

# La Genòmica a Catalunya

Novembre 2020

**Píndola tecnològica**

**ACCIÓ**



**Generalitat  
de Catalunya**

## La genòmica a Catalunya. Píndola tecnològica

### ACCIÓ

#### Generalitat de Catalunya



Els continguts d'aquest document estan subjectes a una llicència Creative Commons. Si no s'indica el contrari, se'n permet la reproducció, distribució i comunicació pública sempre que se'n citi l'autor, no se'n faci un ús comercial i no se'n distribueixin obres derivades. Podeu consultar un resum dels termes de la llicència a:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

L'ús de marques i logotips en el present informe és merament informatiu. Les marques i logotips esmentats pertanyen als seus respectius titulars i en cap cas són titularitat d'ACCIÓ. Aquesta és una representació il·lustrativa parcial de les empreses, organitzacions i entitats que formen part de l'ecosistema de la genòmica. Poden haver-hi empreses, organitzacions i entitats que no han estat incloses en l'estudi.

### Realització

Unitat d'Estratègia i Intel·ligència Competitiva d'ACCIÓ

### Col·laboració

BIOCAT

Xarxa d'R+D+I en biotecnologia


Unitat d'Innovació d'ACCIÓ

Catalonia Trade & Investment

Barcelona, novembre del 2020

# Diana de tendències tecnològiques

Aquest estudi forma part d'una col·lecció d'informes sobre les diferents tecnologies disruptives detectades a la Diana de Tendències Tecnològiques d'ACCIÓ (2018), que es preveu que tindran un gran impacte sobre la societat i el teixit productiu català durant els propers anys.




- Realitat virtual i realitat augmentada
- Intel·ligència artificial
- Internet de les coses
- DLT i *blockchain*

**DIGITAL**




- Impressió 3D
- Nanotecnologia i nous materials
- Robòtica
- Ciències quàntiques i fòtònica

**FÍSIC**




- Drons
- Vehicle connectat
- *New space*

**HIBRIDACIÓ DE TECNOLOGIES**



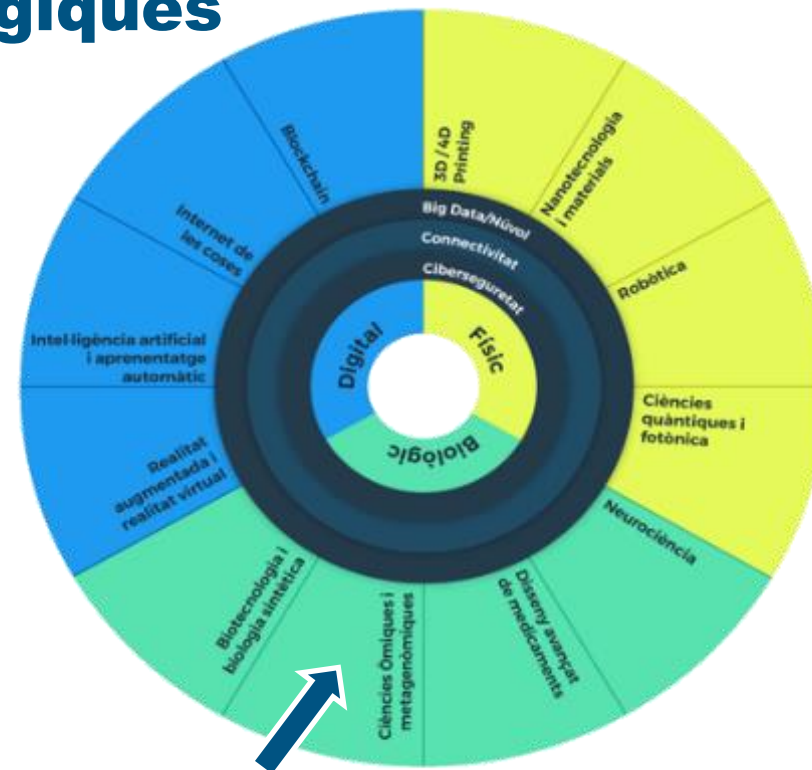
- *Big data*
- Connectivitat – 5G
- Ciberseguretat

**TRANSVERSALS**



- Neurociència
- Disseny avançat de medicaments
- Ciències òmiques
- Biotecnologia i biologia sintètica

**BIOLÒGIC**

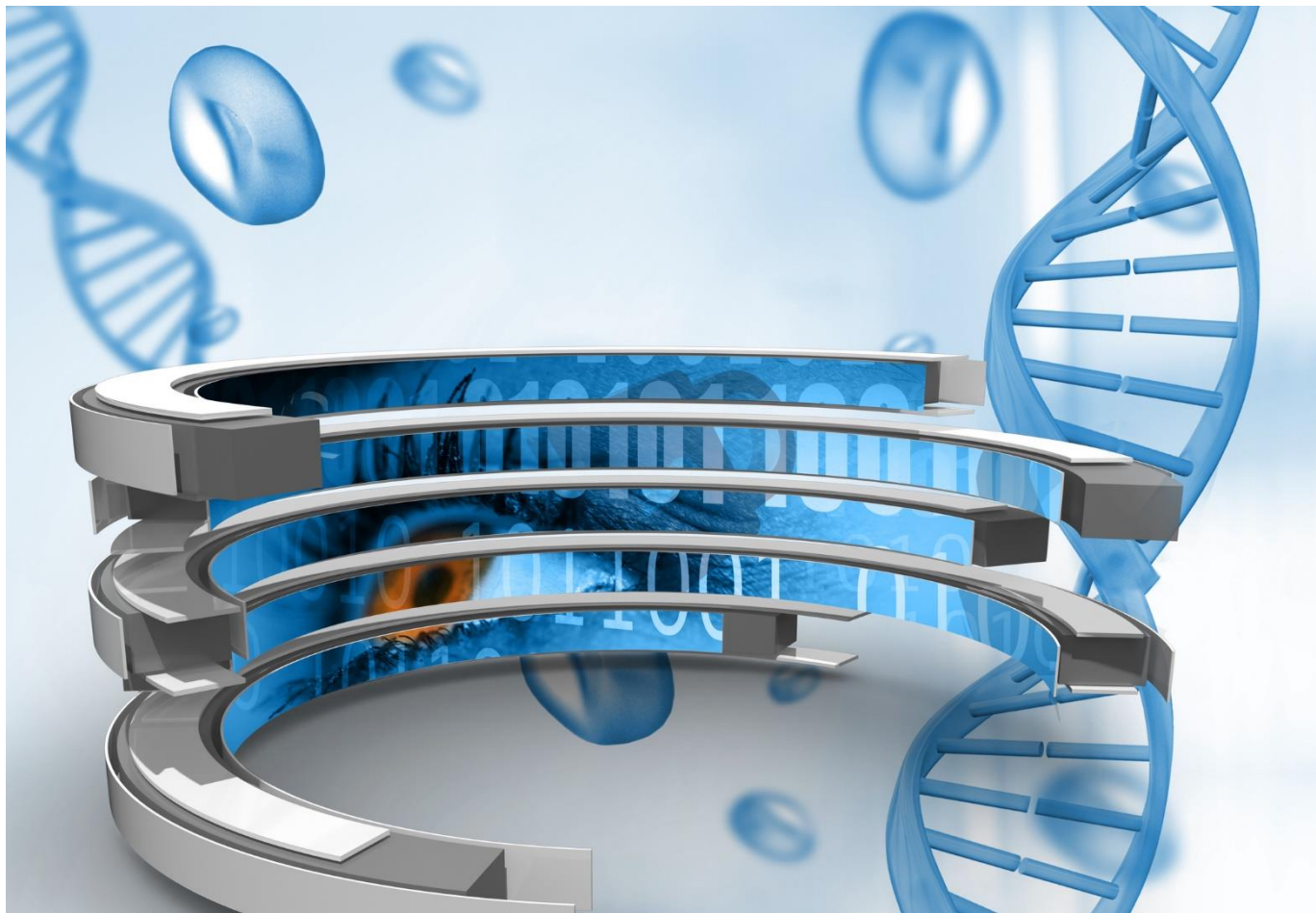


En blau, els informes publicats a data de l'1 de juliol del 2020. En vermell, els informes pendents de publicació.

# Índex

1.	Definició de genòmica	5
2.	Mercat mundial de la genòmica	12
3.	Aplicacions de la genòmica	20
4.	La genòmica a Catalunya	23
5.	La genòmica, clau per trobar solucions contra la COVID-19	29

# 1. Definició de genòmica



# Gen, genètica, genoma, genòmica

Un **gen** és una seqüència lineal de nucleòtids d'ADN o ARN essencial per a una funció específica, ja sigui en el desenvolupament de l'ésser o en el manteniment d'una funció fisiològica normal.

La **genètica** és una branca de la biologia que es centra en la herència i la variació dels organismes, és a dir, en les característiques que es transmeten de pares a fills, de generació en generació.

El **genoma** es refereix al material genètic d'un organisme.

La **genòmica** és una disciplina científica que es dedica al mapeig genètic, la seqüenciació d'ADN i l'anàlisi del genoma.



Font: NIH

## Definicions (I)

### Ciències òmiques

Les ciències òmiques són un conjunt de **disciplines vinculades amb la bioquímica i amb la biologia molecular**, a través de les quals es pot assolir un coneixement profund en termes analítics, de les característiques i del contingut global d'una mostra biològica. Entre les ciències òmiques s'inclouen: la genòmica, la metabolòmica, la proteòmica, la transcriptòmica, la interactòmica, l'epigenòmica i la farmacogenòmica, entre d'altres.

### Genòmica

La genòmica abasta l'estudi del contingut, organització, funció i evolució de la informació genètica en un genoma complet. Es dedica a l'estudi de la cartografia, seqüenciació i anàlisi de les funcions dels genomes.

Aquesta anàlisi permet diagnosticar malalties i consell genètic, crear medicina i nutrició personalitzades, realitzar estudis d'evolució d'espècies, identificar microorganismes o produir aliments funcionals.



### Teràpies gèniques

La teràpia gènica es pot definir com la transferència de material genètic en un individu amb finalitat terapèutica. Una nova classe de teràpia que consisteix a utilitzar un àcid nucleic que es lliura de diferents maneres, generalment amb un vector derivat d'un virus o vectors sintètics de base lipídica per tractar una malaltia.

Font: Informe ciències òmiques, ACCIÓ(2018); Spark; Sociedad Española de teràpia gènica i cel·lular

## Definicions (II). Medicina personalitzada

La medicina personalitzada és aquella que s'adapta a les necessitats particulars de cada pacient. Consisteix a adaptar la dosi i el tipus de fàrmac a cada pacient, perquè cadascú respon de manera diferent a un mateix tractament.

Els avenços en el coneixement de la genètica humana han permès iniciar un canvi de paradigma en la manera en què la ciència mèdica s'enfronta a la malaltia. En aquest paradigma, el repte no s'estableix en el tractament de la malaltia, sinó de l'individu particular que la pateix, mitjançant l'adaptació dels tractaments a les característiques biològiques individuals de cada pacient.

Aquest nou escenari determina que la medicina personalitzada persegueixi objectius des d'una perspectiva individualitzada: entendre la malaltia molecularment; comprendre com es produeix la resposta als tractaments, especialment als farmacològics; particularitzar la resposta i disposar de la capacitat de predir el risc individual de patir la malaltia o de respondre a un medicament.



Font: IBEC; Generalitat de Catalunya. Departament de Salut



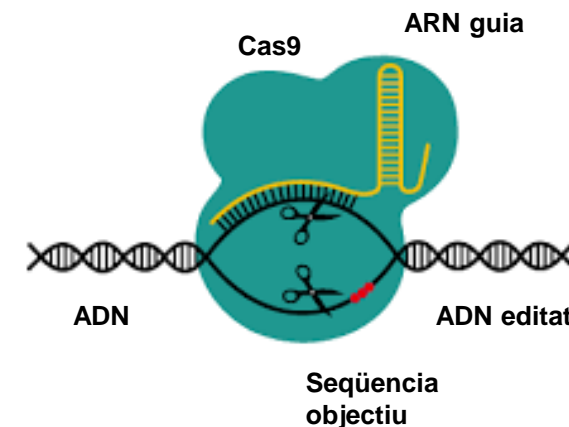
## Definicions (III). CRISPR, edició genòmica

L'edició genòmica ha permès incloure modificacions genètiques a voluntat en qualsevol gen de qualsevol organisme. Tot i que la modificació intencionada de genomes és factible des de fa molt de temps, actualment s'ha expandit i millorat gràcies al descobriment del sistema CRISPR.

L'acrònim CRISPR (de l'anglès «Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats», o «Repeticions Palindròmiques Curtes Agrupades i Regularment Espaiades») és el nom d'unes seqüències repetitives presents en l'ADN dels bacteris, que funcionen com autovacunes. En concret, el CRISPR és una regió de l'ADN d'alguns bacteris que actua com un mecanisme immunitari enfront dels virus, és a dir, els bacteris que sobreviuen a l'atac guarden la informació d'aquest agressor. Quan el virus torna a atacar, el bacteri identifica els gens indesitjables gràcies a la informació emmagatzemada i aquesta memòria li permet destruir el virus.

La Cas9 és una endonucleasa associada al CRISPR (un enzim), coneguda per actuar com a «tisores moleculars», que talla i edita, o corregeix, en una cèl·lula, l'ADN associat a una malaltia. Un ARN guia dirigeix les tisores moleculars Cas9 al lloc exacte de la mutació. Una vegada que aquestes tisores moleculars fan un tall en l'ADN, els mecanismes cel·lulars addicionals i l'ADN afegit de forma exògena utilitzaran la maquinària de la pròpia cèl·lula i altres elements per «reparar» específicament l'ADN.

La tecnologia CRISPR-CAS9 pot oferir la capacitat de modificar o corregir directament els canvis associats a la malaltia subjacent en el genoma i té un gran potencial en medicina, alimentació, agricultura o medi ambient.



El **Premi Nobel de Química de 2020** ha recaigut en les investigadors Emmanuelle Fuster i Jennifer A. Doudna «pel desenvolupament d'un mètode d'edició del genoma», la tecnologia CRISPR/Cas9.

Font: Agència SINC, Bayer, Genotipia

## Definicions (IV). Bioinformàtica

La bioinformàtica és un camp de les ciències computacionals que porta a terme l'anàlisi de seqüències de molècules biològiques. Normalment, s'aplica als gens, a l'ADN, a l'ARN o a les proteïnes, i resulta especialment útil per comparar seqüències de gens i proteïnes entre diferents organismes, de manera que es poden veure les relacions evolutives entre organismes per intentar esbrinar quina és la funció d'aquests gens i proteïnes.

Es pot dir que la bioinformàtica s'encarrega de la part lingüística de la genètica; de la mateixa manera que els lingüistes estudien els patrons en el llenguatge, els bioinformàtics estudien els patrons en les seqüències d'ADN o de proteïnes.

La Bioinformàtica fa servir programes informàtics que tenen moltes aplicacions, com ara determinar les funcions de gens i proteïnes, establir relacions evolutives i predir la conformació tridimensional de les proteïnes.

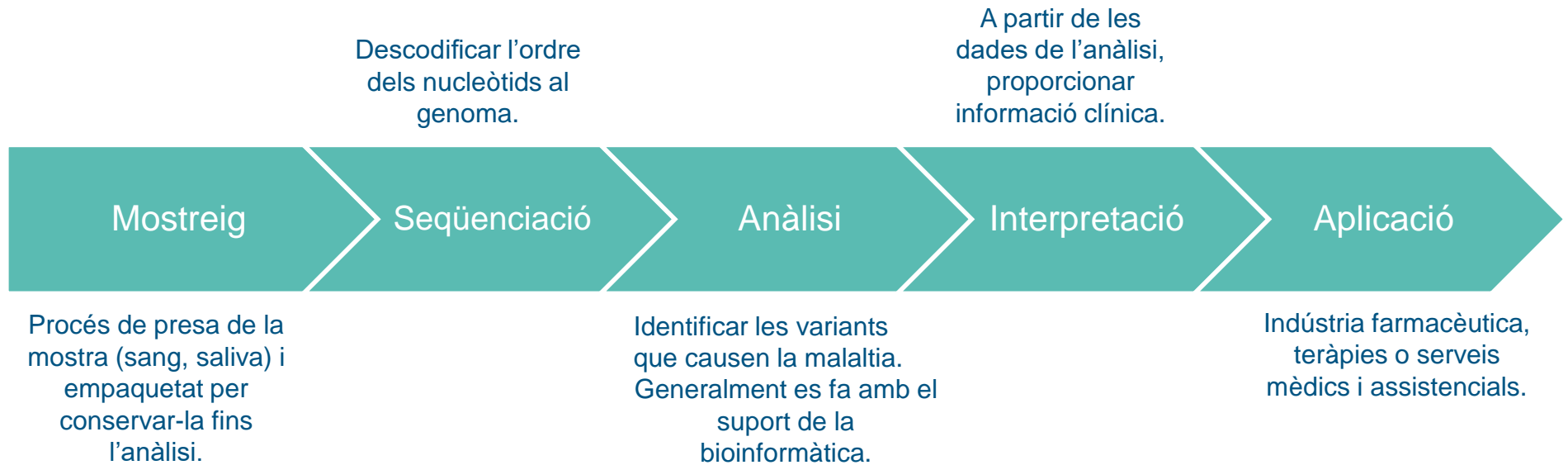
La bioinformàtica és una de les disciplines científiques que més protagonisme i projecció estan tenint en els darrers anys, i s'ha accentuat el 2020 amb la tasca fonamental que han dut a terme en el maneig i interpretació de dades sobre el SARS-CoV-2.

Entre els problemes més rellevants que s'han beneficiat del desenvolupament de la genòmica i de la bioinformàtica estan, entre molts altres, l'estudi de les malalties rares d'origen genètic, la identificació de les mutacions associades a tumors, la identificació del patògen causant d'un brot infecció o el descobriment de nous virus, com el SARS-CoV-2.



Font: Instituto de Salud Carlos III, National Human Genome Research Institute

# Cadena de valor



Font: Preon Capital, Deloitte (2018)

## 2. Mercat mundial de la genòmica



## Mercat mundial de la genòmica

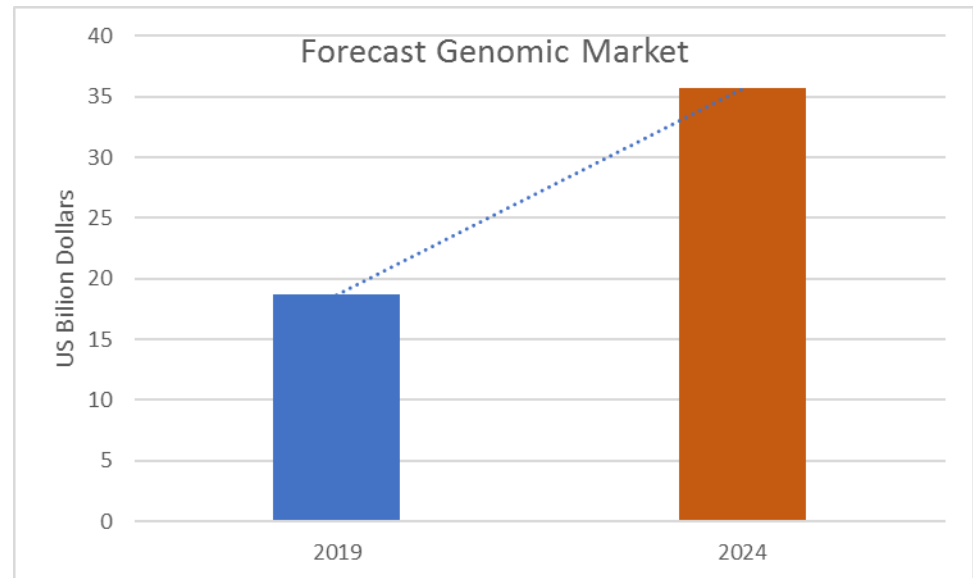
Es calcula que el mercat mundial de la genòmica arribarà als **35.700 milions de dòlars el 2024**, partint de 18.900 milions de dòlars el 2019, a una taxa composta anual del **13,5%**.

**Estats Units** va ser la principal àrea pel mercat de la genòmica durant el 2018.

Factors com l'augment del finançament i les inversions per part de governs, el creixement del nombre de projectes, la disminució de costos de seqüenciació, l'augment de les àrees d'aplicació i l'entrada de nous actors i noves empreses en el camp de la genòmica poden impulsar el seu creixement.

No obstant, l'elevat cost dels equipaments també pot ser un element que en limiti el creixement.

La recerca no invasiva basada en la detecció del càncer és un dels principals factors en l'impuls de la indústria genòmica. Investigadors de diferents àmbits participen en el desenvolupament i l'establiment de protocols per als usos clínics de proves que identifiquin les mutacions d'ADN que causen càncer i que, d'aquesta manera, es pugui detectar precoçment.



Les tecnologies tradicionals d'edició del genoma són intensives en temps, però l'aparició de noves tecnologies com el CRISPR/Cas9 o les ZFN poden ajudar a facilitar l'edició del genoma i l'aparició de teràpies personalitzades.

Font: Markets and Markets (2018)  
grandviewresearch

## Principals regions i *hubs* de rellevància



### Amèrica del Nord, possible líder

Es preveu que Estats Units sigui la regió dominant en aquest mercat, ateses les importants inversions en recerca per part de les organitzacions governamentals i la infraestructura avançada en atenció mèdica. Presència d'empreses clau com Bio-Rad Laboratories, Inc., Tecnologies Agilent, Illumina, Genomic Health i Bluebird Bio, pioneres en els camps de la seqüenciació genòmica, el diagnòstic genètic i les teràpies gèniques.



### Europa: iniciatives en el marc de la Comissió Europea

Amb la iniciativa European '1+ Million Genomes s'estableix un mecanisme de col·laboració per aconseguir al menys 1 milió de genomes seqüenciats el 2022 amb l'objectiu de millorar la prevenció de malalties, permetre tractaments més personalitzats i proporcionar una escala suficient per a noves recerques clíniques.



### Àsia-Pacífic: *early adopters*

S'espera que Àsia-Pacífic tingui el creixement més ràpid en els propers anys. Xina està desenvolupant un paper fonamental en el creixement del mercat regional amb iniciatives com la *Precision Medicine Initiative (PMI)* per a la utilització de la genòmica en l'atenció mèdica des de 2017.

Font: ACCIÓ en base a Grand View Research i la Comissió Europea

## Empreses líders mundials en genòmica

País d'origen	Empresa
	
 	
	
 	
	
 	
	
	
	
	

 Amb presència a Catalunya

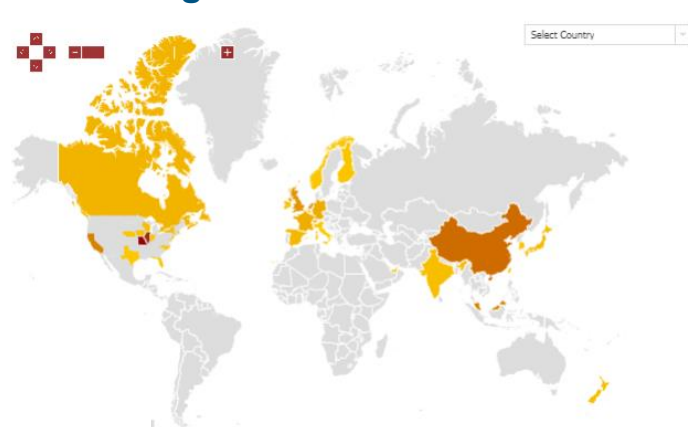
## Principals *start-ups* en genòmica

País d'origen	Empresa
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	

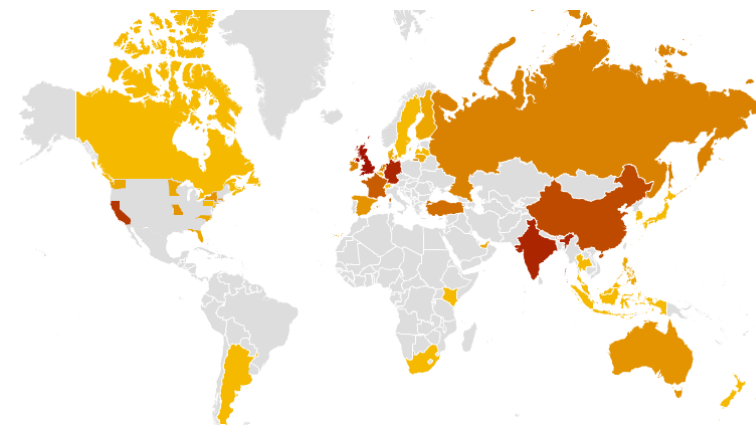
Font: Biospace, The Medical Futurist; Medical Startups

# Inversió estrangera en genòmica (2015-2019)

## País d'origen



## País de destinació












País d'origen	Projectes	Capex (M€)	Llocs de treball creats	Destinació	Projectes	Capex (M€)	Llocs de treball creats
Estats Units	46	971,0	3.118	Estats Units	28	761,0	1.758
Xina	19	1.195,7	2.204	Singapur	11	145,6	640
Països Baixos	12	63,7	465	Regne Unit	10	402,0	1.543
Malàisia	11	2.762,2	5.572	Índia	9	211,3	1.071
Regne Unit	9	47,2	237	Alemanya	9	154,1	453
França	4	108,7	277	Xina	7	433,2	1.284
Japó	4	63,4	320	França	6	40,0	121
Israel	4	45,0	115	Turquia	5	5,4	67
Suïssa	4	26,4	71	Irlanda	4	688,2	811

Font: fDi Markets (2015-2019). Els països de la taula són els 10 principals en nombre de projectes; els mapes il·lustren la sèrie històrica (la intensitat de projectes a Estats Units es mostra subdividida per estats)



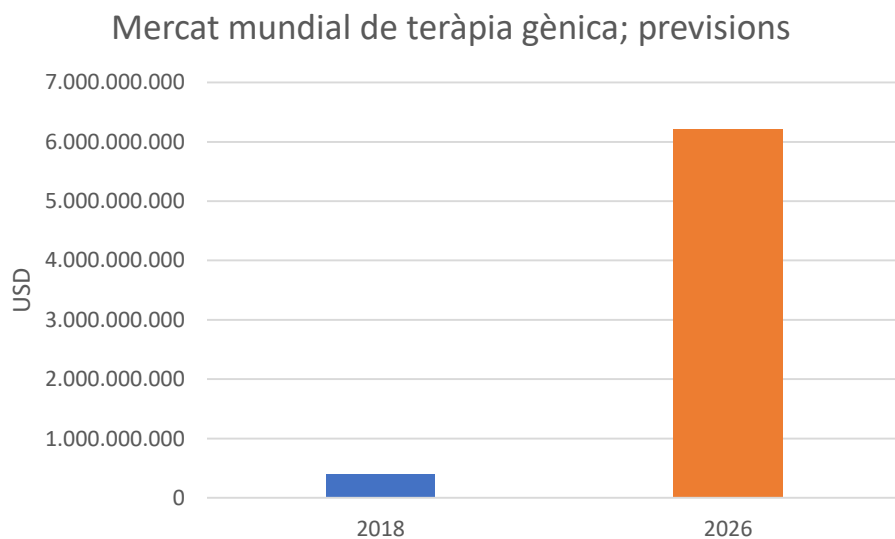
## Principals empreses inversores en genòmica

País d'origen	Empresa	Projectes	Capex	Llocs de treball
	Abbott Laboratories	48	2,413.8	7,347
	Monsanto	38	1,080.2	4,432
	Sigma-Aldrich	24	348.4	816
	Genting	21	15,938.4	14,416
	Qiagen	18	265.9	1,547
	WuXi PharmaTech	16	1,239.8	1,986
	BGI (Beijing Genomics Institute)	11	232.7	584
	Eurofins Scientific	7	57.0	559
	Illumina	6	46.6	278

Font: fDi Markets (2015-2019). Els països de la taula són els 10 principals; els mapes il·lustren la sèrie històrica

# Mercat mundial de les teràpies gèniques

La mida del mercat mundial de les teràpies gèniques es va valorar en **393,3** milions de dòlars en 2018 i s'estima que arribarà als **6.205,85** milions de dòlars en **2026**, i registraria una taxa composta anual del 34,8% des de 2019 fins al 2026.



Líders mundials teràpies gèniques		
		<i>Kite Pharma</i>
		<i>BioVex</i>
		<i>Novartis</i>
		<i>Spark Therapeutics</i>
		<i>Bluebird Bio</i>
		<i>Sangamo</i>
		<i>Dimension Therapeutics</i>
		<i>Adverum Biotechnologies</i>
		<i>Celladon</i>

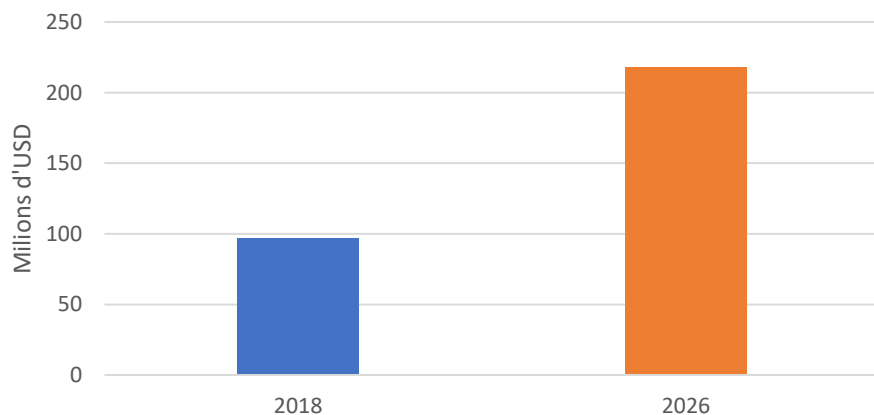
Font: Allied Market Research. Gene Therapy Market Outlook - 2026

# Mercat mundial de la medicina personalitzada

El mercat de medicina personalitzada va tenir un valor de 96,97 milions de dòlars d'Estats Units el 2018 i s'espera un creixement del 10,67% entre el 2019 i el 2026, que arribaria als 217,90 milions de dòlars d'Estats Units.

Entre els principals vectors per adoptar aquestes teràpies personalitzades, es pot destacar la gran incidència de diverses tipologies de càncer, la segona causa de mortalitat a nivell mundial, així com els efectes secundaris menors de la medicació. No obstant, el principal repte que pot frenar el creixement del mercat és un marc legal i regulador poc estable.

Previsió d'evolució del mercat de la medicina personalitzada



Líders mundials en medicina personalitzada		
	<b>Abbott</b>	Abbott Laboratories
	<b>MERCK</b>	Merck & Co
	<b>AstraZeneca</b>	AstraZeneca
	<b>Pfizer</b>	Pfizer, Inc.
	<b>gsk</b>	GlaxoSmithKline PLC
	<b>NOVARTIS</b>	Novartis AG
	<b>AMGEN</b>	Amgen, Inc
	<b>BAYER</b>	Bayer AG
	<b>Mylan</b>	Mylan N.V
	<b>Lilly</b>	Eli Lilly

Font: Grand Review Research. Personalized Medicine; Verified market research

## 3. Aplicacions de la genòmica



# Aplicació de la genòmica

## Ciències de la vida, indústria farmacèutica i salut:



La genòmica permet realitzar diagnòstics més precisos i avançar-se en el tractament o intervenció.



La genòmica permet desenvolupar medicaments personalitzats i, per tant, tractaments més eficaços.

## Agricultura



Amb el creixement de la població global, el canvi climàtic i la pressió ambiental, hi ha una necessitat urgent d'accelerar la producció de nous cultius amb una producció més elevada, la sequera o la tolerància a la calor i un menor ús de pesticides. Els avenços en genòmica ofereixen el potencial d'accelerar el procés de desenvolupament de cultius amb trets agronòmics prometedors.

## Extracció de materials i tractament d'ecosistemes



- La biolixiviació és el procés d'extracció de material a través d'organismes vius. És una tècnica més econòmica i eficaç. A més, la genòmica permet realitzar pràctiques més respectuoses de clausura de mines.
- La genòmica aporta solucions en el tractament d'aigües.

## Indústria alimentària



- Les aplicacions de la **genòmica nutricional** inclouen la identificació de senyals dietètiques que augmenten la immunitat, de manera que eliminen la necessitat d'utilitzar antibiòtics en l'alimentació animal, així com el desenvolupament de cultius o productes animals amb nivells més elevats de fitoquímics saludables. També s'utilitzen per impulsar millores en la transformació, la seguretat i qualitat dels aliments.

Font: Brown L, van der Ouderaa F. Nutritional genomics: food industry applications from farm to fork [published correction appears in Br J Nutr. 2007 Aug;98(2):446]. Br J Nutr. 2007;97(6):1027-1035

# La genòmica i els OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (II)

## Ecosistema terrestre

Els nous enfocaments genètics i genòmics tenen un gran potencial d'aprofitament de la variació genètica natural per promoure la salut i la productivitat del bosc, en particular davant de perturbacions mundials, com ara el canvi climàtic, la fragmentació de la terra i les plagues i malalties emergents.



## Fam zero

La genòmica aplicada a l'agricultura pot ajudar a augmentar l'eficàcia, la competitivitat, i la resistència als xocs o la sostenibilitat de l'entorn per contribuir a la seguretat alimentària, a la nutrició, al desenvolupament econòmic o a la gestió sostenible dels recursos naturals. També pot proporcionar eines per al sector agrícola per mitigar els impactes del canvi climàtic en la producció de cultius.

## Acció pel clima

Acció efectiva contra el canvi climàtic: anàlisi de la manera en què els factors d'estrès del medi ambient, com el canvi climàtic, afecten les poblacions de fauna salvatge mitjançant l'anàlisi genètica avançada.



## Salut i benestar

Desenvolupament de fàrmacs que poden ajudar a pacients amb Alzheimer, leucèmia o altres malalties rares i orfes. També permet realitzar diagnosis més precises i teràpies personalitzades.

## Innovació

La introducció de la genòmica pot generar nous models de negoci i d'innovació en diferents àmbits.



## Aigua i sanejament

La genòmica i modificació genètica de microorganismes pot ajudar en el tractament d'aigües residuals, tant urbanes com industrials.

Font: Euforgen, Orizon, International Food Policy Research Institute (IFPRI)

## 4. Genòmica a Catalunya



# Genòmica a Catalunya: principals conclusions del mapatge



49 empreses



276,22 milions d'€



742 llocs de treball

El 77,55% del total són pimes



El 38,77% de les empreses facturen **més d'un milió d'euros** i el 28,57% facturen **més de deu milions d'euros**



El 55,10% de les empreses tenen menys de 10 anys



El 40,81% de les empreses són *start-ups*

## Grau d'internacionalització mitjà:



El 40,81% de les empreses són exportadores

La principal aplicació del sector és la biomedicina.  
A més, l'ecosistema està format per una àmplia xarxa de centres de recerca i hospitals de referència.

Font: Acció segons Orbis, Directoris d'ACCIÓ, Biocat, ASEBIO, Spain Biotech  
Dades del 2018



# Ecosistema de la genòmica a Catalunya


Taula il·lustrativa parcial

## EMPRESSES

The grid contains the following logos (from top-left to bottom-right):


- NOVARTIS, Roche, GRIFOLS, ESTEVE (més cerca), Bioiberica, BAYER, REIG JOFRE, Chiesi
- Agilent Technologies, ferrer, ThermoFisher SCIENTIFIC, Izasa Scientific (A Werfen Company), catlab, QIAGEN, STAT-Diagnostica
- charles river (every step of the way), qgenomics, Pangaea ONCOLOGY, Reprogenetics Spain, embryotools, IMIDomics
- vetgenomics, ANAXOMICS (Systems biology solutions), SEQUENTIA, GEN inCode, MyADNlab, aScidea (COMPUTATIONAL BIOLOGY SOLUTIONS)
- Gendiag, cellab, MADEOFGENES, microomics (Small things that matter.), aniling, BSG (Barcelona Sítia Genòmica)
- Biointaxis, DBGen, DNA FAMILY BOOK, GAIN THERAPEUTICS, Floxxics, inbiomotion, mitopath, ORYZON
- VCN BIOSCIENCES, Aromics, DNA NUTRICOACH (HOW UNDERSTANDING CONTROL), smgenomics (Sports Medicine Genomics), Ninevah, SPLICEBIO, exheus
- Venture capital, ALTA (LIFE SCIENCES), ASABYS PARTNERS, Capital Cell, CG HEALTH VENTURES, healthequity, invivocapital, WA4STEAM (Women Angels for STEAM), YSIOS CAPITAL, inveready

## SECTORS d'APLICACIÓ

Salut i ciències de la vida 

Agricultura 

Alimentació 

Extracció de materials i tractament d'ecosistemes 

**Nota:** l'ús d'aquestes marques es fa només amb finalitats informatives. Les marques esmentades en aquest informe pertanyen als seus respectius propietaris i en cap cas no són propietat d'ACCIÓ. Es tracta d'una representació parcial amb l'objectiu d'il·lustrar les principals empreses que pertanyen a l'ecosistema de la genòmica a Catalunya, però poden existir altres empreses que no hagin estat incloses en l'estudi

Font: ACCIÓ segons BIOCAT i BIOTECH Spain

# Altres agents de l'ecosistema de la genòmica a Catalunya.



## Centres tecnològics i de recerca



## Universitats, recerca i centres formatius



## Hospitals



## Associacions, clústers i federacions



Font: ACCIÓ

## Cas empresarial a Catalunya

Esteve és un grup químic farmacèutic internacional que centra els seus esforços en la innovació i excel·lència en l'àmbit de la salut.

En col·laboració amb altres organitzacions, se centra en l'impuls del desenvolupament de les teràpies gèniques, a més de en la recerca de productes en el àrees del dolor.

En col·laboració amb la UAB (Universitat Autònoma de Barcelona), han desenvolupat una plataforma de teràpia gènica que investiga productes pel tractament de les mucopolisacàridosi, com les malalties de Sanfilippo A i B i la síndrome de Hunter.



GEN inCode està especialitzada en l'avaluació de riscos i la predicció de malalties cardiovasculars, que són la principal causa de mort i discapacitat a tot el món, i representen una de cada quatre morts a Espanya.

La tecnologia genòmica de GEN inCode combina algoritmes clínics patentats i intel·ligència artificial per oferir una avaluació avançada del risc de cada pacient per tal de predir l'aparició de malalties.

Aquesta tecnologia, que combina mesures clíniques tradicionals amb informació genètica dels pacients, es posa al servei dels professionals de la salut. L'objectiu és proporcionar una avaluació completa per determinar el tractament més eficaç en cada cas (medicina personalitzada). De la mateixa manera, es pot informar els pacients sobre els riscos existents per a la seva salut, de manera que puguin realitzar canvis en els seus hàbits i estils de vida abans que aparegui una malaltia cardiovascular.



Font: EIC (DGI-ACCIÓ) en base a premsa, Libro blanco de terapias avanzadas

# Salut i ciències de la vida a Catalunya



**1.060**  
EMPRESSES (2017) relacionades amb el sector de la salut i ciències de la vida.

3,4% del PIB català.

Cadena de valor completa

L'ecosistema farmacèutic més dens d'Europa.



**4,6%** d'atracció del fons europeus FET Flagships H2020 (amb només un 1,2% de la població de l'espai europeu de recerca).

Entre el *top 10* d'Europa en **assaigs clínics** (en oncologia, *top 5*).



**40** centres de recerca.

**780** grups de recerca en ciències de la vida.

**18** hospitals universitaris.

**3** instal·lacions científiques capdavanteres.

**14** parcs científics i tecnològics.

## Clústers



## Local champions



## International champions



## Top tech centers



## Hospitals



# 5. La genòmica, clau per trobar solucions contra la COVID-19



# Aplicacions de la genòmica contra la COVID-19



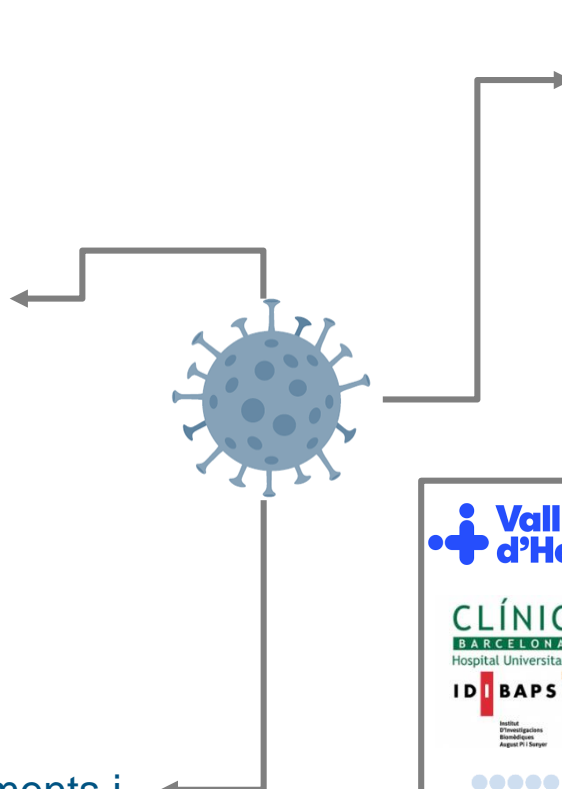
## DIAGNÒSTIC

Test PCR (reacció en cadena de la polimerasa), que permet detectar un fragment del material genètic d'un patògen o microorganisme. Es tracta d'una prova que detecta el material genètic del virus.



## TRACTAMENT

Disseny de medicaments i vacunes.



## RECERCA

Seqüenciació del genoma del virus per entendre mecanismes, vies de possibles tractaments i estudis epidemiològics.

## Casos d'èxit

Logos included in the 'Casos d'èxit' box:

- Vall d'Hebron
- ORYZON
- Hospital del Mar
- Parc de Salut MAR
- SEQUENTIA
- CLÍNIC BARCELONA Hospital Universitari
- upf. Universitat Pompeu Fabra Barcelona
- CRG Centre for Genomic Regulation
- IBEC Institute for Bioengineering of Catalonia
- UAB Universitat Autònoma de Barcelona
- IDIBAPS Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Suñer
- UNIVERSITAT DE BARCELONA
- INSTITUTE FOR RESEARCH IN BIOMEDICINE
- IRB BARCELONA
- eurecat Centre Tecnològic de Catalunya
- UPC
- QIAGEN
- qgenomics
- Floxxixics

Font: elaboració pròpia a partir de «Global efforts on vaccines for COVID-19: Since, sooner or later, we all will catch the coronavirus (2020)» | premsa

Felipe García, investigador de l'**Hospital Clínic de Barcelona (IDIBAPS)**, lidera un projecte que té com a objectiu desenvolupar i provar en estudis preclínic una nova vacuna contra el SARS CoV-2 que indueixi respostes del sistema immunitari contra el virus a llarg termini.

La proposta és dissenyar una vacuna basada en l'ARNm (àcid ribonucleic missatger) del virus, que és una alternativa prometedora a les vacunes convencionals pel seu gran potencial, desenvolupament ràpid, fabricació de baix cost i administració segura.

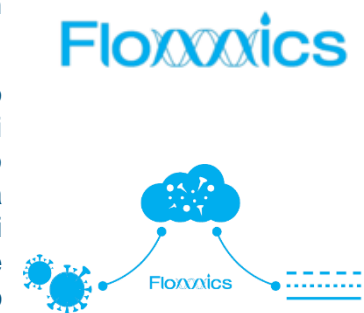
Els investigadors faran servir mètodes computacionals per identificar les parts del virus que provoquen una resposta més gran del sistema immunitari i dissenyaran la vacuna, tot tenint en compte aquestes regions per aconseguir una immunitat contra el virus a llarg termini.

Les vacunes tradicionals estan formades per dosis petites o inactivades de l'organisme causant de la malaltia o les proteïnes que produeix, que s'introdueixen al cos per provocar que el sistema immunitari de l'individu generi una resposta. Les vacunes d'ARNm «enganyen» el cos perquè produeixi algunes proteïnes virals, fent servir l'ARN missatger, que conté la informació per construir una proteïna. Per produir una vacuna d'ARNm, es crea una versió sintètica de l'ARNm del virus. Un cop introduït al cos, el sistema immune detecta aquestes proteïnes virals i comença a produir una resposta defensiva.



**Flomics Biotech** és una jove empresa de biotecnologia que opera en el camp de les biòpsies líquides. Procedeix del Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona i la seva missió és traduir les últimes investigacions en genòmica i àcids nucleics lliures de cèl·lules a la pràctica clínica. Actualment, Flomics està col·laborant amb hospitals de tot el món en els camps de l'oncologia i la infertilitat; més recentment, també col·labora en la lluita contra la pandèmia del coronavirus.

Flomics ha unit forces amb socis internacionals de biotecnologia, especialitzats en proves de seqüenciació de pròxima generació, per desenvolupar una solució d'anàlisi de dades basada en el núvol per a la detecció i investigació de la COVID-19. Combinant les característiques úniques dels diferents kits de seqüenciació experimental disponibles per a la detecció del SARS-CoV-2, maximitzem la informació extreta de cada experiment realitzat de manera fiable, sensible i automatitzada. La plataforma ajuda els hospitals, clíniques i laboratoris d'investigació a transformar les dades sense processar en informació clínica interpretable que ajudarà a gestionar aquesta pandèmia, sense la necessitat d'infraestructures informàtiques o experiència en bioinformàtica.



Font: EIC (DGI-ACCIÓ) en base a premsa, web Clínic i Ministerio de Sanidad, Gobierno de España

Oryzon Genomics centra la seva activitat en el desenvolupament de fàrmacs contra el càncer i d'altres malalties del sistema nerviós (Alzheimer, esclerosi múltiple i algunes malalties psiquiàtriques), però també ha desenvolupat una molècula, vafidemstat, que té un mecanisme d'acció amb efecte antiinflamatori que pot proporcionar algun benefici a pacients greus de la COVID-19, de manera que s'eviti la progressió del síndrome de destret respiratori agut (SADR) i es redueixi la resposta inflamatòria del pacient.



Segons l'Organització Mundial de la Salut (OMS), les proves de diagnòstic de la COVID-19 són fonamentals per rastrejar la propagació del virus i evitar-ne la transmissió.

qGenomics s'uneix a la lluita contra la COVID-19 amb al realització de proves diagnòstiques per RT-qPCR.

La prova qCOVID-19 RT-qPCR de qGenomics està basada en el mètode molecular de l'RT-qPCR. Està destinat a la detecció qualitativa de la presència d'ARN de virus causants de la síndrome respiratòria aguda severa del coronavirus 2 (SARS-CoV-2 o nCoV-2019), responsable de la pandèmia del Coronavirus de 2019 (COVID-19). La detecció es realitza en mostres biològiques obtingudes de les vies respiratòries d'individus sospitosos de patir la COVID-19. L'ARN de la SARS-CoV-2 generalment és detectable en les vies respiratòries durant la fase aguda de la infecció.



Font: EIC (DGI-ACCIÓ) en base a premsa



Sequentia Biotech dona suport a l'R+D de la COVID-19 mitjançant la fabricació de GAIA, el seu programari d'anàlisi de microbiomes, capaç de detectar i analitzar dades del SARS-CoV-2 NGS amb alta precisió i sensibilitat, d'una manera ràpida i senzilla.

- Detecta el SARS-CoV-2 amb una alta precisió i sensibilitat.
- Identifica soques del SARS-CoV-2, fins i tot en matrius víriques complexes.
- Bases de dades del SARS-CoV-2 actualitzades i conservades.
- Funciona amb seqüenciació d'amplicons i *shotgun*.
- Funciona amb qualsevol mostra biològica.
- Funciona amb dades de qualsevol plataforma NGS (Illumina, Oxford Nanopore, PacBio i IonTorrent).



Una teràpia innovadora contra la COVID-19 basada en ARN circulars.

En aquest projecte, es vol generar i validar en cultiu cel·lular i en models de ratolí ARN circulars (ARNcircs) que hibriden i interfereixen en estructures essencials del genoma del SARS-CoV-2 i l'inactiven.

El grup de treball ja té experiències reeixides anteriors amb ARNcircs que inhibeixen la replicació d'altres virus ARN(+), i l'existència de teràpies basades en ARN ja en clínica i sistemes d'administració per nebulització donen suport a la viabilitat de la proposta.



L'empresa Qiagen ha desenvolupat el sistema «QIAstat-Dx Respiratory 2019-nCoV Panel» per a la detecció ràpida del SARS-CoV-2, un kit diagnòstic molecular que permet diferenciar el coronavirus d'altres 21 patògens respiratoris (bacterians i virals) en aproximadament una hora, per poder diagnosticar les persones infectades pel nou coronavirus.

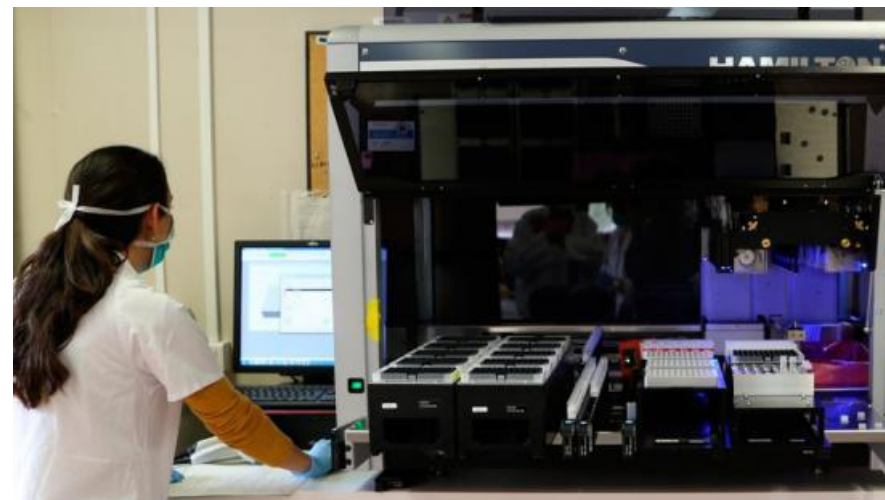


Font: EIC (DGI-ACCIÓ) en base a premsa

## Investigadors del Vall d'Hebron han seqüenciat el genoma del virus SARS-CoV-2.

Impacte de la COVID-19

- La recerca mèdica és un element fonamental per comprendre i trobar solucions tant pel que fa a la detecció com a la cura de la pandèmia. La disciplines vinculades a la bioquímica i la biologia molecular poden aportar innovacions en aquest camp.
- Investigadors del Vall d'Hebron han seqüenciat el genoma del virus SARS-CoV-2. Això permet comparar les seqüències entre diferents poblacions i països d'arreu del món per analitzar els canvis del virus a mesura que s'estén entre la població. Aquest coneixement serà útil per predir què pot passar en els pròxims anys i com actuar. Obtenir el genoma complet del virus SARS-CoV-2 en cada individu obre les portes a l'estudi de la seva variabilitat i evolució, a més dels factors pronòstics dels pacients. A partir de l'estudi d'aquestes seqüències, també es poden determinar les millors dianes per al disseny de vacunes i antivirals d'acció directa.



Font: EIC (DGI-ACCIÓ), H. Vall d'Hebron

# ACCIÓ

Passeig de Gràcia, 129  
08008 Barcelona  
[www.accio.gencat.cat](http://www.accio.gencat.cat)  
[www.catalonia.com](http://www.catalonia.com)  
@accio\_cat  
@catalonia\_ti



## Consulta l'informe complet aquí:

<http://www.accio.gencat.cat/ca/serveis/banc-coneixement/cercador/BancConeixement/la-genomica-a-catalunya>



## Més informació sobre el sector, notícies i oportunitats:

<https://www.accio.gencat.cat/ca/sectors/biotecnologia/>

Per sol·licitar l'informe tecnològic complet, ens podeu enviar un correu electrònic a [irodriguez@catalonia.com](mailto:irodriguez@catalonia.com)

ACCIÓ



Generalitat  
de Catalunya