

La Barcelona científica

Quadern per l'alumnat










Camp d'Aprenentatge de Barcelona

Nom:

Para atenció...

- Al llarg d'aquest quadern de treball trobaràs diferents símbols per especificar quin tipus de treball has de fer a les activitats proposades:

	Fer, respondre, escriure durant l'activitat
	Fer, respondre, escriure al centre o a casa abans de la sortida
	Observar, mirar, examinar, llegir
	Fotografiar
	Cercar, consultar, investigar
	Dibuixar
	Fer activitat TIC

Index:

1. Enginyeria a l'Època Romana
2. La importància de les matemàtiques en la Barcelona Medieval
3. Reial Acadèmia de Ciències i Arts
4. Hospital de la Santa Creu
5. Reial Acadèmia de Medicina
6. Alexander Fleming
7. Santiago Ramon y Cajal
8. El Manantial de la Salut

Material didàctic elaborat pel Camp d'Aprenentatge de Barcelona i editat per a ús docent. Se'n poden fer còpies per a aquesta finalitat.

Edició: revisió octubre 2013

Camp d'Aprenentatge de Barcelona

Pg. Mare de Déu del Coll 41-51

08023 Barcelona

cda-barcelona@xtec.cat

www.xtec.cat/cda-barcelona



Com altres ciutats de fundació romana, Barcino es desenvolupava a través d'una trama ortogonal de carrers que s'entrecreuaven en direcció nord-sud i est-oest. Les dues vies principals eren el *cardo maximus* i el *decumanus maximus* que es creuaven al fòrum, punt neuràlgic de la vida política, religiosa i comercial de la ciutat. .

L'aigua era un element essencial a les ciutats romanes, ja que era necessària per abastar les fonts públiques, les termes i també algunes cases privades. Existeix la hipòtesi de que Barcino disposava només d'un aqüeducte, probablement construït al segle I dC, que es bifurcava en dos en arribar a la ciutat. Les aigües procedien del riu Besòs (zona de Montcada). Un cop arribada a la ciutat, l'aigua anava a parar a un dipòsit d'aigua anomenat *castellum aquae*, des d'on es distribuïen a 3 dipòsits més petits i des d'aquests, per canonades de plom, d'obra o de terrissa, arribaven a les fonts públiques o les termes i algunes cases. Cal dir que el nivell d'higiene que es va practicar a l'època romana no es tornarà a assolir fins finals segle XIX.

Els enginyers, a banda d'idear grans aqüeductes per fer arribar l'aigua a les ciutats, també crearen importants xarxes de clavegueram per evacuar les aigües residuals al mar.



1. Usant la clau dicotòmica que et proporcionaran els professors del CdA classifica la roca de la muralla romana. De quina muntanya et sembla que pot procedir aquesta roca?

2. Comproveu si l'orientació del Decumanus maximo a Barcelona és en sentit est-oest.



3. Com asseguraven els romans la puresa de l'aigua?



Solucions tècniques per que les conduccions d'aigua travessin les valls

“Si des del començament de l'aqüeducte fins a les muralles hi ha un desnivell i les muntanyes no són gaire altes, de manera que puguin interrompre el flux, sinó que hi ha valls, cal fer una construcció fins a l'anivellament... Però si la murada és molt llarga, cal fer una circumval·lació. En canvi, si les valls són molt extenses, cal que la conducció sigui portada fins al fons de la vall. Quan gairebé arribi al fons, cal recolzar-la en un mur de sosteniment no gaire alt...; això tindrà forma cònca. Tot seguit, quan l'aigua arriba a l'altra banda de la vall, després del llarg espai recorregut en el fons a poc a poc es va acumulant i és impulsada fins l'alçada del cim del turó”

VITRUBI, 8, 6, 5



4. Quines solucions proposa Vitruvi per contrarestar les dificultats del terreny?

5. En quin principi de la física es basa el funcionament d'un sífó? Expliqueu-lo. Esbrineu qui en fou el descobridor i l'època en que va viure.

6. Al costat de la muralla hi ha xiprers. Què significaven aquests arbres pels romans?

7. Cita tres propietats d'aquests arbre que el relacionin amb la immortalitat. El seu nom científic és *Cupressus sempervivens*, què vol dir aquest nom?

[2] [La importància de les matemàtiques a la Barcelona medieval]

Un dels procediments matemàtics més presents en la vida quotidiana és l'acció de mesurar. Avui en dia ens costa d'imaginar un món sense el sistema mètric decimal. Estem tan acostumats a aquestes unitats que pensem que sempre han existit, però fa 200 anys i escaig endarrere la paraula metre no tenia cap significat. Per mesurar utilitzaven altres unitats com la vara, la cana o el destre. Aquestes unitats a més a més tenien longituds diferents segons el lloc geogràfic, així la cana de Barcelona era diferent de la cana de Puigcerdà o de la del Rosselló.

Les mesures catalanes en l'època medieval es poden classificar en:

Mesures antropològiques

Aquestes mesures eren basades en la distància del cos humà, però més tard foren normalitzades amb patrons a fi d'evitar arbitrarietats. Les més importants són el peu, el pas, el pam, el cos.

Mesures amb patrons:

El destre o cana destre (2,82 m del Sistema Mètric Decimal)

Era la mida pròpia de Barcelona. Es feia servir especialment per l'amidament de terrenys. El destre es dividia en 12 pams destres (0,235 m), cada pam es subdividia en 12 minuts i, a la vegada, cada minut es dividia en 12 línees.

La cana (1,55 m del Sistema Mètric Decimal, la pròpia de Barcelona)

Mesura pròpia de Catalunya, Catalunya Nord i les Illes balears

1 cana = 8 pams (0,1943 m) = 2 passos = 6 peus

La cana s'emprava especialment en el comerç.

La cana es materialitzava per mitja d'un bastó de fusta, una canya o una cinta de roba (anomenada també cana) i es dividia en mitja cana, pams i quarts de pam. Sovint era corrent utilitzar la mitja cana per a reduir el patró.

La vara (0,778 m del Sistema Mètric Decimal, la pròpia de Lleida i 0,780 la de Tarragona)

Era la mesura pròpia del País Valencià i de la Catalunya Occidental

1 vara = 4 pams = 3 peus

La vara valenciana fou creada per Jaume I el Conqueridor el 1238 a València. El bastó de fusta, metall o canya corresponent a una vara era dividit en pams i dits. A les botigues de roba i merceria s'usava un regle de fusta de mitja vara.

Posteriorment a l'època Medieval, les Corts de Monsó el 1585 varen portar a terme la unificació de la metrologia catalana, adoptant les unitats vigents a Barcelona, ja que eren les més conegudes pels estrangers, per això es va confeccionar un escandall detallat de 5 volums.

La desitjada unificació no es va aconseguir, però sí que sembla que bastant ràpidament hi va haver una notable simplificació de les unitats utilitzades tant pel que fa la nom com les seves equivalències.

El maig de 1790, en plena Revolució Francesa, L'Assemblea Nacional francesa acorda la creació d'un nou sistema de pesos i mesures i dictamina que s'amidi el meridià de Dunquerque a Barcelona per tal de tenir un referent precís per al metre. Al cap d'un temps l'Assemblea nomena els topògrafs Jean Baptiste Delambre i Pierre François Mechain per a dur a terme la mesura del meridià amb una tècnica anomenada triangulació. Els dos savis es van repartir la feina: Delambre es va quedar amb la part nord de Dunquerque fins Rodez i la resta fins Barcelona fou assignada a Mechain.

Us suggerim que visualitzeu el següent programa de TV3 on ens explica la relació del metre amb la ciutat de Barcelona (http://www.edu3.cat/Edu3tv/Fitxa?p_id=23001)



En molts llibres, webs, i blocs s'afirma que el bordó de la dreta de l'aresta de la Capella de les Onze Mil Verges, avui dita de Santa Llúcia, era el patró de la cana destre. Després de llegir el text de la pàgina anterior basat en el llibre "Pesos i mesures dels Països Catalans" (Alsina, Feliu i Marquet, 1996), què en penseu?

1. Amideu el bordó.
2. El que heu mesurat, es correspon amb la mesura d'una cana destra?
3. I amb la mesura d'una cana?
4. I amb la mesura de dues canes destres?
5. I amb la de dues canes?
6. Torneu a mirar el bordó. Les divisions es corresponen al pam de Barcelona (0,1943 m)? I al pam destre de Barcelona (0,235)?
7. En una època en que l'alçada mitjana de les persones era més aviat baixa, era còmode mesurar amb un bordó vertical tan alt?
8. Hi ha un bordó igual a l'altre banda de Santa Llúcia?
9. Perquè, tot i els dubtes que genera el bordó, molts autors mantenen que sí que es tracta d'una mesura?
10. En una de les pedres propers hi ha inscripció que diu "a 2 canas lo pou" Què creieu que significa aquesta inscripció?



Seguiu l'itinerari fins el carrer Portaferrissa, llegiu els mosaics de la font que hi ha a l'entrada d'aquest carrer i indiqueu d'on procedeix el nom d'aquest carrer.



El mostassaf

Abans de la unificació de les mesures i la implantació del sistema mètric decimal els patrons tenien caràcter local. Això comportava molta confusió, i per evitar els abusos i l'engany es feu palesa la necessitat de crear la figura del mostassaf o "home encarregat oficialment de garantir, d'acord amb els patrons, la validesa dels utilitatges i la qualitat dels queviures". Aquests funcionaris locals tenien poder per imposar multes i, fins i tot, empresonar tothom que hagués intentat enganyar en les mesures en una operació comercial.

A banda del mostassaf hi havia altres oficis relacionats amb la mesurament com els canadors i els pesadors. En 1292, es creà el Gremi de Mesuradors de les places reials de Barcelona. En 1879 es constituí la Germandat de Mesuradors Reials de grans i pesadors de farines del Port de Barcelona. En 1892 es crea el Gremi de Pesadors i Mesuradors del Comerç de Barcelona i el 1903 el Col·legi de Pesadors i Mesuradors públics.



Comprova si encara existeix el Col·legi de Pesadors i Mesuradors públics de Catalunya. En cas de que existeixi indica la seva adreça, pàgina web i els serveis que ofereix.

[3] [Reial Acadèmia de Ciències i Arts]

La Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona es constituí el 18 de gener de 1764 com a societat literària privada sota el nom de Conferencia Physicomatematica Experimental .

L'Acadèmia està constituïda per 7 seccions: Matemàtiques i Astronomia, Física, Química, Ciències de la Terra, Biologia, Tecnologia i Arts. L'Acadèmia celebra regularment sessions científiques en les quals els acadèmics presenten i detallen llurs investigacions i treballs. A més, elabora informes i dictàmens per als poders públics. L'Observatori Fabra, que forma part de l'Acadèmia, ha funcionat sense interrupció des de la seva inauguració l'any 1904.

El servei horari. Aquest servei s'establí el 1886 per a la determinació i difusió de l'hora local a la ciutat de Barcelona que fou declarada *hora oficial a Barcelona* el 1891. L'any 1894, L'Ajuntament posà en mans de l'Acadèmia el rellotge de la Catedral de Barcelona i el de l'Ajuntament, i més endavant altres rellotges de la ciutat. L'hora s'obtenia per mitja d'observacions astronòmiques fins l'any 1926, a partir del qual s'obté de senyals de radio. L'any 1972 l'Acadèmia va substituir els rellotges mecànics per una moderna instal·lació electrònica de quars, que continua funcionant i proporciona l'hora amb la precisió d'una dècima de segon.

Els petits planetes de l'Observatori. Josep Comas i Solà, primer director de l'Observatori Fabra, va descobrir onze petits asteroides als quals va assignar noms com Barcelona, Hispania,... i dos cometes, un dels quals, el Comas Solà, és periòdic.

L'edifici és obra de l'arquitecte Josep Domènech i Estapà, fou construït el 1883. L'any 1893 s'acaba la construcció de les dues torres, amb una cúpula cadascuna, associades a les mesures astronòmiques per determinar l'hora oficial.



1. En quin any es va fundar?
2. Quina ha estat una de les seves principals comeses?
3. La Reial Acadèmia es propietària d'un observatori astronòmic, l'Observatori Fabra, on està situat?
4. L'Observatori Fabra realitza algun tipus de mesures actualment?
5. Per què aquesta part de les Rambles s'anomena Rambla dels Estudis?

[4]

[Hospital de la Santa Creu]

Durant l'edat mitjana, funcionaven a Barcelona, diversos hospitals, però tot i que depenien del Consell de Ciutat o del Capítol Eclesiàstic, els seus ingressos provenien bàsicament de la caritat pública. Per això, pel creixement de la població es va decidir unificar sis hospitals petits en un gran hospital.

Autoritats civils, Consell de Cent, i eclesiàstiques es posaren d'acord per dur endavant el projecte i la primera pedra es col·locà el 17 d'abril de 1401, en presència, es diu, del rei Martí l'Humà. Naixia així l'Hospital de la Santa Creu, que va ser construït, com la majoria d'edificis de la ciutat amb Pedra de Montjuïc.

L'Hospital té un pati gòtic on estan situades les grans escales que duïen a les sales d'hospitalització. Tot i que hi havia molt espai, aviat calgué ampliar l'hospital. Aquesta operació es féu diverses vegades, i una de les més importants va tenir lloc al segle XVIII. Si la construcció primitiva s'havia fet amb pedra tallada, en aquesta ocasió es va voler reduir costos amb materials més econòmics. L'anomenada nau de Sant Roc es va fer arribar fins el carrer de l'Hospital, al lloc on avui hi ha l'Escola Massana.

L'Hospital de la Santa Creu va funcionar fins ben entrat el segle XX i va ser el bressol de l'Hospital de Sant Pau.

La Sala de Convalescència

Construïda al segle XVII, destinada, com el seu nom indica, als malalts que ja havien superat la malaltia necessitaven recuperar-se apartats de les sales generals on la recaiguda o un nou contagi haurien estat fàcils.

Els primers malalts hi entraren el 27 de gener de 1680. La distribució dels seus tres nivells era, a la planta baixa la bugaderia i la cuina, a la primera planta les estances dels malalts, i a la segona planta l'administració i les estances de les monges. Té les parets recobertes de rajola per facilitar la higiene i la neteja. Des de 1931 allotja la seu de l'Institut d'Estudis Catalans.



1. Consulteu la làpida que hi ha al vestíbul de la Sala de Convalescència i anoteu el nom de qui va sufragar la seva construcció i l'any que es va fer.

2. Observeu la porta i la clau de volta de l'entrada. Hi ha uns escuts del benefactor de l'edifici. Identifiqueu-los i feu-ne una fotografia.

3. L'edifici és molt sòlid i de categoria, per això quan va deixar de ser hospital es va destinar a d'altres usos. Sabrieu dir a que es dedicaven i a que es dediquen actualment els diversos àmbits arquitectònics?

	Usos antics	Usos actuals
Hospital de la Santa Creu (sala d'hospitalització)	Hospital	
Hospital de la Santa Creu (sala de l'apotecari)	Preparació de preparats	
Casa de la convalescència	Hospital de malalts menys greus, convalescència	

4. Consulteu el mural històric que hi ha a l'antiga Sala d'Hospitalització. Hi trobaràs una llista de defuncions. Quin nom d'un personatge històric hi ha? Anoteu totes les dades sobre el difunt?

5. Observeu la placa que hi ha al costat del mural històric. Anoteu la data i el lloc on es va realitzar la primera operació amb anestèsia de la ciutat de Barcelona. Valoreu la importància de l'anestèsia pel desenvolupament de la medicina.

6, Quina relació hi havia entre l'Hospital de la Santa Creu i el món del teatre?

7. A finals del segle XIX degut el creixement de la ciutat i als avenços de la medicina, l'Hospital queda petit i es planteja la construcció d'un nou edifici. Tancant definitivament les seves portes en 1930. Com s'anomena el nou hospital que es va crear? Per què va modificar el seu nom en el trasllat?

8. En quin any es trasllada la Facultat de Medicina de l'Hospital de la Santa Creu a l'Hospital Clínic?

[5]

[Reial Acadèmia de Medicina]

Arran de la Guerra de Successió i la derrota austriacista de l'11 de setembre de 1714, Catalunya va ser desposseïda per part de Felip V de les seves institucions polítiques i culturals. Exemple d'aquesta represió van ser la desaparició de la Facultat de Medicina de Barcelona (pertanyen a l'Estudi General o Universitat que fou traslladat a la població de Cervera) o la del Col·legi de Doctors en Medicina de Barcelona.

A la Universitat de Cervera la formació dels metges va esdevenir molt més teòrica que pràctica. Aquest fet va comportar una cada vegada més fort distanciament entre aquests i els cirurgians, que pel contrari, seguien un ensenyament molt més basat en la praxis i en la experiència directa amb els malats o cadàvers. Els estudiants de cirurgia, com a mínim, havien de complir un any de practiques a L'Hospital de la Santa Creu assistint als malalts, i havien de participar en un mínim de dotze disseccions anatòmiques.

La creació l'any 1760 del Reial Col·legi de Cirurgia de Barcelona sota l'impuls del mestre cirurgià Pere Virgili (1699-1776) va respondre a la necessitat de formar cirurgians per l'exèrcit. Tot i això, el col·legi de Barcelona també graduà cirurgians civils que podien exercir a tota Catalunya.



1. Antigament, hi havia alguna divisió entre les professions de metge i cirurgià?

2. Al vestíbul hi ha una estàtua. Qui representa?

3. Feu una fotografia o dibuix del símbol de la Medicina, la Farmàcia i la Cirurgia. Quins elements hi apareixen? Què representen?

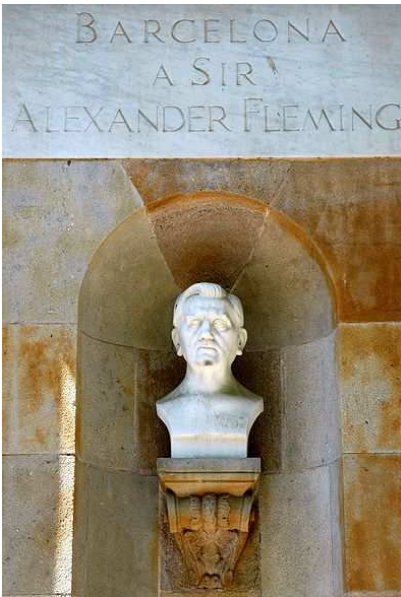


4. Un dels acadèmics d'honor més célebres va ser Watson, un dels premis Nobel més acreditats. Quin és el principal descobriment científic que Watson, junt amb Crick, va fer?

5. Pots dir tres aplicacions fonamentals del descobriment de Watson i Crick?

[6]

[Alexander Fleming]



Metge i bacteriòleg. Lochfield Farm (Escòcia), 1881.

Discurs a l'Acadèmia de Medicina de Barcelona en 1948:

He visitat moltes ciutats, però en cap he rebut les aclamacions i les proves d'afecte que se m'han ofert a Barcelona per totes les classes socials. És possible que tot això sigui excessiu, però fa que una persona normal se senti feliç en comprendre que s'ha valorat el treball de tota la seva vida. Espero que la meua visita a Barcelona, i amb tantes amabilitats, haurem fet alguna cosa positiva per refermar les relacions amistoses i culturals entre la meua pàtria i Espanya.

(Cites i testimonis sobre Barcelona, Lluís Permanyer, 1993)



1. Per què va ser tant aclamat pels carrers de Barcelona per totes les capes socials?

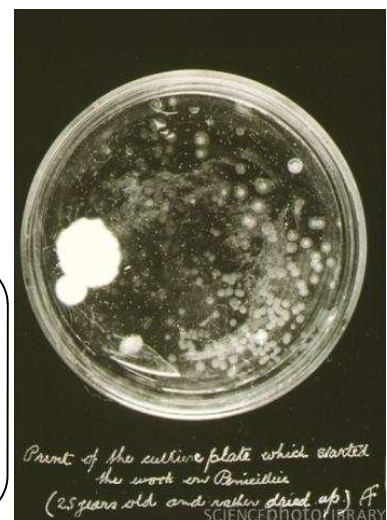
2. Com va descobrir la penicil·lina?

3. Quins científics van ser claus en el descobriment de la penicil·lina?

4. En quin any va obtenir el premi Nobel i amb qui el va compartir?

5. Quantes vides penseu que varen poder salvar Fleming i els seus col·laboradors?

Podeu consultar el discurs que Sir A. Fleming va fer el dia del lliurament dels premis Nobel (<http://nobelprize.org>) on va pronosticar que arribaria el dia que la penicil·lina podria ser comprada per tothom a les botigues, i advertia que un ús indegut, causat sobretot per l'automedicació i per ministració de dosis insuficients, farien els bacteris resistents a l'acció antibiòtica.



[7]

[Santiago Ramon y Cajal]



Històleg i escriptor. Petilla de Aragón, 1852. Historia de mi labor científica. Autobiografía. 1917.

Temeroso, pues de que mis fuerzas se disiparan en rudas y dolorosas frotaciones, resolví al fin, contra el consejo de mi familia, trasladarme a la Ciudad Condal. Y acerté en mis presunciones, porque en Barcelona encontré no sólo el sereno ambiente indispensable a mis trabajos, sino facilidades imposibles en Zaragoza, para organizar un bien provisto laboratorio y publicar folletos ilustrados con litografías y grabados. Precisamente, durante los primeros años pasados en la Ciudad Condal aparecieron las más importantes de mis comunicaciones científicas.

Preocupado, como siempre, de no turbar la ecuación entre los gastos y los ingresos, me instalé modestamente en una casa barata de la calle Riera Alta, próxima al Hospital de Santa Cruz, donde, por entonces, estaba la Facultad de Medicina. Ulteriormente, y contando ya con otros emolumentos (los proporcionados por algunos médicos deseosos de ampliar en mi laboratorio sus conocimientos histológicos y bacteriológicos), me trasladé a la calle Bruch, a cierta casa nueva y relativamente lujosa. En ella dispuse de una hermosa sala donde instalar el laboratorio y de un jardín anejo, muy apropiado para conservar los animales en curso de experimentación. (...)

Dada la proverbial cortesía catalana, huelga decir que en mis compañeros de facultad hallé sentimientos de consideración y respeto. Pasa el catalán por ser un tanto brusco y excesivamente reservado con los forasteros; però le adornan dos cualidades preciosas: siente y practica fervorosamente la doble virtud del trabajo y de la economía; y acaso por esto mismo evita rencillas y cominerías, y respeta religiosamente el tiempo de los demás. (...)

Sin responder enteramente a este ideal, la tertulia del Cafè Pelayo (trasladada después a la Pajarera de la Plaza de Cataluña), donde fui presentado en los primeros meses de 1887, me resultó singularmente grata y provechosa. Preponderaban, y ello era bueno, los catedráticos de la Facultad de Ciencias, pero figuraban también políticos, literatos, médicos y hombres de negocios.



1. Què va descobrir Santiago Ramón i Cajal?

2. Que es pensava abans del seu descobriment?

3. Quina tècnica de tinció va usar?

4. En quin any va guanyar el Nobel? Amb qui el va compartir? Per què?

5. Encercla els premis Nobel entregats a científics espanyols:

Santiago Ramón y Cajal Joan Oró Severo Ochoa José Arriaga Bernat Soria José Martín Allende

