

Molècules que ens han canviat la vida. Retrat d'una exposició

Molecules that have changed our lives. Portrait of an exhibition

Pilar González Duarte / Institut d'Estudis Catalans



resum

L'Institut d'Estudis Catalans (IEC) va acollir des del 12 de novembre del 2021 fins a l'1 d'abril del 2022 l'exposició «Molècules que ens han canviat la vida» (<https://expo-molecules.iec.cat/>). La mostra es va organitzar amb l'objectiu de transmetre als estudiants que la ciència és comprensible i atractiva, i essencial per al progrés i per a la millora de la qualitat de vida. L'exposició, que va ser visitada per prop de tres mil alumnes, incloïa deu plafons dedicats a elements, compostos i productes químics que han estat cabdals per a viure més i millor: amoníac, anestèsics, cisplatí, clor, diòxid de silici, nitroglicerina, penicil·lina, polietilè, sabons i detergents i vitamina C. Amb la finalitat de facilitar la comprensió a un públic ampli i per raons d'economia terminològica tots ells han estat designats com a molècules.

paraules clau

Exposició científica, química i qualitat de vida.

abstract

The Institut d'Estudis Catalans (IEC) hosted from November 12, 2021 to April 1, 2022 the exhibition «Molecules that have changed our lives» (<https://expo-molecules.iec.cat/>). The exhibition was organized with the aim of conveying to students that science is understandable and attractive, and essential for progress and for the improvement of the quality of life. The content of the exhibition, which was visited by about three thousand students, included ten panels dedicated to elements, compounds, and chemicals that have been essential in living longer and better: ammonia, anesthetics, cis-platinum, chlorine, silicon dioxide, nitroglycerin, penicillin, polyethylene, soaps and detergents, and vitamin C. To facilitate understanding to a wide audience and for reasons of terminological economics all of them have been designated as molecules.

keywords

Scientific exhibition, chemistry and life.

Introducció

Presentar la ciència d'una manera planera, atractiva i entenedora és un requisit imprescindible per a engrescar els joves que comencen a fer les primeres passes en el món científic. Molt probablement, de la visió que n'obtinguin en les primeres etapes de l'educació dependrà l'actitud d'entusiasme, indiferència o rebuig que hi mantindran durant la resta de la seva vida.

Transmetre què és la ciència i fer-ho com un apassionant viatge de descoberta és essencial per a la formació de futurs ciutadans del món

Però, què és la ciència? D'acord amb la definició d'Edward O. Wilson (Wilson, 2014):

«la ciència és el coneixement organitzat i comprovable del món real, de tot el que ens envolta i de nosaltres mateixos»

Sembla difícil dir més amb menys paraules. De la primera part de la definició es dedueix que sense un raonament ben informat

les opinions no tenen cap valor. De la segona part en sorgeix una pregunta: si la ciència té com a objectiu el coneixement de tot el que ens envolta i de nosaltres mateixos, com pot deixar d'interessar-nos?

La història mostra que, malgrat la curiositat innata de l'espècie humana, després del descobriment de la ceràmica, el vidre o el ciment, van haver de passar molts segles fins al naixement i desenvolupament de

la ciència moderna. En els darrers dos-cents anys, les nostres condicions de vida han millorat molt més que en tots els segles anteriors. I això ha estat possible gràcies a la ciència i a la tecnologia. Tal com es pot veure en el gràfic de la figura 1, avui a Europa una persona viu de mitjana 46 anys més que una de nascuda el 1800, quan l'esperança de vida era només de 33 anys. En el cas d'Espanya l'augment és de 50 anys.

Per tal de contribuir a engrescar i motivar els joves perquè s'interessin per la ciència, l'Institut d'Estudis Catalans (IEC) va organitzar l'exposició «Molècules que ens han canviat la vida» (<https://expo-molecules.iec.cat/>), que es va poder visitar al claustre de la seva seu (carrer del Carme, 47, de Barcelona) des del 12 de novembre del 2021 fins al primer d'abril del 2022. L'objectiu essencial de l'exposició era obrir finestres al món científic per

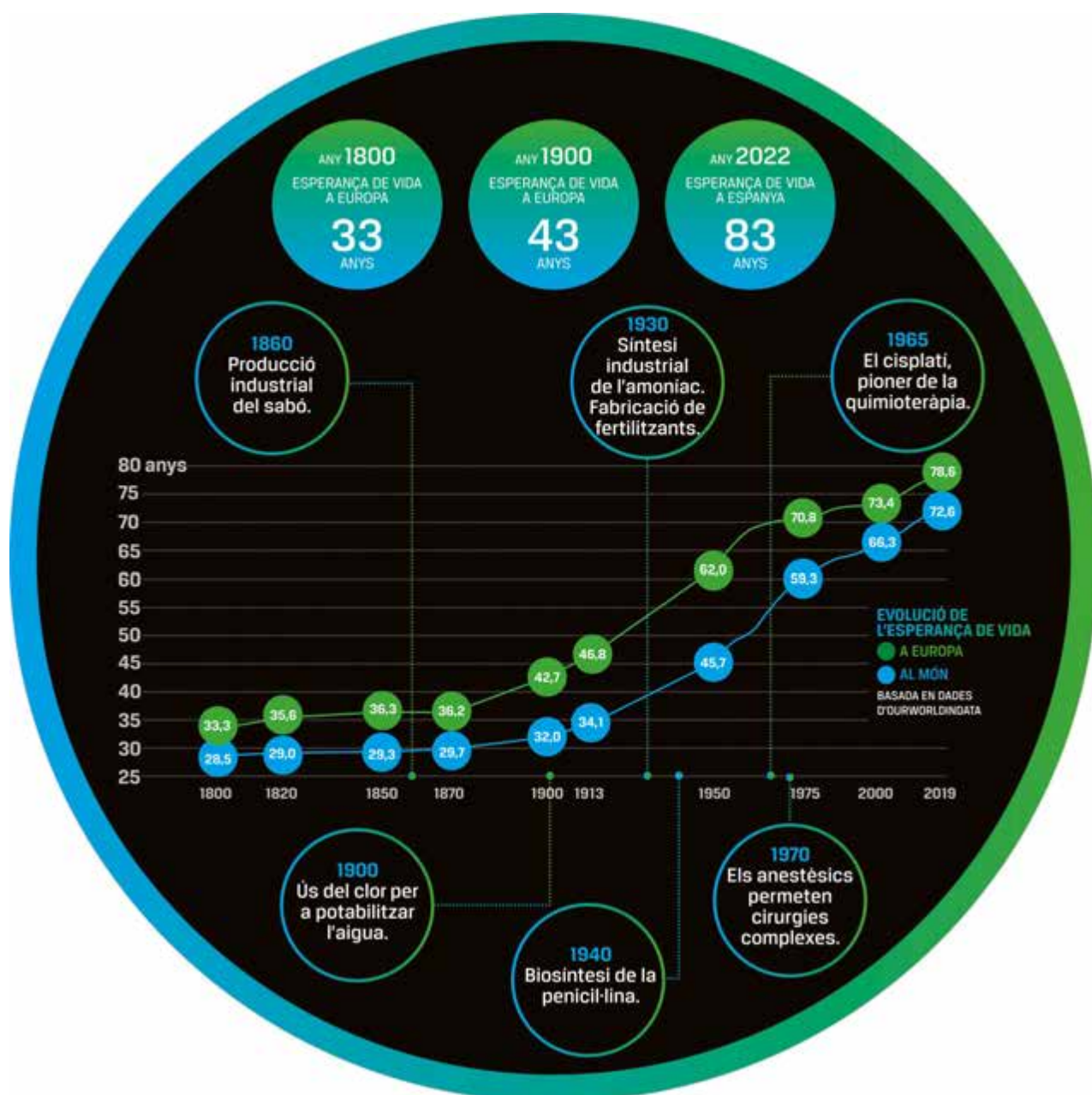


Figura 1. La gràfica indica com molècules d'aquesta exposició han estat essencials per a augmentar l'esperança de vida. Avui, a Europa, una persona viu, de mitjana, 46 anys més que una de nascuda el 1800.

fer-lo més comprensible i atractiu i per evidenciar que ciència i progrés són indissociables (González Duarte, 2021).

El perquè de l'exposició

L'exposició «Molècules que ens han canviat la vida» entronca amb iniciatives similars impulsades per l'IEC, atès que dins de les seves funcions s'inclou la difusió i transmissió del coneixement. L'any 2011, que fou declarat Any Internacional de la Química, la Secció de Ciències i Tecnologia (SECCT) de l'IEC va fer dues exposicions, una sobre Maria Skłodowska-Curie, «Marie Curie, 1867-1934», i una altra sobre els elements químics: «Els elements químics, joies imprescindibles». També l'any 2019, en ocasió de l'Any Internacional dels Elements Químics de la Taula Periòdica, en va organitzar una altra: «La taula periòdica a l'IEC» (González Duarte, 2019).

La bona acollida d'aquestes exposicions va esperonar-nos a fer el salt dels elements químics a les molècules. El salt és important no solament en el context conceptual sinó també en el quantitatiu, atès que

els noranta elements que trobem a la Terra donen lloc a més de cent milions de molècules

Fer una selecció d'un nombre relativament petit d'elements d'un conjunt tan ampli, exigència òbvia a l'hora de preparar una exposició, no sembla una qüestió trivial. Fins i tot no ho és quan l'objectiu és mostrar aquelles molècules (terme general amb el qual designarem els elements, compostos i productes químics inclosos en l'exposició) que han contribuït molt particularment a

millorar la nostra qualitat de vida. Només cal entrar en una farmàcia per a comprovar que n'hi ha moltíssimes que compleixen aquesta funció.

Les deu molècules escollides per a aquesta exposició compleixen un requisit addicional: no només ajuden a viure més i millor, sinó que el seu descobriment ha representat un sotrac en el món científic perquè o bé ha ampliat i enriquit les bases del coneixement o bé ha contribuït a resoldre problemes pendents de solució durant molts segles. La potabilització de l'aigua, els fertilitzants, els anestèsics, els detergents i els antibiòtics en són bons exemples.

El descobriment de les molècules de l'exposició no hauria estat possible sense la recerca científica, i sense la passió i dedicació de moltes persones. En aquest context vam voler mostrar el descobriment de cada molècula com un viatge d'aventura, amb els seus entrebancs i sorpreses, sovint fonamentals per a arribar a port. També vam voler fer un reconeixement especial als autors del descobriment, perquè fer-se preguntes interessants no és senzill, però trobar respostes correctes és encara més complicat.

El contingut

L'exposició «Molècules que ens han canviat la vida» es va instal·lar al claustre de l'IEC i consistia en deu plafons de 200 × 150 cm, cadascun dels quals estava dedicat a un element, compost o producte químic: amoníac, anestèsics, cisplatí, clor, diòxid de silici, nitroglicerina, penicil·lina, polietilè, sabons i detergents i vitamina C (fig. 2).

El plantejament i l'organització dels deu plafons era similar. L'encapçalament mostrava el nom, la fórmula empírica i l'estructura de l'element o del compost químic en qüestió. Tot

seguit s'indicava el perquè de la seva elecció i amb una breu introducció s'arribava a la descripció del seu descobriment. La part central del plafó incloïa el context científic, històric i socio-polític del descobriment i els reconeixements rebuts pels seus autors. Finalment es donava una visió del present i el futur del camp científic obert amb aquest descobriment. Una explicació més àmplia del contingut dels plafons es pot trobar a la Revista *Mètode* (<https://metode.cat/noticies/molècules-que-ens-han-canviat-la-vida.html>), a la conferència pronunciada en ocasió de la inauguració de l'exposició, el 12 de novembre de 2021 (<https://youtu.be/DOjN-criGYoc>), i a la *Guia Breu* adreçada als centres escolars per tal de poder preparar prèviament la visita a l'exposició (https://expo-molecules.iec.cat/wp-content/uploads/2021/10/guia_breu_expomolecules.pdf).

En els plafons del diòxid de silici i del polietilè es va fer constar que aquests compostos, des d'un punt de vista estrictament químic, no són molècules, sinó macromolècules. El que va justificar la seva inclusió en l'exposició va ser la rellevància que tenen en la microelectrònica i els plàstics, respectivament. A banda d'això, a la mostra s'explicava que fent una simplificació important, i en sentit divulgatiu, qualsevol combinació d'àtoms es podia considerar una molècula.

El procediment

Malgrat les diferents alternatives que avui ofereix la tecnologia a l'hora d'organitzar una exposició, ens va semblar que l'assistència presencial optimitza la interacció del visitant amb el contingut de l'exposició. Seguint aquest argument, en comptes d'utilitzar audioguies o facilitar textos explicatius, es van oferir visites guiades durant quatre

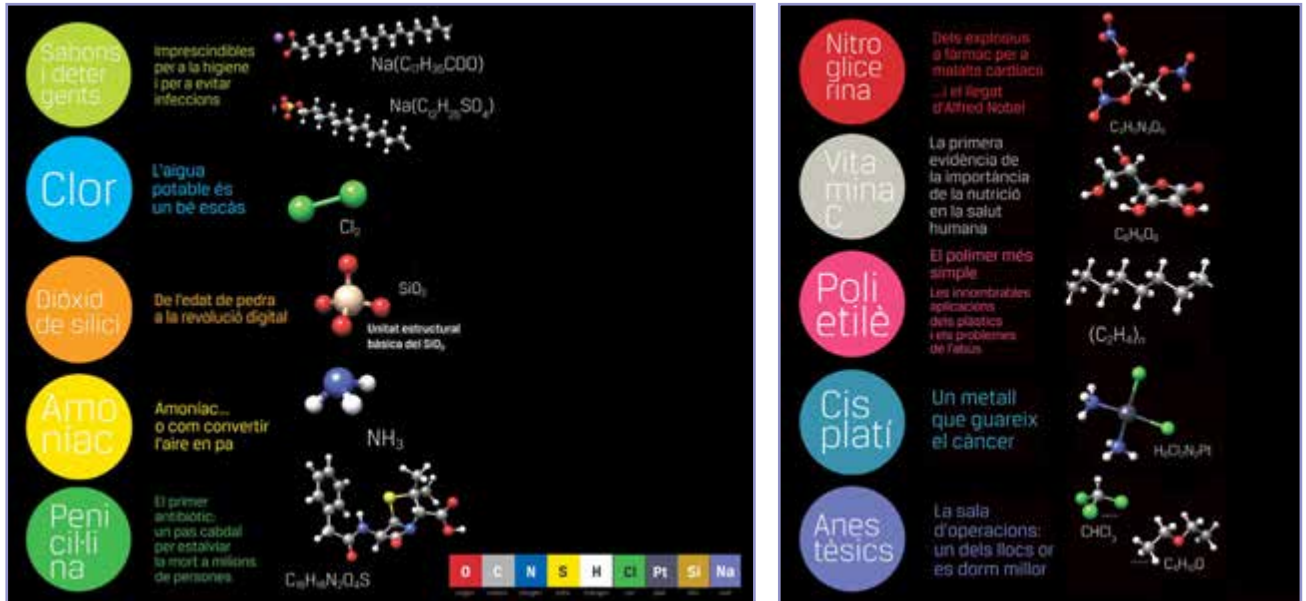


Figura 2. Encapçalament dels deu plafons de l'exposició, que inclou el nom de la molècula, la justificació de la seva elecció, la fórmula empírica, l'estructura tridimensional i el codi de colors corresponent.

matins a la setmana al llarg dels cinc mesos, visites dirigides per professionals amb experiència en la transmissió del coneixement científic (fig. 3). També es va preveure que un matí a la setmana, i cada dia a la tarda, es poguessin realitzar visites públiques lliures, alumnes sols o alumnes acompanyats pels seus professors.

A part de la molècula en qüestió, el contingut dels plafons permetia una visió dels següents aspectes de la ciència en general i de la química en particular:

— La interdisciplinarietat avui imprescindible per al progrés científic.

— La diferència entre el coneixement i l'ús o mal ús que se'n fa.

— L'aparent simplicitat d'algunes molècules en contrast amb les dificultats de la seva síntesi.

— La impossibilitat de sintetitzar al laboratori molècules de les quals no es coneix l'estructura química.

— La limitació de les fonts dels elements químics i la impossibilitat de sintetitzar-los al nostre planeta.



Figura 3. Les visites guiades van anar a càrrec de Pilar González, Àngel Messeguer i Moira Costa (d'esquerra a dreta).

— La urgent necessitat del consum sostenible, de la protecció del medi ambient i del reciclatge.

A tots els plafons hi havia una secció etiquetada com a *Present i futur*, la qual pretenia esperonar comentaris i preguntes que podien ser d'interès en el context de classes posteriors a la visita. A tall d'exemple, en el cas de la penicil·lina possibles temes d'anàlisi i discussió podrien ser els següents:

— Com s'obté avui la penicil·lina?

— Quines branques de la ciència han estat fonamentals per al desenvolupament de la penicil·lina com a fàrmac?

— Com actua la penicil·lina per a impedir el creixement de determinats bacteris?

— Ús i abús, resistència i al·lèrgia als antibiòtics.

— Coneixeu altres descobriments que s'hagin fet amb serendipitat?

Activitats complementàries a l'exposició

Paral·lelament a l'exposició, la Societat Catalana de Química (SCQ), societat filial de l'IEC, va convocar un concurs de vídeos de noranta segons (en català) amb el lema *Molècules que ens han canviat la vida*. L'objectiu del concurs era divulgar de manera breu la importància d'una certa molècula per a la vida, escollida per un alumne o grup d'alumnes que es presentaven al concurs. En quedaven excloses les deu molècules que apareixien en l'exposició.

En aquest concurs de vídeos hi havia tres categories de participació de l'alumnat: ESO, batxillerat i d'altres estudis (CFGM, CFGS, graus, màsters...) i estava dotat amb un premi de 300 euros per a cada categoria. Per a preparar aquest vídeo es recomanava la visita a l'exposició –lliurement o amb visita guiada. Aquells que ho van fer amb guia van rebre un exemplar de la versió catalana del llibre *Molècules* de Theodore Gray, obsequi de la SCQ. A més a més, la SCQ va organitzar un concurs a Twitter, que també va tenir premi.

Els resultats

Els comentaris rebuts en les visites guiades i el conjunt de piulades provinents de grups que van visitar l'exposició són indicatius d'una valoració global clarament positiva.

En total van visitar l'exposició 2.780 alumnes de 72 centres

escolars procedents de diferents comarques de Catalunya, distribuïts en 119 grups de 20-25 alumnes.

Per la bona acollida de l'exposició, pel desig que puguin veure-la els alumnes que per diferents circumstàncies no van fer una visita presencial, i també per fer possible la discussió a classe dels temes que més hagin interessat,

l'exposició continuarà oberta en format virtual. Ben aviat tot el contingut i les explicacions, al vostre abast! Podreu fer la visita al vostre aire accedint a <https://expo-molecules.iec.cat/>

Finalment, tal com es deia en un plafó de les conclusions, si «Molècules que ens han canviat la vida» ha contribuït a transmetre la importància de la química en la nostra vida i el potencial de la ciència perquè puguem viure més i millor, l'objectiu haurà estat assolit.

Referències

GONZÁLEZ DUARTE, P. (2019). «150è aniversari de la taula periòdica de D. I. Mendeléiev. La contribució de les dones al seu desenvolupament». *Revista de la Societat Catalana*

de Química, núm. 18, p. 52-61.

— (2021). Entrevista publicada al web institucional de l'Institut d'Estudis Catalans [en línia]. <https://www.iec.cat/activitats/noticiasencera.asp?id_noticias=3183>

WILSON, E. O. (2014). *Cartes a un jove científic*. [Trad. de J. Ros.] Barcelona: Rosa dels Vents (Penguin Random House Grupo Editorial, SA).

Agraïments

Volem fer un reconeixement especial als doctors Àngel Messeguer i Jordi Llorca, membres de l'equip científic; a Moira Costa Calsamiglia, per la seva participació en les visites guiades a l'exposició, i a tots els que l'han fet possible.



Pilar González Duarte

Doctora en ciències químiques, màster de química per la Universitat de Michigan (Ann Arbor, EUA) i catedràtica jubilada de química inorgànica de la Universitat Autònoma de Barcelona. La seva activitat docent i investigadora s'ha centrat en els camps de la química inorgànica i bioinorgànica. Ha estat presidenta de la Societat Catalana de Química (1995-2002). El govern de la Generalitat de Catalunya li va atorgar l'any 2004 la distinció Jaume Vicens Vives a la qualitat docent universitària. Des de l'any 2004 és membre de l'Institut d'Estudis Catalans en la Secció de Ciències i Tecnologia. Actualment la seva activitat professional se centra en la divulgació científica.
A/e: Pilar.Gonzalez.Duarte@uab.cat

Nivell educatiu	Nombre de grups
2n Batxillerat	15
1r Batxillerat	43
1r Cicle Formatiu Grau Superior	1
4t ESO	33
3r ESO	27
Total	119