra grega Phi (Φ): valor numèric de la proporció entre dos segments de recta a i b (a més llarg que b), que compleixen la següent relació

$$\frac{a + b}{a} = \frac{a}{b}$$

Aquesta construcció geomètrica es troba en les figures i en la natura. Podem trobar molts exemples de la progressió: els intervals en les branques d'un arbre, la petxina del nauil, els pètals d'una flor, els ossos de la mà, entre d'altres.

Un cop plantejades diferents seqüències numèriques, vam observar què tenien a veure els nombres de la seqüència àuria amb els quadrats de la imatge que teníem de l'Espirall de Fibonacci: *el resultat de la suma dels costats dels dos quadrats anteriors, fan el valor que correspon al costat del nou quadrat*. Això ens va portar a observar les característiques d'aquesta figura i quines coses havíem de tenir en compte quan el dibuixéssim (costats iguals, paral·leles, perpendiculars, línies rectes. Coneixent-ne els trets diferencials, amb regla i full quadriculat, donant a cada quadradet el valor d'1 per facilitar-ho, vam construir els diferents quadrats que necessitàvem.

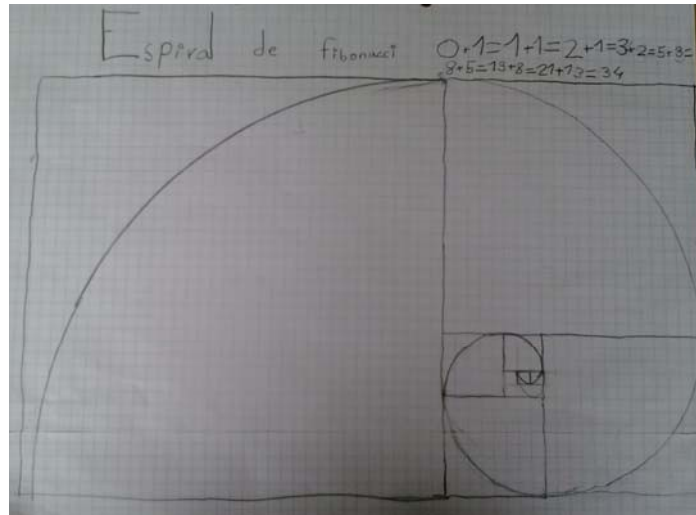
Seguint amb l'observació de l'Espirall de Fibonacci, vam veure que necessitàvem poder fer un altre tipus de línies: línies corbes. Tot i que es poden fer amb traç lliure, aquesta manera no ens assegurava mantenir les propietats de distància i longitud de cada tram (cosa que ja havíem comprovat fent l'espiral vital). Això ens va donar l'oportunitat de presentar un nou estri de mesura i de dibuix: el compàs.

Primer vam saber com funcionava i després vam practicar de forma lliure per millorar la destresa i seguretat en el seu ús.

Tal com havia passat amb la construcció dels quadrats, en la iniciació amb el compàs també vam descobrir nous elements. Alguns aparegueren per casualitat i altres els coneixien però no en sabien el nom. Un cop identificats van començar a fer-los de manera intencionada. Així vam passar d'un treball purament inconscient a un treball reflexiu de l'ús del compàs i de les línies corbes.

Els conceptes identificats durant aquest procés i que es van compartir amb tot el grup van ser: arc, cercle, cercles concèntrics, tangents, interseccions i equidistància.

Seguidament vam començar a construir les nostres Espirals de Fibonacci amb els quadrats com a base, i realitzant els arcs contigus. Agafàvem com a longitud la distància d'un costat de quadrat, des del vèrtex que es troba més a prop del punt central de l'espiral.



Desenvolupar aquesta activitat ens va permetre conèixer una mica més de vocabulari, afegint els conceptes de radi i vèrtex; millorar les destreses motrius; relacionar allò teòric amb la pràctica i, sobretot, amb la realitat que ens envolta i les matemàtiques que hi són amagades de forma natural.

Amb tot aquest bagatge sobre l'espiral, vam passar a treballar l'hèlix com a la seva representació per passar del pla al volum. Es va donar espai i material perquè, de forma autònoma o en petit grup, ho resolguessin i, posteriorment, es van mostrar als altres membres per avaluar-ne els resultats de forma conjunta. Les propostes de creació d'hèlix que van sorgir van ser:

- Partint de l'espiral: dibuixant l'espiral en pla i retallant per la línia per poder-la estirar.



- Partint del cilindre: creant volum (cilindre) i retallant per desfer la unitat del cos geomètric.



- Partint del gir en un eix central: agafant un pal recte que es fixa al centre i enroscant-hi una tira al voltant subjectant-la a l'eix amb plastilina.



- Partint del plegat i del cargolat del paper: donant-li forma sobre ell mateix tot recargolant-lo.



- Partint del moviment de les fulles: llençant fulles de til·ler que descriuen aquesta figura en caure i, per tant, creant hèlixs efímeres.

Aquesta última activitat i descoberta, va ser un bon referent d'avaluació, ja que havien d'integrar els diferents aspectes treballats fins llavors en el pla, i extrapolar-los al volum. Però no és l'únic moment avaluatiu. En un projecte com aquest l'observació contínua i el compartir amb el grup els diferents descobriments, aportacions i relacions que esdevenen entre els aprenentatges, és el que permet saber realment en quin punt es troba cadascú, quins aspectes han quedat clars per la majoria i quins han servit només de referent per resoldre una situació puntual.

Segons tot el que hem esmentat, la metodologia emprada ha estat globalitzadora i experimental. S'han enllaçat aquelles coses que semblaven curioses i engrescadores per la majoria del grup-classe, amb continguts curriculars.

Alguns d'aquests continguts treballats, no estan inclosos en el currículum referent al cicle inicial, però s'han pogut desenvolupar sense dificultats, tenint present al moment maduratiu dels alumnes amb els que s'ha realitzat el projecte i adaptant-ne la presentació.

Gràcies a la manipulació constant de materials, formes i elements, de l'observació del quotidià i de l'entorn directe, de la pràctica amb nous instruments, de l'assaig-error i de l'escolta i el respecte per les diferents intervencions i propostes, hem arribat a superar les expectatives inicials, satisfent les ganes de saber i ampliant els aprenentatges de les diferents àrees (llengua, medi, visual i plàstica i matemàtiques).

Bibliografia

- *Wikimedia Commons* alberga contingut multimèdia sobre *Número áureo*.
https://es.wikipedia.org/wiki/Número_áureo (20/05/2016).
- Ovacen. Periodismo al detalle. *Proporción áurea: qué es y cómo encontrarla*.
<http://ovacen.com/proporcion-aurea-que-es/> (31/08/2015)
- Vila, C (2010). Nature by numbers.
<https://www.youtube.com/watch?v=kkGeOWYOFoA> (11/03/2010)