

# El Gust per la Lectura

Curs 2023-2024

**Els crims de la taula periòdica**  
Xavier Duran i Jordi de Manuel

Quadern de l'alumnat

El Gust per la Lectura 2023-2024

Tercer i quart d'ESO

# Els crims de la taula periòdica

Quadern de l'alumnat

Departament d'Educació

Subdirecció General de Llengües

Servei de Suports i Recursos Lingüístics

Jordi de Manuel Barrabín

Xavier Duran Escriba

Atès el caràcter docent d'aquesta publicació, per a la citació de fragments de textos d'altri i la reproducció de fotografies procedents d'obres publicades (de les quals se cita adequadament la font i el nom de l'autor) ens acollim al dret de citació reconegut a l'article 32.1 del text refós de la Llei de propietat intel·lectual, aprovat pel Reial decret legislatiu 1/1996, de 12 d'abril, i a l'article 10.2 del Conveni de Berna per a la protecció de les obres literàries i artístiques, de 9 de setembre de 1886; i, per tant, està exempta de la necessitat d'autorització i abonament dels drets d'autor.



Els continguts d'aquesta publicació estan subjectes a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional de Creative Commons](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.ca). Se'n permet còpia, distribució i comunicació pública sense ús comercial, sempre que se n'esmenti l'autoria i la distribució de les possibles obres derivades es faci amb una llicència igual que la que regula l'obra original.

La llicència completa es pot consultar a:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.ca>

# Índex

|  |    |
|--|----|
| Presentació .....  | 4  |
| Abans de la lectura .....                                  | 5  |
| Amb el llibre a la mà: què ens suggereix? .....            | 6  |
| Amb el llibre a la mà: sobre els autors.....               | 7  |
| Amb el llibre a la mà: sobre el segell i l'editorial ..... | 8  |
| Què en sabem? .....  | 8  |
| Durant la lectura.....                                     | 15 |
| Afegeix-te a la investigació .....                         | 16 |
| Recapitula .....   | 17 |
| Després de la lectura .....                                | 21 |
| Què t'ha semblat?.....                                     | 22 |
| Parlem de la novel·la.....                                 | 23 |
| La taula periòdica a la novel·la i a la vida real .....    | 24 |
| La història de la taula periòdica .....                    | 26 |
| Els elements químics al cos humà .....                     | 30 |
| Els elements químics de la taula periòdica.....            | 31 |
| Juguem amb la taula periòdica .....                        | 34 |
| Annex.....   | 35 |
| Itinerari pels escenaris de la novel·la.....               | 36 |

# Presentació

El llibre que tens a les mans és una **novel·la negra** amb pinzellades de ciència, però també és una història sobre l'amistat, sobre la consideració que ens mereixen algunes persones desfavorides i sobre el que mou alguns éssers humans a cometre assassinats. A banda de narrar una història típica del gènere de la novel·la negra, el relat posa la lupa sobre una esquerda concreta de la societat: la vulnerabilitat de les persones sense sostre.

*Els crims de la taula periòdica* no és cap llibre de química, però tots els assassinats tenen alguna cosa a veure amb els elements químics i les pistes de la investigació estan relacionades amb la taula periòdica. Això et permetrà apropar-te d'una manera diferent als sabers sobre els elements químics de la taula periòdica.

Els personatges al voltant dels quals es vertebrava la novel·la són dos nois i dues noies, estudiants d'un institut de Barcelona, la ciutat on es desenvolupa la trama. La Jana, en Nico, la Cora i en Malik, els adolescents protagonistes, cerquen respostes i, com veuràs, tenen un paper important en les descobertes per desemmascarar qui comet els crims.

A la novel·la també trobaràs policies, la sergent Lúdia Sánchez i l'agent Pau Ribó, una parella de mossos d'esquadra que porten el pes de la investigació policial. El professor Àlex València i la periodista Clara Rima també es pregunten què hi ha rere les morts misterioses i la relació que tenen els crims amb els elements químics.

La novel·la s'emmarca a finals de la segona dècada del segle XXI, per bé que els fets que narra podrien haver succeït uns quants anys abans o després. Els escenaris de la ciutat són, sobretot, els parcs urbans on es cometen els crims, que s'ubiquen en una zona limitada pel barri del Raval i el Poble-sec de Barcelona.

A mesura que aniràs avançant, el misteri anirà creixent i la teranyina cada vegada serà més complexa. La implicació dels quatre amics farà que cada vegada tinguin més pes en la investigació, i la química —no només la ciència, també “la química” que hi ha entre ells— hi tindrà un protagonisme especial.

En qualsevol cas, has de tenir present que el que es narra és ficció, que els personatges són inventats i que res del que s'explica és real... tot i que ho podria ser. Llegeix, imagina-t'ho i ho descobriràs.

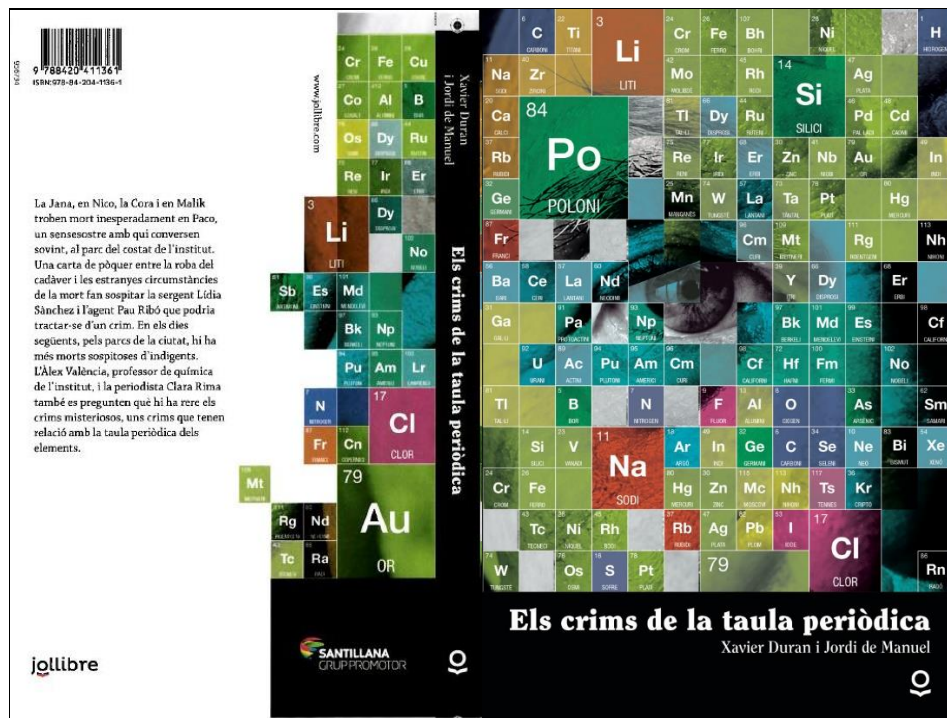
# Abans de la lectura

The image shows a periodic table of elements in Chinese. The elements are arranged in rows (periods) and columns (groups). The table includes the following elements:

|         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |  |  |        |           |
|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|--|--|--------|-----------|
| 1 H 氢   |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |  |  | 2 He 氦 |           |
| 3 Li 锂  | 4 Be 铍  |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |  |  |        | 10 Ne 氖   |
| 11 Na 钠 | 12 Mg 镁 |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |  |  |        | 18 Ar 氩   |
| 19 K 钾  | 20 Ca 钙 | 21 Sc 钪 | 22 Ti 钛  | 23 V 钒   | 24 Cr 铬  | 25 Mn 锰  | 26 Fe 铁  | 27 Co 钴  | 28 Ni 镍  | 29 Cu 铜  | 30 Zn 锌  | 31 Ga 镓  | 32 Ge 锗  | 33 As 砷  | 34 Se 硒  | 35 Br 溴  | 36 Kr 氪   |  |  |        | 54 Xe 氙   |
| 37 Rb 铷 | 38 Sr 锶 | 39 Y 钇  | 40 Zr 锆  | 41 Nb 铌  | 42 Mo 钼  | 43 Tc 锝  | 44 Ru 钌  | 45 Rh 铑  | 46 Pd 钯  | 47 Ag 银  | 48 Cd 镉  | 49 In 铟  | 50 Sn 锡  | 51 Sb 锑  | 52 Te 碲  | 53 I 碘   | 54 Xe 氙   |  |  |        | 86 Rn 氡   |
| 55 Cs 铯 | 56 Ba 钡 | 镧系      | 72 Hf 铪  | 73 Ta 钽  | 74 W 钨   | 75 Re 铼  | 76 Os 锇  | 77 Ir 铱  | 78 Pt 铂  | 79 Au 金  | 80 Hg 汞  | 81 Tl 铊  | 82 Pb 铅  | 83 Bi 铋  | 84 Po 钋  | 85 At 砹  | 86 Rn 氡   |  |  |        | 118 Og 奥气 |
| 87 Fr 钫 | 88 Ra 镭 | 镧系      | 104 Rf 钅 | 105 Db 𨨗 | 106 Sg 𨨏 | 107 Bh 𨨐 | 108 Hs 𨨑 | 109 Mt 𨨒 | 110 Ds 𨨓 | 111 Rg 𨨔 | 112 Cn 𨨕 | 113 Nh 𨨖 | 114 Fl 𨨗 | 115 Mc 𨨘 | 116 Lv 𨨙 | 117 Ts 𨨚 | 118 Og 奥气 |  |  |        |           |
|         |         | 镧系元素    | 57 La 镧  | 58 Ce 铈  | 59 Pr 镨  | 60 Nd 钕  | 61 Pm 钷  | 62 Sm 钷  | 63 Eu 铕  | 64 Gd 钆  | 65 Tb 铽  | 66 Dy 镱  | 67 Ho 钬  | 68 Er 铒  | 69 Tm 铥  | 70 Yb 镱  | 71 Lu 镥   |  |  |        |           |
|         |         | 锕系元素    | 89 Ac 锕  | 90 Th 钍  | 91 Pa 镤  | 92 U 铀   | 93 Np 镎  | 94 Pu 钚  | 95 Am 镅  | 96 Cm 锔  | 97 Bk 锫  | 98 Cf 锿  | 99 Es 镄  | 100 Fm 镆 | 101 Md 镎 | 102 No 镎 | 103 Lr 铹  |  |  |        |           |

Image: [Wikimedia Commons](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Periodic_table_of_elements_(Chinese).png).

## Amb el llibre a la mà: què ens suggereix?



Feu servir la tècnica cooperativa *think, pair and share* per fer aquesta activitat. Primer penseu les respostes individualment i anoteu-les > A continuació poseu-les en comú amb un company > Finalment amb tot el grup de quatre persones. Anoteu cada vegada allò que us diuen i que no havíeu pensat.

1. Observa la coberta del llibre. Descriu-la i explica en poques paraules què et suggereix i quines prediccions et permet fer sobre la història que llegiràs.
  - A la coberta observo...
  - El disseny de la coberta està construït...
  - Aquests elements de la coberta em suggereixen que...
  - Per això, penso que la novel·la tractarà de...
2. Llegeix la contracoberta. Quins tipus de personatges identifiques? Quants grups diferents de personatges podries fer? En què et bases per classificar-los així?
3. Què és el que més t'atrau per llegir el llibre després de llegir la contracoberta?
4. S'ha enriquit la teva percepció de la coberta amb les aportacions dels altres membres del grup?

## Amb el llibre a la mà: sobre els autors

A la solapa del llibre hi ha unes línies biogràfiques sobre els autors:



5. Què tenen en comú en la seva formació els dos autors?
6. Com t'imagines que deuen haver col·laborat per escriure aquesta novel·la?
7. Cerca informació a internet sobre els dos coautors i emplena la taula:

|                 | Tipus d'obres que ha escrit | Títol que et crida l'atenció |
|-----------------|-----------------------------|------------------------------|
| Xavier Duran    |                             |                              |
| Jordi de Manuel |                             |                              |

## Amb el llibre a la mà: sobre el segell i l'editorial

Fixeu-vos en aquest element de la coberta i la contracoberta:



Entreu a l'adreça de Jolibre que trobareu a la primera pàgina i esbrineu:

8. Què és Jolibre?
9. A quina editorial pertany? Quin tipus d'editorial és?
10. Per què el logo apareix en diferents colors? Per què el logo d'*Els crims de la taula periòdica* és vermell?



11. Coneixeu altres exemples d'aquesta relació entre segell i editorial?
12. Què us fa pensar el que heu descobert?

### Què en sabem?

Heu de respondre les preguntes d'aquest apartat individualment i, a continuació, posar-les en comú amb la resta del grup classe.

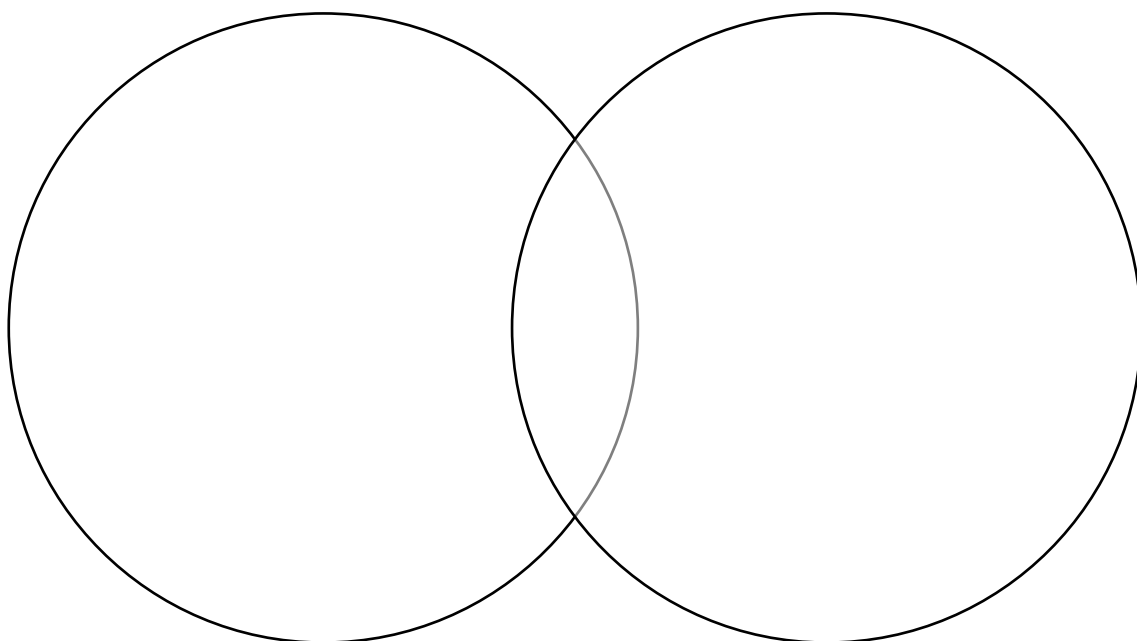
L'objectiu és que activeu tot el que sabeu, potser sense ser-ne conscients, i que compartiu aquests coneixements amb les persones del grup que no els tenen, perquè són importants per gaudir de la novel·la i per fer les activitats d'aquest quadern.

Amb aquesta finalitat, podeu recollir les respostes que aneu compartint en un mural o en un document col·laboratiu, com ara un suro virtual.



### a) Sobre el gènere

13. Per quin mitjà t'assabentes de notícies com ara que s'ha comès un crim?
14. Has vist pel·lícules sobre algun crim? I sèries? Quines? Corresponen a fets reals o imaginaris?
15. Has llegit mai una novel·la negra? Quina o quines?
16. Sovint es confon la novel·la negra amb la novel·la policíaca. Saps quina diferència hi ha entre la novel·la negra i la novel·la policíaca? Explica-la amb l'ajuda d'un diagrama:



### b) Sobre les persones sense sostre

17. A la població on viviu probablement hi ha persones sense sostre. Tenen alguna característica comuna? De quin tipus?
18. Esbrineu quines entitats atenen persones sense sostre, de quina manera ho fan i quina aportació se'ls pot fer des del voluntariat.
19. És possible saber el nombre aproximat de persones sense sostre que viuen a la vostra ciutat? Esbrineu quin és i com s'ha pogut saber.
20. Què penseu que ha pogut causar que aquestes persones hagin de viure al carrer? Enumereu-ne els motius que us semblin més probables.

21. Quines conseqüències us sembla que pot tenir haver de viure al carrer?

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Per a la salut                |  |
| Per a la vida familiar        |  |
| Per a la vida laboral         |  |
| Per a la seguretat personal   |  |
| Per a l'estabilitat emocional |  |
| Altres                        |  |

22. L'**aporofòbia** és un terme encunyat per la filòsofa Adela Cortina per anomenar els sentiments negatius vers les persones sense sostre: por, repugnància i, fins i tot, hostilitat. Busqueu notícies sobre actes violents comesos contra persones sense sostre i feu una escala d'aporofòbia, classificant actuacions de menys a més greus.

### c) Sobre la taula periòdica

23. Saps què és la taula periòdica dels elements químics? Explica-ho breument.

24. És probable que al centre on estudies hi hagi alguna taula periòdica. Recordes on l'has vista?

25. Recordes pel·lícules, sèries, cançons... on aparegui d'alguna manera una taula periòdica? Enumera-les.

26. Podries dir de memòria quatre elements químics amb els seus símbols? Per exemple: carboni (element); C (símbol).

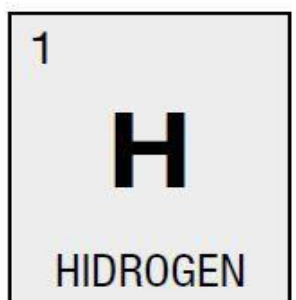
|                | Exemple | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------|---------|---|---|---|---|
| Element químic | Carboni |   |   |   |   |
| Símbol         | C       |   |   |   |   |

27. El compost més abundant de la superfície de la Terra és l'aigua. Segur que en coneixes la fórmula i quins elements químics la formen. Escriu-la i interpreta quants àtoms de cada element formen l'aigua.

28. A la major part de les taules periòdiques es representen algunes propietats de cada element químic:

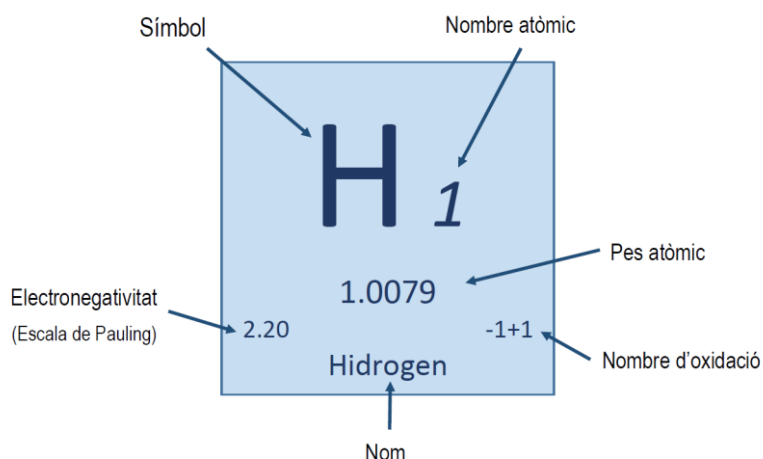
El diagrama mostra un element químic representat en un quadrat vermell. A l'interior del quadrat, a la part superior esquerra, hi ha el nombre atòmic '6'. A la part superior dreta, hi ha la massa atòmica relativa '12,011'. Al centre del quadrat hi ha el símbol 'C' i, a sota, el nom 'carboni'. A l'esquerra del quadrat, hi ha tres etiquetes: 'nombre atòmic' amb una línia que apunta a '6', 'símbol' amb una línia que apunta a 'C', i 'nom' amb una línia que apunta a 'carboni'. A la dreta del quadrat, hi ha una etiqueta 'massa atòmica relativa' amb una línia que apunta a '12,011'. A sota d'aquesta etiqueta hi ha una explicació: 'El valor donat per a cada element és la mitjana ponderada de les masses atòmiques dels diferents isòtops o, per als elements més inestables, la de l'isòtop més estable entre parèntesis.'

Al llibre que llegiràs, abans que comenci la novel·la hi ha una doble pàgina amb una taula periòdica. Només hi apareix: (a) el símbol de l'element químic, (b) el nombre atòmic i (c) el nom de l'element. Identifica'ls al primer element que apareix a la taula representada al llibre:



- Quin significat té el terme “nombre atòmic”?
- Què és la massa atòmica?
- Obre el llibre per la taula periòdica de l'inici (pàgines 4 i 5). Quin és el símbol i el nom de l'element químic amb el nombre atòmic 20? Coneixes algun aliment que contingui una quantitat considerable d'aquest element?
- Quin és el símbol i el nom de l'element químic amb el nombre atòmic 92? Saps quina relació té aquest element amb l'energia? Explica-ho breument.

29. Hi ha taules periòdiques que encara mostren més propietats:



- Què és l'electronegativitat d'un element químic?
  - Quina diferència hi ha entre pes atòmic i massa atòmica?
  - Hi ha alguna altra propietat que no coneguis (nombre d'oxidació, escala de Pauling, isòtop...)?
30. La mar és salada; això es deu al fet que hi ha un compost molt abundant que s'hi troba dissolt (entre altres que estan en quantitats més petites). Es tracta del clorur sòdic, NaCl, més conegut com a sal comuna.

- Consulta la taula periòdica de l'inici del llibre i digues el nombre atòmic i el nom de cada element d'aquest compost.
- Quin d'aquests dos elements és més electronegatiu?
- El NaCl és una sal molt soluble en l'aigua. Quan una dissolució s'evapora, la sal precipita. Per què aquesta sal té importància per als éssers humans? I, sobretot, per què en tenia encara més fins pràcticament el segle xx? Justifica la resposta.



Imatge: [Public domain pictures](#).

- La sal comuna era (i és) tan important que va donar lloc al mot *salari*. Busca en un diccionari etimològic o en algun llibre d'història l'origen d'aquesta paraula.
- 31.** A l'aire hi ha un compost necessari per a la respiració sense el qual no podríem viure, quin és?
- Formula'l. Quan ho facis, fixa't que la majoria d'elements gasosos no es presenten amb un sol àtom, sinó amb dos d'enllaçats.
  - Expressa el nom de l'element químic que el forma i el seu nombre atòmic (el pots trobar a la taula periòdica inicial del llibre).
  - No tots els gasos es presenten formant una molècula amb dos àtoms del mateix element. Pensa quins gasos podrien ser els que no s'ajunten ni amb ells mateixos. Justifica per què els has triat.
- 32.** Saps quants elements de la taula periòdica conté el mòbil que tot sovint tens entre les mans? Hi poden haver desenes d'elements, tot depenent del model del mòbil. Per exemple, a la bateria, una part essencial del mòbil, actualment hi ha òxid de liti i cobalt, així com el carboni (en forma de grafit) i l'alumini que en constitueix la part estructural.



- Cerca informació sobre els components dels telèfons mòbils i escriu-la en aquesta taula:

| PART DEL MÒBIL                            | ELEMENTS QUE S'HI PODEN TROBAR   | SÓN A LA COBERTA O A LA CONTRACOBERTA?             | NOMBRE ATÒMIC DE CADASCUN |
|---|--|--|---------------------------|
| Bateria                                   | Oxigen (O), Liti (Li), Cobalt (Co) (òxid de liti o cobalt), Alumini (Al) | Tots hi són: O (8);<br>Li (3); Co (27);<br>Al (13) |                           |
| Carcassa (si és metàl·lica)               |  |  |                           |
| Carcassa (si és de plàstic)               |  |  |                           |
| Components electrònics: microcondensadors |  |  |                           |
| Components electrònics: micròfon          |  |  |                           |
| Pantalla                                  |  |  |                           |

**33.** Creus que hi ha algun tipus de crim que pot estar relacionat amb la taula periòdica? Pot ser que hi hagi intervingut algun element químic o que ofereixi una pista que porti a descobrir qui ho ha fet. Pensa-hi i justifica-ho breument.

Això et pot servir de pauta:

L'element ..... pot haver estat utilitzat perquè .....

## Durant la lectura

قروپ → 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18  
 پائړيوون 1A 2A 3B 4B 5B 6B 7B 8B 8B 8B 1B 2B 3A 4A 5A 6A 7A 8A

|               |          |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |           |            |           |            |            |
|---------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|
| 1             | 2        | 3        | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        | 11        | 12        | 13         | 14        | 15         | 16        | 17         | 18         |
| 1<br>H        |          |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |           |            |           |            | 2<br>He    |
| 2<br>3<br>Li  | 4<br>Be  |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 5<br>B     | 6<br>C    | 7<br>N     | 8<br>O    | 9<br>F     | 10<br>Ne   |
| 3<br>11<br>Na | 12<br>Mg |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 13<br>Al   | 14<br>Si  | 15<br>P    | 16<br>S   | 17<br>Cl   | 18<br>Ar   |
| 4<br>19<br>K  | 20<br>Ca | 21<br>Sc | 22<br>Ti  | 23<br>V   | 24<br>Cr  | 25<br>Mn  | 26<br>Fe  | 27<br>Co  | 28<br>Ni  | 29<br>Cu  | 30<br>Zn  | 31<br>Ga   | 32<br>Ge  | 33<br>As   | 34<br>Se  | 35<br>Br   | 36<br>Kr   |
| 5<br>37<br>Rb | 38<br>Sr | 39<br>Y  | 40<br>Zr  | 41<br>Nb  | 42<br>Mo  | 43<br>Tc  | 44<br>Ru  | 45<br>Rh  | 46<br>Pd  | 47<br>Ag  | 48<br>Cd  | 49<br>In   | 50<br>Sn  | 51<br>Sb   | 52<br>Te  | 53<br>I    | 54<br>Xe   |
| 6<br>55<br>Cs | 56<br>Ba |          | 72<br>Hf  | 73<br>Ta  | 74<br>W   | 75<br>Re  | 76<br>Os  | 77<br>Ir  | 78<br>Pt  | 79<br>Au  | 80<br>Hg  | 81<br>Tl   | 82<br>Pb  | 83<br>Bi   | 84<br>Po  | 85<br>At   | 86<br>Rn   |
| 7<br>87<br>Fr | 88<br>Ra |          | 104<br>Rf | 105<br>Db | 106<br>Sg | 107<br>Bh | 108<br>Hs | 109<br>Mt | 110<br>Ds | 111<br>Rg | 112<br>Cn | 113<br>Uut | 114<br>Fl | 115<br>Uup | 116<br>Lv | 117<br>Uus | 118<br>Uuo |
| لانتانيدلر    |          | 57<br>La | 58<br>Ce  | 59<br>Pr  | 60<br>Nd  | 61<br>Pm  | 62<br>Sm  | 63<br>Eu  | 64<br>Gd  | 65<br>Tb  | 66<br>Dy  | 67<br>Ho   | 68<br>Er  | 69<br>Tm   | 70<br>Yb  | 71<br>Lu   |            |
| آكتينيدلر     |          | 89<br>Ac | 90<br>Th  | 91<br>Pa  | 92<br>U   | 93<br>Np  | 94<br>Pu  | 95<br>Am  | 96<br>Cm  | 97<br>Bk  | 98<br>Cf  | 99<br>Es   | 100<br>Fm | 101<br>Md  | 102<br>No | 103<br>Lr  |            |

Imatge: [Wikimedia Commons](#).

## Afegeix-te a la investigació

Un dels atractius de la novel·la negra és que implica el lector en la resolució del cas: al llarg de la lectura, **visualitzareu** el que ha passat, **fareu connexions** entre diferents parts del llibre i, sobretot, **fareu prediccions** —i les anireu comprovant a mesura que la trama avanci— sobre la resposta final, que sol ser descobrir el/la criminal. És a dir, aplicareu **estratègies de lectura** que us permetran comprendre millor allò que llegiu i gaudir-ne més.

**34.** Et proposem que, individualment, juguis amb les prediccions i les seves comprovacions i vagis anotant-les en dos formats:

- Al llarg de la lectura elabora una taula on vagis anotant els elements químics que apareixen amb el nombre atòmic i el símbol que els correspon. A la taula, afegeix també una frase sobre què creus que significa aquest element concret dintre de la narració o el misteri.

La taula pot tenir una estructura semblant a aquesta:

| CAPÍTOL | NOM | NOMBRE ATÒMIC | SÍMBOL | QUIN PAPER JUGA EN LA NARRACIÓ |
|---------|-----|---------------|--------|--------------------------------|
|         |     |               |        |                                |
|         |     |               |        |                                |
|         |     |               |        |                                |
|         |     |               |        |                                |
|         |     |               |        |                                |
|         |     |               |        |                                |
|         |     |               |        |                                |

Imprimeix la taula en un full i fes-la servir com a punt de llibre. D'aquesta manera no et caldrà interrompre la lectura per anotar les teves descobertes.

- També et suggerim que elaboris un esquema o un mapa mental sobre la relació dels elements de la taula periòdica amb els crims, com els que deus haver vist en sèries policials.





Imatge: [Stavanger Aftenblad](#).

- c) Fins i tot pots anar fent un rànquing de les persones sospitoses d'haver comès els crims.

## Recapitula

Tot seguit et proposem respondre unes preguntes, de manera molt breu, en què hauràs de demostrar que segueixes bé la trama de la novel·la en els aspectes més essencials. Les hem estructurat en vuit blocs de tres preguntes que corresponen a cinc capítols cadascun. Veuràs que, en general, es tracta de preguntes bàsiques sobre la narració, més que de petits detalls poc significatius.

L'objectiu és ajudar-te a aplicar unes altres estratègies de lectura útils en la novel·la negra: **recapitular** i **supervisar** i **reparar la comprensió**.

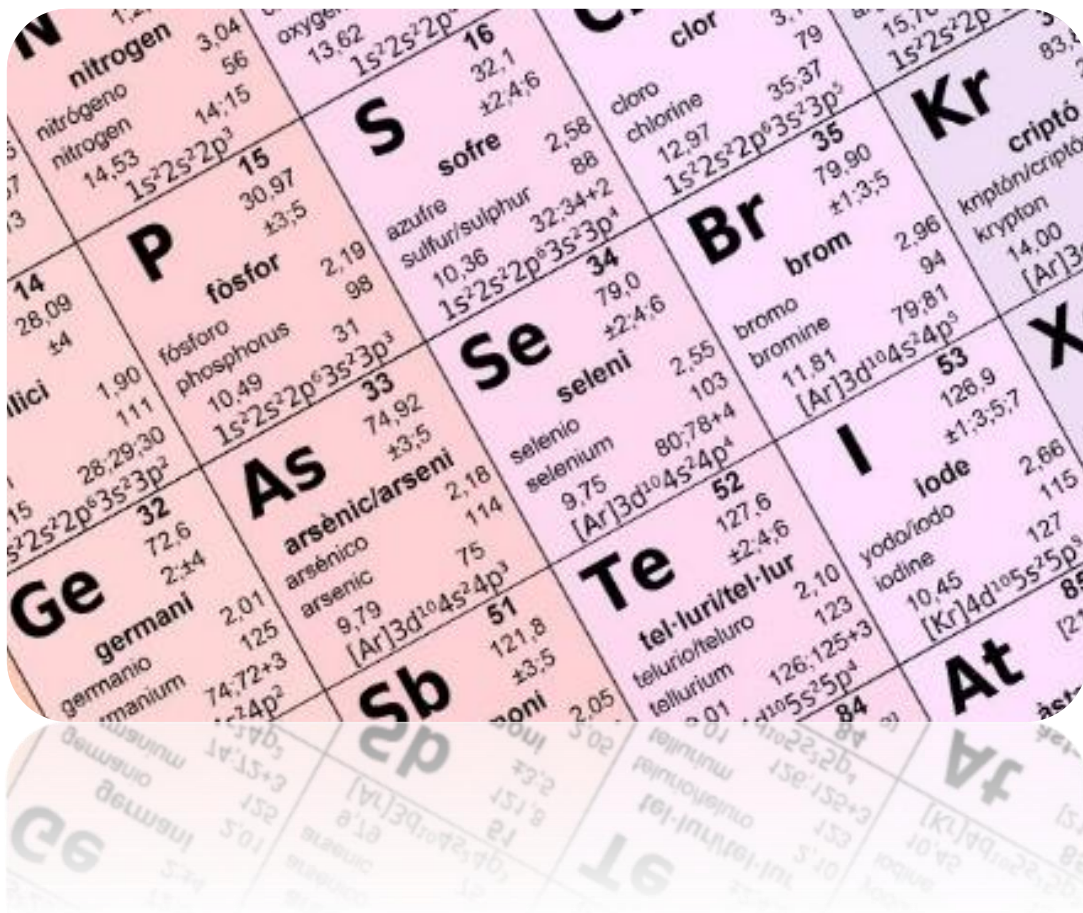
Respon les qüestions sense rellegir cap fragment del llibre.

## Capítols 1-5

- Explica breument la relació que hi havia entre els estudiants de l'institut i en Paco.
- Quin objecte ha recollit un dels nois i l'ha donat a la policia? Explica la relació que pot tenir algun detall d'aquest objecte amb la taula periòdica.
- Per què en Malik se sent incòmode quan els policies l'interroguen?

## Capítols 6-10

- Com qualificaries els homes que surten de l'entitat bancària? Prepotents, insensibles, amables, comprensius...?
- De què els sona el nom de la periodista als dos policies?
- Creus que en Pastafari esmenta alguna possible pista sobre qui ha matat en Paco? Quina?



Imatge: [MNACTEC](https://www.mnactec.com/).

## Capítols 11-15

- g. Com es diu el diari on treballa la Clara Rima?
- h. Quina relació té la Clara amb el seu cap?
- i. Quina relació hi havia entre la Clara i l'Àlex, el professor de química?
- j. Quin missatge porta el primer anònim que rep la Clara?

Ara que has llegit gairebé la meitat de la novel·la, tens alguna sospita sobre el desenllaç? Has pensat qui pot ser el/la culpable o els/les culpables i quina motivació pot/poden tenir?

## Capítols 16-20

- k. Quina possible relació li suggereix, a la periodista i el professor, la carta que tenia en Paco a sobre quan el van trobar?
- l. Quin lloc visiten la Lúdia Sánchez i en Pau Ribó per tenir més informació sobre en Paco? Per què creus que hi van?
- m. Què hi ha en el segon anònim que rep la Clara?

## Capítols 21-25

- n. Quina relació entre un element químic i els monjos li explica l'Àlex a la Clara?
- o. Explica breument quin treball conjunt proposen la Daniela i l'Àlex als seus alumnes.
- p. Quanta gent dorm en el caixer automàtic, segons les gravacions de què disposen els dos policies?

## Capítols 26-30

- q. A quina professió voldria dedicar-se en Malik?
- r. Què explica la Reme a en Malik i la Jana sobre la seva vida personal? De què treballava? Tenia parella?
- s. Quina decisió pren en Malik per poder observar en Birras i en Pastafari?
- t. Rellegeix el que havies escrit sobre l'autoria dels crims. Continues pensant el mateix? Explica-ho breument.

## Capítols 31-35

- u. Quina prova fa la Clara, sobre els anònims que ha rebut, en una petita habitació a la redacció del diari?
- v. Què troben els nois al pis ocupat que els sembla una bona pista sobre els crims?
- w. Amb què han enverinat el mort trobat a Sant Pau del Camp?

## Capítols 36-40

- x. Què diu, aproximadament, el missatge que la Reme dona a en Malik?
- y. Explica breument com els nois interpreten l'adreça del pis que els ha donat la Reme.
- z. Qui troben, els nois, en el pis? Qui es queda amb el Conan?



Imatge: [Wikimedia Commons](#).

# Després de la lectura

1  
**H**  
Гидроген

1  
**H**  
Гидроген

Порядковое число  
**Знак**  
Название элемента  
тип элемента

|           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <b>H</b>  | <b>He</b> | <b>Li</b> | <b>Be</b> | <b>B</b>  | <b>C</b>  | <b>N</b>  | <b>O</b>  | <b>F</b>  | <b>Ne</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 11        | 12        |           |           | 13        | 14        | 15        | 16        | 17        | 18        |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <b>Na</b> | <b>Mg</b> |           |           | <b>Al</b> | <b>Si</b> | <b>P</b>  | <b>S</b>  | <b>Cl</b> | <b>Ar</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 19        | 20        | 21        | 22        | 23        | 24        | 25        | 26        | 27        | 28        | 29        | 30        | 31        | 32        | 33        | 34        | 35        | 36        |
| <b>K</b>  | <b>Ca</b> | <b>Sc</b> | <b>Ti</b> | <b>V</b>  | <b>Cr</b> | <b>Mn</b> | <b>Fe</b> | <b>Co</b> | <b>Ni</b> | <b>Cu</b> | <b>Zn</b> | <b>Ga</b> | <b>Ge</b> | <b>As</b> | <b>Se</b> | <b>Br</b> | <b>Kr</b> |
| 37        | 38        | 39        | 40        | 41        | 42        | 43        | 44        | 45        | 46        | 47        | 48        | 49        | 50        | 51        | 52        | 53        | 54        |
| <b>Rb</b> | <b>Sr</b> | <b>Y</b>  | <b>Zr</b> | <b>Nb</b> | <b>Mo</b> | <b>Tc</b> | <b>Ru</b> | <b>Rh</b> | <b>Pd</b> | <b>Ag</b> | <b>Cd</b> | <b>In</b> | <b>Sn</b> | <b>Sb</b> | <b>Te</b> | <b>I</b>  | <b>Xe</b> |
| 55        | 56        |           | 72        | 73        | 74        | 75        | 76        | 77        | 78        | 79        | 80        | 81        | 82        | 83        | 84        | 85        | 86        |
| <b>Cs</b> | <b>Ba</b> |           | <b>Hf</b> | <b>Ta</b> | <b>W</b>  | <b>Re</b> | <b>Os</b> | <b>Ir</b> | <b>Pt</b> | <b>Au</b> | <b>Hg</b> | <b>Tl</b> | <b>Pb</b> | <b>Bi</b> | <b>Po</b> | <b>At</b> | <b>Rn</b> |
| 87        | 88        |           | 104       | 105       | 106       | 107       | 108       | 109       | 110       | 111       | 112       | 113       | 114       | 115       | 116       | 117       | 118       |
| <b>Fr</b> | <b>Ra</b> |           | <b>Rf</b> | <b>Db</b> | <b>Sg</b> | <b>Bh</b> | <b>Hs</b> | <b>Mt</b> | <b>Ds</b> | <b>Rg</b> | <b>Cn</b> | <b>Nh</b> | <b>Fl</b> | <b>Mc</b> | <b>Lv</b> | <b>Ts</b> | <b>Og</b> |
|           |           |           | 89        | 90        | 91        | 92        | 93        | 94        | 95        | 96        | 97        | 98        | 99        | 100       | 101       | 102       | 103       |
|           |           |           | <b>La</b> | <b>Ce</b> | <b>Pr</b> | <b>Nd</b> | <b>Pm</b> | <b>Sm</b> | <b>Eu</b> | <b>Gd</b> | <b>Tb</b> | <b>Dy</b> | <b>Ho</b> | <b>Er</b> | <b>Tm</b> | <b>Yb</b> | <b>Lu</b> |
|           |           |           | <b>Ac</b> | <b>Th</b> | <b>Pa</b> | <b>U</b>  | <b>Np</b> | <b>Pu</b> | <b>Am</b> | <b>Cm</b> | <b>Bk</b> | <b>Cf</b> | <b>Es</b> | <b>Fm</b> | <b>Md</b> | <b>No</b> | <b>Lr</b> |

## Què t'ha semblat?

Abans de posar-te a treballar en grup, valora a títol personal la novel·la que acabes de llegir. Per fer aquesta reflexió, pots fer servir la taula i el mapa mental que has anat emplenant al llarg de la lectura.

T'anirà bé fer la valoració seguint aquestes preguntes i propostes d'activitats:

- 35.** T'esperaves el desenllaç? Havies endevinat quina era la persona que cometia els crims? Per què, quins indicis tenies?
- 36.** Quin personatge t'ha cridat més l'atenció i per què? Has empatitzat amb algun dels protagonistes? Hi ha algun personatge que se t'hagi fet antipàtic? Tens clar el perquè?
- 37.** Penses que el llibre t'ha apropat a algun dels temes que té com a rerefons?
- La problemàtica de les persones sense sostre
  - La taula periòdica
  - ...

**38.** En conjunt, t'ha satisfet la lectura?

**39.** Després d'haver llegit la novel·la, què afegiries i què trauries del text de la contracoberta? Creus que convida a llegir el llibre? Pots provar d'escriure'n un d'alternatiu, fins i tot més breu, que animi algun company a llegir el llibre.

**40.** La recomanaries?

- Si la resposta és no, justifica-la valorant què consideres que la fa desaconsellable.
- Si la resposta és sí, detalla a qui la recomanaries i per quins motius i com l'engrescaries perquè la llegís.



Imatge: [XTEC. Piràmide de la lectura.](#)

**41.** Si et sembla adient, pots escriure'n la recomanació. Entre totes les que hagueu escrit, podeu seleccionar-ne una i penjar-la en una cartellera a la biblioteca.

Ves amb compte: és una novel·la negra i hauries d'evitar desvelar secrets i fer espòilers que potser afectarien la intriga i el misteri.

## Parlem de la novel·la

Organitzeu-vos en grups de quatre o cinc: seran els grups de conversa. Primer haureu de preparar el que direu, responent individualment, per escrit, les preguntes que trobareu a continuació. Tot seguit, oralment, posareu les respostes en comú i en parlareu. Si la conversa us porta a comentar altres temes relacionats amb la lectura i les activitats que heu fet fins ara, podem incorporar-los. Finalment, dedicareu els últims deu minuts de la conversa a valorar si, després de posar les respostes en comú i parlar-ne, canviariéu alguna de les respostes individuals i per què.



Imatge: [XTEC. Piràmide de la lectura.](#)

42. Quina relació hi ha entre la colla d'amics? Quin paper juguen en la resolució del misteri de les persones sense sostre assassinades?
43. Per què creus que a la Reme no li cauen bé la noia de les rastes ni el Birras? És un sentiment fonamentat?
44. Quines característiques es poden destacar de la personalitat de la sergent Sánchez? I de l'agent Ribó? De quina manera penses que es complementen en la seva feina?
45. Potser en algun moment de la novel·la has "sospitat" de les persones que ocupen pisos i que trafiquen als parcs. A què ho atribueixes? Penses que és una sospita provocada pel text o respon a algun prejudici?
46. Has sospitat d'algú més com a autor dels crims?
47. Quins creus que eren els motius que tenia l'assassí per cometre aquests crims?

- 48.** El mètode científic consisteix a observar, fer-se preguntes, emetre hipòtesis, recollir dades i plantejar experiments per demostrar o refutar les hipòtesis. Creus que en el llibre alguns personatges segueixen aquest mètode per enxampar l'assassí? Posa'n algun exemple.
- 49.** Moltes novel·les, potser la majoria, no porten un títol a cada capítol. Aquesta sí. Per què creus que els autors han pensat que era interessant incorporar títols? Abans de començar cada capítol, el títol t'ha donat alguna pista o orientació sobre el contingut? Abans de llegir la novel·la o abans d'acabar-la, has llegit els títols dels capítols a l'índex del final? Explica breument si t'han ajudat a interessar-t'hi més, t'han orientat o no han tingut cap utilitat.

## La taula periòdica a la novel·la i a la vida real

Des del títol fins al final del llibre, la taula periòdica vertebrava tot el que s'hi narra. És un teló de fons imprescindible, que esdevé el fil conductor de tota la narració. En les activitats d'aquest apartat, que fareu per grups, jugareu amb la presència i la inspiració de la taula periòdica dins de la novel·la però també al món real.

- 50.** A les primeres pàgines del llibre hi ha una taula periòdica. L'heu anat mirant de tant en tant mentre llegíeu? Us ha servit per comprendre millor alguns dels detalls i informacions que s'expliquen a la novel·la o alguna de les pistes que deixa el/la culpable? Poseu-ne algun exemple concret. Heu coincidit tots els membres del grup en els mateixos punts?
- 51.** Molts missatges que a la novel·la donen pistes fan referència a elements químics, al seu nom, a les seves propietats... Inventeu noves pistes que facin referència a algun element, encara que no tingui a veure amb els verins. Com ho faríeu perquè el lector endevinés que es tracta, posem per cas, del ferro o del magnesi (o de qualsevol altre que preferiu)?
- 52.** En el capítol 8 els alumnes fan una pràctica en el laboratori. Intenteu reproduir-la o fer-ne una de semblant, sempre sota la supervisió del vostre professor o professora, mai sols. A continuació, escriviu-ne l'informe de laboratori, que ha de contenir els punts següents:
- Objectiu de la pràctica
  - Materials i substàncies utilitzats
  - Passos a seguir
  - Reaccions que es produeixen
  - Conclusions a què hem arribat
  - Comparació amb la pràctica descrita a la novel·la

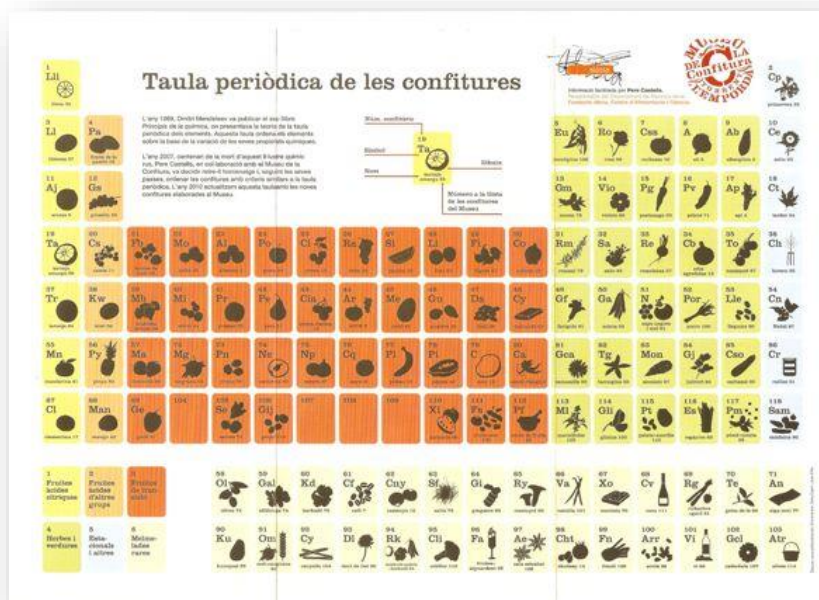


53. En el capítol 20 la professora de socials es queda pensativa mirant la taula periòdica. I en el capítol 23 ella i el professor de química proposen un treball conjunt. Rellegiu el capítol 23 i escriviu un text breu on es destaquï el paper històric d'algun element. D'exemples n'hi ha molts, a més dels que es comenten a la novel·la. Per exemple:

- Quin paper va tenir el ferro en la revolució industrial?
- Per què el clor, en forma d'hipoclorit sòdic, va tenir tanta importància en la higiene i la salut?
- De quina forma l'urani i el plutoni van ser protagonistes a la Segona Guerra Mundial?

54. En moltes poblacions hi ha carrers dedicats a elements químics: carrer del Ferro, carrer del Coure..., i en moltes hi ha carrers dedicats a científics i científiques. Fins i tot en algunes ciutats hi ha barris, zones residencials o industrials o indrets amb referències químiques (Els Químics, a Girona; Font del Ràdiu, a Granollers). Esbrineu si n'hi ha a la vostra localitat i, si no en trobeu, amplieu la cerca a la comarca on viviu.

55. La taula periòdica s'ha fet tan popular que ha provocat que, més enllà de la química, se n'elaborin d'altres temes: dels tipus de cervesa, dels aliments, de les confitures... Busqueu a internet exemples d'aquestes taules. Inventeu-ne també alguna per classificar allò que se us acudeixi.



Imatge: No en llençem ni mica.

## La història de la taula periòdica

Dmitri Mendelèiev (Tobolks, 1834-Sant Petersburg 1907) va ser un químic rus i professor a Sant Petersburg que l'any 1869 va descobrir la llei periòdica que va permetre classificar els elements químics i establir una taula periòdica molt semblant a l'actual.

Durant el segle XIX s'havien descobert molts elements químics —a finals de segle se'n coneixien 82— i molts científics intentaven classificar-los a partir de propietats semblants. Mendelèiev va reunir la informació que es tenia sobre els elements coneguts i va tenir l'encert de representar-los com una baralla de cartes. A cada carta li va posar el nom de l'element químic i la seva massa atòmica relativa, i va ordenar “les cartes” segons l'ordre creixent de les masses atòmiques relatives. Es va adonar que hi apareixia una periodicitat: cada vuit elements hi trobava un element amb propietats semblants als primers: el sodi (Na) és semblant al liti (Li); el magnesi (Mg) al beril·li (Be); l'alumini (Al) al bor (B); i així successivament.

**ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ.**  
ОСНОВАННОЙ НА ИХЪ АТОМНОМЪ ВѢСѢ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ.

|        |              |            |            |           |           |
|--------|--------------|------------|------------|-----------|-----------|
|        | Ti = 50      | Zr = 90    | ? = 180.   |           |           |
|        | V = 51       | Nb = 94    | Ta = 182.  |           |           |
|        | Cr = 52      | Mo = 96    | W = 186.   |           |           |
|        | Mn = 55      | Rh = 104,4 | Pt = 197,4 |           |           |
|        | Fe = 56      | Rn = 104,4 | Ir = 198.  |           |           |
|        | Ni = Co = 59 | Pi = 106,8 | O = 199.   |           |           |
|        | Cu = 63,4    | Ag = 108   | Hg = 200.  |           |           |
| H = 1  | Be = 9,4     | Mg = 24    | Zn = 65,2  | Cd = 112  |           |
|        | B = 11       | Al = 27,4  | ? = 68     | Ur = 116  | Au = 197? |
|        | C = 12       | Si = 28    | ? = 70     | Sn = 118  |           |
|        | N = 14       | P = 31     | As = 75    | Sb = 122  | Bi = 210? |
|        | O = 16       | S = 32     | Se = 79,4  | Te = 128? |           |
|        | F = 19       | Cl = 35,5  | Br = 80    | I = 127   |           |
| Li = 7 | Na = 23      | K = 39     | Rb = 85,4  | Cs = 133  | Tl = 204. |
|        |              | Ca = 40    | Sr = 87,6  | Ba = 137  | Pb = 207. |
|        |              | ? = 45     | Ce = 92    |           |           |
|        |              | ?Er = 56   | La = 94    |           |           |
|        |              | ?Yt = 60   | Di = 95    |           |           |
|        |              | ?In = 75,6 | Th = 118?  |           |           |

Д. Менделѣевъ



Font: [Wikimedia Commons](#).

Font: [Wikimedia Commons](#).

Tot seguit va col·locar les “cartes” en columnes, de manera que cada columna contenia elements amb propietats semblants. De les columnes en va dir “grups” de les files “períodes” i, per als buits que quedaven, Mendelèiev va afirmar que serien per a elements que encara no es coneixien. Per exemple, entre el silici (Si) i l'estany (Sn) hi havia un buit, que anys més tard va ser ocupat pel germani (Ge), que tenia les propietats que Mendelèiev havia previst. La taula

tenia capacitat de predicció per als elements desconeguts i aquest va ser un dels seus grans èxits.

La taula que s'utilitza actualment és una modificació de l'original ideada per Mendeléiev. El criteri d'ordenació és el nombre atòmic i no la massa atòmica relativa, com ell inicialment havia proposat.

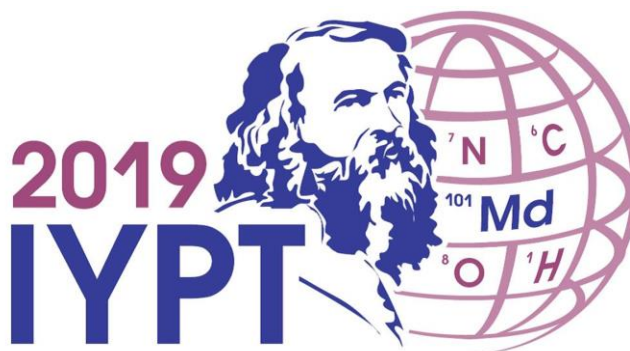
|    |         |    |         |
|----|---------|----|---------|
| 14 | 28,085  | Si | silici  |
| 32 | 72,630  | Ge | germani |
| 50 | 118,710 | Sn | estany  |

**56.** Mendeléiev va predir les propietats del germani (Ge), que ell anomenava *ekasilici*, que havien de ser intermèdies a les que tenien el silici (Si) i l'estany (Sn). Mireu a la taula de sota les propietats d'aquests dos elements i intenteu predir quines serien les propietats del nou element (ekasilici o germani). A continuació, esbrineu quines són realment.

| Nombre atòmic | Element | Massa atòmica relativa | Símbol | Punt de fusió °C | Punt d'ebullició °C | Densitat g·cm <sup>-3</sup> |
|---------------|---------|------------------------|--------|------------------|---------------------|-----------------------------|
| 14            | Silici  | 28                     | Si     | 1.400            | 2.677               | 2,3                         |
|               | Germani |                        | Ge     |                  |                     |                             |
| 50            | Estany  | 119                    | Sn     | 232              | 2.687               | 7,3                         |

**57.** Per què es va anomenar amb el nom de germani aquest element? Quines aplicacions té? Investigueu-ho i expliqueu-ho breument.

**58.** Esbrineu per què el 2019 va ser l'any de la taula periòdica.



**59.** A la taula periòdica hi ha elements que porten noms derivats de planetes. Fins al 2006 n'hi havia cinc, ara només són quatre. Això és perquè el plutoni (Pu, 94), tenia el nom derivat de Plutó i aquest astre, per la seva mida, va ser considerat per la Unió Astronòmica Internacional com un planeta nan.

A la taula hi ha els noms dels elements, el símbol, el planeta del qual deriven i algunes característiques singulars d'aquests planetes. Feu una petita recerca i completeu els buits:

| Element | Nom      | Planeta del qual deriva el nom   | Característiques singulars del planeta  |
|---------|----------|----------------------------------|---|
| Te      | Tel·luri | Terra (del llatí <i>Tellus</i> ) | Planeta rocós, interior amb dues terceres parts de la superfície cobertes d'aigua. L'atmosfera conté oxigen i el planeta té vida.                         |
| Hg      | Mercuri  |                                  |   |
| U       |          |                                  |   |
|         | Neptuni  |                                  | Planeta gegant i gasós. És el tercer planeta amb més massa del sistema solar. L'atmosfera conté sobretot hidrogen i heli, així com aigua, amoníac i metà. |

**60.** Investigueu per què el mercuri té Hg com a símbol.

**61.** Els elements: seleni (Se, 34), heli (He, 2), pal·ladi (Pd, 46) i ceri (Ce, 58) representen també astres del sistema solar? Quin astre correspon a cadascun d'aquests elements?

62. Hi ha setze elements de la taula periòdica que són un homenatge a diferents científics. Catorze són homes i només dos rememoren dues dones científiques. Si hi hagués més elements químics, quines científiques triaríeu per batejar-los? Quina ha estat la seva contribució?

63. A la taula de sota se'n representen alguns, amb el símbol, el nom, la persona a la qual deu el nom i l'aportació científica més important que va fer aquesta persona. Feu una petita recerca i ompliu les cel·les buides.



Imatge: [Wikimedia Commons](#).

| Símbol | Element    | Persona              | Aportació científica   |
|--------|------------|----------------------|--|
| Bh     | bohri      |                      | Físic danès que va formular una teoria per comprendre l'àtom i la mecànica quàntica.     |
|        | roentgeni  | Wilhelm C. Röntgen   |  |
| Cn     |            | Nicolau Copèrnic     | Astrònom polonès que va teoritzar que el Sol, i no la Terra, era el centre de l'univers. |
|        | curi       | Pierre i Marie Curie |  |
| Rf     | ruthefordi |                      |  |
|        |            | Lisa Meitner         |  |
|        |            | Alfred Nobel         |  |
|        | fermi      |                      |  |
| Md     |            |                      |  |

## Els elements químics al cos humà

El cos humà conté milers de molècules diferents, unes més senzilles i altres més complexes.

Entre les més senzilles hi ha l'**aigua** (H<sub>2</sub>O), que aporta més del 65% del pes del cos. L'aigua és a l'interior de les cèl·lules i constitueix la major part dels fluids corporals (sang, limfa, orina, saliva, semen, flux vaginal, llàgrima...).

Els elements majoritaris del cos humà són l'**oxigen** (65%), el **carboni** (18%), l'**hidrogen** (10%), el **nitrogen** (3%), el **calci** (1,5%) i el **fòsfor** (1%).

Hi ha altres elements secundaris, com el **potassi**, el **sofre**, el **sodi**, el **clor**, el **magnesi** i el **ferro**.

També hi ha elements que es troben en molt poca quantitat, anomenats **oligoelements**: fluor, coure, iode, bor, manganès, zinc, crom, cobalt...

64. D'acord amb el que explica la infografia, quin significat té l'acrònim CHONPS que pronuncia el professor Àlex València a la pàgina 25?
65. Busqueu a la taula periòdica els símbols dels elements secundaris i d'almenys tres oligoelements. Anoteu-los i poseu-hi el nombre atòmic.
66. Els nadons s'alimenten exclusivament de llet, en la qual abunda un element molt important per als ossos. Quin és aquest element?
67. Investigueu quina característica del ferro fa que sigui un bon element per transportar l'oxigen.
68. En quines cèl·lules del cos serà especialment abundant el ferro?
69. Les proteïnes són molècules essencials per a la vida. Cerqueu informació que us permeti relacionar la presència de nitrogen al nostre cos amb les proteïnes i expliqueu-ho amb les vostres paraules.
70. Hi ha persones que porten altres elements de la taula periòdica afegits al seu cos. Per exemple, en pròtesis de les articulacions (genoll i maluc), audiòfons, pròtesis dentàries o marcapassos. Feu una petita recerca i esmenteu algun element que formi part de les pròtesis de les articulacions. Escriviu-ne el símbol i les propietats per les quals són tan adequats.

## Els elements químics de la taula periòdica

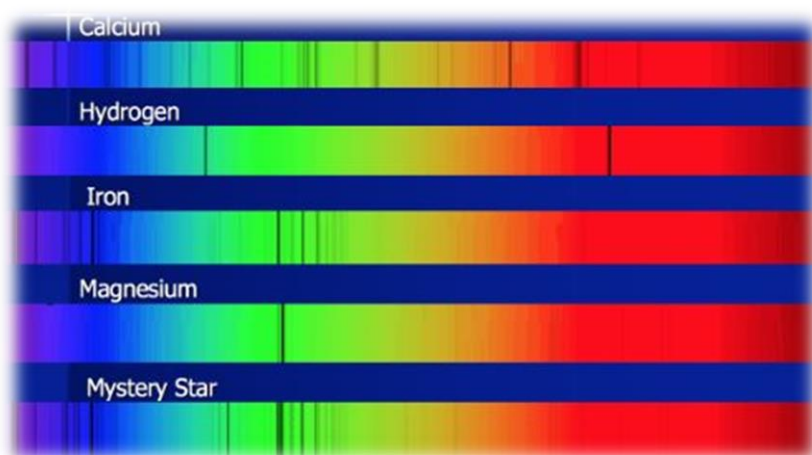
**71. La química dels elements del grup s.** Aquesta activitat té com a objectiu iniciar-vos en les reaccions químiques i en les propietats dels elements dels blocs dels metalls alcalins i alcalinoterris. A partir de les vostres observacions, podreu trobar semblances entre elements però també diferències, que segueixen certes pautes.

Cal fer aquesta activitat amb la supervisió del vostre professor/a, que prepararà mostres de tres elements diferents, per exemple, sodi, magnesi i calci.

- Observeu en cada un dels metalls el color, la duresa, com reacciona amb aigua i el pH de la solució que en resulta. Anoteu a la taula següent els resultats per a cada element.

|               | Element 1 | Element 2 | Element 3 |
|---------------|-----------|-----------|-----------|
| Color         |           |           |           |
| Duresa        |           |           |           |
| Com reacciona |           |           |           |
| pH            |           |           |           |

**72. L'espectre dels elements químics.** En aquest grup d'activitats ens aproparem als elements de la taula periòdica des del punt de vista de l'espectroscòpia.



Imatge: [Wikimedia Commons](#).

- a) Comenceu per llegir el text del requadre, que porta de la ciència a l'art, i després responeu les preguntes que trobareu a continuació:

Entre moltes altres obres innovadores, l'artista Eugènia Balcells en té una titulada "Homenatge als elements". La pots veure [en aquest enllaç](#). Es tracta d'una taula periòdica en què cada element està representat pel seu espectre característic (el conjunt de línies característic que correspon a emissions de longituds d'ona determinades).

L'obra ens dona peu a explicar un fet històric i a reflexionar-hi.

El filòsof francès Auguste Comte (1798-1857) va ser el primer teòric del positivisme, un sistema basat en l'experiència i en el coneixement empíric dels fenòmens naturals. Per això, va afirmar que hi havia coses que mai no podríem conèixer, com la composició dels estels, perquè quedaven fora del nostre abast.

Però al segle XIX també es va constatar que quan s'escalfava un element químic la llum que sorgia es podia descompondre en diferents longituds d'ona i això donava una sèrie de ratlles característiques. Així, l'espectre permetia identificar un element. I és el que va inspirar Eugènia Balcells per fer la seva obra.

A mitjans del segle XIX, el jesuïta i astrònom italià Angelo Secchi (1818-1878) ho va aprofitar per classificar els estels segons la seva composició. Així, no només donava un impuls a l'astronomia, sinó que desmentia les limitacions que Comte havia suposat.

- b) Busqueu informació sobre els inicis de l'espectroscòpia i els treballs de Secchi i prepareu una infografia per presentar el que heu trobat.
- c) Comte va dir que mai s'aconseguiria un coneixement que poc després es va fer realitat: penseu que Comte es va precipitar, que era massa desconfiat o que no estava prou al dia sobre els avenços científics? Individualment, reflexiona sobre les dificultats de dir què és i què no és possible en ciència. Escriu el teu punt de vista en un text d'estructura argumentativa i, a continuació, discuteix-lo amb la resta del grup.
- d) Què us inspira l'obra d'Eugènia Balcells? Prepareu en grup una exposició oral breu que faci referència a les relacions entre art i ciència: de quina manera la ciència pot inspirar obres artístiques, el paper de l'art com a recurs per divulgar la ciència, l'ús de les noves eines tecnològiques per part dels artistes o qualsevol altre aspecte que us cridi l'atenció. Busqueu exemples per recolzar l'explicació.



- e) Ara us proposem una pràctica d'espectroscòpia, amb la qual podreu comprovar que cada element químic emet llum amb unes característiques pròpies.

|                    |   |
|--------------------|---|
| Material necessari | <p>Hidròxid de sodi, hidròxid de potassi, àcid bòric, sulfat de coure, àcid clorhídric concentrat i etanol.</p> <p>Cinc tubs d'assaig petits, amb una graella on aguantar-los.</p> <p>Cinc trossos de filferro prim, més llargs que els tubs, cotó, cinc flascons petits, un tovalló de paper i fòsfors o encenedor.</p>  |
| Procediment        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Es preparen unes dissolucions de la següent manera: dues o tres culleradetes de cafè dels hidròxids de sodi i de potassi i de l'àcid bòric, per separat, en uns 20 cm<sup>3</sup> d'alcohol. La mateixa quantitat de sulfat de coure en de 3 a 5 ml d'àcid clorhídric.</li> <li>2. Es remena i canvia de color blau a verd.</li> <li>3. Després s'afegeix a l'etanol.</li> <li>4. Es preparen les "torxes", amb un tros de cotó a la punta del filferro.</li> <li>5. Cada torxa es mulla en una de les solucions. Ja tenim el cotó impregnat amb elements diferents.</li> <li>6. Es posen els filferros en el tub.</li> <li>7. Amb molt de compte, s'encenen els cotons.</li> </ol> |
| Observació         | <p>Anota de quin color és la flama de cada cotó.</p> <p>Amb aquesta pràctica has pogut observar que d'aquesta forma es poden distingir diferents elements.</p>  |

**73. Pols d'estels.** A l'expressió "som pols d'estels" no li falta raó. De fet, si tot l'univers actual va sorgir amb el big bang inicial, aleshores tot és fruit dels estels que van sorgir al cap d'un temps i dels que han nascut després.

Però, a més, tots els elements químics, fins al ferro —excepte els més pesants— neixen de les supernoves. Una **supernova** és l'explosió d'un estel massiu al final de la seva vida: es col·lapsa i dona lloc a un estel de neutrons o a un forat negre. També pot ser que quedi destruït del tot. Una supernova pot brillar tant com una galàxia, abans que, en setmanes o mesos, s'apagui del tot.

Però abans haurà generat molts elements químics, en un procés que es diu **nucleosíntesi**.

Trobareu informació sobre aquest procés en aquestes webs. Cerqueu-hi informació per respondre les preguntes que hi ha més avall.

Infominer

Cosmoeduca - Instituto Astrofísico de Canarias

Science Learning Hub - New Zealand

- Feu un esquema o dibuix de com es generen alguns elements químics a les supernoves.
- Expliqueu amb les vostres paraules per què no s'hi generen elements més pesants que el ferro.
- L'energia dels estels prové de la fusió nuclear que, a partir d'hidrogen o d'alguns dels seus isòtops, com el deuteri o el triti, dona lloc a heli. Escriviu la reacció tenint en compte el nombre de protons i de neutrons que tenen els àtoms originals i els que es generen.

## Juguem amb la taula periòdica

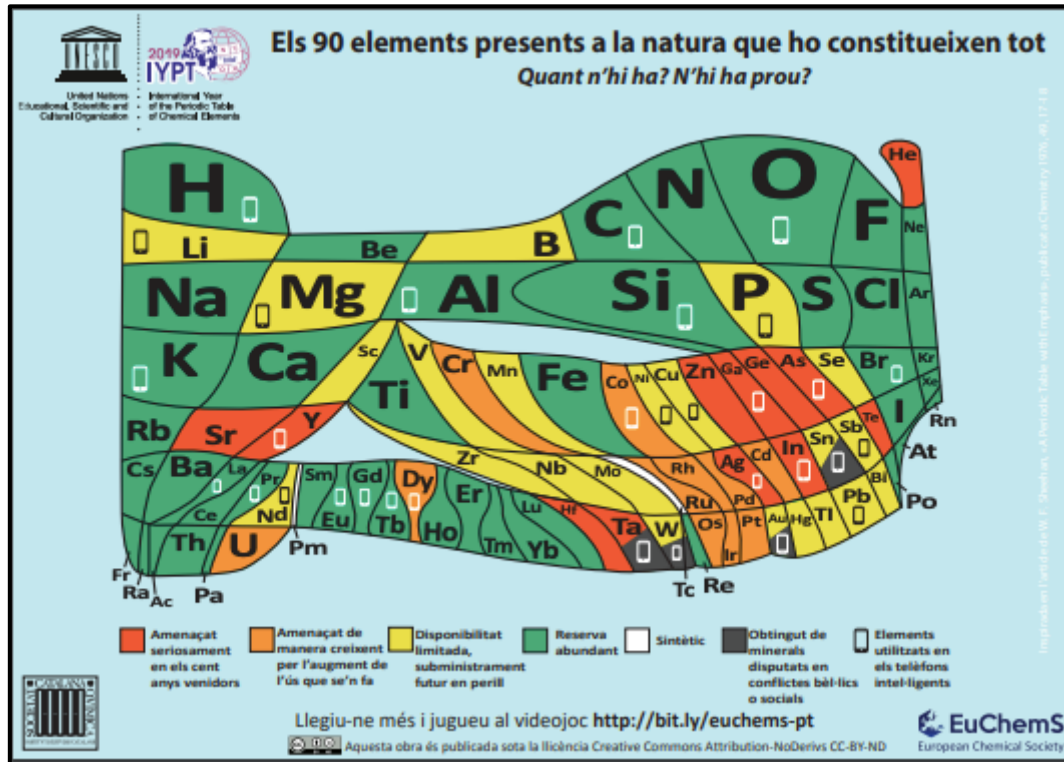
I si la teva data de naixement servís per associar-te a un element químic? Aquest joc consisteix a posar el nombre del dia que vares néixer, però no amb el mes, sinó prenent tot l'any com un conjunt únic. Així, l'1 de febrer és el dia 32 de l'any i el 15 de març, com que comptem que pot ser any de traspàs, el dia 75 de l'any (31+29+15).

“I tu, quin element ets?”

Però actualment la taula té 118 elements. Això sí, no para de créixer perquè els científics aconseguen sintetitzar-ne de nous i allargar-la. Per tant, imaginarem una taula amb 122 elements, que es repeteix sencera tres vegades durant l'any. Això dona 366 i permetrà associar un dia de l'any i un element. Per exemple, l'1 de gener és l'hidrogen, sens dubte. Amb els exemples que hem posat abans, l'1 de febrer seria el germani (element 32) i el 15 de març el reni (element 75). I a partir del dia 123, el 2 de maig, la taula torna a començar amb l'hidrogen.

I si toca un dels elements de nombre atòmic del 119 al 122, que no tenen nom? Entre que s'anuncia el descobriment d'un element, es confirma i se li dona un nom, passen anys. Mentrestant, hi ha un sistema per atribuir-los nom i símbol provisionals. Amb aquesta nomenclatura, el 119 seria l'ununenni (Uue), el 120 unbinili (Ubn), el 121 unbiuni (Ubu) i el 122 unbibi (Ubb)... No són noms gaire bonics. Si te'n toca un d'aquests, per què no li poses el nom que t'agradi?

# Annex

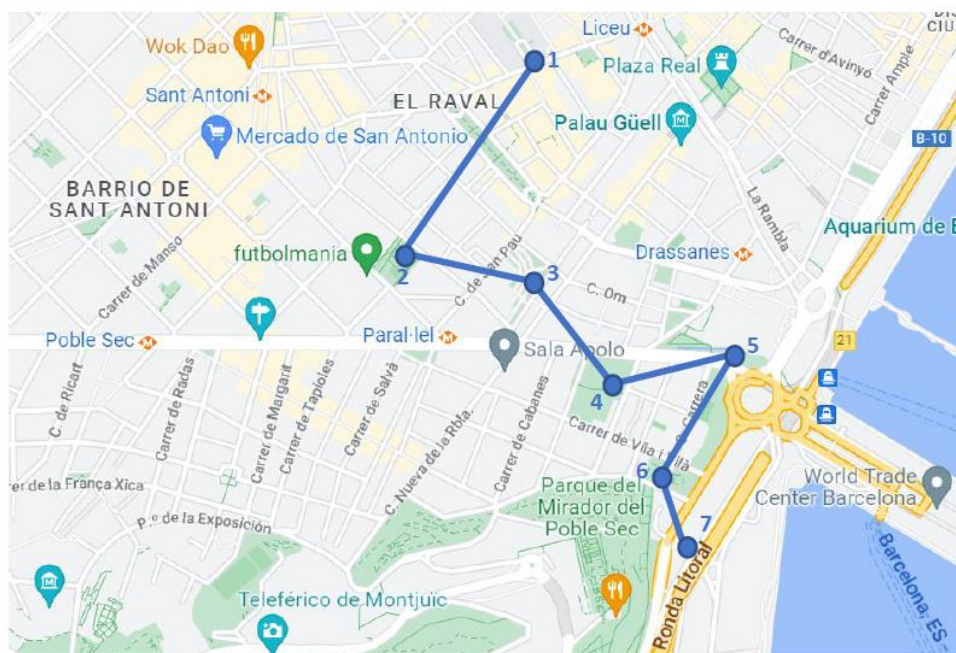


## Itinerari pels escenaris de la novel·la

Els personatges de la novel·la transiten pels parcs i jardins del barri del Raval o de barris propers; fins i tot en algun d'aquests parcs hi troben persones sense sostre que han estat assassinades. També hi ha un parc on comença la novel·la, encara que no se cita explícitament: la plaça de Josep Maria Folch i Torres.

Us proposem que descobriu els escenaris de la novel·la amb un itinerari guiat i unes preguntes que caldrà respondre en les parades que anireu fent. Si sou de Barcelona o no us queda lluny de l'institut, podreu fer la visita. Si no us hi podeu desplaçar, podeu seguir l'activitat igualment: busqueu la informació sobre cada parada a internet i visiteu-los des de l'ordinador amb l'ajut del programa Google Street View, de Google Maps, i aneu responent les preguntes.

Comencem la ruta!



### Parada 1. Biblioteca de Catalunya

La Biblioteca de Catalunya es troba en un edifici del segle XV, que era la seu de l'Hospital de la Santa Creu de Barcelona. El 1930, l'hospital es va traslladar i l'any següent l'edifici va acollir la Biblioteca.

1. De quin estil arquitectònic és aquest edifici? Per què pensem que s'hi afegeix l'adjectiu "civil"?

2. A la vostra població hi deu haver una o més biblioteques —si no, n’hi haurà en una població molt propera i a la capital de la comarca—. Expliqueu quina o quines són, què significa el nom que porten i si es troben en edificis construïts expressament o, com la Biblioteca de Catalunya, en un edifici antic adaptat.

## Parada 2. Plaça de Josep Maria Folch i Torres



Imatge: Xavier Duran i Jordi de Manuel.

És l’única de la qual no se cita el nom en la novel·la. És una plaça rectangular on hi ha l’Institut Milà i Fontanals. Val a dir que, tot i haver-s’hi inspirat, les referències no són cap al·lusió a l’Institut ni als seus professors i alumnes.

3. Qui era **Josep M. Folch i Torres**? Heu llegit alguna obra seva, sencera o parcialment? Si no és el cas, cerqueu-ne informació i esmenteu els títols que us cridin més l’atenció.
4. Folch i Torres va escriure obres infantils i juvenils. Penseu que *Els crims de la taula periòdica* es pot classificar com a literatura juvenil o més aviat és una novel·la adequada per a persones adultes? Justifiqueu l’opinió amb les vostres paraules.
5. L’Institut es diu **Milà i Fontanals**, que és un dels centres educatius més antics de la ciutat de Barcelona. Qui era aquest personatge?

6. A Milà i Fontanals se'l considera una persona clau de la Renaixença. En una sola frase, expliqueu què va ser la Renaixença i què va significar.
7. Milà i Fontanals va estudiar les variants dialectals del català. Esmenteu la varietat dialectal que es parla al lloc on viviu i, les persones del grup que en parlin una altra, la variant del lloc on heu nascut o d'on prové la vostra família.
8. Aquí hi va haver, al segle XIX, una presó d'homes. Als patis que la voltaven s'hi feien execucions públiques de presos. Més tard, quan es va construir la presó Model, va quedar com a presó de dones, fins que la van enderrocar el 1936. Busqueu informació sobre algun d'aquests períodes i exposeu-la breument.
9. A la plaça hi ha diversos arbres. Cerqueu-ne els noms a l'[Atles de Biodiversitat de Barcelona](#).



Imatge: Xavier Duran i Jordi de Manuel.

### Parada 3. Jardins de Sant Pau del Camp

Aquests jardins se situen al voltant de l'antic monestir benedictí de Sant Pau del Camp. Al monestir, en ple barri del Raval, hi ha una de les esglésies més antigues que es conserven a la ciutat de Barcelona. És freqüent veure-hi turistes visitant-lo i estudiants d'escoles artístiques i tècniques dibuixant el disseny arquitectònic del monestir.

10. Esbrineu a quin estil arquitectònic correspon el monestir i en quin segle va ser construït.
11. Al lloc on viviu, o en alguna localitat propera, hi ha altres esglésies o monestirs d'aquest mateix estil arquitectònic? Si és així, feu una llista dels que conegueu.
12. A quin orde religiós pertanyien els monjos que habitaven el monestir?

Imatge: [Wikimedia Commons](#)



### Parada 4. Jardins de les Tres Xemeneies

Es troben entre el Paral·lel i Montjuïc i el perquè del seu nom sembla clar quan veus les xemeneies de l'antiga central elèctrica de **La Canadenca**. Aquí es generava l'electricitat per abastir Barcelona a principis del segle xx. Ho feia l'empresa Barcelona Traction, Light and Power Company, popularment

coneguda com La Canadenca, perquè l'havia creat en aquell país el nord-americà Frederick S. Pearson.



Imatge: Jordi de Manuel i Xavier Duran.

13. Citeu elements químics que siguin bons conductors de l'electricitat.
14. Què implica la resposta anterior sobre precaucions a l'hora d'entrar en contacte amb certs objectes? Es pot tocar un fil de coure que forma part d'un circuit elèctric? Feu un llistat de recomanacions per evitar electrocucions.
15. Busqueu informació sobre els orígens de l'electrificació a Catalunya, en què La Canadenca va jugar un paper important, però on també va ser fonamental la construcció de preses hidroelèctriques al Pirineu.
16. A la planta de Barcelona, si hi havia xemeneies és perquè l'electricitat es produïa cremant carbó. En aquella època, la ciutat era plena de fàbriques i plantes amb xemeneies fumejants. Argumenteu si això avui seria possible i per què.
17. La vaga de La Canadenca, que es va produir al febrer i març del 1919, és un dels episodis més importants del moviment obrer a Catalunya.



Busqueu informació sobre què la va motivar, com es va desenvolupar i què van aconseguir els treballadors abans de desconvocar-la.

18. Als jardins, que tenen un projecte de remodelació que en aquests moments està aturat, s'hi conserven alguns elements, a part de les xemeneies, relatius al seu passat. Busqueu-ne alguns i penseu què eren.

19. Com tots els jardins, s'hi pot fer una lectura ambiental. Torneu a consultar l'[Atles de Biodiversitat de Barcelona](#) per anotar quines espècies d'arbres hi ha.

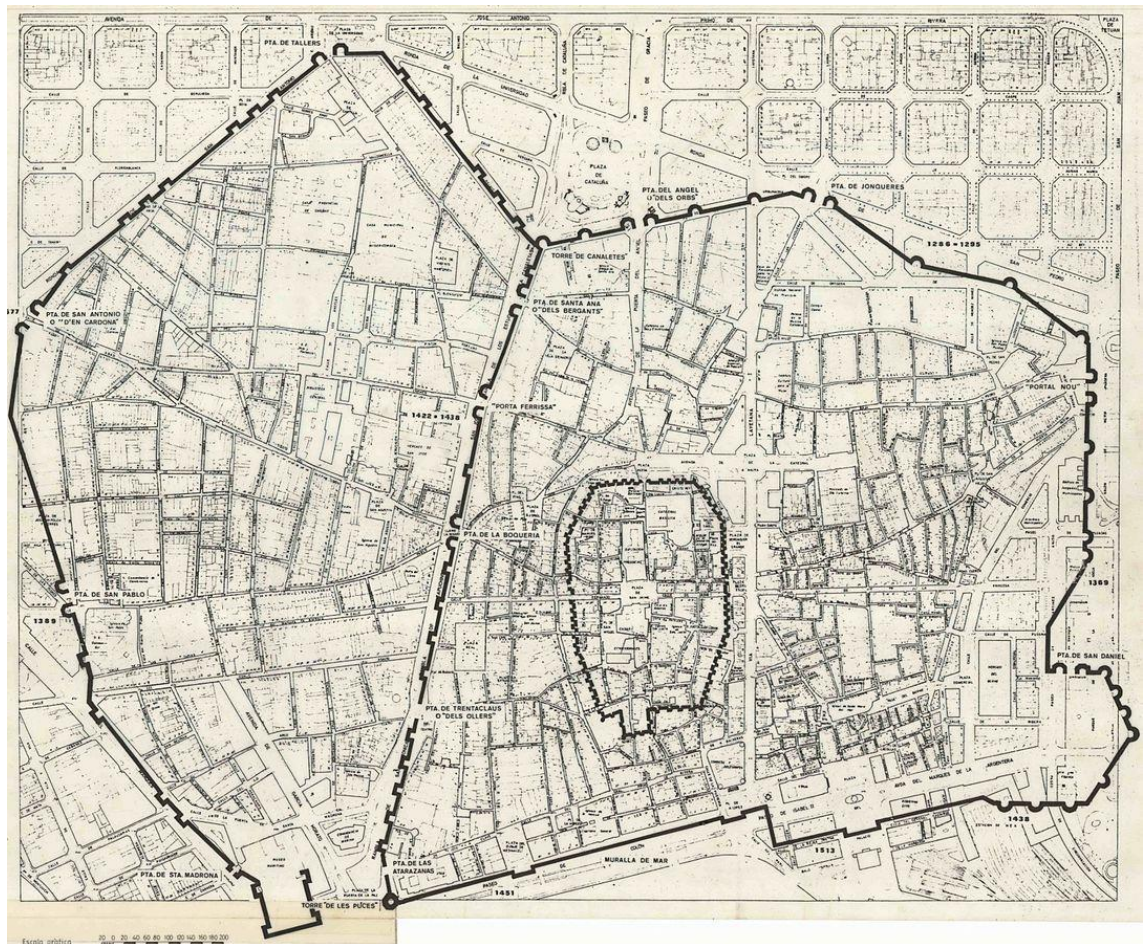
### **Parada 5. Jardins del Baluard i portal de Santa Madrona**



Imatge: Jordi de Manuel i Xavier Duran.

El portal de Santa Madrona és l'únic portal que es conserva de la muralla medieval de Barcelona.

20. Localitzeu el portal de Santa Madrona amb un servei de cartografia en línia. Per exemple, amb [Google Maps](#). En quin carrer es troba? Feu servir l'Street View de l'aplicació i observa el portal i la muralla.
21. Travessant el portal, rere la muralla, actualment hi ha els Jardins del Baluard. Cerqueu, a l'[Atlas de Biodiversitat de Barcelona](#), els ocells identificats que hi fan niu.
22. Fixeu-vos en aquest mapa de les muralles de Barcelona. Interpreteu-lo amb l'ajut de l'entrada sobre les muralles de la [Viquipèdia](#) i, a continuació, marqueu sobre el mapa, amb un codi de colors, les diferents fases de fortificació de la ciutat. Indiqueu-hi també la porta de Santa Madrona i anoteu el període històric al qual correspon.



Imatge: [Wikimedia Commons](#).

23. A la mateixa entrada de la Viquipèdia s'explica què és un baluard i en quin moment es va construir. Imagineu que heu de fer de guies turístics

i, amb tota la informació sobre les muralles, prepareu una explicació per a la visita que guiareu.

### **Parada 6. Hortes de Sant Bertran**

És una plaça molt petita, propera al port i al peu de la muntanya de Montjuïc.

24. Esbrineu, a l'entrada corresponent de la [Viquipèdia](#), quins usos havia tingut aquest espai i quins d'aquests usos li han donat el nom que té.
25. Una de les informacions que llegireu a la Viquipèdia és que prop d'aquest indret hi havia algunes de les pedreres de Montjuïc, que van ser molt importants per construir molts habitatges, esglésies i altres edificis al llarg de la història de Barcelona. Busqueu alguns llocs emblemàtics on es pugui veure que s'hi va utilitzar la pedra de Montjuïc.
26. Al capítol 14, en Birras i els seus amics hi van a veure un petit mercat d'objectes antics. Quin sentit té en la trama que en Pastafari hi vegi una màquina d'escriure antiga? Recordeu en quins altres moments de la novel·la apareixen màquines d'escriure o textos elaborats amb aquests instruments?



Imatge: Jordi de Manuel i Xavier Duran.

## Parada 7. Stella Maris


En el capítol 18, els dos policies van a l'Stella Maris a la recerca de pistes.


27. Busqueu informació sobre aquesta entitat, que té una mica més de cent anys: qui la gestiona? Quins serveis ofereix i a qui?


28. *Stella Maris*, estel del mar, és un dels antics títols que es donava a la Mare de Déu. El llatí va ser durant segles el llenguatge de la ciència i el coneixement: els noms científics de les espècies d'éssers vius es denominaven en llatí, per exemple:

- *Boletus edulis* (*Boletus*: bolet; *edulis*: comestible)
- *Cupressus sempervirens* (*Cupressus*: xiprer; *sempervirens*: sempre verd)
- *Homo sapiens* (*Homo*: home; *sapiens*: savi)

Fixeu-vos que els noms científics sempre tenen dues parts: el gènere i l'epítet de l'espècie. Busqueu el nom científic i traduïu-ne el significat:

|               | Animal   |
|---------------|--|
| Imatge        |  <p>Imatge: Wikimedia Commons.</p> |
| Nom popular   | ISARD  |
| Nom científic |  |
| Significat    |  |

|               | <b>Planta</b>  |                            |
|---------------|--|----------------------------|
| Imatge        |  | Imatge: Wikimedia Commons. |
| Nom popular   | FLOR DE NEU  |                            |
| Nom científic |  |                            |
| Significat    |  |                            |

|               | <b>Fong</b>  |                            |
|---------------|--|----------------------------|
| Imatge        |  | Imatge: Wikimedia Commons. |
| Nom popular   | ROVELLÓ  |                            |
| Nom científic |  |                            |
| Significat    |  |                            |