

EL NOSTRE FASCINANT UNIVERS

La proposta s'adreça a alumnat de 4t d'ESO, batxillerat, formació professional i estudis universitaris.

Propostes de treball a l'aula

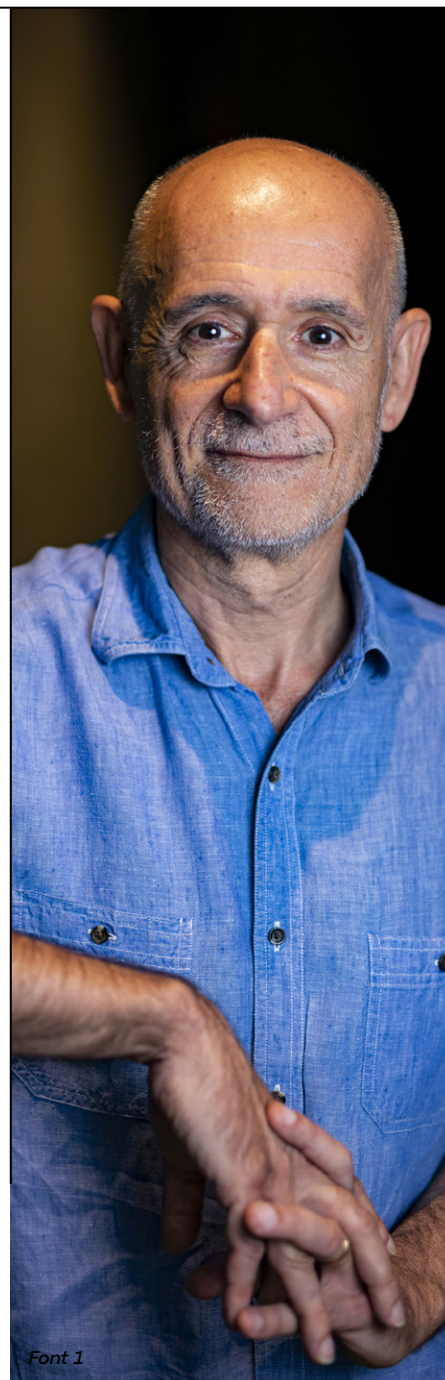
1. Introducció i antecedents

El dijous 6 de novembre de 2025 es va dur a terme a la Sala d'actes del Casino de Manresa la conferència El nostre fascinant univers, emmarcat en la IX edició del Cicle Cosmògraf, *L'Univers sobre nosaltres. Explorant la infinitud*, organitzat per Centre Cultural El Casino i Manresa Cultura¹, a càrrec de l'astrofísic i divulgador científic Joan Anton Català.

La conferència va començar amb una observació quotidiana de gran rellevància científica, segons el divulgador santcugatenc Joan Anton Català: «el cel de nit és fosc». Català escull aquesta afirmació per iniciar-nos en la fascinant explicació sobre què és i com es va originar l'**Univers**. En paraules del divulgador científic català «si l'Univers fos etern, és a dir, no hagués nascut mai i a més a més fos infinit, durant infinit temps, la llum dels estels s'hauria anat acumulant i el cel seria un cel encenedor tant de dia com de nit; però el cel de nit és fosc, el podem mirar; pista tremenda de la natura». Per tant, una o bé totes dues hipòtesis (univers etern i infinit) són falses. És a dir, l'Univers en algun moment va néixer, no pot ser etern, i/o no pot ser infinit, ha de tenir una mida.

Avui sabem que l'**Univers s'expandeix** i que **no és ni etern ni infinit** (a inicis al s. XX es creia que l'Univers era etern i estàtic)², ja que la ciència avança a través de dades i comprovacions. A partir de la teoria de la Relativitat General d'Albert Einstein (1915), $R_{\mu\nu} - 1/2 g_{\mu\nu} R = 8\pi G T_{\mu\nu}$, que explica com funciona l'Univers a gran escala, les fórmules van evidenciar que l'Univers no era estàtic. No obstant això, Einstein va modificar-ne fins i tot les seves equacions, perquè no creia que l'Univers fos dinàmic, tal com, pocs anys més tard, afirmaria Georges Lemaître (teoria de l'àtom primitiu, del big-bang, 1927). Més tard, les observacions fetes amb telescopi d'Edwin Hubble (1929) portarien Einstein a canviar d'opinió.

Química i vida. Quins ingredients van ser necessaris perquè es creés vida? Mitjançant una diapositiva molt amena, Català ens desglossa la recepta, la fórmula, de la vida: la barreja de diferents quantitats d'elements químics, més tres mil vuit-cents milions d'anys, a foc lent, crea una persona (o un bacteri, també, en quantitats diferents). Som fets de química pura, en paraules del divulgador santcugatenc, i «quan ens morim, retornem el préstec dels nostres àtoms a la natura».³



Font 1

Font 1. Fotografia de Cosmògraf

¹ Manresa Cultura. <https://www.youtube.com/@manresacultura3073>

² Joan Anton Català: «l'Univers creiem que és finit però il·limitat. Finit, perquè si s'expandeix, vol dir que té una mida, però no sabem cap on; il·limitat, perquè no hi ha un límit on digui que aquí s'acaba. Espai i temps són conceptes del nostre univers (es van crear en el moment del big-bang)».

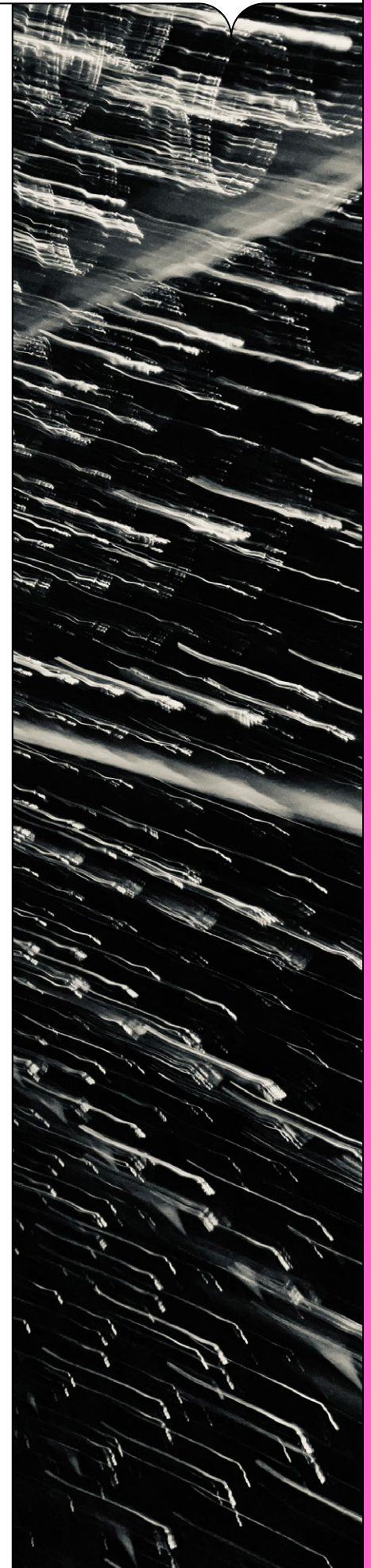
Per entendre la creació dels elements químics necessaris per a la creació de la vida, Català matisa la diferència entre **fusió i fissió nuclear**. «Els sols (estels) són enormes boles d'H i He molt pesants, amb temperatures molt altes que provoquen la fusió nuclear: ajuntar elements químics simples per crear-ne de complexos, així es genera energia, que és la llum que rebem, l'escalfor que escalfa el planeta, que ens dona la vida. Una altra cosa és la fissió nuclear (justament el contrari): agafar àtoms molt grossos i complexos com l'urani, el plutoni... i trencar-los per formar-ne àtoms més simples, i així obtenir energia; s'obté menys energia i és un procés brut que genera residus radioactius que després no sabem què fer-ne. La fusió més eficient, més neta i ben usada és la fusió nuclear, creació d'elements químics a partir dels que ja existien», explicació del divulgador santcugatenc. En el moment que exploten els estels (supernova, explosió final d'un estel gegant) alliberen tots aquests elements químics que han creat en el seu interior i que després la natura usa per crear més química (arbres, pedres, mosquits...). «**Som pols d'estrelles**», en paraules de Joan Anton Català.

La ciència a través de l'anàlisi del descobriment d'aquesta llum tan antiga (interferències) ha pogut deduir un enigma molt misteriós de l'Univers: «tot allò que està fet d'àtoms (planetes, estels, forats negres, nosaltres...), allò que veiem, només representa un 15% de la matèria que hi ha fora. Un 85% no sabem què és, no està fet d'àtoms, és invisible, però ho detectem per la gravetat. El que anomenem la **matèria fosca**». L'accelerador de partícules CERN (situat a Suïssa), ubicat sota terra, treballa per descobrir noves partícules per entendre i saber què és i de què està formada la matèria fosca (creació d'uns filaments, unes fibres, on es creen les galàxies).

La conferència va anar avançant amb afirmacions com que l'Univers és buit (malgrat els milers de milions de galàxies amb bilions de planetes a cada galàxia, hi ha enormes espais buits). L'afirmació es basa en els càlculs següents del contingut de l'Univers: 5% de matèria feta per àtoms; 27% de matèria fosca, i 68% d'energia fosca. L'Univers s'està expandint i accelerant per l'**energia fosca**.

Finalment, la conferència va arribar a una de les preguntes recurrents: la cerca de vida a l'Univers. Investigacions com per exemple les dutes a terme pel robot Percy, el Perseverance de la NASA, que han fet descobertes com els microorganismes trobats a Mart (indici de quan el planeta tenia H₂O líquida), a través de les marques en roques (iguals a les de la Terra), o el Clipper NASA que arribarà el 2030 a la lluna de Júpiter, Europa, coberta de gel on, a sota, hi ha mar, H₂O salada -vida bàsica-, ens aportaran més coneixements sobre la creació de vida en altres planetes. I pel que fa a la vida intel·ligent, Català ens recorda que tenim radiotelescopis que estan esperant senyals.

En aquesta novena edició de Cosmògraf s'enforteixen els espais de divulgació i de reflexió sobre l'Univers: com es va formar? Quin és el seu funcionament? Hi ha vida més enllà de la Terra? S'han programat diverses programacions culturals per poder entendre com es va formar la vida i la importància dels avenços i dels descobriments de la ciència.



2. Metes, objectius i activitats

Metes:

1. Oferir eines als joves per fer divulgació científica dels descobriments d'astrofísica
2. Conèixer la cúpula celeste
3. Experimentar i comprovar els grans descobriments d'astrofísica amb elements quotidians
4. Impulsar treballs de recerca d'astrofísica en català

Objectius i activitats:

1. Despertar la consciència de divulgació científica (meta 1, 3 i 4)

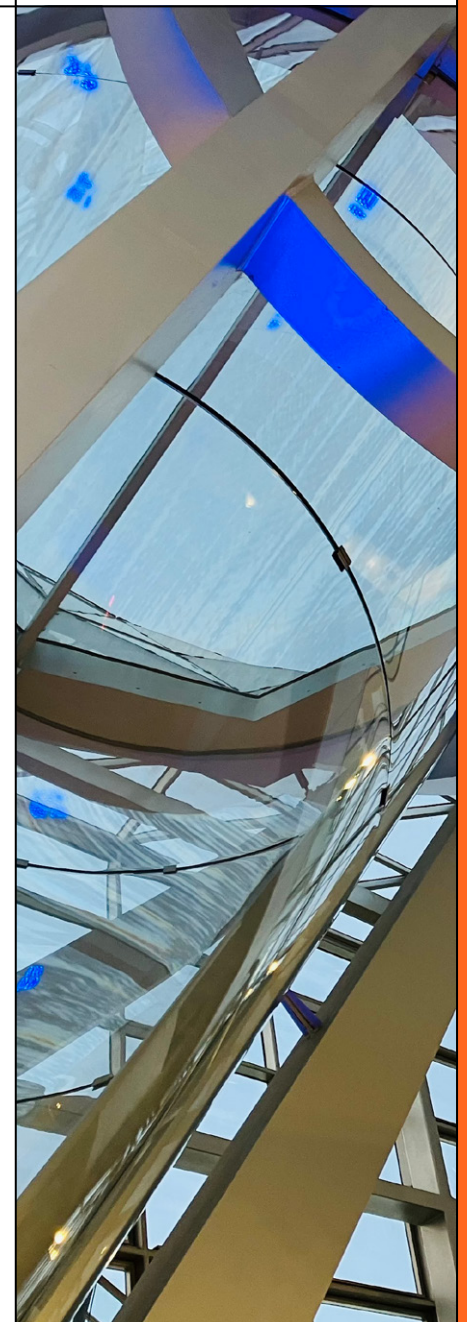
- Aprendre a divulgar ciència.

- Visionar i dur a la pràctica un vídeo o pòdcast de divulgació científica a partir d'una píndola sobre com fer un vídeo de divulgació científica (enllaç a la font de Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació).⁴

- Saber què voleu explicar i a qui us adreceu.
- Cercar fonts primàries, articles, entrevistes...
 - Citar la informació.
- Planificació del que es vol dir; escriptura del guió, i lectura prèvia en veu alta.
- Relacionar el contingut de l'explicació amb anècdotes i experiències personals o quotidianes.
- Resumir la informació en paraules clau i fer una relació de vocabulari acadèmic específic.
- Consultar el web de com fer un pòdcast
<https://xarxanet.org/informatic/recursos/guia-i-eines-fer-un-podcast>.

- Per saber-ne més:

- Manual de divulgació científica per als investigadors. Universidad de la Rioja <https://comunicaciencia.unirioja.es/>
- Consultar el web de Joan Anton Català: <https://www.joanantoncatala.com/ca/>; pòdcast: https://www.ivoox.com/podcast-hi-ha-algu-alla-fora_sq_f12570417_1.html *La Terra és plana; Hi ha algú allà fora?*⁵
- Projecte de divulgació científica en català de Fundació Enciclopèdia Catalana, amb articles de científics i seccions temàtiques <https://www.encyclopedia.cat/divulcat/>



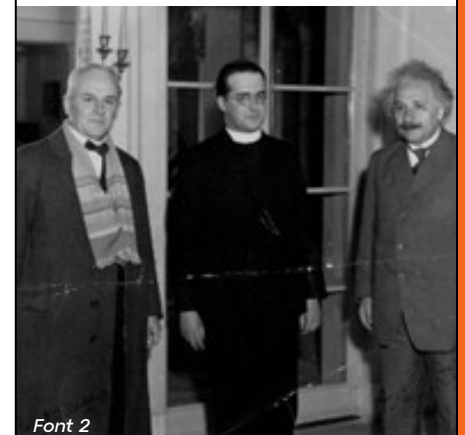
→ ⁴Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació. *Píndoles de comunicació científica. Com fer un vídeo de divulgació científica*, a <https://www.youtube.com/watch?v=6avN24E0s4c>

⁵ Joan Anton Català: <https://www.3cat.cat/3cat/el-suplement/seccio/la-terra-%C3%A9s-plana/6289/>, a Catalunya Ràdio Joan Anton Català: https://www.ivoox.com/podcast-hi-ha-algu-alla-fora_sq_f12570417_1.html
¹⁰<https://sdgs.un.org/2030agenda>

- Creació d'una sèrie de pòdcasts / tutorials a les xarxes (enllaç general introductor de *100 qüestions sobre l'Univers*, de Joan Anton Català):
 - Albert Einstein i la Teoria de la Relativitat General.
 - Conèixer la biografia d'Albert Einstein ([enllaç](#) J. A. Català a Catalunya Ràdio).
 - Investigar sobre la teoria de la Relativitat General ([enllaç](#) Diari de l'educació).
 - Georges Lemaître i la teoria del big-bang.
 - Conèixer la biografia de Georges Lemaître ([enllaç](#) al document Georges Lemaître, el pare del big-bang de l'Astronòmica de Sabadell).
 - Investigar sobre la teoria del big-bang ([enllaç](#) introductor de la revista *Mètode*) i l'àtom primitiu ([enllaç](#) introductor de l'Enciclopèdia catalana).
 - Origen del nom big-bang. Teoria de l'estat estacionari (Fred Hoyle).
 - Quan i per què va ser rebutjada la teoria de l'estat estacionari.
 - Què és la radiació còsmica de fons de microones? ([enllaç](#) introductor de la publicació electrònica de divulgació del Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona).
 - Edwin Hubble: la demostració de l'expansió de l'Univers a partir de l'efecte Doppler i la Llei de Hubble-Lemaître.
 - Conèixer la biografia d'Edwin Hubble ([enllaç](#) introductor del blog de divulgació científica en català, *Sci-Bit*)
 - Investigar sobre la Llei de Hubble-Lemaître ([enllaç](#) introductor de la Viquipèdia).
 - Desenvolupar l'afirmació de Joan Anton Català: «Som pols d'estrelles» ([enllaç](#) a l'entrevista a J.A. Català a *Catorze*).⁶

2. Aprendre a utilitzar eines per conèixer el cel planetari (meta 2 i 3)

- Conèixer i practicar el programa [Stellarium](#)⁷:
 - Identificar la ubicació d'objectes estel·lars (planetes, estrelles, nebuloses...).
 - Planificació de conjuncions en el nostre sistema solar (predicció d'ocultacions, eclipsis...)
 - Exemple: predir, fent servir Stellarium, a quina hora comença un eclipsi lunar vist des de Manresa.
- Conèixer i dur a terme activitats (Tallers) del programa NASE ([Network for Astronomy School Education](#))⁸



Font 2

→

⁶ Robert A. Millikan, Georges Lemaître i Albert Einstein, Institut de Tecnologia de Califòrnia, gener de 1933

Font 2. Fotografia de domini públic extreta de <http://commons.wikimedia.org/>

⁷ Stellarium: <https://stellarium.org/ca/>

⁸ NASE: <https://www.naseprogram.org/ca/presentacio-de-nase/>

3. Dur a la pràctica experiments observables (meta 3 i 4)

- Experimentar qualitativament amb l'expansió d'un filferro, una goma, d'un globus i d'una superfície de punts respectivament, l'efecte Doppler i la radiació de fons a partir del document [Expansió de l'Univers?](#):
 - L'Univers en una goma elàstica
 - L'Univers en un globus
 - Càlcul de la constant de Hubble
 - Detecció de la radiació de fons de microones
 - L'efecte Doppler
- Idear i proposar altres activitats observables per alguns dels conceptes esmentats anteriorment.
- Elaborar en un Sites de Google, Padlet o en una infografia (Canva, Genially, altres d'IA...) un recull de les anàlisis, reflexions i conclusions de les activitats.
- Elaborar una exposició itinerant de fotografies del cel nocturn i d'experiments, duts a terme pels joves, als centres de primària i secundària del municipi.

4. Establir una xarxa de divulgació científica per i per a joves en català (meta 1, 2, 3 i 4)

- Difondre les propostes de treballs de recerca en astronomia:
 - L'astronòmica de Sabadell
<https://astrosabadell.org/ca/oferta-educativa/178-sessions-escolars/1978-tdr-astronomia>
 - Ciència en general: Bojos per la ciència
<https://www.fundaciocatalunya-lapedrera.com/ca/bojos-ciencia>
- Fer un seguiment de diferents fonts de divulgació d'astrofísica en català, a partir de:
 - El web de Joan Anton Català:
<https://www.joanantoncatala.com/ca/>
 - La bibliografia web i enllaços d'interès d'aquesta proposta de treball.
- Elaborar una base de dades (Sites, Padlet, Symbaloo...) amb articles, vídeos, conferències distribuïts en diferents nivells de dificultat per fer-ne divulgació.
 - Facilitar l'accés al contingut científic entre el jovent en català amb resums, traduccions en català de fonts seleccionades.
- Conèixer altres propostes que es duguin a terme en altres instituts / escoles i compartir les experiències amb enregistraments audiovisuals.



3. BIBLIOGRAFIA WEB I ENLLAÇOS D'INTERÈS

CATALÀ, J. (s.d) *Joan Anton Català*. Recuperat el 8 de gener de 2026, de <https://www.joanantoncatala.com/ca/>

CATALÀ, J. *Estels i planetes*. Recuperat el 8 de gener de 2026, de <https://estelsiplanetes.blogspot.com/>

CATALÀ, J. *La Terra és plana*. Recuperat el 8 de gener de 2026, de <https://www.3cat.cat/3cat/el-suplement/seccio/la-terra-%C3%A9s-plana/6289/>

CATALÀ, J. *Hi ha algú allà fora?* Recuperat el 8 de gener de 2026, de https://www.ivoox.com/podcast-hi-ha-algu-alla-fora_sq_f12570417_1.html

Network for Astronomy School Education - NASE program. (s.d). *NASE Program: Network for Astronomy School Education*. Recuperat el 8 de gener de 2026, de <https://www.naseprogram.org/ca/>

CATALÀ, J. (2024). *100 qüestions sobre l'Univers. Del big-bang a la recerca de vida*. Editorial Cossetània. Recuperat el 8 de gener de 2026, de <https://lafinestralectora.cat/wp-content/PDFS/cossetania/tasts/TAST-100-univers-6aed.pdf>

Universitat Rovira i Virgili. *Mirades de la ciència*, Recuperat el 8 de gener de 2026, de <https://revistes.urv.cat/index.php/mirades>

Universitat de València. *Mètode*. Recuperat el 8 de gener de 2026, de <https://www.uv.es/fundacio-general-alumniuv/ca/avantatges-descomptes/revista-metode.html>

ENLLAÇOS D'INTERÈS

Llista d'associacions astronòmiques catalanes:
<https://astrobergueda.cat/lagrupacio/altres-agrupacions/>

Llista de pòdcasts d'astronomia en català:
<https://astrobergueda.cat/podcasts-dastronomia/>

Stellarium (s.d.). *Stellarium: Planetari de codi obert*. Recuperat el 8 de gener de 2026, de <https://stellarium.org/ca/>

El recorregut per la física de partícules
<https://serviparticules.ub.edu/recorregut/acceleradors.html>

Observatori Astronòmic de Castelltallat
<https://www.observatoricastelltallat.com/>

Termcat. *Taula periòdica dels elements*. Recuperat de <https://www.termcat.cat/ca/recursos/productes-multimedia/taula-periodica-dels-elements>

