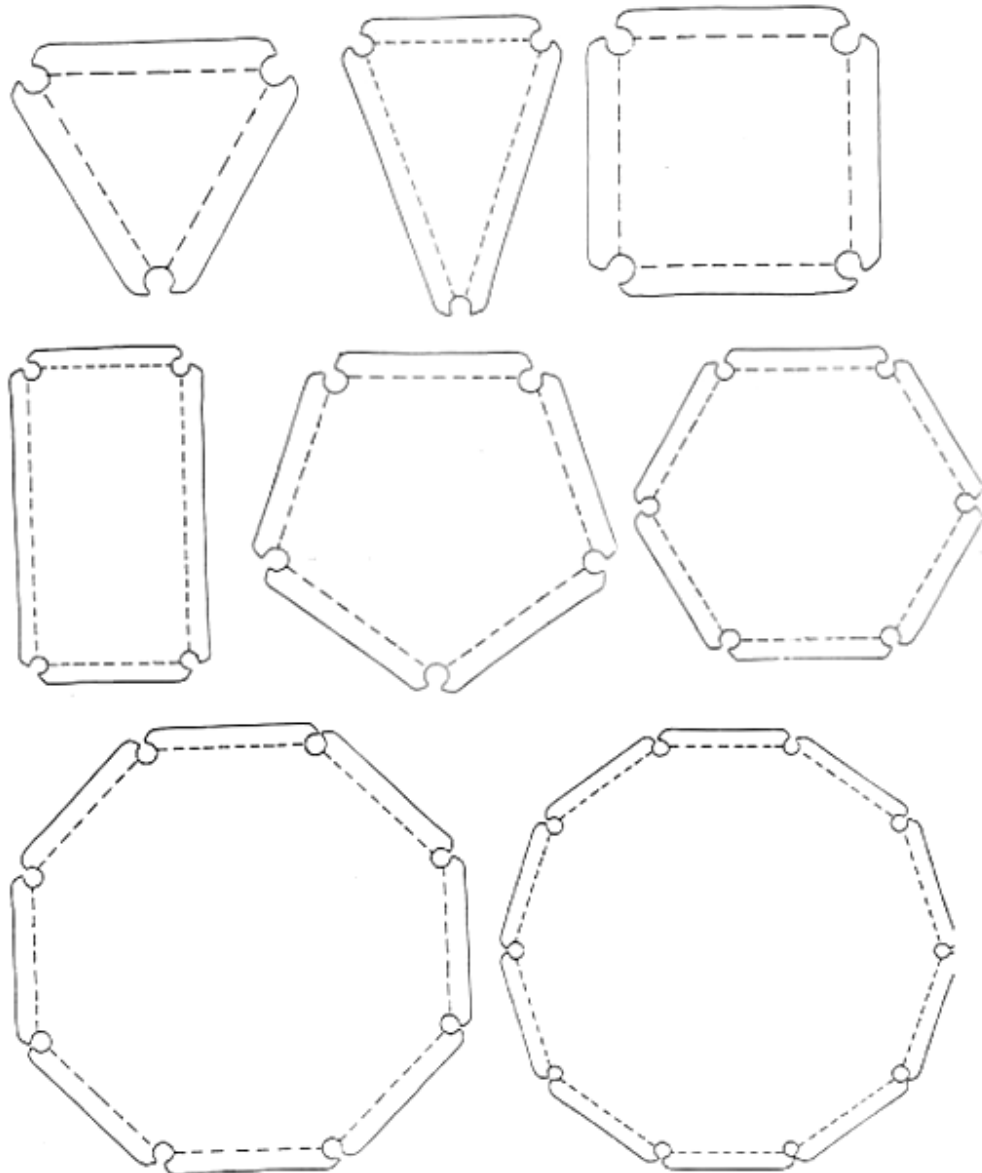


TÍTOL: PLOT**CLASSIFICACIÓ:**

GE	MD DAVM	ESO	A L / I G3 / T40	CA CO	0
----	------------	-----	------------------	----------	---

DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL: El *Plot* és un material inventat per l'arquitecte americà Fred Bassetti que consisteix en peces poligonals amb pestanyes que permeten la seva unió mitjançant gomes elàstiques. Si bé hi ha companyies comercials que distribueixen les peces de plot ja fetes, fàcilment les podrem retallar a classe a partir de plantilles fotocopiades. En aquest cas necessitarem estisores i una màquina de foradar paper per fer els vèrtexs.

IMATGES: A continuació es mostren algunes d'aquestes plantilles i després una fotografia del material.





(Facultat de Formació del Professorat, UB)

CONTINGUTS: Políedres, cares, arestes, vèrtexs, ordre d'un vèrtex, percepció de l'espai.

PROPOSTA D'APLICACIÓ DIDÀCTICA: El Plot permet la construcció de políedres de manera molt fàcil unint les arestes mitjançant gomes elàstiques. Normalment les pestanyes queden a la part de fora del políedre però també es pot muntar de manera que quasi totes les pestanyes quedin dins del políedre.

Les primeres activitats consisteixen a construir (retallar el perfil, foradar els vèrtexs i doblegar les pestanyes) un bon nombre de peces a partir de plantilles fotocopiades sobre cartolina que pot ser de colors. Es tracta d'una feina una mica feixuga però que no sol desagradar a l'alumnat. Les peces que es construeixen un curs poden acumular-se a les de cursos anteriors per tal de disposar-ne de més.

Un cop tinguem una bona col·lecció de peces per tal que l'alumnat pugui treballar còmodament podem passar ja a la construcció i estudi de políedres:

- Políedres regulars.
- Exploració combinatòria de formes polièdriques amb diferents polígons a les cares.
- Descoberta de relacions entre els nombres de cares, vèrtexs i arestes.
- Mesura dels angles entre les cares.

Entre aquestes activitats destaquen les associades a la construcció de *deltòedres*, és a dir, políedres amb les cares en forma de triangle equilàter. Tan sols hi ha 8 deltòedres convexos que poden anar-se construint successivament a partir d'un tetràedre inicial. El millor procés per construir-ne un a partir de l'anterior consistirà a treure dues gomes consecutives i afegir-hi dos triangles. Si no tots els vèrtexs tenen el mateix ordre (entenem per ordre d'un vèrtex el nombre d'arestes que hi conflueixen) convindrà treure les dues gomes formant un camí que uneixi dos vèrtexs de l'ordre

més petit i passi per un vèrtex de l'ordre més gran. Per a cada figura que es vagi obtenint en aquest procés convindrà que l'alumnat compti el nombre de cares, d'arestes i de vèrtexs i descobreixi la constància de certes relacions numèriques (la fórmula d'Euler, per exemple) tot emplenant un quadre com el següent, on V_k indica el nombre de vèrtexs d'ordre k :

Deltòedre	Cares (C)	Vèrtexs (V)	Arestes (A)	C/A	C+V-A	$3V_3+2V_4+V_5$
Tetraèdre	4	4	6	2/3	2	12
Bipiràmide triangular	6	5	9	2/3	2	12
Octàedre	8	6	12	2/3	2	12
Bipiràmide pentagonal	10	7	15	2/3	2	12
Dodecadeltàedre	12	8	18	2/3	2	12
Tetradecadeltàedre	14	9	21	2/3	2	12
Hexadecadeltàedre	16	10	24	2/3	2	12
Icosàedre	20	12	30	2/3	2	12

Serà interessant posar de manifest que tots els políedres que s'obtenen tenen les cares iguals i regulars però que això no és suficient per tal que el políedre sigui regular donat que els vèrtexs poden tenir diferents ordres. L'alumne/a podrà descobrir que l'ordre dels vèrtexs serà sempre 3, 4 o 5 ja que les cares són triangles equilàters.

L'alumnat pot deduir la raó per la qual, en els deltòedres, el nombre de cares dividit pel nombre d'arestes és 2/3. Tot políedre compleix aquesta relació?

Observem que el mètode constructiu que hem descrit justifica la regularitat de la taula anterior: cada vegada afegim dues cares, cada vegada el vèrtex central del camí es desdobra donant lloc a un nou vèrtex i cada vegada el camí original de dues arestes genera cinc arestes (quatre de laterals i una de central). La regularitat de la taula fa que sorprengui especialment el que no existeixi el deltòedre de 18 cares!

CONNEXIONS: Educació visual i plàstica, tecnologia. Cúpules geodèsiques.

ALTRES COMENTARIS: Sobre el tema de deltòedres és molt interessant consultar el llibre *El mundo de los poliedros* de Gregoria Guillén¹. Serà important escollir

¹ Gregoria Guillén. *El mundo de los poliedros*, Matemáticas, cultura y aprendizaje núm. 15, Madrid, Ed. Síntesis, 1991, pàg. 48-57.

una mida adequada de gomes elàstiques: si són massa llargues no uneixen bé i si són massa curtes torcen les plantilles. Si bé pot semblar que altres productes comercialitzats (per exemple Lokon o Polydron) substitueixen el Plot, hem de reconèixer que la llibertat que ens dóna el Plot per construir i emprar peces diverses no ens la donen aquells productes. El temps estimat en el quadre inicial és molt relatiu i dependrà de les activitats concretes que fem. No observem cap risc especial en aquest recurs però cal posar atenció en el maneig de les tisores si retallem les peces.