

PAPIROFLEXIA NA EDUCACIÓN I: MATEMÁTICAS

BLANCO, Covadonga
OTERO, Alicia

GONZALÉZ, Concepción
PEDREIRA, Alicia

A palabra papiroflexia ven do latín: *papiro* (papel) e *flectere* (doblar) e significa plega-lo papel e darlle a forma de determinados seres ou obxectos. Xa que logo, o termo define tanto o resultado: obxeto, como o acto: dobrar. Esta actividade ten a súa orixe en Xapón e alí recibe o nome de origami (kami: papel, ori: plegar).

A papiroflexia permítenos un xeito de utilizar simultaneamente a man, o ollo e o cerebro e xusto neso radica a súa importancia como estimulante da mente na aprendizaxe.

Podémonos preguntar si a papiroflexia é unha arte, unha ciencia ou un xogo e concluiremos que é as tres cousas.



A papiroflexia permítenos aplicar o modelo pedagógico dos esposos Van Hiele (profesores de matemáticas de secundaria en Holanda), modelo moi coñecido a partir do ano 1974 en todo o mundo.

Este modelo propón unha sucesión de cinco fases na aprendizaxe para levar a un estudante dende un nivel de pensamento ao seguinte, estas cinco fases, que constitúen un esquema para organizalo ensino, pódense levar a cabo de forma natural utilizando a papiroflexia na aula. O esquema é o seguinte:

- Fase 1: información
- Fase 2: orientación dirixida
- Fase 3: explicitación
- Fase 4: orientación libre
- Fase 5: integración

Dentro da disciplina da papiroflexia pódense distinguir dúas técnicas: origami realizado con unha folla de papel e origami modular que consiste na construción de varios módulos que se unen posteriormente para lograr o resultado desexado.

Estas técnicas teñen ventaxas que lles permiten ser consideradas de gran utilidade na clase de matemáticas e noutras disciplinas: os resultados son vistosos e dannos a posibilidade de causar unha sorpresa nos alumnos cando saben que non teñen que usar as ferramentas típicas como a regra (para trazar e medir), o compás, as tesouras e o pegamento. Ademais o custo dos materiais é moito menor que o de outras tecnoloxías e atópase o alcance da maior parte do alumnado.

Por outra banda, a papiroflexia é considerada unha disciplina de economía, pois os produtos resultan de anacos finitos e ben definidos de papel, polo que hai que botar man non só de habilidades motrices senon tamén de habilidades de razoamento e da imaxinación espacial para dar sentido a unha construción e o plegamento do papel.

CONSTRUCCIÓS XEOMÉTRICAS DOBRANDO PAPEL

1. Liña que pasa por un punto: Marcamos un punto sobre o papel, millor polos dous lados. Dobramos a folla e sen apretar facemola resbalar sobre sí mesma hasta que no borde da insinuada dobrez vexamos a parecer o punto predibuxado. Entón marcamos con coidado a dobrez mantendo o punto nesta.
2. Liña que pasa por dous puntos: Trátase de conquistar que a dobrez pase simultaneamente por dous puntos previamente marcados. No é un exercicio fácil, pellizcamos un pouco sobre cada punto estiramos o papel e marcamos a liña, mentres non esteamos acostumbrados, podemos facer un pouco de trampa que consiste en marcar cunha regra a liña cun boli sen tinta ou coa uña e logo dobrar pola marca.
3. Liña perpendicular a una dada: Dobramos o papel por la línea dada e facemos unha nova dobrez que leve dita liña sobre ela mesma. A superposición de catro ángulos que ó desdobrar conforman un ángulo de 360° confirma a perpendicularidade..
4. Liña perpendicular que pasa por un punto: No caso anterior, antes de marcar a última dobrez facemos resbalar a primeira liña sobre ela mesma hasta que vexamos aparecer o punto na insinuada nova dobrez. Enton, mantendo a liña sobre ela mesma a modo de carril, apretamos mantenido punto na dobrez.
5. Liña paralela a unha dada: Perpendicular a unha perpendicular.
6. Liña paralela a unha dada que pasa por un punto: A segunda perpendicular faise pasar polo punto.
7. Mediatriz e punto medio dun segmento: fanse coincidir os extremos do segmento, co que iste dóbrase sobre sí mesmo tendose unha perpendicular.
8. Figura simétrica (punto simétrico, liña simétrica) doutra respecto dunha liña: Dóbrase o papel pola liña dada e a figura descansa sobre a simétrica.
9. Bisectriz dun ángulo: Dóbrase o papel de forma que coincidan as liñas que forman o ángulo. (Tanto bisectrices como mediatrices son de fácil construción).
10. Movemento de compás: Ó dobrar a folla con unha dobrez que pasa por un punto O, calquera outro punto A correspóndese na folla con outro punto A' de forma que $OA = OA'$, o que pode ser visto coma un xiro de A con centro en O.

No taller realizaranse tanto figuras modulares como dun único papel, que terán aplicación no campo da xeometría e servirán de ferramentas nas aulas para distintas disciplinas.

CALEIDOCICLOS

Kalós (bellos) + eîdos (figura) + kyklos (anel)

Os caleidociclos son aneis tridimensionais formados por pirámides unidas polas aristas. Poden xirar sobre sí mesmos infinitas veces sen romperse nin deformarse.

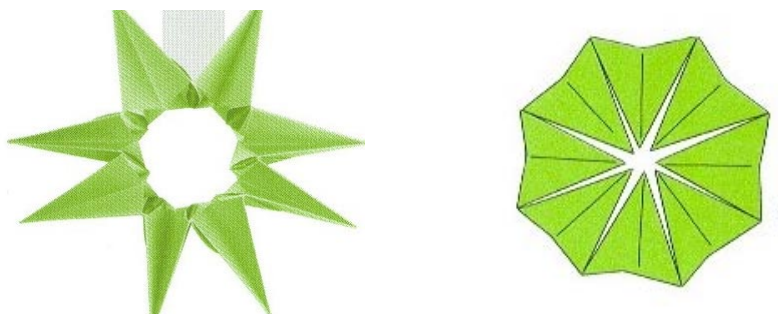
É moi sencillo construír caleidociclos, xa que su desenvolvemento é plan e simple.



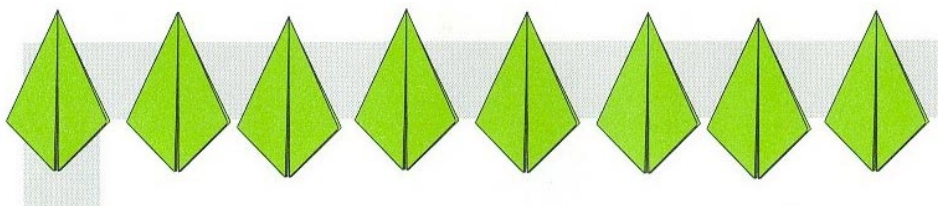
Os exemplos máis coñecidos de caleidociclos son aqueles formados por tetraedros e en particular os modelos de Escher. Os caleidociclos son unhas figuras bellas e fascinantes. Ademais de súa beleza intrínseca, se prestan a ser decorados de diversas maneiras. No libro «M. C. Escher. Calidociclos», de Doris Schattschneider e Wallace Walker (editorial Taschen) atopamos modelos para construír dez calidociclos, ademais de outros seis sólidos, decorados con teselacións do artista holandés M. C. Escher.

Escher intentou sempre que as súas teselacións tiveran un principio e un fin. Para ello desenvolveu ideas tan fascinantes como utilizar o plan hiperbólico ou unha cinta de Moebius. Outra solución era usar como superficie a dun sólido. O mesmo Escher fabricou algúns modelos tridimensionais decorados con algunhas das súas teselacións. Mais a idea de usar a superficie dun calidociclo va moito máis lonxe, xa que ademais de ser unha superficie pechada como a de calquera outro sólido, é dinámica, construíndo e destruindo de forma cíclica novas superficies.

MODELO BÁSICO



Os módulos son pirámides de base cuadrada. Para a construción dos módulos utilizaremos papel cuadrado. Necesitaremos 8 módulos iguais para a conclusión dunha figura que terá un movemento «sin fin».



Sobre este modelo básico podemos considerar algunhas variacións que levarannos a figuras de gran resultado estético

