



Alumna/e: _____

Curs: _____

Centre: _____

Data: _____

Títol: Rutes matemàtiques a Alacant

© Autors:

Salvador Caballero Rubio (Coordinador)
Remedios Aliaga Torregrosa
Valero A. Alías Tudurí
José Ángel Bolea Oliván
José Antonio Mora Sánchez
Carlos Peretó Sastre

© Traducció i correcció:

Marisa Cano Villalba
Albert Gras Martí
Robert Escolano López (Servei de Promoció del Valencià, Universitat d'Alacant)

© D'aquesta edició:

Societat d'Educació Matemàtica
de la Comunitat Valenciana al-Khwarizmi

I.S.B.N.: 84-6075340-9

D.L.: A-751-2002

Printed in Spain

Imprimeix: Imprenta Gamma Telf.: 965 67 38 87

C/ Cottolengo, 25 – San Vicent (Alacant)

www.gamma.fm

Rutes matemàtiques a Alacant

Inicies ara un recorregut en grup pels carrers, places i parcs d'Alacant amb la intenció de veure i apreciar les matemàtiques que són presents pertot arreu. Posa't en disposició de veure les matemàtiques del teu voltant, i endavant!

Què hi farem i com?

Instruccions i normes bàsiques

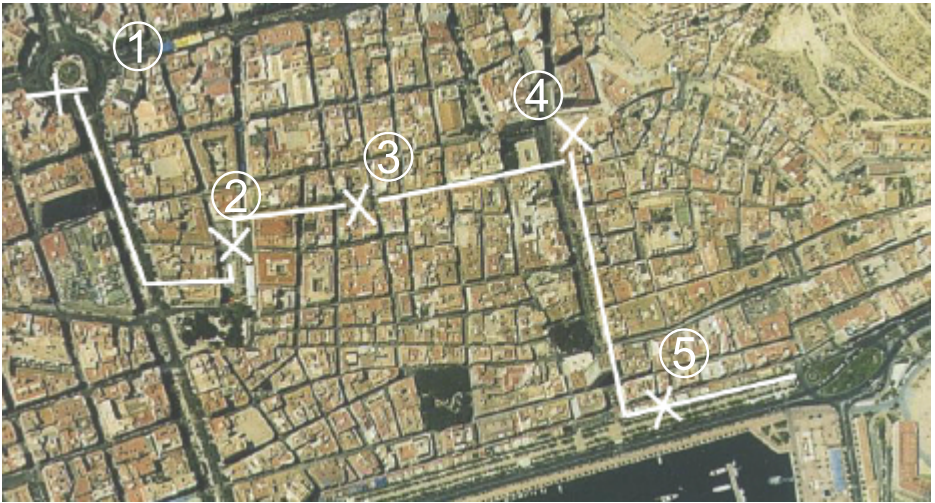
El més important: segueix les instruccions del monitor i dels teus professors. El recorregut té una durada aproximada de 2 hores. Farem diverses parades. Actua amb precaució durant tota l'activitat.

Hi ha preguntes i propostes que requeriran accions o respostes individuals; d'altres, en parelles o en grup. Hauràs de fer estimacions, mesures, observacions, dibuixos o esquemes, càlculs... i, fins i tot, algunes fotografies. Hi ha activitats que hauràs de fer en un punt concret del recorregut i d'altres, durant tot aquest; algunes activitats les hauràs de fer en el mateix moment, i d'altres, posteriorment, en classe.

Observa especialment el mobiliari urbà (fanals, bancs, papereres, logotips, anuncis, etc.), la geometria del carrer i dels edificis (sòls, portes, reixes, façanes, etc.). Busca cossos i formes, cubs, cilindres, triangles, quadrilàters, espirals... i propietats, com ara paral·lelisme i perpendicularitat, simetries...

Treballa i passa-t'ho ben bé!

EL RECORREGUT



Pòster aeri, diari Informació

El recorregut comença a la plaça dels Estels i acaba a l'Esplanada. Té com a parades possibles els llocs assenyalats amb un número. En total, com a màxim, cinc parades. Presta atenció quan faces el desplaçament d'una parada a una altra i segueix les indicacions dels monitors i professors.

Les parades

- ① Plaça dels Estels
- ② Plaça de la Muntanyeta
- ③ Plaça Nova
- ④ Plaça de Sant Cristòfol
- ⑤ Esplanada–Plaça Porta del Mar–Port d'Alacant

Unes quantes fotos del recorregut:



Plaça dels Estels



Plaça Nova

Esplanada.
Casa Carbonell



ACTIVITAT PER A TOT EL RECORREGUT

Durant el recorregut observaràs la geometria que t'envolta. A més a més, tracta de localitzar el lloc on s'han pres les fotos que apareixen a continuació, i indica quines idees matemàtiques contenen.



| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |



| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |



| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |



| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |



| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |



| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |

PLAÇA DELS ESTELS

Ara farem algunes activitats:
observacions, mesures, fotografies i
anotacions.



ACTIVITAT 1

La figura geomètrica que més es repeteix en la plaça es la circumferència. Quantes circumferències concèntriques hi pots contar?

Fes una estimació de quant mesura el radi de la plaça, des del centre fins als edificis.

Quant mesura aproximadament la superfície total de la plaça?

Quanta gent hi cabria en una celebració popular?

Com podríem mesurar el radi mitjà d'alguna d'aquestes circumferències?

La font d'enmig de la plaça la va fer Daniel Bañuls, escultor, l'any ____ (any del segle xx; si inverteixes les xifres, resulta un any del segle iv)

ACTIVITAT 2

Estem a la zona central de la plaça dels Estels. Mira els edificis del teu voltant; a quina podríem anomenar 'la casa dels cilindres'?

I la 'casa dels cubs'?

En aquesta zona central trobem en el sòl del passeig dos polígons de molts costats: conta'ls. Mesura el costat en cada cas.

Nombre de costats: _____

Longitud del costat exterior: _____

Longitud del costat interior: _____

Angle interior del polígon exterior: _____

Angle interior del polígon interior: _____ Per què?

Al voltant de la font hi ha una zona verda limitada per una voreta que forma un polígon, gairebé una circumferència, de moltíssims costats. Conta'ls i mesura'n un.

Nombre de costats: ____

Longitud: ____

Perímetre total: _____

Mesura el perímetre anterior

d'una altra forma: amb una cinta mètrica. Perímetre: _____

Compara aquest resultat amb el que n'has obtingut abans. Què en conclous?



Si el polígon de la voreta fóra un cercle, quin radi tindria? _____

Calcula l'alçària de la font: _____

Com ho has fet?

ACTIVITAT 3

A la font, del centre de la plaça trobem aquesta estrella, en la qual pots distingir diferents polígons. Escriu-ne el nom i classifica'ls (convexos, còncaus, regulars, irregulars...).



Veus un pentàgon? Dibuixa'l.

Veus algun tipus de simetria o de regularitat?

Quines formes i quines figures geomètriques, a banda de les citades fins ara, veus a la font? I a la plaça?

Per tal de calcular l'alçada d'una de les palmeres (fes-ho amb cura): Mesura l'ombra que produeix un metre posat verticalment sobre el sòl. Mesura l'ombra de la palmera triada -l'ombra ha de jaure totalment a la zona accessible-, i compara.

ACTIVITAT 4

Abans d'abandonar la plaça, localitzem un tauler que anuncia les places lliures en els aparcaments propers. Pren nota dels números del cartell en el lloc corresponent de la foto i contesta: quin està més ple?



Al cantell exterior de la plaça, a la zona de vianants, n'hi ha trossos de polígons de costats molt grans: com podries esbrinar el nombre de costats que tindrien aquestos polígons si els completares?

EN RUTA

ACTIVITAT 5

Des de la plaça dels Estels fins que acaba el recorregut, arreplega dades de la geometria urbana, i fotografia allò que el grup considere matemàticament important.

☞ Suggestió: fixa't en portals, façanes, balcons, il·luminació de carrers, bancs, llocs d'esplai, voreres, tapadores de serveis urbans – aigua, llum, telèfon, televisió, etc. –, barrades, cartells, anuncis comercials, plantes...

Per què els forats i les tapadores de les clavegueres solen ser redones? Fixa't i enregistra (en els fulls finals) la geometria de les diferents tapadores del recorregut.

Observa especialment els diferents tipus de fanals que hi trobaràs. Observa'n la geometria (formes, simetries, angles...) i la manera com il·luminen (si són més o menys 'eficaces').

Quin és l'arbre que més es veu durant el recorregut? Quina alçada arriba a assolir?

Quin volum té la llauna de la foto?



Quantes llaunes hi caben si no les esclafem? I esclafades?

ACTIVITAT 6

En les voreres i passeigs podem observar diversos dissenys amb motius que es repeteixen. Les rajoles del passeig de Federico Soto podem agrupar-les de quatre en quatre per formar dissenys diferents. Localitza els que apareixen en les fotos.



El de les closques, té eixos de simetria?

El disseny dels peixos no té cap eix de simetria. Comprova-ho. Quina simetria té?



Quantes rajoles necessitem per a fer tot el passeig?

Localitza el disseny de les estrelles, del qual et mostrem sols una peça, i comprova que té quatre eixos de simetria. Troba'ls.



Enregistra algun altre disseny que hi trobes i estudia'l.

TAULA D' ENREGISTRAMENT DEL RECORREGUT

| Cos/figura/trama (anomena i dibuixa) | Lloc | Observacions |
|---|------|--------------|
| | | |



TAULA D' ENREGISTRAMENT DEL RECORREGUT

| Cos/figura/trama (anomena i dibuixa) | Lloc | Observacions |
|---|------|--------------|
| | | |

PLAÇA DE LA MUNTANYETA

ACTIVITAT 7

A la vorera propera a Hisenda, trobem una màquina cobradora d'estacionament en el carrer. Pren nota de les tarifes exposades i, posteriorment, en classe, fes-ne una representació gràfica i posa en l'eix d'abscisses el temps, de mitja hora en mitja hora, fins a tres hores; i en el d'ordenades, la quantitat de diners que s'ha de pagar en cada cas. Una vegada que n'hages fet la representació gràfica, hauràs d'analitzar-la per tal de veure el comportament de la tarifa d'estacionament. Respon les preguntes següents:



- ✓ Quant s'ha de pagar per estacionar el vehicle durant una hora? I durant una hora i 45 minuts?
- ✓ És proporcional el temps que es pot estacionar al pagament que se'n fa?

TARIFES

ACTIVITAT 8

L'Ajuntament posa al costat de les voreres de les voreres uns obstacles perquè els vehicles no s'hi aturen. Si n'observem un, podem veure una espècie d'anell en forma d'hexàgon, que està marcat en la foto mitjançant una fletxa.

Mesura el costat d'aquest hexàgon (i d'aquesta forma podràs saber-ne l'àrea):



D'altra banda, en l'extrem superior hi ha un acabament en forma de cercle. Quina és l'àrea d'aquest cercle?

Quin radi hauria de tenir el cercle perquè les dues figures (hexàgon i cercle) tingueren la mateixa superfície?

ACTIVITAT 9

Alguns dels fanals culminen en tres focus; quin angle formen les direccions de les tres llums entre si?

ACTIVITAT 10

Al centre de la plaça hi ha tres estanys amb aigua. Aparentment, la seua forma és molt senzilla i no pensem que puga haver-hi cap dificultat per a saber la quantitat d'aigua que hi conté. Fes una estimació d'aquesta quantitat d'aigua:



Si prenem mesures de la profunditat en cadascun dels quatre cantons dels estanys, n'obtenim mesures diferents. Comprova-ho en un dels estanys. Quines són aquestes mesures?

És clar que si triem la mesura més menuda per a determinar el volum resultarà que, en realitat, hi ha més aigua de la que hem calculat; igualment, si triem la més gran, la quantitat d'aigua real és menor que l'obtinguda. Com calcularies aproximadament la quantitat d'aigua que hi ha a l'estany? Podríem calcular aquesta quantitat de forma exacta?

ACTIVITAT 11

Ens situem enfront de la Delegació d'Hisenda i observem els adornos de la porta de fusta.

Com s'anomena el cos geomètric que s'hi repeteix? _____



¿Podries calcular quant mesura en cadascun d'aquests?

- ✓ L'àrea de la base: _____
- ✓ L'àrea total: _____
- ✓ L'alçària: _____
- ✓ El volum?: _____

ACTIVITAT 12

A la part central de la plaça, observem el sòl i veiem la figura fotografiada:



Com podríem saber, amb seguretat, si l'acabament de la línia blanca és o no una part de una circumferència?

ACTIVITAT 13

Entre molts altres elements –que cadascú podrà descobrir–, paga la pena fixar-se en:

- ✓ L'edifici de la Delegació d'Hisenda.
- ✓ La façana i la torre de l'església de la Mare de Déu de Gràcia.
- ✓ L'edifici de la Subdelegació del Govern.



Descriu aquestos edificis des del punt de vista matemàtic (simetries, paral·lelisme, formes predominants...)

TAULA D' ENREGISTRAMENT DEL RECORREGUT

| Cos/figura/trama (anomena i dibuixa) | Lloc | Observacions |
|---|------|--------------|
| | | |

PLAÇA NOVA

ACTIVITAT 14

Estudia la geometria dels balcons. El de la foto es repeteix en alguns edificis del centre d'Alacant.

Localitza'n un. El balcó mostra una certa harmonia; té, però, algun tipus de simetria?



ACTIVITAT 15

Tenen simetria els peixos de l'aquari?

Calcula la quantitat d'aigua que té l'aquari.

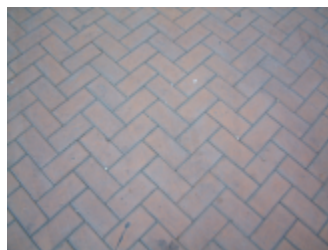
Si tinguera 90.000 litres d'aigua i es ficaren en un cub, quin seria el costat d'aquest?

ACTIVITAT 16

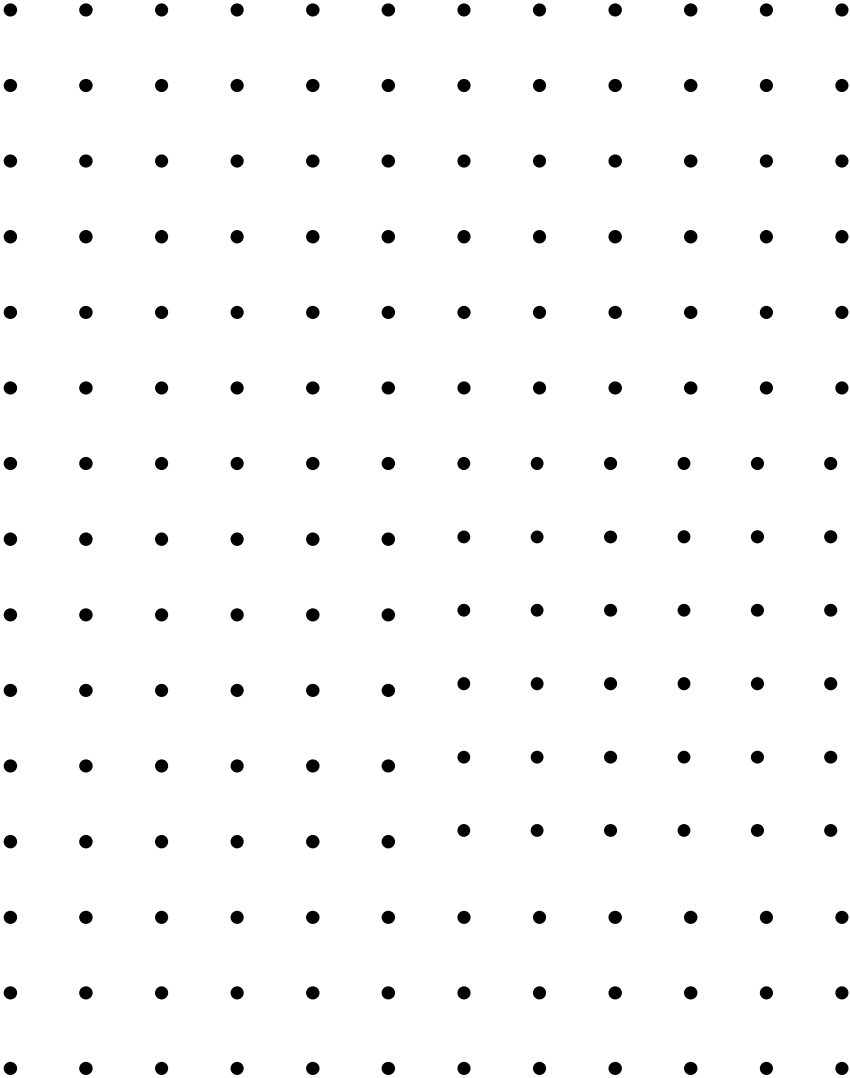


Com està format el sòl de la plaça? Quin és el tros mínim que, repetit, formaria tota la plaça?

Dibuixa-ho en la trama de punts següent.



TRAMA DE PUNTS D'1 cm



ACTIVITAT 17

Observa el sòl del carrer Sant Ildefons. Quines característiques té?

Quin polígon s'hi repeteix?



Estudia'n els angles i com estan disposats.

Quants hexàgons necessites per a envoltar-ne completament un altre si tots són de les mateixes dimensions?

Quants hexàgons verds en toquen 1 de groc? ___

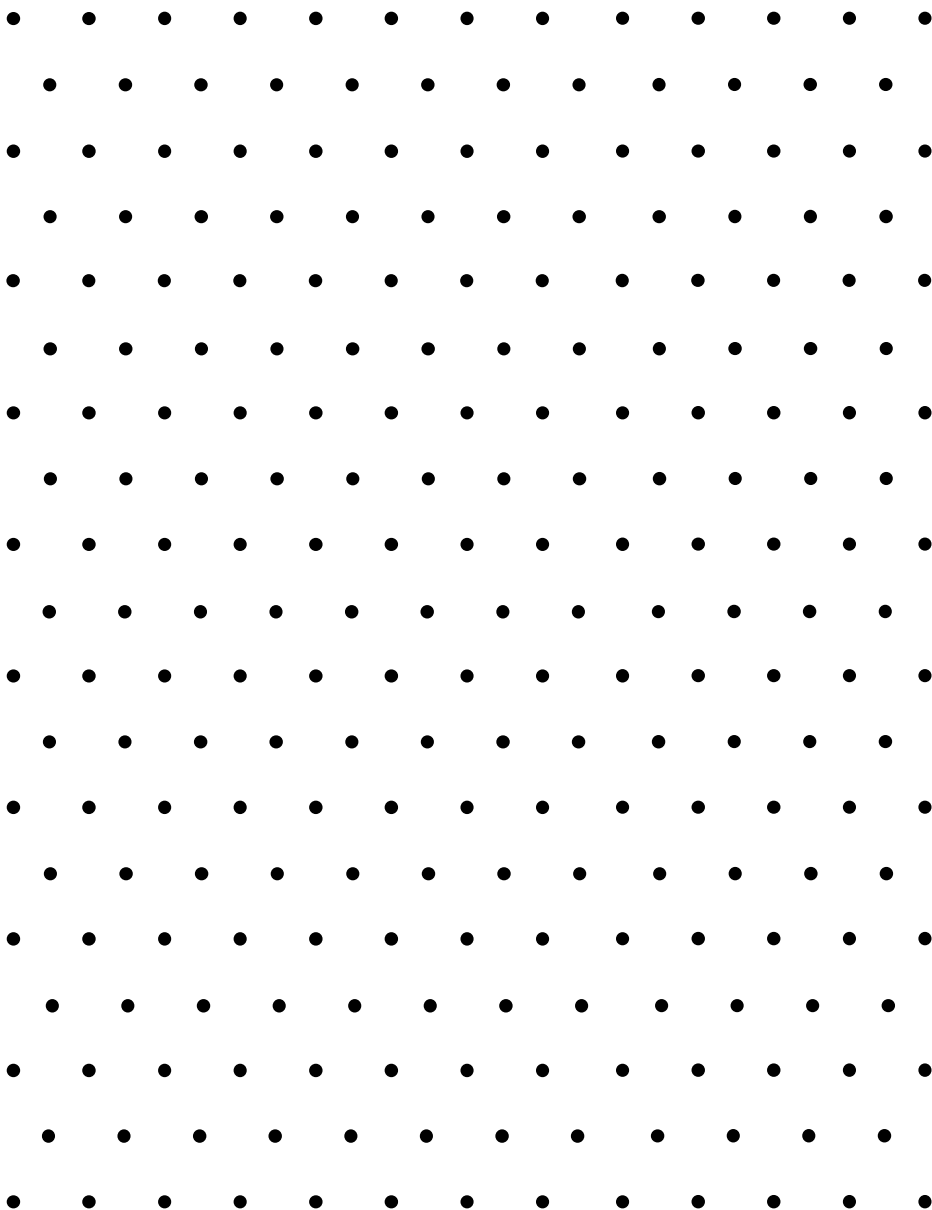
Quants de verds en toquen 2 de grocs? ___

Quants de verds en toquen 3 de grocs? ___

Quants de verds en toquen 4 de grocs? ___



TRAMA ISOMÉTRICA DE PUNTS



ACTIVITAT 18

Reproduueix en el teu quadern el disseny de la porta del número 28 del carrer César Elguezábal.

ACTIVITAT 19

En aquesta porta del carrer Sant Ildefons, quines figures matemàtiques reconeixes?



Quants triangles? _____

Quants rombes? _____

ACTIVITAT 20

Estudia la simetria dels bancs de ferro del carrer Castaños.
Compara el disseny dels seients dels bancs amb el del sòl del carrer.

TAULA D' ENREGISTRAMENT DEL RECORREGUT

| Cos/figura/trama (anomena i dibuixa) | Lloc | Observacions |
|---|------|--------------|
| | | |

PLAÇA DE SANT CRISTÒFOL

En aquesta plaça destaca l'escultura Transformacions inestables de Francisco Sobrino Ochoa, en la qual podem trobar multitud de dissenys, segons des d'on es mire.



ACTIVITAT 21

Fes una descripció el més completa possible de l'escultura. Digues quins elements s'hi repeteixen, com s'hi repeteixen, quins polígons i quins cossos s'hi veuen en observar-la des de punts diferents, etc.

ACTIVITAT 22

En els edificis de la plaça, quines formes geomètriques destacaries?

ACTIVITAT 23

Quines formes geomètriques predominen als edificis de la Rambla?

ACTIVITAT 24

Quina forma té l'edifici Gran Sol?

Fes un càlcul aproximat de les seues dimensions.

Mesura les que pugues.

Un dipòsit d'aigua d'aquestes dimensions, quina capacitat tindria?
Quant de temps podria subministrar aigua a una ciutat com Alacant, si cada resident consumeix uns 150 litres diaris?

A L'ESPLANADA

ACTIVITAT 25

En girar a l'esquerra per accedir a l'Esplanada, fixa't en la façana de la gelateria que hi ha a prop de la confluència de la Rambla; observa la varietat de formes d'omplir quadrats amb cercles o, en realitat, la varietat de dissenys de cercles. Quants n'hi ha?



N'hi ha de repetits?

Copia'n un que t'agrada.

Fes tu un disseny semblant, en classe, amb instruments de dibuix apropiats.

ACTIVITAT 26

L'enrajolat de l'Esplanada és ben conegut i s'associa a la ciutat d'Alacant.

Estudia'n el disseny i mesura'n les formes bàsiques per a tractar de reproduir-lo en el teu quadern (després, en classe). Utilitza un compàs, mesura radis, separacions, ...



ACTIVITAT 27

1. Al principi de l'Esplanada hi ha la Casa Carbonell. Per què transmet sensació de bellesa i d'equilibri?

2. Davant d'aquesta casa, al començament de la zona del Port i del Passeig marítim, hi ha unes quantes palmeres, de les quals podem contar les espirals; si mirem de baix cap a dalt, cap a l'esquerra hi ha ___ espirals, i cap a la dreta n'hi ha ____.
Hi ha d'altres palmeres que tenen ___ i ___ espirals.

3. Com és la simetria de l'espill on et mires cada matí? Compara-la amb la que produeix l'aigua en observar l'escultura:



ACTIVITAT FINAL

Reprodueix en el teu quadern, amb els instruments adients, el motiu principal de la porta de la Comandància de Marina.



Esperem que t'ho hages passat ben bé aprenent a veure les matemàtiques del teu voltant. I que aquesta forma de mirar el teu entorn t'acompanye sempre.

ALGUNES ADRECES D'INTERNET QUE POTS CONSULTAR:

<http://www.ctv.es/USERS/capblanch/es/Fotografia/Museo.htm>

<http://centros6.pntic.mec.es/cea.joaquin.sorolla/Exposicion%20matematica.htm>

<http://platea.pntic.mec.es/~amateo1/foto.html>

<http://www.pntic.mec.es/mem2000/matefoto/libro/index.htm>

<http://www.smpm.es/fotos.htm>

<http://membros.aveiro-digital.net/pinto/jpmathphoto/>

<http://www.mirrorproject.com/>

<http://centros5.pntic.mec.es/~sierrami/dematesna/>

<http://www.unex.es/tcorco/>

http://www.agapema.com/activ/conc_fotografia/concurso_mondariz/bases_p.htm

<http://www.prof2000.pt/users/folhalcino/imagens/fotomat/fotomat.htm>



Como una estrella (Estrella varada)
de Eusebio Sempere



**Ajuntament
d'Alacant**

Regidoria
d'Educació i Cultura



Societat d'Educació Matemàtica
de la Comunitat Valenciana
al-Kwarizmi