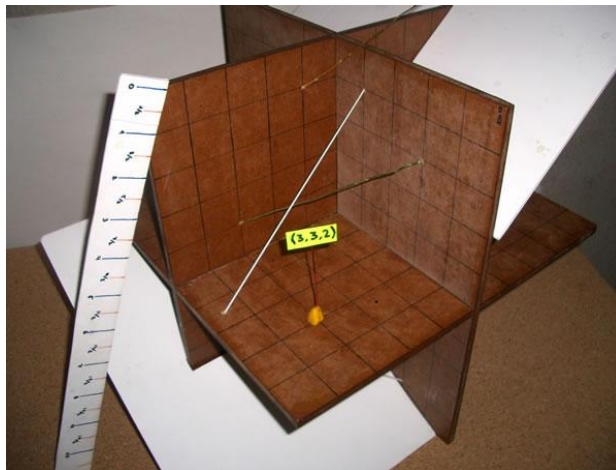


COORDENADES EN 3D

DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL: Representació en fusta, cartró-ploma o suro dels tres plans coordenats amb petits forats per poder-hi passar fils, gomes elàstiques o filferros que representin rectes. Per tal de situar millor els punts de l'espai, a cada costat de les cares s'hi dibuixarà la quadrícula formada pels punts tals que, a part de la coordenada nul·la per pertànyer al pla, almenys una de les altres dues coordenades sigui entera. Poden haver-hi diversos accessoris: plaques per representar plans, petits "cartells" per indicar punts, regles (que tenen com a unitat de mesura la unitat que s'ha adoptat sobre els eixos) per mesurar distàncies...

IMATGE: Poden haver-hi diversos models. A continuació mostrem i comentem un exemple:



Aquest magnífic model fou construït per Isabel Navajas i Dionis Remón els quals li varen posar el bonic nom de "3D-òdrom". És desmuntable i representa els vuit octants de l'espai. Observant la imatge podem veure-hi rectes (amb una goma blanca o amb filferros de colors) que travessen els forats de les parets, dos plans representats per plaques de cartró-ploma blanques amb un tall per tal d'encaixar-los millor en els plans coordenats, un cartell indicant el punt (3,3,2) sostingut per un filferro de dues unitats d'altura que es manté dret sobre el punt (3,3) del pla x-y gràcies a una petita bola de plastilina. A la part esquerra de la imatge pot veure's un regle per mesurar distàncies. Naturalment si cal mesurar la distància entre dos punts d'octants diferents tindrem el problema que el regle no podrà travessar els plans coordenats. Per resoldre-ho usarem un compàs de pissarra i situarem cada puntera en un dels punts, després serà suficient traslladar, sobre el regle, la distància marcada per les punteres.

CONTINGUTS: Geometria analítica de l'espai. Coordenades cartesianes. Situació de punts, rectes i plans. Distàncies. Posicions relatives.

PROPOSTA D'APLICACIÓ DIDÀCTICA: En els comentaris que hem fet tot explicant la imatge anterior ja hem indicat una mica algunes de les possibles aplicacions d'aquest recurs:

- Entendre la posició dels eixos i dels plans de coordenades a l'espai.
- Situar punts a l'espai a través de les seves coordenades cartesianes. S'indica un punt i l'alumnat l'ubica en el model. Ha d'estar molt clar a quina coordenada correspon cada eix i el signe de cada semieix, del contrari, en moure el model, ens desorientarem. Convé assenyalar-ho amb retolador o amb etiquetes sobre el mateix model: semieix x positiu, semieix x negatiu, semieix y positiu, semieix y negatiu, semieix z positiu, semieix z negatiu.
- Situar rectes (fils, gomes elàstiques, filferros...). En alguns casos serà interessant passar de la recta a les seves equacions i viceversa. En models com el de la imatge on els plans coordinats estan representats per plaques gruixudes a vegades no acaba d'estar ben resolta la manera com una recta travessa un d'aquests plans (en alguns casos s'usen plaques de suro fines per representar els plans coordinats i fil per representar les rectes que, amb l'ajut d'una agulla de cosir, s'aconsegueix que travessin bé els plans). En tot cas sembla que el més adequat per aquest tipus d'exercicis de pas entre rectes i equacions és representar la recta tan sols en un octant i de manera que, a través de la quadrícula, quedin molt clars els punts de tall amb els plans coordinats.
- Situar plans i, en casos fàcils, relacionar plans i equacions. Tanmateix és una mica més difícil que fer-ho amb rectes i, de nou, sembla que el millor és restringir-se a un octant.
- Determinar la distància entre dos punts tal com s'ha explicat en el comentari de la imatge. És interessant comprovar que la distància mesurada directament sobre el model (amb el regle o amb l'ajut del compàs), malgrat els errors de representació de punts i de mesura, s'apropa molt al resultat exacte donat per la fórmula de la distància euclidiana entre dos punts de l'espai.
- Visualitzar la situació relativa d'elements a l'espai (punts, rectes i plans).

CONNEXIONS: Educació visual i plàstica. La construcció d'aquests models pot representar un exercici molt interessant per fer en col·laboració amb l'àrea de tecnologia. Si bé, des d'un punt de vista curricular, la geometria analítica de l'espai correspon a Batxillerat, no sembla que aquesta construcció i la idea bàsica de les coordenades cartesianes en tres dimensions siguin inadequades per a 4t d'ESO.

ALTRES COMENTARIS: Aquest recurs pot representar un bon ajut per a la visualització de les coordenades cartesianes en les primeres classes de geometria analítica de l'espai, especialment per a alumnes que tinguin dificultats de percepció espacial. En tot cas, de mica en mica, haurem d'anar prescindint del model material per permetre el necessari pas a l'abstracte. No s'observa cap risc especial en l'ús d'aquest recurs.

Aquest element pertany a una Llicència d'Estudis realitzada pel Departament d'Ensenyament durant el curs 2005-2006, titulada *Recursos materials i activitats experimentals en l'educació matemàtica a secundària*.