

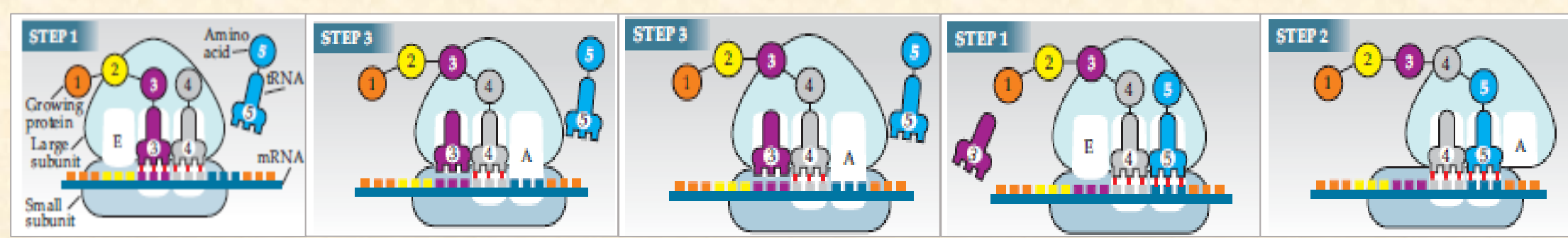


Ada Yonath



Estructura i funció dels ribosomes

Els ribosomes són partícules de ribonucleoproteïnes universals que tradueixen el codi genètic en proteïnes.



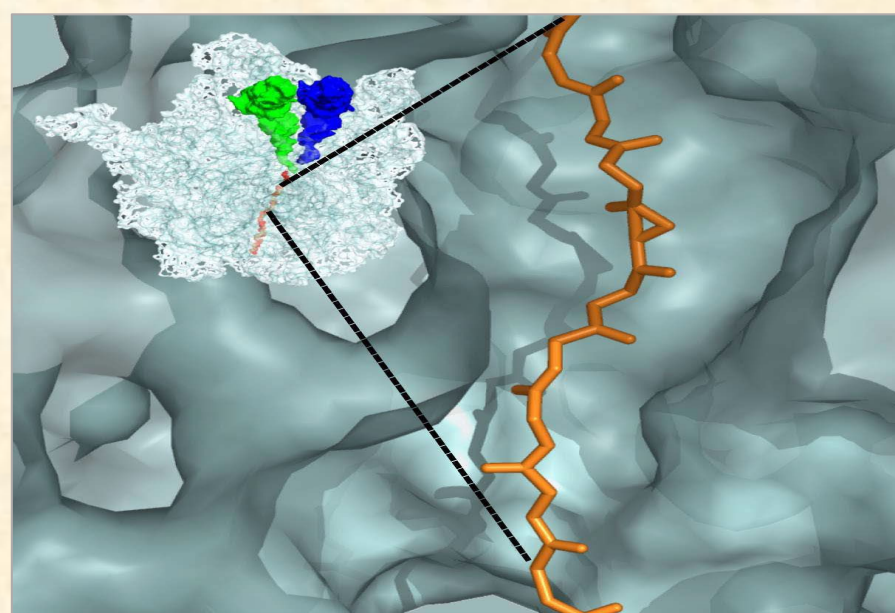
Funció del ribosoma en la síntesi de proteïnes. L'aminoàcid carregat a l'RNA de transferència (tRNAs) s'ha d'unir correctament amb l'RNA missatger (RNAm) perquè es pugui afegir a la proteïna en creixement. Les subunitats gran i petita del ribosoma proporcionen el lloc per a la traducció i la catàlisi necessària per accelerar les reaccions.



Cristalls de ribosoma

Estudia l'estructura tridimensional i la funció dels ribosomes en la biosíntesi de les proteïnes mitjançant la cristal·lografia de raigs X. Per obtenir patrons de difracció de millor qualitat, desenvolupa la criobiocristal·lografia, una tècnica que allarga la durabilitat dels ribosomes al bombardeig de raigs X refredant els cristalls a temperatures criogèniques.

La millora de la qualitat dels cristalls i la major resolució dels patrons de difracció li permet determinar les estructures de dues subunitats que formen el ribosoma i identificar-ne la funció catalitzadora en la disposició favorable dels dos tRNAs perquè es produeixi la biosíntesi de les proteïnes.

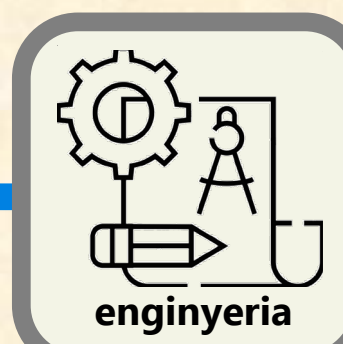


Túnel del ribosoma

Elucida els mecanismes d'acció d'una vintena d'antibiòtics sobre el ribosoma bacterià i en determina el potencial terapèutic.



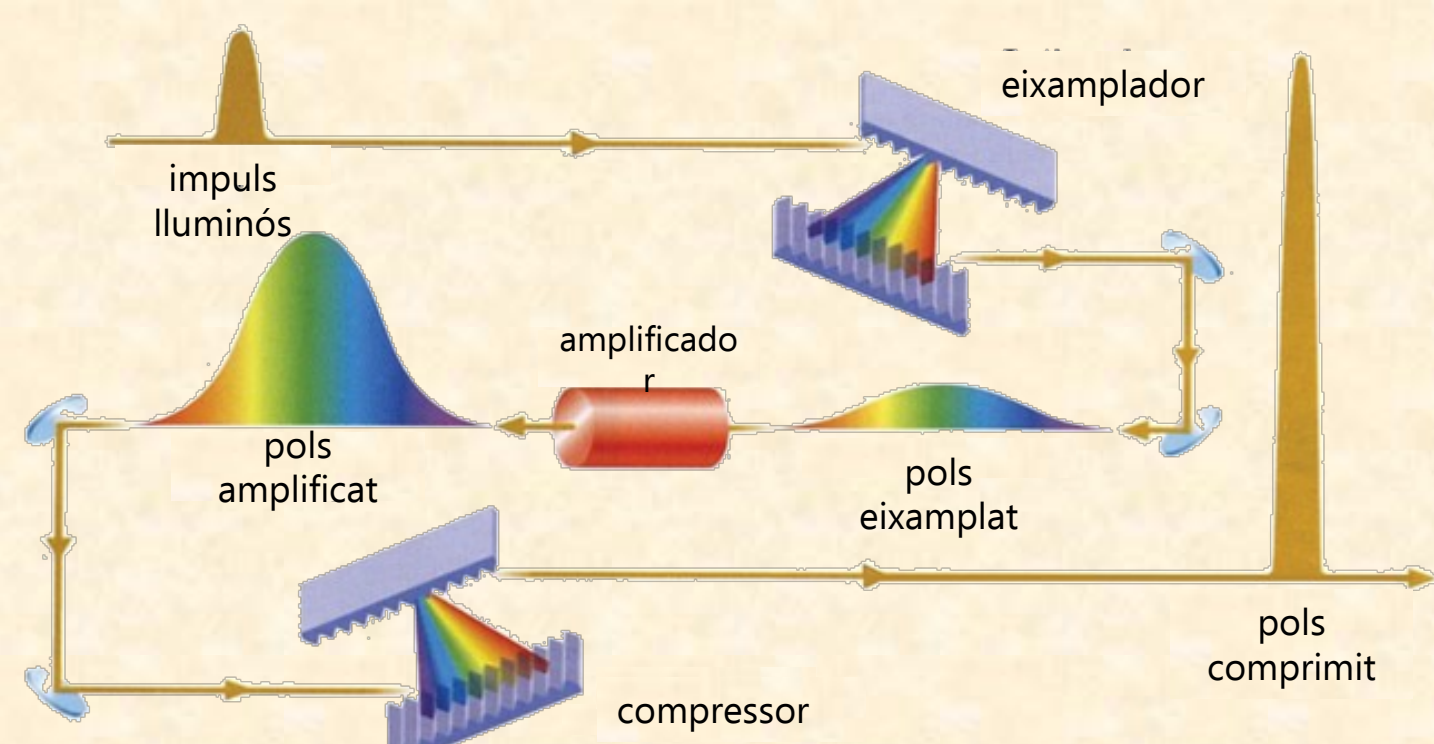
Donna Strickland



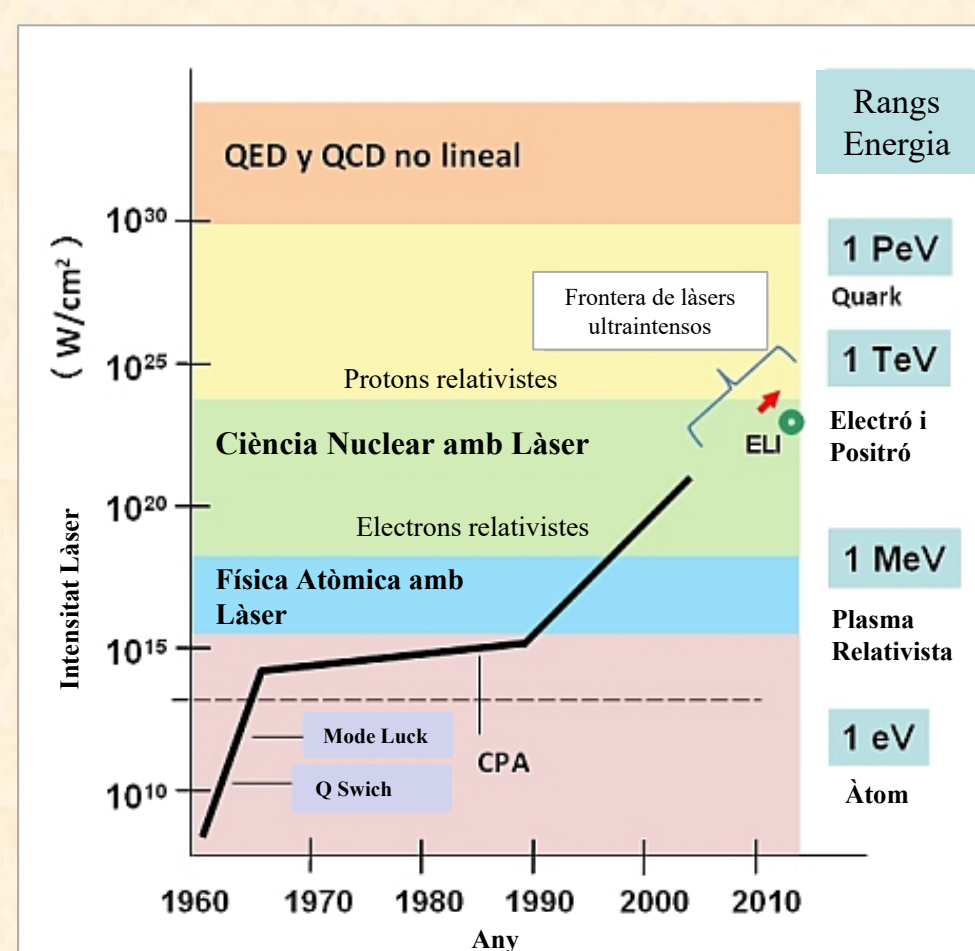
Làsers d'alta intensitat. Eines fetes de llum

Desenvolupa la tècnica *chirped pulse amplification* (CPA), que permet augmentar la intensitat del làser sense malmetre'l mitjançant la generació de polsos ultracurts amb una intensitat molt alta utilitzant un sistema òptic.

Amb la tècnica CPA, s'hi han desenvolupat làsers que assoleixen intensitats de l'ordre de $10^{21} \text{ W cm}^{-2}$ i potències de petawatt (10^{15} W).



Els polsos intensos duren femto segons (10^{-15} s).



Andrea Ghez



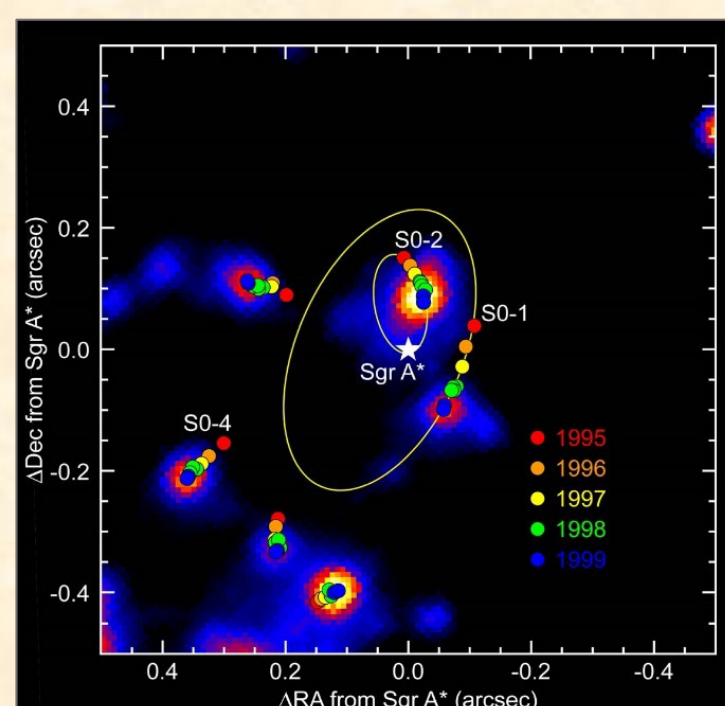
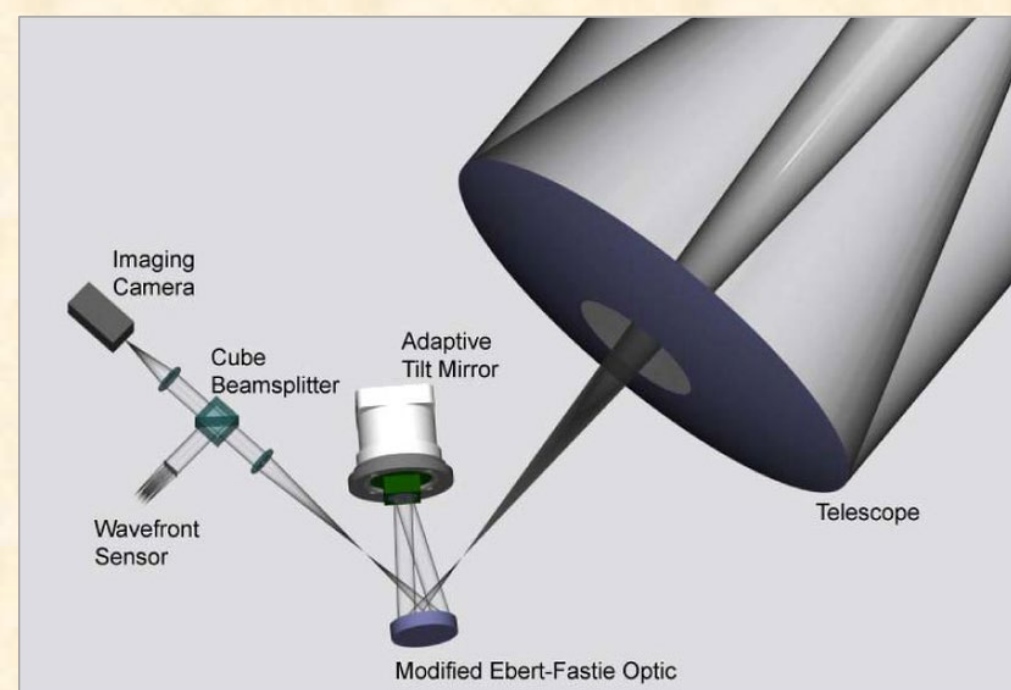
Òptica adaptativa per estudiar el centre galàctic

L'òptica adaptativa, mitjançant sofisticats miralls deformables controlats per ordinador, pot corregir en temps real la distorsió provocada per la turbulència atmosfèrica en les imatges preses pels telescopis terrestres i, així, obtenir imatges de l'univers tan nítides com les preses des de l'espai.

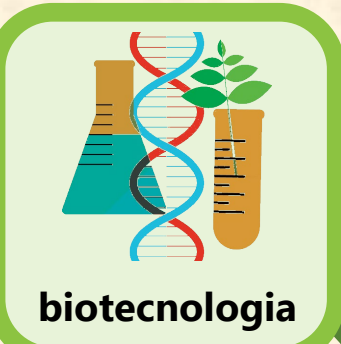
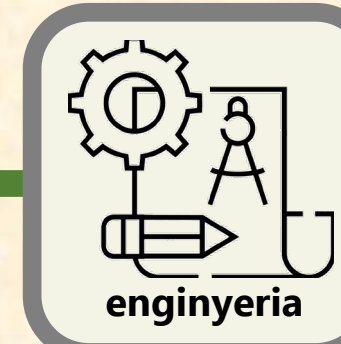
Andrea Ghez millora la resolució de les imatges obtingudes amb l'òptica adaptativa a un nivell tal que pot estudiar l'evolució de desenes d'estrelles situades al centre de la Via Làctia.

Descobreix un forat negre supermassiu (massa superior a $4,1 \pm 0,6 \cdot 10^6$ la massa del Sol), anomenat Sagitari A* o Sgr A*, situat al centre de la nostra galàxia, a una distància de 26.000 anys llum de la Terra. Un monstre de gravetat tan extrema que ni tan sols la llum pot escapar-se'n.

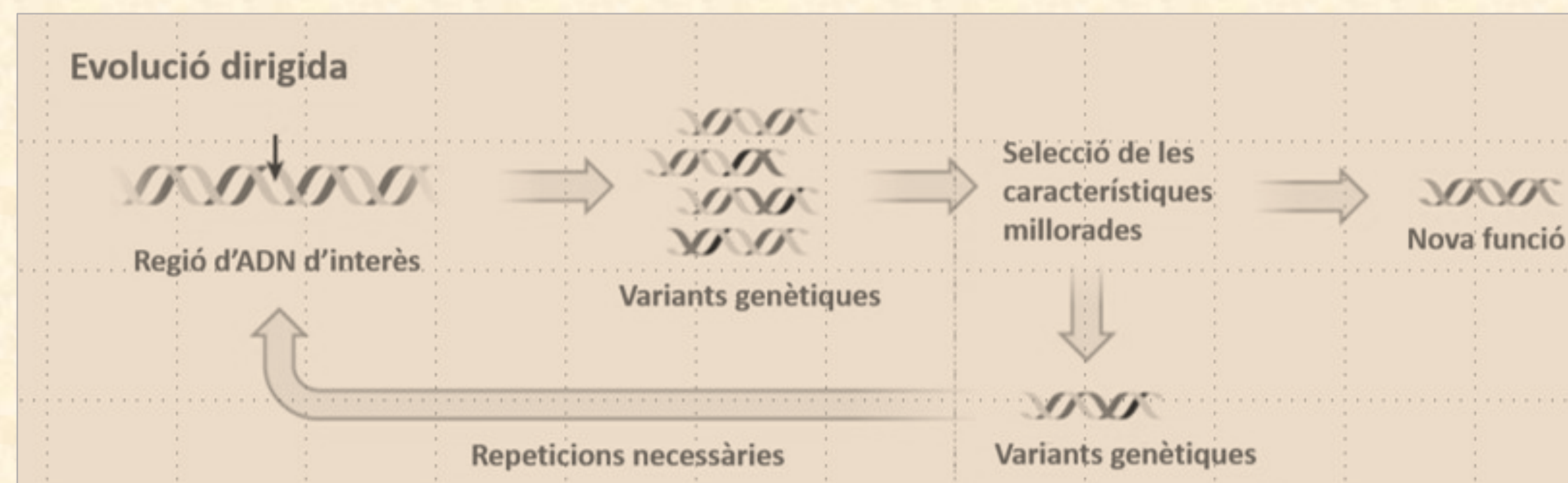
Actualment, el telescopis terrestres amb el sistema d'òptica adaptativa són una alternativa més econòmica als telescopis espacials.



Frances H. Arnold

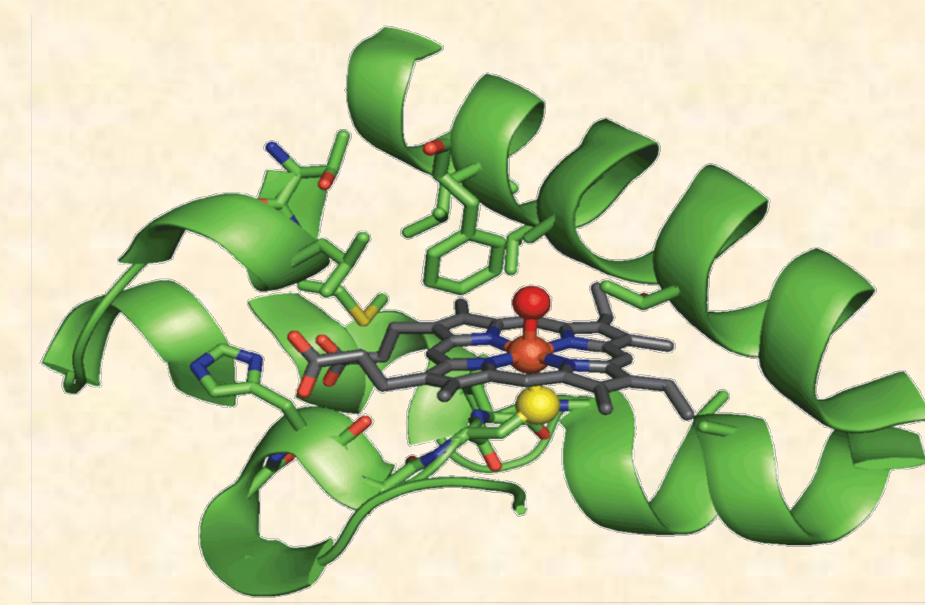


Evolució dirigida d'enzims



El mètode de l'evolució consisteix a introduir mutacions aleatòries en les cèl·lules per dissenyar organismes sintètics que facin funcions noves i/o per obtenir un producte desitjat més eficaçment o eficientment que amb els organismes naturals.

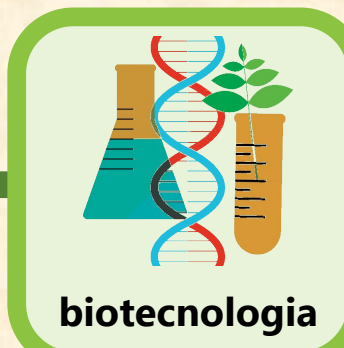
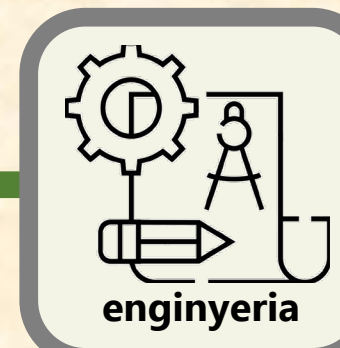
Fa servir l'evolució dirigida per dissenyar enzims amb les funcions desitjades de biocatàlisi en la producció de combustibles i productes químics sostenibles, comercialment viables. Desenvolupa programari per identificar els llocs on la recombinació sense alterar l'estructura originària és més probable.



Citocrom P450



Jennifer Doudna
Emmanuelle Charpentier



Tècnica CRISPR: el mètode revolucionari de les «tissors genètiques»



La tècnica CRISPR (*clustered regularly interspaced short palindromic repeats*) és un sistema de defensa dels bacteris contra l'atac dels virus. També és un sistema d'emmagatzematge de la informació genètica del virus dins del mateix DNA del bacteri per transmetre-la a les futures generacions.

Demostren que la tècnica CRISPR/Cas9 pot tallar qualsevol molècula de DNA en un lloc predeterminat de manera precisa i controlada. Per tant, CRISPR/Cas9 es pot utilitzar com una «tissora molecular» d'edició genètica programable per editar o modificar el genoma de cèl·lules i organismes.

Adaptat d'un sistema immunitari bacterià. L'editor de gens CRISPR/Cas9 està format per la **proteïna Cas9** i una **cadena d'RNA guia** que conté una seqüència guia de 20 nucleòtids. El complex localitza i s'uneix a la seqüència complementària de DNA; llavors, dos llocs actius (HNH i RuvC) trenquen el DNA.

Un cop tallat el DNA, es pot modificar, eliminar o inserir altres seqüències genètiques dissenyades al laboratori.

