



REIAL ACADÈMIA  
DE FARMÀCIA  
DE CATALUNYA



## DISCURS

LLEGIT EN L'ACTE D'INGRÉS DE L'ACADÈMIC NUMERARI  
EXCEL·LENTÍSSIM SR. DR. ALBERT BOSCH NAVARRO  
CELEBRAT EL DIA 1 DE JUNY DE 2026

BARCELONA  
2026

CONTESTACIÓ A CÀRREC DE L'ACADÈMIC NUMERARI  
EXCEL·LENTÍSSIM SR. DR. TOMÀS PUMAROLA I SUÑÉ

**EL LLARG CAMÍ CAP A  
L'ERRADICACIÓ DE LA POLIOMIELITIS**

**DISCURS**

llegit a l'acte d'ingrés de l'Acadèmic Numerari  
**Excel·lentíssim Sr. Dr. Albert Bosch Navarro**  
Celebrat el dia 1 de juny de 2026

**DISCURS DE CONTESTACIÓ**

a càrrec de l'Acadèmic Numerari  
**Excel·lentíssim Sr. Dr. Tomàs Pumarola i Suñé**

Barcelona  
2026

*L'Acadèmia no es fa solidària de  
les opinions que s'exposen en les publicacions,  
de les quals és responsable l'autor.*



Generalitat de Catalunya  
**Departament de Justícia  
i Qualitat Democràtica**

Amb la col·laboració del Departament  
de Justícia i Qualitat Democràtica de  
la Generalitat de Catalunya

Dipòsit legal: B-9760-2026  
GAM DIGITAL

## **Index**

Pròleg.....	5
El llarg camí cap a l'erradicació de la poliomièlitis.....	9
Els primers anys de la història de la poliomièlitis.....	11
Enterovirus i Poliovirus .....	15
Patologies associades a enterovirus.....	19
Les vacunes de la poliomièlitis.....	22
L'erradicació de la poliomièlitis.....	26
Els darrers esculls.....	30
Conclusions finals.....	37
Bibliografia.....	41
Discurs de contestació.....	45



## **Pròleg**

**Excel·lentíssim Senyor President de la  
Reial Acadèmia de Farmàcia de Catalunya,  
Excel·lentíssims i Il·lustres Senyores i Senyors Acadèmics,  
Distingides autoritats acadèmiques i professionals,  
Estimats familiars, amics i companys,  
Senyores i Senyors,**

Voldria dedicar els primers mots del meu discurs d'ingrés com a acadèmic numerari a expressar el meu agraïment a aquesta prestigiosa Reial Acadèmia de Farmàcia de Catalunya per mostrar la seva confiança en la meva persona; vull agrair especialment a l'Excm. Sr. Dr. Joan Xavier Permanyer Fàbregas, President d'aquesta Reial Acadèmia per proposar el meu ingrés com a acadèmic numerari, i al Excm. Sr. Dr. Tomàs Pumarola Suñé, i la Excma. Sra. Dra. Àngela Domínguez i García per recolzar la proposta. També agraeixo especialment al Dr. Pumarola la seva disposició per preparar el Discurs de Contestació. Alhora manifesto el meu agraïment als molt il·lustres acadèmics que han acceptat aquesta proposta. Espero correspondre amb professionalitat i rigor a la responsabilitat adquirida amb el nomenament.

La Ciència no sol ser mai una tasca individual. En el meu cas, he tingut el privilegi de tenir sempre magnífics col·laboradors, alguns dels quals han prosseguit notables carreres professionals, i que no nombra-  
ré per evitar oblits imperdonables. Vull manifestar el meu orgull de pertinença al Grup de Virus Entèrics de la UB, que vam crear la Dra. Rosa M. Pintó i jo el 1992. El meu agraïment a tots els membres de l'esmentat grup de recerca al llarg d'aquestes dècades i especialment als membres actuals que seguiran portant la torxa junt amb la Rosa: la Dra. Susana Guix i la Dra. Maria Isabel Costafreda. Albert Carcereny, David García Pedemonte i Ian Pérez, gràcies per fer possible la part final de la història que explicaré a continuació. Vull finalment agrair

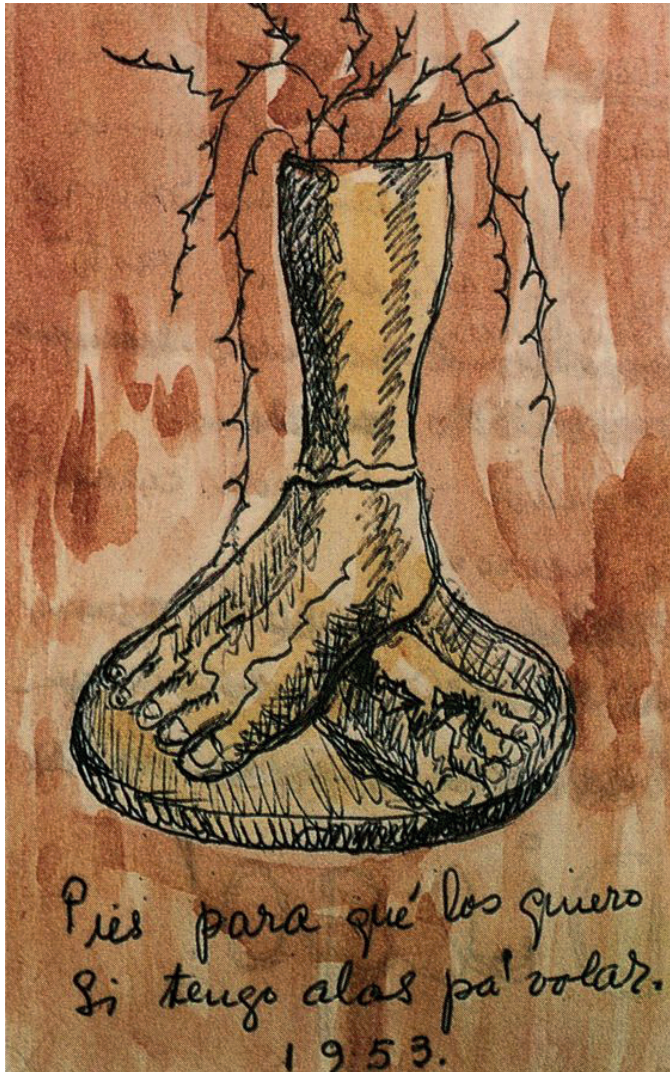
a la meua família la comprensió i complicitat que han tingut per compartir-me amb la Virologia.

A l'hora d'escollir un tema per a aquest discurs protocol·lari, he pres per varius motius la ràpida decisió de versar el discurs sobre la poliomièlitis. En la meua infantesa, la pòlio era una de les malalties més temudes que fins a la introducció de les vacunes a partir dels anys cinquanta, va ser capaç de causar anualment centenars de milers de casos de paràlisi flàccida. Sent jo un nen, vaig acompanyar un cop a la meua mare a fer una donació a l'Hospital de Sant Joan de Deu, llavors a la Diagonal, i mai oblidaré la imatge dels nens dins dels denominats pulmons d'acer, en realitat uns ventiladors de pressió negativa, que els permetia respirar malgrat tenir afectats músculs i/o nervis essencials per poder inhalar i exhalar.

El 1977, després de dos anys consagrats al virus de la leucèmia murina, durant la meua estada a l'Albert Einstein de Nova York, em vaig dedicar juntament amb en Joan Jofre i el malauradament ja desaparegut Francisco Lucena, al control de la presència de virus a l'ambient. Per limitacions tècniques d'aquell moment, la major part dels virus detectats eren enterovirus, i entre aquests destacaven els poliovirus, agents causals de la poliomièlitis.

Molt més recentment, el dissabte 21 de setembre de 2024 va haver-hi una trucada del laboratori a primera hora del matí referent al resultat de l'anàlisi d'una mostra provinent de la planta depuradora d'aigües residuals del Besòs. Vaig suposar que s'havia detectat la presència d'un arbovirus en l'esmentada mostra, però em vaig quedar curt, donat que es tractava d'un poliovirus susceptible de causar paràlisi flàccida, que circulava a l'àrea metropolitana de Barcelona.

Fa dècades que la pòlio hauria d'estar erradicada. Malauradament, però, encara queden nombrosos esculls a superar per assolir aquest anhelat objectiu. El present discurs descriu el llarg camí fins a l'erradicació global de la poliomièlitis.



*Pies para que los quiero, si tengo alas pa' volar, 1953.*  
Frida Kahlo (1907-1954) va néixer amb espina bífida i posteriorment va patir la pòlio el 1913, amb seqüeles permanents a la cama dreta. La seva incapacitat es va agreujar el 1925 degut a un accident d'autobús.



**EL LLARG CAMÍ CAP A  
L'ERRADICACIÓ DE LA POLIOMIELITIS**



## Els primers anys de la història de la poliomielitis

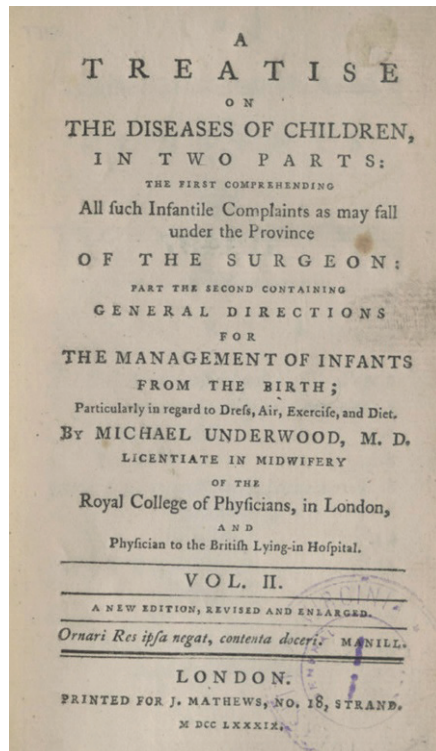
La paraula poliomielitis, terme mèdic emprat per descriure els efectes en la medul·la espinal de la infecció d'un virus, el poliovirus, deriva de les paraules gregues: *polio* (gris) y *myelon* (medul·la). La poliomielitis o pòlio va ser una de les malalties més temudes del segle XX.

Hi ha reculls d'epidèmies de poliomielitis des del segle XIX. No hi ha descripcions anteriors rigoroses de brots epidèmics, malgrat que en una làpida egípcia de la divuitena dinastia (segles 1580-1350 AC) es pot observar a un sacerdot mostrant en una cama lesions similars a les causades per la poliomielitis (Figura 1). Hom creu també que Ramsès II (el Gran) la va patir a la seva infantesa. No obstant, i a pesar d'una imatge del faraó en la que surt representat en edat infantil amb una malformació en una cama, no està clara l'associació entre aquesta deformació i la malaltia.



**Figura 1.** La il·lustració més antiga coneguda d'un possible cas de poliomielitis. Es tracta d'una làpida egípcia datada a la divuitena dinastia (1580 – 1350), en la que un sacerdot apareix amb símptomes de patir poliomielitis. Es troba a la Ny Carlsberg Glyptotek de Copenhaguen.

La poliomièlitis va ser definida com una malaltia amb una entitat específica a finals del segle XVIII pel metge britànic Thomas Sydenham (1624 – 1689). A finals del segle XVIII i a principis del segle XIX, apareixen clares descripcions de paràlisi flàccida associades a la poliomièlitis. L' escriptor escocès Walter Scott, nascut a Edimburg l'any 1771, va patir la infecció als divuit mesos amb seqüeles permanents de per vida, i va descriure la seva experiència a la seva autobiografia: *Scott on himself* (Scott, 1981). No obstant, la primera descripció clínica d'un cas de poliomièlitis va provenir de Michael Underwood, metge i cirurgià anglès que el 1789 va descriure en un tractat mèdic una sèrie de malalties infantils, entre les quals es trobaven diferents tipus de paràlisis infantils, incloent la pòlio, que ell va denominar “*debilitat de les extremitats inferiors*” (Figura 2).



**Figura 2.** Tractat sobre malalties infantils del metge i cirurgià britànic Michael Underwood (1737–1820) publicat el 1789. La obra consta de dos volums i en el segon es tracten diverses malalties infantils causants de paràlisi, entre les quals hi havia la poliomièlitis.

La primera recerca sistemàtica sobre la poliomièlitis va ser duta a terme a Alemanya el 1840 per Jakob von Heine que va desenvolupar la teoria de que es tractava d'una malaltia contagiosa que afectava sobre tot als menors de 5 anys. Posteriorment, dos metges austríacs, Karl Landsteiner i Erwin Popper van inocular diferents animals, com conills, ratolins i conills porquins, amb extractes de medul·la prèviament passats per filtres de ceràmica, que no van manifestar cap efecte. No obstant, quan van inocular també un parell de micos van observar que aquests sí que van patir els símptomes de la pòlio. D'aquesta forma Landsteiner i Popper van definir un model animal per l'estudi de la poliomièlitis i alhora demostrar l'etiologia vírica de la malaltia. El virus es va recuperar dels animals infectats no només a partir del sistema nerviós, sinó també a partir d'altres òrgans com amígdales, secrecions nasals o nòduls limfàtics intestinals. Karl Landsteiner i Erwin Popper van afirmar el 1908 que la pòlio estava causada per un virus.

## THE BRITISH JOURNAL OF EXPERIMENTAL PATHOLOGY

---

VOL. XII

APRIL, 1931

No. 2

---

### IMMUNOLOGICAL DIFFERENCES BETWEEN STRAINS OF POLIOMYELITIC VIRUS.\*

F. M. BURNET AND JEAN MACNAMARA.

*From the Walter and Eliza Hall Institute, Melbourne.*

Forwarded for publication December 18th, 1930.

ALL who have worked with experimental poliomyelitis in monkeys are agreed that an attack of the disease from which the animal recovers leaves an almost absolute degree of immunity. Even if the infection shows itself only by excitability and transient ataxia without paralysis the monkey is subsequently resistant even to intracerebral inoculation with a highly active virus. This has necessarily led to the view that while different strains of the poliomyelitis virus may show great differences in the intensity of their action on the central nervous system, yet they are immunologically identical. One might compare the different strains of virus with a series of diphtheria toxins inactivated to various degrees by treatment with formaldehyde. All retain the power to provoke a qualitatively identical immunity, but their pathogenic activity ranges from the maximal to complete innocuity.

**Figura 3.** Publicació de Sir Macfarlane Burnet i Dame Annie Jean Macnamara al British Journal of Experimental Pathology, en la qual es descriu l'existència de tres serotips causants de la pòlio capaços de generar una immunitat en micos, indicant així la possibilitat de produir vacunes enfront de la poliomièlitis.

Un altre gran avenç en el coneixement del virus causant de la pòlio va ser quan els australians Macfarlane Burnet i Jean MacNamara van publicar el 1931 al *British Journal of Experimental Pathology* que existien 3 serotips del virus causant de la paràlisi, que en micos conferien un cert nivell d'immunitat (Figura 3). Aquest treball va ser cabdal en el posterior desenvolupament de vacunes i Burnet va rebre el Premi Nobel de Medicina i Fisiologia l'any 1960.

El 1948, Thomas Weller, Frederick Robbins i John Enders van aconseguir a la Harvard Medical School la propagació del virus causant de la pòlio en cultius cel·lulars (Enders et al., 1949). Aquests treballs van pròpiament iniciar el camp de la virologia humana, i els tres científics van ser guardonats col·lectivament amb el Premi Nobel de Medicina i Fisiologia el 1954.

Franklin Delano Roosevelt (1882 – 1945) va tenir un paper fonamental en la història de la pòlio. Provenint d'una família benestant i havent estat recentment nominat als 39 anys per la Convenció Demòcrata com candidat a la vicepresidència dels Estats Units, gaudia d'un estat físic envejable quan sobtadament va perdre completament la sensibilitat de cintura en avall.

La malaltia de Roosevelt va canviar la postura de la població americana en front de les malalties i de la salut pública en general, i sobre tot en vers a la poliomièlitis. Recent arribat a la presidència del país el 1933, Roosevelt va crear una comissió nacional per a la recerca sobre la paràlisi infantil que va derivar en la Fundació Nacional per la Paràlisi Infantil, centrada en teràpies aplicades als nens afectats, i també en una eventual curació. Es va generar una campanya a nivell nacional per recaptar finançament en la qual va ser cabdal el paper del propi Roosevelt i de moltes altres personalitats rellevants per un o altre motiu. El primer esdeveniment que es va organitzar va ser un ball amb el lema “Balla perquè altres puguin caminar”, que va recaptar més de 700.000 dòlars.

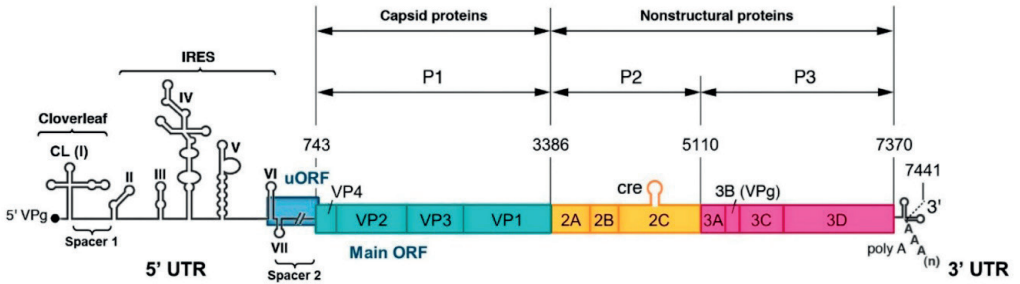


**Figura 4.** Imatge de Franklin Delano Roosevelt el 1941, amb una nena que com ell havia patit la poliomielitis. Insets: fulletó de propaganda de la *March of Dimes*, instaurada el 1938 per part de la National Foundation for Infantile Paralysis i el propi president Roosevelt, i una *dime*, moneda de 10 centaus de dòlar.

Aquesta campanya filantròpica va culminar a partir de 1938 en la denominada “March of Dimes” donat que es va basar en el recapte de fons, sobre tot en forma de monedes de 10 centaus de dolar, que es depositaven en guardioles pels carrers (Figura 4). La Fundació Nacional per la Paràlisi Infantil i la “March of Dimes” van jugar un paper essencial en el desenvolupament de vacunes i en l’ulterior erradicació de la pòlio als Estats Units.

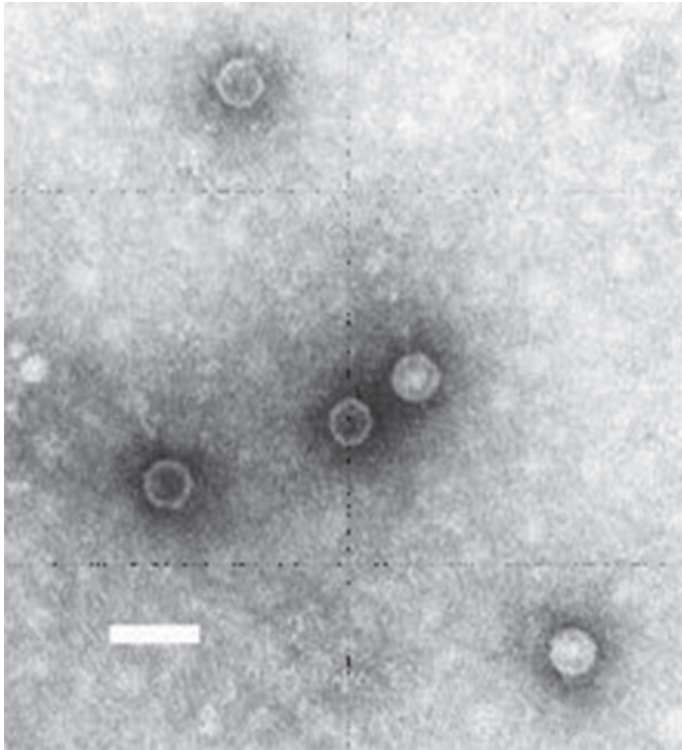
## **Enterovirus i Poliovirus**

El gènere *Enterovirus*, pertany a la família *Picornaviridae*, composta com el seu nom indica per virus petits (*picos* en grec significa petit) amb un genoma d’ARN monocatenari de polaritat positiva que conté un únic marc obert de lectura principal (Figura 5).



**Figura 5.** Organització del genoma de poliovirus tipus 1 (PV1) Mahoney. El genoma d'ARN monocatenari de cadena positiva poliadenilat està unit covalentment a la proteïna VPg a l'extrem 5'. A més del marc de lectura obert (ORF) principal, el genoma de PV1, conté un segon ORF superposat a la part superior (uORF). Tanmateix, els genomes de PV2 i PV3 no contenen aquest uORF intacte. La regió codificant està flanquejada per dues regions no traduïdes (UTRs 5' i 3'). La UTR 5' (nucleòtids 1 a 743) es mostra ampliada per indicar les set estructures de "stem-loop" (I a VII) que formen dues unitats funcionals: el trèvol (CL: I) i el lloc intern d'entrada del ribosome (internal ribosome entry site - IRES: II-VI). La regió P1 codifica les proteïnes de la càpsida (VP1-4) i les regions P2 i P3 codifiquen les proteïnes no estructurals, com ara l'ARN-polimerasa ARN-dependent 3D (Muslin et al., 2019).

Per més detalls sobre la biologia molecular dels enterovirus es pot consultar l'adreça <https://ictv.global/report/chapter/picornaviridae/picornaviridae/enterovirus> i les següents revisions (Muslin et al., 2019; Stanway, 2013). Les partícules de poliovirus són icosaèdriques, de voltant de 30 nanòmetres de diàmetre i sense embolcall (Figura 6).



**Figura 6.** Micrografia electrònica del poliovirus vacunal atenuat Sabin de tipus 1 (LSc, 2ab) produït en cèl·lules BGM (Buffalo Green Monkey), una línia cel·lular epitelial renal derivada del mico ceropitec verd africà (*Chlorocebus aethiops*). S'observa que el poliovirus és un virus nu amb simetria icosaèdrica (la barra representa 50 nanòmetres).

La taxonomia dels enterovirus va patir un canvi dramàtic quan els rinovirus, els principals responsables del refredat comú, van ser inclosos dins del gènere *Enterovirus*, amb la desaparició del gènere *Rhinovirus* que anteriorment es trobava també inclòs dins de la família *Picornaviridae*. La terminologia d'aquests dos gèneres provenia també del grec: *enteron*, intestí, i *rhino*, nas. La reclassificació dels rinovirus dins del gènere *Enterovirus* es basa en similituds en la organització del genoma i en l'estructura dels virions (Zell et al., 2017). No obstant, enterovirus i rinovirus difereixen en el seu lloc primari de replicació: tracte entèric o respiratori, respectivament, la qual cosa influència la seva estabilitat a pH àcid: els enterovirus són estables a pH 3.0, mentre que els rinovirus són inestables per sota de pH 5-6.

Taula 1. Espècies del gènere *Enterovirus* reconegudes per l'International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV) el 2024 (<https://ictv.global/taxonomy>).

<b>Denominació actual</b>	<b>Denominació anterior</b>
<i>Enterovirus alphacoxsackie</i>	<i>Enterovirus A</i> humans
<i>Enterovirus betacoxsackie</i>	<i>Enterovirus B</i> humans
<i>Enterovirus coxsackiepol</i>	<i>Enterovirus C</i> humans
<i>Enterovirus deconjuncti</i>	<i>Enterovirus D</i> humans
<i>Enterovirus eibovi</i>	<i>Enterovirus B</i> bòvids
<i>Enterovirus fitauri</i>	<i>Enterovirus F</i> bòvids
<i>Enterovirus geswini</i>	<i>Enterovirus G</i> porcs
<i>Enterovirus hesimi</i>	<i>Enterovirus H</i> simis
<i>Enterovirus idromi</i>	<i>Enterovirus I</i> dromedaris
<i>Enterovirus jesimi</i>	<i>Enterovirus J</i> simis
<i>Enterovirus krodeni</i>	<i>Enterovirus K</i> rosegadors
<i>Enterovirus lesimi</i>	<i>Enterovirus L</i> simis
<i>Enterovirus alpharhino</i>	<i>Rhinovirus A</i> humans
<i>Enterovirus betarhino</i>	<i>Rhinovirus B</i> humans
<i>Enterovirus cerhino</i>	<i>Rhinovirus C</i> humans

La taxonomia del gènere *Enterovirus* mostra algunes incongruències que generen confusions. Inicialment, els enterovirus estaven subdividits en tres grups: Poliovirus, Echovirus i Coxsakievirus. Posteriorment, el gènere va constar d'espècies nominades per inicials, amb els *Enterovirus* de la A a la D, i els *Rhinovirus* de la A a la C, infectant tots ells humans, i cadascun d'ells amb els seus diferents serotips/genotips (per exemple *Enterovirus A71*). A partir del 2024, la taxonomia vírica ha variat dràsticament, equiparant-se a la taxonomia d'altres disciplines, com la Botànica o la Zoologia (Taula 1; <https://ictv.global/taxonomy>). Així l'*Enterovirus C* responsable de la pòlio és actualment un *Enterovirus coxsackiepol*.

## Patologies associades a enterovirus

Les infeccions dels enterovirus humans poden freqüentment ser asimptomàtiques, però poden provocar un ampli ventall de quadres clínics (Bosch et al., 2024; Tapparel et al., 2013). Les patologies associades a enterovirus inclouen malalties respiratòries, sobre tot el refredat comú causat pels rinovirus, i malalties infantils com la pleurodinia, un dolor pleural normalment acompanyat de febre, mal de gola i malestar; herpangina, quadre suau caracteritzat per l'aparició de lesions en pilars amigdalins, vel del paladar, amígdales, úvula o llengua; i o malaltia de boca-mà-peu, una infecció febril lleu, molt contagiosa i comuna en nens menors de 5 anys, causant erupcions vesiculars a la mucosa oral, mans i peus (de Crom et al., 2016). També hi ha la controvertida associació entre diabetis de tipus 1 i alguns enterovirus (Tapparel et al., 2013).

Hi ha diversos enterovirus que poden causar miopericarditis a qualsevol edat, amb simptomatologia que pot incloure dolor al pit, arrítmies, fallo cardíac i fins i tot mort sobtada. En general, sol haver-hi una completa recuperació, però alguns casos desenvolupen una cardiomiopatia dilatada (Hugron et al., 2022).

Algunes infeccions d'enterovirus es propaguen a compartiments neutrals causant freqüentment meningitis (inflamació de meninges), que pot progressar a encefalitis (inflamació del parènquima) o mielitis (inflamació de la medul·la espinal). Les infeccions d'enterovirus són responsables de més del 90% de totes les meningitis víriques, però només un 3% de les complicacions neurològiques de les infeccions d'enterovirus acaben provocant una encefalitis (Irani, 2008).

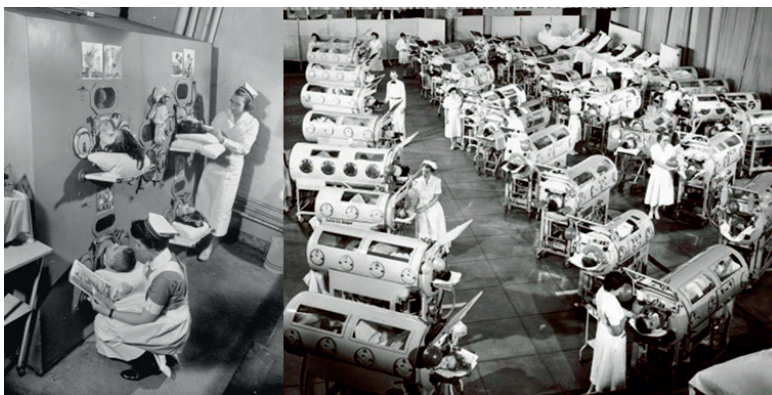
La paràlisi flàccida aguda apareix quan la infecció afecta la matèria grisa a la medul·la espinal (Kincaid and Lipton, 2006; Tapparel et al., 2013), i es caracteritza per un inici agut de debilitat muscular en un o més membres amb absència o disminució dels reflexos tendinosos en els membres afectats, sense pèrdua sensorial ni cognitiva i sense una altra causa aparent. La malaltia paralítica aguda apareix per lesió de neurones motores de la banya anterior de la medul·la, causada per poliovirus, o altres enterovirus neurotròpics, com els enterovirus A71 o D68 (Tapparel et al., 2013), o per un arbovirus, com el virus del Nil

occidental (Sejvar et al., 2005).

La poliomièlitis es una malaltia infecciosa aguda causada per poliovirus que pot ser asimptomàtica, però també cursa amb febre, paràlisi asimètrica o parèsia sense pèrdua sensorial ni cognitiva, progrés ràpid de la paràlisi, dolor i inflamació muscular i finalment atròfia muscular. La clínica es deu a l'afectació de les neurones motores inferiors. El període d'incubació en els casos de malaltia greu és d'una a dues setmanes. S'ha de confirmar per laboratori mitjançant l'aïllament de poliovirus, ja que altres enterovirus i altres causes d'origen no infecciosos (com algunes malalties neurològiques) poden causar una clínica paralítica similar a la de la poliomièlitis.

Sense disposar encara d'una vacuna, l'any 1916 es va declarar a Nova York una epidèmia de poliomièlitis de grans proporcions, que va causar la mort i la invalidesa de molts nens. La creença popular feia que els pares es neguessin a ingressar als nens en hospitals per por de que això els representés una condemna de mort o minusvalidesa permanent. El pànic a la propagació de la malaltia va fer que es prohibís l'entrada dels menors de setze anys a cines i que es tanquessin les piscines públiques. Cal dir que la relació entre els casos de pòlio, que eren més freqüents durant els mesos estivals i el bany en piscines públiques no ha estat mai demostrada, malgrat l'evidència epidemiològica que reforça aquesta hipòtesi. Altres mesures adoptades van ser que qualsevol nen que hagués estat exposat a la infecció o que habités en un àrea amb algun cas declarat, devia ser aïllat i confinat a no sortir de casa seva durant dues setmanes. La poliomièlitis va provocar un èxode de nens de la ciutat de Nova York i el tancament de les escoles. Es van donar situacions límit amb patrulles de policia barrant el pas a cotxes amb nens menors de setze anys, per a evitar la seva entrada a determinades ciutats, i a qui també es negava la venda de bitllets de tren.

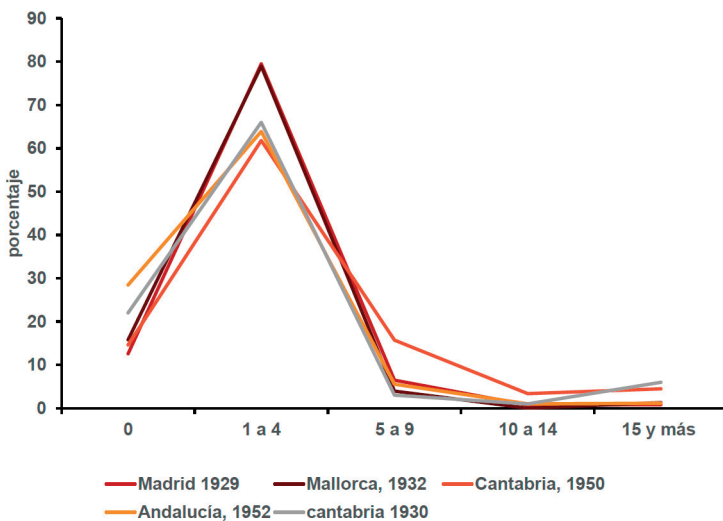
Les víctimes de la pòlio que patien pèrdua del control dels seus múscles respiratoris, incloent el diafragma, i per tant que no podien respirar per elles mateixes, calien ser mantingudes dins dels denominats pulmons d'acer (Figura 6). Aquests aparells, desenvolupats per Philip Drinker y Louis Agassiz Shaw, a la Harvard School of Public Health eren uns ventiladors de pressió negativa, que van començar a ser usats el 1927 a l'Hospital de Bellevue, a Nova York.



**Figura 7.** Models arcaics de pulmons d'acer, imprescindibles per a mantenir amb vida aquells a qui la pòlio causava la paràlisi dels seus músculs respiratoris.

Els grans pavellons dels hospitals es van omplir de pulmons d'acer a meitat del segle XX. Quan gràcies als programes de vacunació es van reduir molt significativament els casos de poliomièlitis, i al mateix temps van aparèixer els moderns ventiladors que controlen la respiració del pacient mitjançant la intubació de la via respiratòria, l'ús del pulmó d'acer va declinar ràpidament.

En la Figura 7 es troben les corbes dels casos pertanyent a brots epidèmics de pòlio a Espanya anteriors a la vacunació antipoliomielítica. S'observa que els casos es donaven sobre tot en nens menors de 5 anys (Martínez Navarro, 2013).



**Figura 8.** Brots epidèmics de pòlio a Espanya, anteriors a la vacunació antipoliomielítica, segons grups d'edat (Martínez Navarro, 2013).

## Les vacunes de la poliomièlitis

Dins del camp de la Virologia, les vacunes s'han classificat tradicionalment com “vives” (atenuades) i “mortes” (inactivades). Les vacunes vives estan constituïdes per virus mutants seleccionats en base a seva manca de virulència, que són no obstant capaços de dur a terme el cicle replicatiu en l'hoste, i per tant d'induir una resposta immune molt semblant a la que genera el virus patògen. En contraposició, les vacunes mortes són els mateixos virus patògens que han sofert un procés d'inactivació química o física, sense alterar la seva immunogenicitat. No hi ha per tant cicle replicatiu de virus en aquest cas i la resposta immune induïda no és tant idèntica a la provocada pels virus patògens.

Abans de l'existència de vacunes, la pòlio paralitzava o matava més de mig milió d'individus anualment, amb una mortalitat mitja del 5-10%. En quant a la susceptibilitat per grup d'edat, la mortalitat infantil és del 2-5%, mentre que en adults és del 15-30%. Els casos de pòlio bulbar que afecta neurones motores del tronc encefàlic, provo-

cant paràlisi de músculs vitals, amb dificultats respiratòries, disfàgia i alteracions del control vasomotor, tenien una mortalitat superior al 90% (Toomey, 1935).

La poliomielitis s'adquireix per la via oral per contacte amb femta, saliva o mucositats. Després de multiplicar primàriament en teixits limfoides del tracte orofaríngic i intestinal, especialment l'íleon, el virus és excretat fecalment en grans quantitats. Un de cada 200 individus infectats desenvolupa paràlisi (Knapp et al., 1926). Després de la revolució industrial, la millora en la higiene i la gestió de residus, l'edat a la qual els nens s'infectaven amb el virus es va retardar, provocant la pèrdua de la protecció conferida pels anticossos materns (Nathanson and Kew, 2010).

La Fundació Nacional per la Paràlisi Infantil i la “March of Dimes” van recollir donacions enormes adreçades a finançar moltes línies de recerca adreçades al desenvolupament de vacunes per frenar la transmissió de poliovirus.

La primera vacuna produïda va ser la vacuna inactivada de la pòlio (IPV) dissenyada per Jonas Salk, que va ser administrada a nens de l' Arsenal Elementary School de Pittsburgh el 23 de febrer de 1954 (Figura 9). La vacuna estava constituïda pels tres serotips de poliovirus, propagats en cèl·lules Vero, i posteriorment inactivats amb formaldehid. Aproximadament, 1.8 milions de nens que van ser batejats com “pioners de la pòlio” van ser utilitzats, no sense molta recança, per comprovar la seguretat i efectivitat de la vacuna. L'èxit d'aquesta vacunació va ser anunciat el 12 d'abril de 1955, començant així una vacunació massiva a nivell de tot el país (Juskewitch et al., 2010). Aquesta vacunació va ser molt exitosa amb una efectivitat del 60–90%, proporcionant immediatament una dramàtica reducció dels casos de pòlio als Estats Units. Salk va renunciar a patentar la seva vacuna adduint que tampoc es podia patentar el sol (Davis, 2021).



**Figura 9.** Vacunació antipoliomielítica massiva als Estats Units el 1955. La professora explica als alumnes que ells seran entre els primers en rebre una injecció amb la vacuna. A la dreta a dalt, Jonas Salk (1914-1995) i a baix, Albert Sabin (1906-1993), responsables respectivament de la vacuna inactivada i atenuada de la pòlio.

La segona vacuna antipoliomielítica que complia els requisits de seguretat i immunogenicitat va ser la denominada vacuna oral o vacuna atenuada de la pòlio, desenvolupada per Albert Sabin el 1963. En realitat, les proves d'aquesta vacuna en forma monovalent van començar el 1957, sota els auspicis de la Organització Mundial de la Salut, però no va ser fins el 1961 quan la va aprovar el Public Health Service dels Estats Units. Per aquell temps, André Lwoff ja havia demostrat a l'Institut Pasteur de Paris que els millors virus atenuats de la pòlio eren els mutants sensibles a la temperatura obtinguts en cultius cel·lulars. Els treballs de Koprowsky i Lwoff van proporcionar a Sabin la inspiració definitiva per aconseguir un preparat atenuat més efectiu.

Sabin va produir el 1963 la vacuna atenuada trivalent de la pòlio, contenint els serotips 1:2:3 en proporcions de 10:1:3, respectivament (Heraud, 1993). Aquesta vacuna oral atenuada de la pòlio (OPV) ha estat decisiva per encarar el repte de l'erradicació de la pòlio.

Taula 2. Trets diferencials entre la vacuna inactivada i la vacuna atenuada de la poliomièlitis.

<b>Característica</b>	<b>Vacuna inactivada (IPV) de Salk</b>	<b>Vacuna atenuada (OPV) de Sabin</b>
<b>Tipus de virus</b>	Mort (Inactivat)	Viu-atenuat (afeblit)
<b>Administració</b>	Injectable (intramuscular/subcutània)	Oral (gotes)
<b>Immunitat primària</b>	IgG sèrum (sang) forta	IgA intestinal (mucosa) forta i IgG sèrica
<b>Propagació a tercers</b>	No (no es pot propagar)	Sí (immunització secundària)
<b>Risc de seguretat</b>	Cap (no dona pòlio associada a la vacuna)	Infreqüentment: pòlio paralítica associada a la vacuna
<b>Ús</b>	Rutinari en països desenvolupats	S'utilitza sovint en campanyes d'erradicació i/o en àrees endèmiques
<b>Immunitat objectiu</b>	Evita la malaltia paralítica	Evita la paràlisi i la transmissió

Sabin va generar les soques atenuades de l'OPV fent passatges en sèrie de soques salvatges (wild-type) a elevada multiplicitat d'infecció en una sèrie d'hostes que inclouen cèl·lules derivades de diversos orígens, com ara testicles, ronyó i pell de mico, i fins i tot micòs vius. A continuació, va seleccionar variants aplicant colls d'ampolla com el clonatge després de purificació a partir d'una clapa i condicions de màxima dilució (*end-point dilution*). Les característiques requerides de les variants seleccionades eren: (i) capacitat de replicar de manera eficient en tracte gastrointestinal; (ii) deficiència en la capacitat d'envair o replicar en sistema nerviós; i (iii) estabilitat genètica per suportar la pressió de la replicació dins del hoste humà sense revertir a un fenotip neurovirulent. Aquestes qualitats eren presents en les variants

sensibles a la temperatura que van esdevenir les soques vacunals de l'OPV de Sabin (Horaud, 1993; Milstien et al., 1977). En qualsevol cas, la preferència del producte de Sabin sobre el també atenuat preparat de Koprowsky va basar-se més en criteris polítics que no pas científics, ja que ambdues vacunes eren pràcticament idèntiques en quan a seguretat i efectivitat. En la Taula 2 es poden trobar les característiques diferencials entre la vacuna de Salk i la vacuna de Sabin.

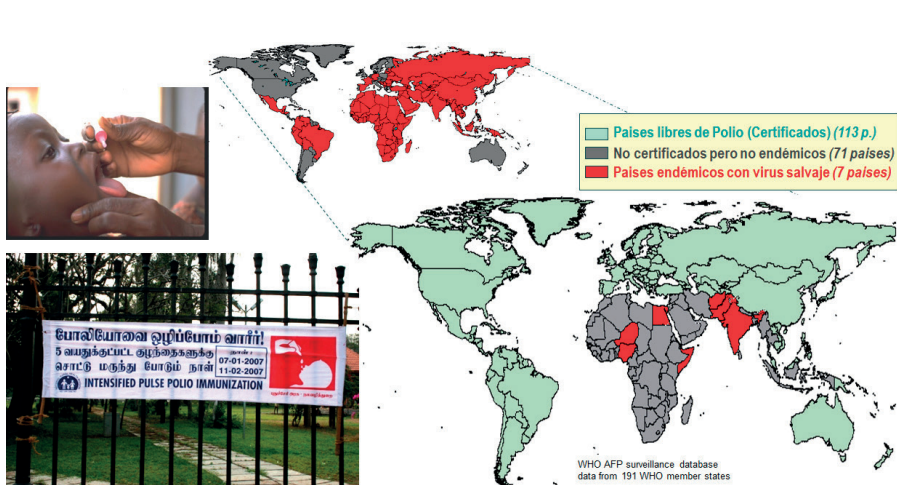
En resum, les diferències clau entre els dos tipus de vacunes es troben a nivell de seguretat: la IPV no pot causar paràlisi, i per tant és la vacuna més segura, mentre que l'OPV té un risc mínim de causar pòlio derivada de la vacuna; a nivell d'immunitat, la IPV frena l'entrada del virus al torrent circulatori i per tant evita la paràlisi, però no és eficient frenant la transmissió a nivell intestinal, mentre que l'OPV proporciona una millor immunitat nivell intestinal. A nivell d'ús, molts països han passat a vacunar amb la IPV, mentre que en llocs on hi ha transmissió activa, s'utilitza l'OPV.

## **L'erradicació de la poliomièlitis**

Quan es va prendre la decisió d'erradicar a nivell global la poliomièlitis, l'Organització Mundial de la Salut (OMS) va basar-se en l'experiència del procés que va portar a l'èxit sense parangó de l'erradicació de la verola, amb el darrer cas declarat a Somàlia el 1977. Uns 10 anys abans, l'OMS va llençar el "Programa Intensiu d'Erradicació de la Verola", assolint la declaració oficial de l'eliminació mundial de la malaltia el 8 de maig de 1980. Aquesta campanya global va utilitzar la vacunació massiva i la vigilància activa com a principals eines, aconseguint així el primer i únic cas d'erradicació total d'una malaltia humana, amb una col·laboració internacional clau. Cal tenir present que quan es va posar en marxa aquest programa d'erradicació global, s'estimaven un total de 10-15 milions de casos de verola en 31 països endèmics, molts no declarats, i amb uns 2 milions de defuncions anuals (Fenner, 1993).

El 1988, l'Assemblea de l'OMS va aprovar la resolució WHA 41.28, amb l'objectiu específic d'assolir l'erradicació global de la poliomièlitis per l'any 2000 (Global Poliomyelitis Eradication Initiative

– GPEI). En aquell moment, la pòlio era endèmica en més de 125 països i paralizzava anualment a 350.000 nens (Figura 10). La GPEI va sorgir com una associació pública-privada liderada per governs nacionals, juntament amb l’OMS, el Rotary International, El Centre pel Control i Prevenció de Malalties (CDC) d’Atlanta, UNICEF, la Fundació Bill i Melinda Gates, i l’Aliança per les Vacunes (GAVI). Des de 1988 fins a 2002, la incidència mundial de la poliomièlitis es va reduir en més d’un 99%. La principal estratègia seguida es va centrar en la vacunació massiva i el sistema de vigilància sindròmic de la paràlisi flàccida aguda. Degut a la seva efectivitat i facilitat d’administració, l’OPV (la vacuna oral atenuada) ha estat l’eina cabdal pel control de la transmissió de poliovirus salvatge a nivell mundial.

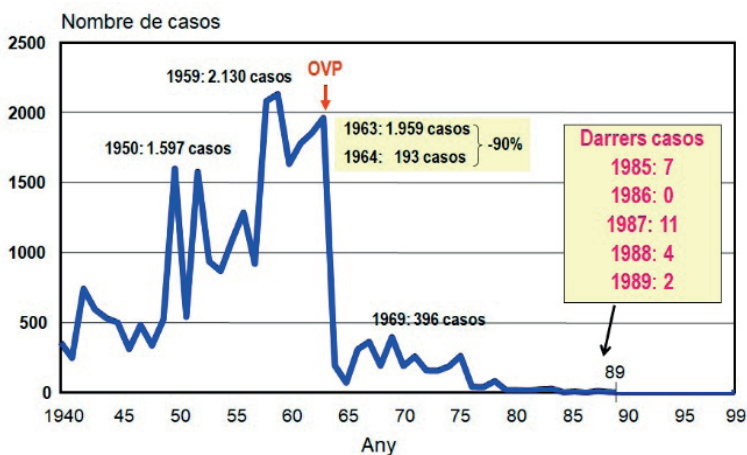


**Figura 10.** Evolució de l’erradicació de la poliomièlitis entre 1988 i 2002. Gràcies a la vacuna oral atenuada (esquerra superior), es va passar d’una estimació de 350.000 casos de poliomièlitis salvatge a tot el món, afectant a més de 125 països i paralizzant aproximadament a 1.000 nens cada dia, a 1.920 casos de pòlio a tot el món, localitzats a Haití, Nigèria, Txad, Egipte, Somàlia, Afganistan, Pakistan i l’Índia (Centers for Disease and Prevention, 2002). L’OMS va repetir a l’Índia l’estratègia intensiva de vacunació seguida exitosament per la verola, obligant varis cops a l’any a la població infantil de cada casa a rebre ineludiblement la vacunació (esquerra inferior: Immunització massiva a Pondichery, 2007).

A Espanya, la primera vacunació antipoliomièlítica va ser duta a terme el 1959, a Còrdoba, administrant a 65.535 nens menors de 7 anys la IPV (la vacuna inactivada). La primera campanya a nivell nacional es va iniciar el 14 de maig de 1963, emprant l’OPV. En la primera fase

es va administrar a nens de 2 mesos a 7 anys, inicialment una OPV monovalent del serotip 1, i posteriorment una OPV trivalent (Nájera Morrondo, 2013).

En la Figura 11 es pot observar l'evolució del nombre de casos de poliomièlitis a Espanya, des de 1940 a 1989. Durant aquest període, l'evolució de casos va estar marcada per una fase epidèmica crítica i el posterior èxit de les campanyes de vacunació massiva. En les dècades dels 1940 i 1950, la malaltia es va convertir en un fenomen habitual, amb brots que paralitzaven o mataven milers de persones anualment. Entre 1950 i 1963 va haver-hi l'etapa de major incidència. Es calcula que més de 20.000 persones van resultar afectades. Només entre 1958 i 1963, es registraven uns 2.000 casos i 200 morts per any de mitjana. De fet, el major nombre de casos es va registrar el 1959, amb 2.130 casos. L'administració de l'OPV el 1963 va provocar immediatament un descens en només un any del nombre de casos de 1.959 a 193, la qual cosa representa una reducció del 90% (Salmerón García, 2013). Després de l'èxit inicial, la falta de seguiment, dotació econòmica, i la picaresca (<https://www.3cat.cat/3cat/polio-chronica-duna-negligencia/video/4895511/>) va fer que la malaltia no desaparegués del tot, mantenint-se una mitjana de 250 casos anuals entre 1965 i 1975. Es van registrar els últims focus importants a Andalusia entre 1987 i 1988, i oficialment el 1988 es va registrar el darrer cas de paràlisi flàccida, causat per poliovirus salvatge de tipus 1.



**Figura 11.** Evolució dels casos de poliomièlitis a Espanya, 1940-1989.

El 2002, es van notificar 1.920 casos de poliomielitis a tot el món, la qual cosa representava un augment significatiu respecte als 483 de 2001. Aquest increment del nombre de casos va ser en part propiciat per un gran brot epidèmic a l'Índia, on es van registrar 1.556 casos de paràlisi flàccida, la majoria (93%) causats per PV1, i concentrats principalment a Uttar Pradesh i Bihar (Centers for Disease and Prevention, 2002). Malgrat això, l'Índia va ser declarada lliure de pòlio el 25 de febrer de 2012, fita aconseguida gràcies a l'estratègia de vacunar massivament, entre dos i quatre cops a l'any, a la població menor de 5 anys. En un d'aquests denominats "dies nacionals d'immunització" es podien vacunar més de 40 milions de nens.

Veient que l'erradicació global de la pòlio es retardava sine-die, l'OMS va decidir anar certificant l'erradicació per regions de la Terra. Així, la Regió de les Amèriques va ser la primera a certificar-se lliure de pòlio salvatge, després de l'últim cas el 1991 al Perú. La Regió Europea va ser certificada com a lliure de poliomielitis el 2002 (Figura 12).



**Figura 12.** Sessió plenària de la Comissió Europea de Certificació de la Organització Mundial de la Salut (OMS) a la Ny Carlsberg Glyptotek de Copenhagen, el 21 de Juny de 2002, en la que es va certificar la Regió Europea de l'OMS com "lliure de poliomielitis". El 26 de novembre de 1998, el nen de 33 mesos Melik Minas, d'Agri, Turquia (a dalt, a la dreta), havia estat el darrer cas oficial de pòlio a Europa. En el certificat, signat el mateix 21 de juny de 2002, es va declarar la regió europea lliure de poliomielitis.

Després de l'Índia, el següent gran èxit en la ruta cap a l'erradicació de la malaltia, va ser la declaració de Nigèria com país lliure de pòlio el 25 de setembre de 2015. No obstant, aquesta data oficial de l'erradicació s'ha de mantenir entre cometes ja que les actuacions del grup extremista Boko Haram, segrestant nens, i sobre tot nenes, molt joves a Nigèria i a la conca del llac Txad, han provocat un degoteig de casos de pòlio a la zona fins a mitjans del 2018 degut a l'obstrucció de les campanyes de vacunació.

Des de l'aprovació de la GPEI per part de l'OMS el 1988, els casos de poliovirus salvatge han disminuït en més d'un 99%, passant d'una estimació de 350.000 casos en més de 125 països endèmics a un màxim de només 12 casos notificats el 2023. A més, dels 3 tipus de poliovirus salvatge, el poliovirus salvatge tipus 2 va ser erradicat l'any 1999 i el poliovirus salvatge tipus 3 el 2019.

Malgrat aquestes dades optimistes, l'erradicació global de la pòlio encara es veu llunyana; el poliovirus salvatge tipus 1 es manté de forma endèmica en dos països: Pakistan i l'Afganistan. Tanmateix, els casos de pòlio salvatge van gradualment augmentant en aquests dos països: el 2024 es van declarar 99 casos, i a principis de novembre de 2025 ja se'n quantificaven uns 176: 147 a Pakistan, i 29 a Afganistan. La baixa cobertura vacunal d'aquests dos darrers països es deu al clima bèl·lic que pateixen i també l'específica aversió que desperten els sanitaris involucrats amb les vacunacions com a resposta a que la CIA va utilitzar metges i campanyes de vacunació falsos per localitzar i executar a Bin Laden (<https://www.theguardian.com/world/2011/jul/11/cia-fake-vaccinations-osama-bin-ladens-dna>).

## **Els darrers esculls**

Malgrat el repunt en el nombre d'aïllaments de poliovirus salvatge, el major escull a superar per assolir l'erradicació global de la pòlio el representen els casos de pòlio causats per soques de poliovirus derivades de virus components de la vacuna oral de la pòlio que constitueixen un greu problema, sobre tot en zones amb dèficits de cobertura vacunal, així com en zones conflictives o remotes. Aquestes soques són els anomenats poliovirus circulants derivats de la vacuna (circu-

lating vaccine-derived poliovirus – cVDPV) que en el moment actual són els principals causants de casos de paràlisi flàccida a nivell mundial (Figura 13), sobretot el cVDPV2 (Alleman et al., 2021).

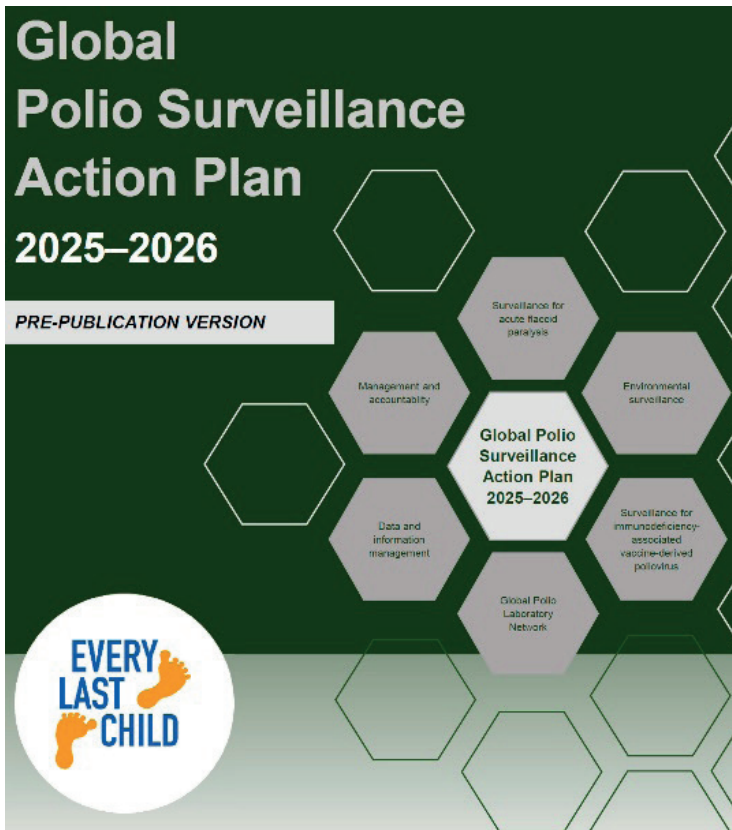


**Figura 13.** Països on s’han reportat l’aïllament de poliovirus a 25 d’octubre de 2025. En vermell, els dos països, Pakistan i Afganistan on circulen poliovirus salvatges de tipus 1. En taronja, els països on s’ha detectat, en mostres clíniques o ambientals, poliovirus circulants derivats de la vacuna (cVDPV).

Com s’ha indicat anteriorment, la vacuna oral atenuada de la Polio (OPV) ha estat cabdal per que a hores d’ara la pòlio sembli lluitar les seves darreres batalles abans de l’erradicació global. Es tracta de la vacuna que proporciona una major immunitat a nivell intestinal, ja que les soques de la vacuna de Sabin (OPV1, OPV2, OPV3) hi multipliquen, i això també fa que s’excretin a la femta dels individus vacunats. Aquests virus vacunals poden així ser transmesos per la via fecal-oral, la qual cosa pot contribuir a generar immunitat de grup. El principal problema, no obstant, deriva de que en llocs amb baixa cobertura vacunal pot haver-hi transmissió dins de la població infantil no vacunada durant períodes d’aproximadament 12-18 mesos, contribuint així a que apareguin soques mutants que circulen entre la comunitat i que són capaces de causar paràlisi, els denominats cVDPV. Entre aquests darrers, el més problemàtic és el cVDPV2, responsable de més del 97% dels casos, perquè l’OPV2 de la vacuna de Sabin és inherentment més inestable genèticament que les dues altres soques

també presents a la vacuna: OPV1 o OPV3 (Macadam et al., 1993; Yakovenko et al., 2009).

Una decisió clau va ser que precisament per eliminar els casos de pòlio causats pel cVDPV2, va tenir lloc a l'abril de 2016 el denominat “*switch*”, el canvi que va representar una transició global coordinada cap a l'ús d'una vacuna atenuada bivalent, constituïda només per OPV1 i OPV3, en lloc de l'OPV trivalent. Per comprendre aquesta decisió cal recordar que el PV2 salvatge havia estat declarat erradicat el 1999, i es va llavors considerar que la mesura reduiria els casos de cVDPV2, la qual cosa seria un pas crucial per a l'erradicació mundial de la poliomielitis. No obstant, el problema va ser que malgrat la retirada de la soca OPV2 de la vacuna, els OPV2 ja circulaven en el moment del *switch* dins d'una població infantil naïve en front d'aquesta soca des del punt de vista immunitari, facilitant mutacions que provoquen la seva reversió a una forma virulenta (Mustafa et al., 2021). Accions implementades per resoldre aquests problemes han estat l'administració de la vacuna inactivada de Salk (IPV) per compensar la pèrdua d'immunitat causada per l'ús de la vacuna oral bivalent, i emprar una nova vacuna monovalent, la nOPV2, que és una versió genèticament modificada de l'OPV2 de Sabin, desenvolupada per ser més estable, reduint així el risc de reversió a la virulència (Yeh et al., 2020).



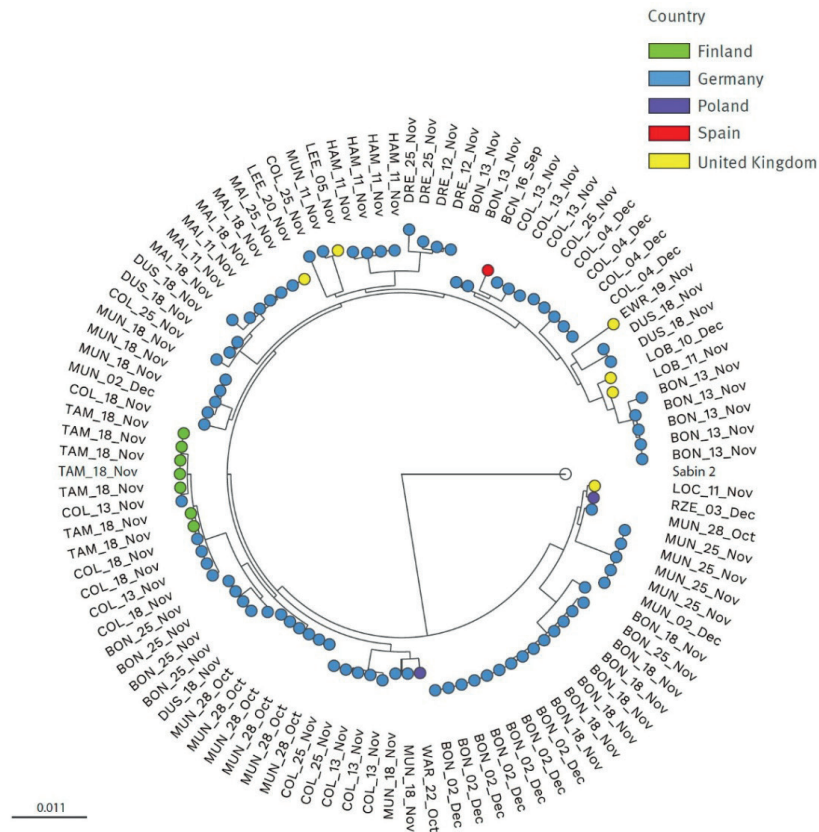
**Figura 14.** Pla d'Acció de Vigilància Global de la Pòlio (Global Polio Surveillance Action Plan - GPSAP) 2025–2026, dins de de la Iniciativa per a l'Eradicació Global de la Pòlio (Global Polio Eradication Initiative - GPEI). Inclou sis objectius principals adreçats a enfortir els sistemes de vigilància de la circulació de poliovirus.

El Pla d'Acció de Vigilància Global de la Pòlio (Global Polio Surveillance Action Plan - GPSAP) 2025–2026 (<https://polioeradication.org/wp-content/uploads/2025/01/Global-Polio-Surveillance-Action-Plan-2025-2026.pdf>; Figura 14) defineix les activitats de vigilància necessàries per assolir els objectius de la Iniciativa per a l'Eradicació Global de la Pòlio (Global Polio Eradication Initiative - GPEI) en relació amb la interrupció de la transmissió de poliovirus salvatge de tipus 1 (WPV1) i els brots de poliovirus circulant derivat de la vacuna de tipus 2 (cVDPV2). El GPSAP integra els sis grans àmbits de treball de la vigilància que funcionen conjuntament per dirigir les

estratègies per erradicar la pòlio. Aquestes activitats inclouen (en ordre horari): 1) la vigilància sindròmica de casos de paràlisi flàccida aguda en infants menors de 15 anys; 2) la vigilància de poliovirus en aigües residuals i clavegueram; 3) la vigilància de poliovirus derivats de la vacuna associats a immunodeficiència en pacients amb trastorns d'immunodeficiència (iVDPV); 4) l'anàlisi de laboratori per a la confirmació i la seqüenciació genètica dels poliovirus, proporcionada per la Xarxa Global de Laboratoris de la Pòlio; 5) la gestió de dades i informació per donar suport a la notificació de deteccions i al seguiment de la vigilància del poliovirus mitjançant un repositori centralitzat, anomenat Sistema d'Informació de la Pòlio o POLIS; i 6) la gestió i rendició de comptes.

Un exemple proper de la circulació de cVDPV2 el vam tenir a Barcelona, quan el 16 de setembre de 2024, aquesta variant patogènica del OPV2 de la vacuna oral va ser detectada pel nostre laboratori en una mostra d'aigua residual provinent de la planta depuradora del Besòs (Bottcher et al., 2025). L'anàlisi de la seqüència del virus detectat va evidenciar que es tracta d'un poliovirus relacionat amb un altre cVDPV2, el NIE-ZAS-1 detectat originàriament a Zamfara, en el nord de Nigèria, el juny de 2020 (Huseynov et al., 2025). Altres soques de cCDPV2 genèticament relacionades amb el detectat a Barcelona van ser posteriorment detectades, en aigües residuals de quatre països europeus: Polònia, Alemanya, Finlàndia i Regne Unit (Figura 15; Bottcher et al., 2025). Les soques de cVDPV2 detectades en aigües residuals europees formen un clúster separat dins de la branca de provinent de NIE-ZAS-1, divergint de la soca parenteral en 13 nucleòtids de la regió VP1, suggerint que aquestes soques detectades de cVDPV2 portaven si més no un any de circulació inaparent, no necessàriament dins d'Europa.

L'anàlisi de les seqüències també va posar en evidència l'existència de fenòmens de recombinació entre soques de cVDPV2 i altres enterovirus no pòlio, tal com s'havia predit en un estudi (Jiang et al., 2007) que apuntava a que en un futur mon lliure de poliomièlitis podran aparèixer noves soques de poliovirus (o virus molt propers a aquests) patogènics per fenòmens de recombinació entre poliovirus i altres enterovirus.



BCN: Barcelona, Spain; BON: Bonn, Germany; COL: Cologne, Germany; DRE: Dresden, Germany; DUS: Dusseldorf, Germany; EWR: East Worthing, the United Kingdom; HAM: Hamburg, Germany; LEE: Leeds Knostrop, the United Kingdom; LOB: London Beckton, the United Kingdom; LOC: London Crossness, the United Kingdom; MAI: Mainz, Germany; MUN: Munich, Germany; RZE: Rzeszow, Poland; TAM: Tampere, Finland; WAR: Warsaw, Poland.

**Figura 15.** Anàlisi filogenètica emprant la regió corresponent a la proteïna VP1 dels cVDV2 detectats a Espanya, Polònia, Alemanya, Finlàndia i Regne Unit, Setembre-Desembre de 2024 (Botcher et al., 2025). Es mostra per identificar les soques el nom de la població i la data del mostreig.

Tanmateix, en un altre estudi (Klapsa et al., 2022), tots els cVDPV2 aïllats d'aigües residuals londinenques mostraven la pèrdua de dues mutacions claus per l'atenuació dels poliovirus vacunals, també per fenòmens de recombinació amb altres enterovirus.

Les soques de cVDPV2 NIE-ZAS-1 detectades en cinc països europeus han probablement perdut la condició d'atenuació, pròpia de l'OPV2 de Sabin, i revertit a soques virulentes capaces de causar pa-

ràlisi flàccida. Afortunadament, l'elevada cobertura vacunal de la regió europea ha impedit l'aparició de casos de pòlio. No obstant, sempre existeix el risc de malaltia greu en casos d'infeccions a individus immunosuprimits o en casos de problemes que afecten la logística de la vacunació, com són els mites o falses creences esgrimits pel col·lectiu antivacunes.

L'origen de les soques cVDPV2 detectades a Europa són individus immigrants que han rebut en els seus països d'origen l'OPV, i que poden durant 12-18 mesos transmetre virus vacunals susceptibles d'adquirir virulència.

Mentrestant, a Hamburg, Alemanya, un poliovirus 1 salvatge va ser aïllat en una mostra d'aigua residual del 6 d'octubre de 2025 (<https://www.who.int/europe/news/item/13-11-2025-detection-of-wild-poliovirus-type-1-in-environmental-sample-in-germany>). El virus detectat està relacionat amb un PV1 salvatge de Kandahar, Afganistan, també aïllat d'aigua residual el 24 d'agost de 2025. Cap cas de paràlisi relacionat amb aquest incident s'ha descrit a Alemanya, i el virus no ha aparegut mai en cap mostra clínica, sinó només en aigua residual, la qual cosa no obstant demostra la seva circulació.

Incidents i ensurts han anat succeint durant els darrers anys. Per exemple, el Comitè d'Emergències sobre Regulacions Sanitàries per a evitar la propagació Internacional de poliovirus va reportar el desembre de 2024, l'exposició accidental a un poliovirus salvatge de tipus 3, escapat d'una planta de producció de vacunes de la pòlio a França (<https://www.who.int/news/item/03-12-2024-statement-of-the-fortieth-meeting-of-the-polio-ihr-emergency-committee>).

Voldria acabar aquest apartat, parlant del síndrome post-pòlio, una afecció neurològica que afecta els supervivents de la poliomièlitis paralítica, entre 15 i 50 anys després de la infecció inicial. Es caracteritza per l'aparició de nous símptomes o l'empitjorament dels ja existents en músculs que prèviament semblaven recuperats o no afectats (Punsoni et al., 2023). El principals símptomes del síndrome post-pòlio són:

- Deteriorament inesperat: Després d'haver viscut una vida nor-

mal creient que la malaltia estava superada, apareix una nova debilitat i pèrdua de funcionalitat.

- **Fatiga extrema:** Una fatiga muscular i generalitzada que no millora amb el descans, dificultant les tasques diàries.
- **Dolor intens:** Dolors musculars i articulars crònics.
- **Pèrdua d'autonomia:** Molts afectats veuen com la seva mobilitat disminueix, necessitant de nou ajudes tècniques com crossets o cadires de rodes.
- **Problemes funcionals:** A més de la debilitat, poden aparèixer problemes respiratoris, apnea del son i atròfia muscular.
- **Intolerància al fred:** Una major sensibilitat que pot provocar dolor o decoloració de les extremitats.

També existeix un desconeixement mèdic: En ser una malaltia poc coneguda, els afectats sovint s'enfronten a un diagnòstic tardà i a la incomprensió social.

Tot i que la causa exacta del síndrome post-pòlio és incerta, la teoria més acceptada és que es deu a la degeneració de les unitats motores que es van sobrecarregar després de la infecció inicial de pòlio. En cap cas es deu a un rebrot de la infecció per poliovirus. El diagnòstic sol ser per exclusió, descartant altres afeccions neurològiques o ortopèdiques mitjançant proves com electromiogrames o ressonàncies.

## **Conclusions finals**

El poliovirus és un dels virus millor estudiats de tota la història de la Virologia, juntament amb el retrovirus causant de la SIDA, l'HIV, i el coronavirus responsable de la COVID-19, el SARS-CoV-2. Cito a continuació algunes dades rellevants sobre el poliovirus que demostren la seva transcendència científica:

- 1949: Primer virus cultivat en línies cel·lulars establertes.
- 1976: Primer exemple d'ARN missatger eucariòtic sense CAP a l'extrem 5'.
- 1980: Primer genoma seqüenciat d'un virus animal d'ARN.
- 1981: Primer ADNc infecció d'un virus d'ARN.
- 1991: Primer virus animal infecció sintetitzat químicament en

- la seva totalitat en tubs d'assaig, sense participació de cèl·lules.
- Els poliovirus s'han utilitzat com a models per entendre la biologia molecular de l'expressió gènica en eucariotes.

Malgrat tot el que s'ha esmentat anteriorment, la poliomièlitis és certament una malaltia potencialment erradicable. No obstant, perduren algunes dificultats que estan retardant aquest objectiu llargament anhelat (Taula 3).

Taula 3. Trets de la poliomièlitis que afavoreixen o dificulten la seva final erradicació.

<b>Què ho fa factible</b>	<b>Què ho dificulta</b>
No hi han vectors animals	Hi ha moltes infeccions inaparents (en proporció 200 a 1)
No hi ha portadors crònics	Hi ha altres malalties amb símptomes semblants
Les vacunes són efectives	Dificultats per mantenir una elevada cobertura vacunal en determinades situacions (guerres, pobresa, ubicacions remotes, etc.)
La baixa supervivència del virus a l'ambient	L'existència de cVDPV2

A data de 25 de febrer de 2026, es reportaven els següents aïllaments de poliovirus salvatges o cVDPV, en mostres clíniques i ambientals, que mostra la situació actual de l'erradicació de la poliomièlitis (<https://polioeradication.org/about-polio/polio-this-week/>):

- Afganistan: tres casos de poliovirus salvatge de tipus 1 i dues mostres ambientals positives de poliovirus salvatge de tipus 1
- Pakistan: una mostra ambiental positiva de poliovirus salvatge de tipus 1
- Txad: un cas de cVDPV2
- República Democràtica del Congo: tres casos de cVDPV2

- Nigèria: set casos de cVDPV2, un cas de cVDPV3 i dues mostres ambientals positives de cVDPV2
- Togo: un cas de cVDPV2
- Zàmbia: una mostra ambiental positiva de cVDPV2

Indiscutiblement, no són bons moments els actuals de cara a l'erradicació global de la pòlio. La circulació de poliovirus salvatge de tipus 1 a Afganistan i Pakistan segurament s'agreuja degut a la situació bèl·lica actual entre ambdós països. També els recents conflictes a Iran, Ucraïna, i Palestina provoquen situacions favorables per la circulació de poliovirus virulents.

Les següents mesures podrien contribuir a avançar en la eliminació de la transmissió de poliovirus patogènics. En aquelles zones on persisteixi la circulació de poliovirus salvatge de tipus 1 o cVDPV2, caldria mantenir la vacunació de la població amb la vacuna oral monovalent atenuada per poliovirus 1, complementada amb la nova vacuna oral monovalent nOPV2. En la resta de països, sense presència de poliovirus salvatge o cVDPV2, caldrà seguir administrant la vacuna inactivada trivalent. Aquestes mesures s'hauran de mantenir fins que es compleixin diversos requisits: la interrupció total de la transmissió del poliovirus salvatge; la contenció garantida en els laboratoris de les reserves de poliovirus, salvatges i vacunals; l'absència demostrada de circulació de cVDPVs, especialment del cVDPV2, durant un període prolongat després de suspendre la vacunació amb OPV; i, finalment, la creació d'una reserva global i capacitat de producció de les vacunes orals atenuades esmentades per poder respondre a possibles alertes de poliovirus salvatges en l'era posterior a la certificació de l'erradicació de la malaltia. Quan s'assoleixi aquesta erradicació, caldrà no obstant seguir vacunant durant un temps amb la vacuna inactivada, amb l'increment del cost de la vacunació que això suposa, ja que el cost de la vacuna inactivada és molt superior al de la vacuna atenuada.

Deixant de banda aquestes consideracions, l'erradicació de la poliomièlitis representarà un dels triomfs més rellevants de la història de la Medicina, tant des del punt de vista tècnic com des del punt de vista humà, la qual cosa dona una idea de fins a on es pot arribar quan el suport públic i privat, la Ciència i la tècnica s'agermanen pel bé de la humanitat.



**Figura 16.** La triste herencia, Joaquín Sorolla, 1899. El pintor representa una escena a la platja del Cabanyal de València, en la qual es veuen, banyant-se sota la vigilància d'un religiós de l'orde de Sant Joan de Déu, diferents nens, alguns amb indicis de patir la pòlio. Es creia que el mar tenia efectes terapèutics en front de la malaltia. L'obra pertany a la primera època del pintor i va ser presentada a la l'Exposició Universal de París de l'any 1900, sent premiada amb el Grand Prix.

Mostro per acabar el quadre “La triste herencia” de Joaquín Sorolla, amb uns nens banyant-se a la platja del Cabanyal de València a finals del segle XIX. Molt més recent és el meu record de nens amb poliomielitis, prenent banys a Calafell, perquè es creia que l'elevat contingut de iode de l'aigua de mar en aquell indret podia tenir efectes curatius i preventius en front de la pòlio (<https://www.seleneriverpress.com/historical/iodine-its-use-in-the-treatment-and-prevention-of-poliomyelitis-and-allied-diseases/>). Per aquest motiu, es va construir davant del mar, a la carretera de Sant Salvador a Calafell, el Sanatori Marítim de Sant Joan de Déu, inaugurat per Alfons XIII el dia 29 de maig de 1929. El sanatori va centrar la seva activitat en el tractament de la poliomielitis i la tuberculosi. Tanmateix, el boom turístic de la zona a finals dels anys seixanta va provocar la pèrdua de la calma que caracteritzava l'indret, fet que va motivar l'abandonament del sanatori l'any 1969. Els professionals i recursos del centre van ser traslladats a l'Hospital de Sant Joan de Déu de Barcelona, mentre que l'edifici original a Sant Salvador va ser molt més recentment reconvertit en un hotel i spa de luxe.

## Bibliografia

- Alleman, M.M., Jorba, J., Henderson, E., Diop, O.M., Shaukat, S., Traore, M.A., Wiesen, E., Wassilak, S.G.F., Burns, C.C., 2021. Update on Vaccine-Derived Poliovirus Outbreaks - Worldwide, January 2020-June 2021. *Morbidity and mortality weekly report* 70, 1691-1699.
- Bosch, A., Carcereny, A., García-Pedemonte, D., Fuentes, C., Costafreda, M.I., Pintó, R.M., Guix, S., 2024. Human enteroviruses and the long road to acute flaccid paralysis eradication. *Journal of Applied Microbiology* 136.
- Bottcher, S., Kreibich, J., Wilton, T., Saliba, V., Blomqvist, S., Al-Hello, H., Savolainen-Kopra, C., Wiczorek, M., Gad, B., Krzysztoszek, A., Pinto, R.M., Cabrerizo, M., Bosch, A., Saxentoff, E., Diedrich, S., Martin, J., 2025. Detection of circulating vaccine-derived poliovirus type 2 (cVDPV2) in wastewater samples: a wake-up call, Finland, Germany, Poland, Spain, the United Kingdom, 2024. *Euro Surveillance* 30.
- Centers for Disease Control and Prevention, 2002. Progress toward global eradication of poliomyelitis, 2001. *Morbidity and mortality weekly report* 51, 253-256.
- Davis, B.G., 2021. Could You Patent the Sun? *ACS Central Science* 7, 508-509.
- de Crom, S.C.M., Rossen, J.W.A., van Furth, A.M., Obihara, C.C., 2016. Enterovirus and parechovirus infection in children: a brief overview. *European Journal of Pediatrics* 175, 1023-1029.
- Enders, J.F., Weller, T.H., Robbins, F.C., 1949. Cultivation of the Lansing Strain of Poliomyelitis Virus in Cultures of Various Human Embryonic Tissues. *Science* 109, 85-87.
- Fenner, F., 1993. Smallpox: emergence, global spread, and eradication. *History and Philosophy of the Life Sciences* 15, 397-420.
- Horaud, F., 1993. Albert B. Sabin and the Development of Oral Poliovaccine. *Biologicals* 21, 311-316.
- Hugron, A., Houde, C.; Viel-Thériault, I.; Myocarditis as a Complication of Enterovirus Infection in Infants. *Pediatrics* 2022; 149 (1 Meeting Abstracts February 2022): 351.
- Huseynov, S., Saxentoff, E., Diedrich, S., Martin, J., Wiczorek, M., Cabrerizo, M., Blomqvist, S., Jorba, J., Hagan, J., 2025. Notes from the Field: Detection of Vaccine-Derived Poliovirus Type 2

- in Wastewater - Five European Countries, September-December 2024. *Morbidity and mortality weekly report* 74, 122-124.
- Irani, D.N., 2008. Aseptic meningitis and viral myelitis. *Neurologic Clinics* 26, 635-655, vii-viii.
  - Jiang, P., Faase, J.A.J., Toyoda, H., Paul, A., Wimmer, E., Gorbalenya, A.E., 2007. Evidence for emergence of diverse polioviruses from C-cluster coxsackie A viruses and implications for global poliovirus eradication. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104, 9457-9462.
  - Juskewitch JE, Tapia CJ, Windebank AJ. 2010. Lessons from the Salk Polio Vaccine: Methods for and Risks of Rapid Translation. *Clinical and Translational Science* 3, 182-185.
  - Kincaid, O., Lipton, H.L., 2006. Viral myelitis: An update. *Current Neurology and Neuroscience Reports* 6, 469-474.
  - Klapsa, D., Wilton, T., Zealand, A., Bujaki, E., Saxentoff, E., Troman, C., Shaw, A.G., Tedcastle, A., Majumdar, M., Mate, R., Akello, J.O., Huseynov, S., Zeb, A., Zambon, M., Bell, A., Hagan, J., Wade, M.J., Ramsay, M., Grassly, N.C., Saliba, V., Martin, J., 2022. Sustained detection of type 2 poliovirus in London sewage between February and July, 2022, by enhanced environmental surveillance. *The Lancet* 400, 1531-1538.
  - Knapp, A.C., E.S.Godfrey Jr., Aycock, W.L., 1926. An outbreak of poliomyelitis. *Journal of the American Medical Association* 87, 635-639.
  - Macadam, A.J., Pollard, S.R., Ferguson, G., Skuce, R., Wood, D., Almond, J.W., Minor, P.D., 1993. Genetic Basis of Attenuation of the Sabin Type 2 Vaccine Strain of Poliovirus in Primates. *Virology* 192, 18-26.
  - Martínez Navarro, J.F., 2013. Los estudios epidemiológicos sobre la poliomielitis en España antes de la vacunación. *Revista Española de Salud Pública* 87, 429-441.
  - Milstien, J.B., Walker, J.R., Eron, L.J., 1977. Correlation of virus polypeptide structure with attenuation of poliovirus type 1. *Journal of Virology* 23, 811-815.
  - Muslin C, Mac Kain A, Bessaud M, Blondel B, Delpeyroux F., 2019. Recombination in Enteroviruses, a multi-step modular evolutionary process. *Viruses* 11, 859.
  - Mustafa, M.S., Rastogi, V., Singh, P.M.P., 2021. Polio switch strategy: An obituary in the making? *Medical Journal of Armed Forces*

- ces India 77, 125-128.
- Nájera Morrondo, R., 2013. La ultima fase: la eliminación. *Revista Española de Salud Pública* 87, 461-469.
  - Nathanson, N., Kew, O.M., 2010. From Emergence to Eradication: The Epidemiology of Poliomyelitis Deconstructed. *American Journal of Epidemiology* 172, 1213-1229.
  - Punsoni, M., Lakis, N.S., Mellion, M., de la Monte, S.M., 2023. Post-Polio Syndrome Revisited. *Neurology International* 15, 569-579.
  - Salmerón García, F., Portela Moreira, A., Soler Soneira, M., López Hernández, S., Somoza Díaz-Sarmiento, MCh., Pérez González, I., Rubio Gómez, M.I., Pérez González, A., Sagredo Rodríguez, A., Ruiz Antúnez, S., Timón Jiménez, M., Frutos Cabanillas, G., 2013. Vacunas antipoliomielíticas, erradicación y posterradicación. *Revista Española de Salud Pública* 87, 497-505.
  - Scott, W., Hewitt, D., 1981. *Scott on himself : a selection of the autobiographical writings of Sir Walter Scott*. Scottish Academic Press, Edinburgh.
  - Sejvar, J.J., Bode, A.V., Marfin, A.A., Campbell, G.L., Ewing, D., Mazowiecki, M., Pavot, P.V., Schmitt, J., Pape, J., Biggerstaff, B.J., Petersen, L.R., 2005. West Nile virus-associated flaccid paralysis. *Emerging Infectious Diseases* 11, 1021-1027.
  - Stanway, G., 2013. Molecular Biology and Classification of Enteroviruses, in: Taylor, K., Hyöty, H., Toniolo, A., Zuckerman, A.J. (Eds.), *Diabetes and Viruses*. Springer New York, New York, NY, pp. 109-115.
  - Tapparel, C., Siegrist, F., Petty, T.J., Kaiser, L., 2013. Picornavirus and enterovirus diversity with associated human diseases. *Infection, Genetics and Evolution* 14, 282-293.
  - Toomey, J.A., 1935. Poliomyelitis: II. The bulbar type. *American Journal of Diseases of Children* 50, 1362-1373.
  - Yakovenko, M.L., Korotkova, E.A., Ivanova, O.E., Eremeeva, T.P., Samoilovich, E., Uhova, I., Gavrilin, G.V., Agol, V.I., 2009. Evolution of the Sabin Vaccine into Pathogenic Derivatives without Appreciable Changes in Antigenic Properties: Need for Improvement of Current Poliovirus Surveillance. *Journal of Virology* 83, 3402-3406.
  - Yeh, M.T., Bujaki, E., Dolan, P.T., Smith, M., Wahid, R., Konz, J., Weiner, A.J., Bandyopadhyay, A.S., Van Damme, P., De Coster,

- I., Revets, H., Macadam, A., Andino, R., 2020. Engineering the Live-Attenuated Polio Vaccine to Prevent Reversion to Virulence. *Cell Host & Microbe* 27, 736-751.e738.
- Zell, R., Delwart, E., Gorbalenya, A.E., Hovi, T., King, A.M.Q., Knowles, N.J., Lindberg, A.M., Pallansch, M.A., Palmenberg, A.C., Reuter, G., Simmonds, P., Skern, T., Stanway, G., Yamashita, T., Consortium, I.R., 2017. ICTV Virus Taxonomy Profile: Picornaviridae. *Journal of General Virology* 98, 2421-2422.

## DISCURS DE CONTESTACIÓ

a càrrec de l'Acadèmic Numerari

**Excel·lentíssim Sr. Dr. Tomàs Pumarola i Suñé**



**Excel·lentíssim Senyor President,  
Digníssimes autoritats,  
Excel·lentíssimes Senyores i Senyors Acadèmics,  
Senyores i Senyors,**

El 25 de setembre de 2024 vaig tenir la satisfacció d'adreçar-me als membres d'aquesta docta institució per llegir les meves paraules de presentació del professor Albert Bosch i Navarro durant l'acte reglamentari del seu ingrés com a acadèmic corresponent. Avui torno a ocupar aquesta tribuna per dirigir-me a tots vostès i contestar, en nom de la Reial Acadèmia de Farmàcia de Catalunya, el seu discurs d'ingrés com a acadèmic numerari.

Vull expressar, en primer lloc, el meu agraïment a la Junta de Govern per haver-me confiat aquesta tasca, que representa per a mi una gran satisfacció, tant pel seu significat institucional com, sobretot, per la personalitat científica, acadèmica i humana del nou acadèmic, plenament mereixedor d'incorporar-se a aquesta Acadèmia.

El professor Albert Bosch Navarro, catedràtic emèrit de Microbiologia de la Universitat de Barcelona, constitueix una de les figures més destacades de la virologia contemporània, tant en l'àmbit estatal com internacional. La seva trajectòria científica i acadèmica, desenvolupada al llarg de més de quatre dècades, es caracteritza per una notable continuïtat, una elevada qualitat investigadora i una clara orientació cap a la transferència del coneixement i la seva aplicació en l'àmbit de la salut pública.

Vinculat durant tota la seva carrera a la Universitat de Barcelona, el Dr. Bosch ha contribuït decisivament a la consolidació de la virologia ambiental i alimentària com a línies de recerca d'alta rellevància científica i social. L'any 1992 va cofundar el Grup de Virus Entèrics de la Universitat de Barcelona, del qual ha estat una figura central, impulsant-ne el desenvolupament fins a convertir-lo en un grup de referència en l'estudi dels virus presents en el medi ambient i del seu impacte sobre la salut humana.

La seva activitat investigadora s'ha centrat en els aspectes bàsics i aplicats **dels virus entèrics**, i ha abastat la biologia molecular, el diagnòstic, la seguretat alimentària i la vigilància epidemiològica. Els seus estudis s'han centrat, sobretot, en el virus de l'hepatitis A, els astrovirus, els norovirus, els sapovirus, els enterovirus, els rotavirus i, més recentment, el coronavirus del SARS i els poliovirus.

Aquesta orientació aplicada ha situat la seva recerca en un espai de gran valor estratègic, en la mesura que ha contribuït a establir eines útils per al seguiment epidemiològic, l'avaluació del risc virològic i la protecció de la salut col·lectiva. La seva obra ha estat, en aquest sentit, especialment significativa en l'àmbit de la virologia ambiental, un camp que ha adquirit una rellevància creixent en les darreres dècades.

La seva producció científica és extraordinàriament notable. Ha publicat més de 200 articles en revistes científiques de referència, així com diversos llibres i nombrosos capítols de llibre. Aquesta producció reflecteix una trajectòria sostinguda i una capacitat singular per generar coneixement sòlid, rellevant i reconegut per la comunitat científica internacional.

Cal destacar també la seva tasca en la formació de nous investigadors, amb la direcció de més d'una vintena de tesis doctorals, contribuint així de manera decisiva a la consolidació i renovació d'aquest camp de coneixement.

Aquesta excel·lència investigadora ha anat acompanyada d'una clara vocació d'innovació i transferència. El Dr. Bosch és titular de patents internacionals i ha impulsat aplicacions concretes derivades de la seva recerca, cosa que posa de manifest la capacitat del seu treball per transcendir l'àmbit estrictament acadèmic.

També és especialment remarcable el fet que el Laboratori de Virus Entèrics que ha liderat fos el primer laboratori universitari de l'Estat espanyol a obtenir la certificació de compliment de Bones Pràctiques de Laboratori, així com l'acreditació ENAC segons la norma UNE-EN ISO/IEC 17025. Aquestes acreditacions avalen el rigor, la qualitat i l'excel·lència tècnica de la seva activitat experimental.

La rellevància de la seva aportació científica ha estat àmpliament reconeguda també a través dels indicadors internacionals d'impacte. El Dr. Bosch ha estat inclòs dins del 2 % dels científics més citats i influents del món en la seva especialitat, i el seu índex h de 70 és una mostra clara de la projecció i transcendència del seu treball.

Paral·lelament a la seva activitat investigadora, ha tingut un paper molt destacat en la vertebració institucional de la disciplina. Ha presidit la Societat Espanyola de Virologia i ha ocupat també responsabilitats rellevants en societats i organismes científics d'àmbit nacional i internacional, contribuint de manera decisiva a la projecció i organització de la virologia com a disciplina científica.

En l'àmbit editorial, la seva participació també ha estat molt notable, formant part de la direcció i dels consells editorials de diverses revistes científiques de prestigi, fet que acredita la seva autoritat científica i el seu compromís amb la validació i difusió del coneixement.

La dimensió aplicada i pública de la seva trajectòria es reflecteix igualment en la seva participació en comitès científics, organismes assessors i estructures d'avaluació d'alt nivell. Ha estat membre del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria i Nutrición, representant estatal davant l'International Committee for the Taxonomy of Viruses, i ha col·laborat amb institucions i organismes de gran prestigi, entre els quals l'IFREMER de Nantes, l'Institut Pasteur de París, l'Organització Mundial de la Salut i l'American Public Health Association.

Especialment remarcable ha estat la seva contribució en contextos de resposta sanitària i vigilància epidemiològica. Durant la pandèmia de la COVID-19, el professor Bosch va formar part del Comitè Científic Assessor de la COVID-19 i de la Xarxa d'Intel·ligència Epidemiològica del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya. Així mateix, va coordinar, a escala estatal, projectes de gran transcendència com VATar i HEBAR, orientats a la vigilància del SARS-CoV-2 en aigües residuals, així com el programa de vigilància desenvolupat a Catalunya i Andorra. Aquestes iniciatives van consolidar la vigilància ambiental basada en aigües residuals com una eina d'alt valor per a la detecció precoç i el seguiment poblacional de la circulació vírica.

La seva trajectòria ha estat reconeguda també mitjançant diverses distincions i premis. Entre aquests, destaca la *Cruz de la Orden al Mérito Militar con Distintivo Blanco de 1.ª Clase*, concedida l'any 1990 per la seva contribució a l'erradicació de l'hepatitis en un campament militar, així com el Premi de Recerca del Col·legi Oficial de Biòlegs, atorgat l'any 2017 en reconeixement a la seva trajectòria científica. És membre numerari de la Reial Acadèmia Europea de Doctors i acadèmic corresponent de la Reial Acadèmia de Farmàcia de Catalunya. Avui s'incorpora a aquesta institució com a acadèmic numerari.

En síntesi, la trajectòria del professor Albert Bosch i Navarro representa un exemple paradigmàtic d'excel·lència acadèmica, lideratge científic i compromís amb la societat. La seva aportació ha estat determinant en l'avenç de la virologia, molt especialment en els àmbits de la virologia ambiental, la seguretat alimentària i la salut pública. El seu llegat es concreta no només en l'abast i l'impacte del coneixement generat, sinó també en la seva capacitat de formar investigadors, impulsar estructures de recerca sòlides i contribuir, des de la ciència, a la millora del benestar col·lectiu.

Del treball que acabem d'escoltar, voldria destacar-ne alguns aspectes especialment rellevants.

En primer lloc, cal posar en valor la claredat i el rigor amb què el professor Bosch ens ha exposat el llarg procés històric que ha conduït a la pràctica erradicació de la poliomielitis en gran part del món. Aquest recorregut, que s'estén des de les primeres descripcions clíniques fins als actuals sistemes de vigilància, constitueix una magnífica síntesi de l'evolució del coneixement en aquest camp.

En segon lloc, voldria destacar el paper central que el nou acadèmic atorga a la vacunació com a eina fonamental de salut pública. La reducció dràstica de la incidència de la poliomielitis no s'entendria sense la implementació de programes de vacunació massiva, que han demostrat ser una de les intervencions més eficaces, segures i cost-efectives de la història de la medicina.

Abans de la introducció de les vacunes, la poliomielitis era una malaltia devastadora, responsable de centenars de milers de casos de

paràlisi cada any, especialment en la població infantil. Les seves conseqüències, sovint irreversibles, marcaven profundament la vida dels afectats i de les seves famílies.

L'aparició de les vacunes va transformar radicalment aquesta realitat. En poques dècades, la malaltia va passar de ser un problema global a convertir-se en una patologia controlada en la major part del món.

Aquest èxit extraordinari posa de manifest el valor de la vacunació com a eina col·lectiva. Les vacunes no només protegeixen l'individu, sinó que, quan s'apliquen de manera sistemàtica i amb una elevada cobertura, generen una protecció comunitària que interromp la transmissió dels agents infecciosos.

En tercer lloc, és especialment rellevant l'anàlisi que el professor Bosch fa dels reptes actuals. Malgrat els grans avenços assolits, la poliomielitis no ha estat encara erradicada. Persisteixen focus endèmics en determinades regions del món i han emergit nous desafiaments, com els poliovirus derivats de vacuna en contextos de baixa cobertura vacunal.

Aquests fets ens recorden que els èxits en salut pública són sempre fràgils i reversibles si no es mantenen les mesures que els han fet possibles.

I en aquest punt, voldria fer una reflexió que considero especialment rellevant: no són les vacunes, per si soles, les que erradiquen les malalties, sinó els programes de vacunació ben estructurats, sostinguts en el temps i acceptats per la població els que ho fan possible.

Vivim actualment en una situació paradoxal. L'èxit de les vacunes ha contribuït a fer desaparèixer de la memòria col·lectiva moltes de les malalties que prevenen. Aquesta pèrdua de percepció del risc ha afavorit l'aparició de reticències i dubtes envers la vacunació que poden posar en risc els avenços aconseguits.

Per això, és imprescindible reforçar la confiança en la vacunació mitjançant una comunicació clara, rigorosa i basada en l'evidència científica. La comunitat científica hi té una responsabilitat fonamental.

Un altre aspecte que voldria destacar és la importància de la vigilància epidemiològica i, molt especialment, de la vigilància ambiental, àmbit en el qual el professor Bosch és un referent indiscutible. La detecció de virus en aigües residuals constitueix una eina de gran valor per anticipar la circulació de patògens abans que es manifestin clínicament.

Aquesta capacitat d'anticipació és essencial en un món globalitzat, on els riscos de disseminació són elevats i on la resposta precoç pot marcar la diferència.

El discurs que avui hem escoltat ens recorda, en definitiva, que la lluita contra les malalties infeccioses és un esforç continuat que requereix coneixement, coordinació i compromís col·lectiu amb la ciència, amb la cooperació internacional i, molt especialment, amb la vacunació.

Per tot el que he exposat, vull felicitar molt sincerament el professor Albert Bosch i Navarro pel seu excel·lent discurs i per la seva brillant trajectòria, i fer extensiva aquesta felicitació a la seva família, als seus companys i als seus amics que avui ens acompanyen.

Per acabar, d'acord amb el que estableixen els estatuts d'aquesta Reial Acadèmia, prego a l'Excel·lentíssim Senyor President que lliuri al professor Albert Bosch i Navarro el diploma i la medalla que l'acrediten com a acadèmic numerari d'aquesta Reial Acadèmia de Farmàcia de Catalunya.

Moltes gràcies per la seva atenció.



REIAL ACADÈMIA DE FARMÀCIA DE CATALUNYA