



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID



Aprendizaje-servicio para el descubrimiento de antibióticos



C.E.I.P.S.O
EL CANTIZAL



Juan Borrero del Pino

jborrero@ucm.es

Alicia Cuartero Villalvilla

acuarterovillalvilla@educa.madrid.org



**Un proyecto educativo y social para el
descubrimiento de nuevos antibióticos**

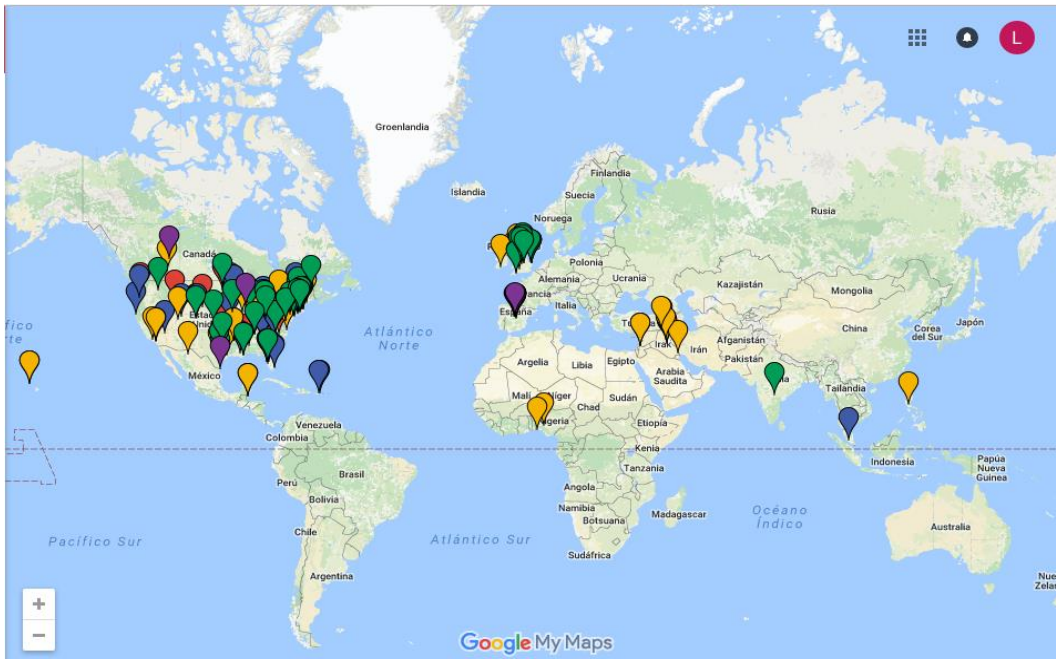


¿Qué es Micromundo?

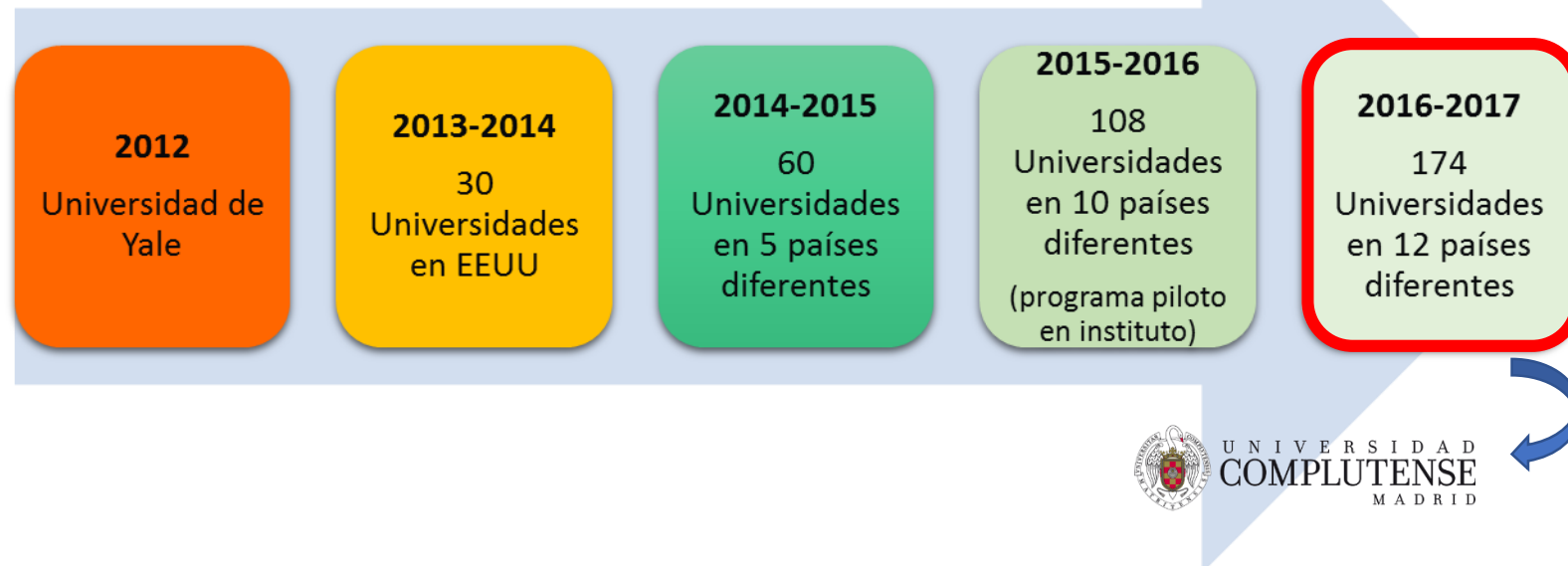


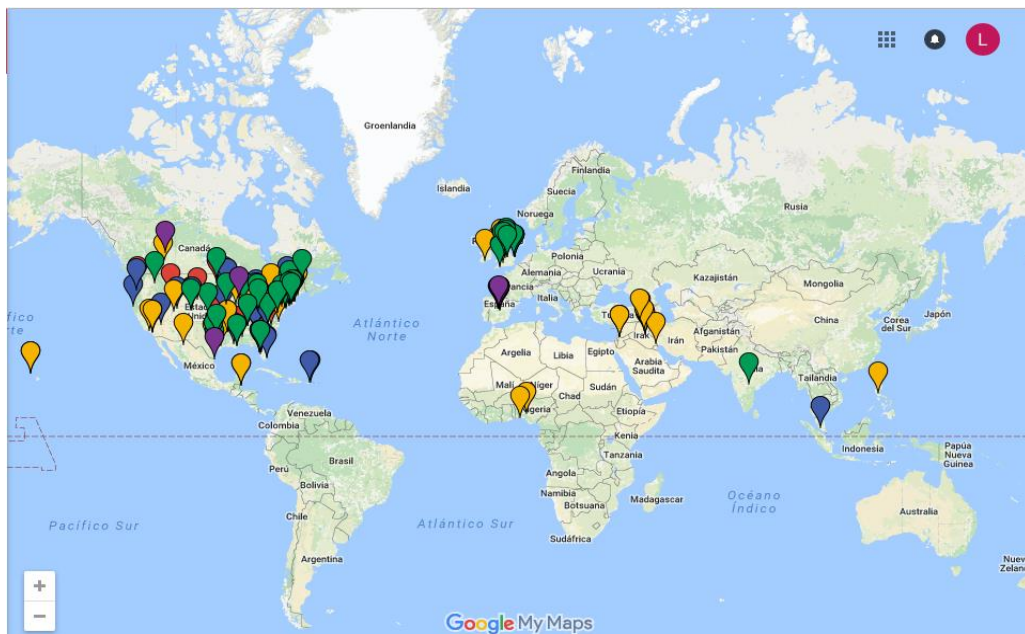
Es un **proyecto internacional** de aprendizaje-servicio que tiene DOS OBJETIVOS:

- La implicación de jóvenes en un proyecto de ámbito internacional que **estime la vocación de los alumnos preuniversitarios y universitarios por la investigación científica**, motivándoles para que realicen su formación universitaria en Ciencias Experimentales y de la Salud o a que continúen su carrera científica en este ámbito una vez finalicen sus estudios universitarios.
- **La concienciación de la sociedad** sobre un problema de salud acuciante: la creciente **resistencia de las bacterias a los antibióticos** y la necesidad de financiar **la investigación para el descubrimiento de nuevos antimicrobianos**. De no ser así, según la OMS los costes económicos y sociales hasta 2050 a escala global se estiman respectivamente en 100.000 billones de euros y 300 millones de muertes prematuras.



Victor Jiménez Cid





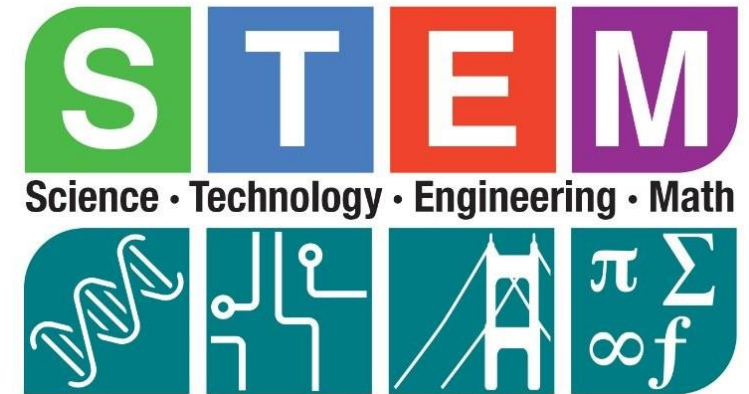
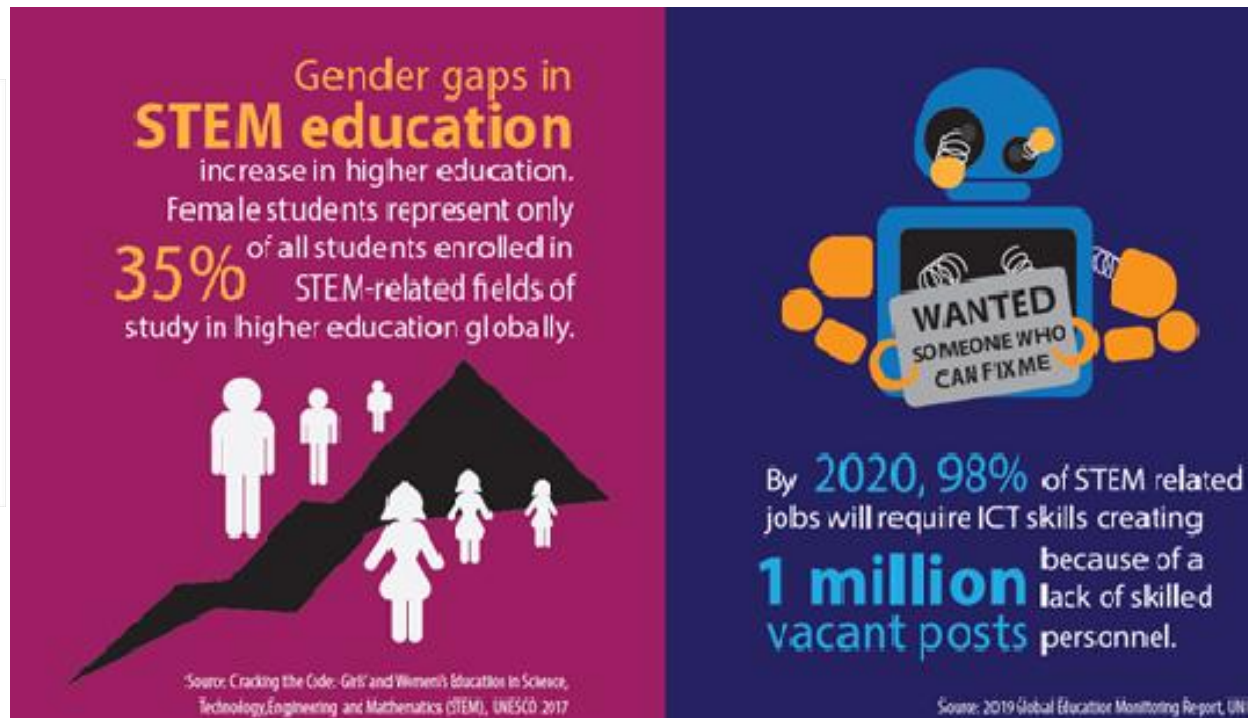
La Red MicroMundo

- Universitat Autònoma de Barcelona: [contacto](#), [Web](#), [Twitter](#), [Facebook](#), [Instagram](#)
- Universidad Autónoma de Madrid: [Twitter](#)
- Universitat de Barcelona: [contacto](#), [Web](#), [Twitter](#), [Instagram](#)
- Universidad de Burgos.
- Universidad CEU-Cardenal Herrera: [contacto](#), [Twitter](#), [Instagram](#), [YouTube](#)
- Universidad de Castilla – La Mancha (Albacete): [contacto](#), [Twitter](#), [Instagram](#)
- Universidad de Castilla – La Mancha (Toledo): [contacto](#), [Twitter](#), [Instagram](#)
- Universidad de Cantabria. [Twitter](#)
- Universidad Complutense: [contacto](#), [Web](#), [Twitter](#), [Facebook](#), [Instagram](#)
- Universitat de les Illes Balears: [contacto](#), [Instagram](#)
- Universidad de Jaén: [contacto](#), [Twitter](#), [Facebook](#)
- Universitat Jaume I: [contacto](#), [contacto 2](#), [Twitter](#)
- Universidad de La Rioja: [contacto](#)
- Universidad de León: [contacto](#), [contacto-2](#), [Twitter](#), [Facebook](#), [Instagram](#)
- Universidad Miguel Hernández: [contacto](#), [Twitter](#)
- Universidad de Murcia: [contacto](#)
- Universidad de Navarra: [contacto](#), [Twitter](#), [Instagram](#)
- Universidad do Porto: [contacto](#), [Twitter](#), [Facebook](#), [Instagram](#)
- Universidad de Salamanca: [contacto](#), [Web](#), [Twitter](#), [Instagram](#)
- Universidad San Pablo-CEU: [Instagram](#)
- Universidad de Sevilla: [contacto](#), [Instagram](#)
- Universitat de València: [contacto](#), [Blog](#), [Twitter](#), [Instagram](#), [YouTube](#)
- Universidad de Vigo: [contacto](#), [Twitter](#), [Facebook](#), [Instagram](#)
- Universidad de Zaragoza: [contacto](#), [Twitter](#), [Instagram](#), [Tik-Tok](#)

¿Por qué es necesario estimular las vocaciones STEM?

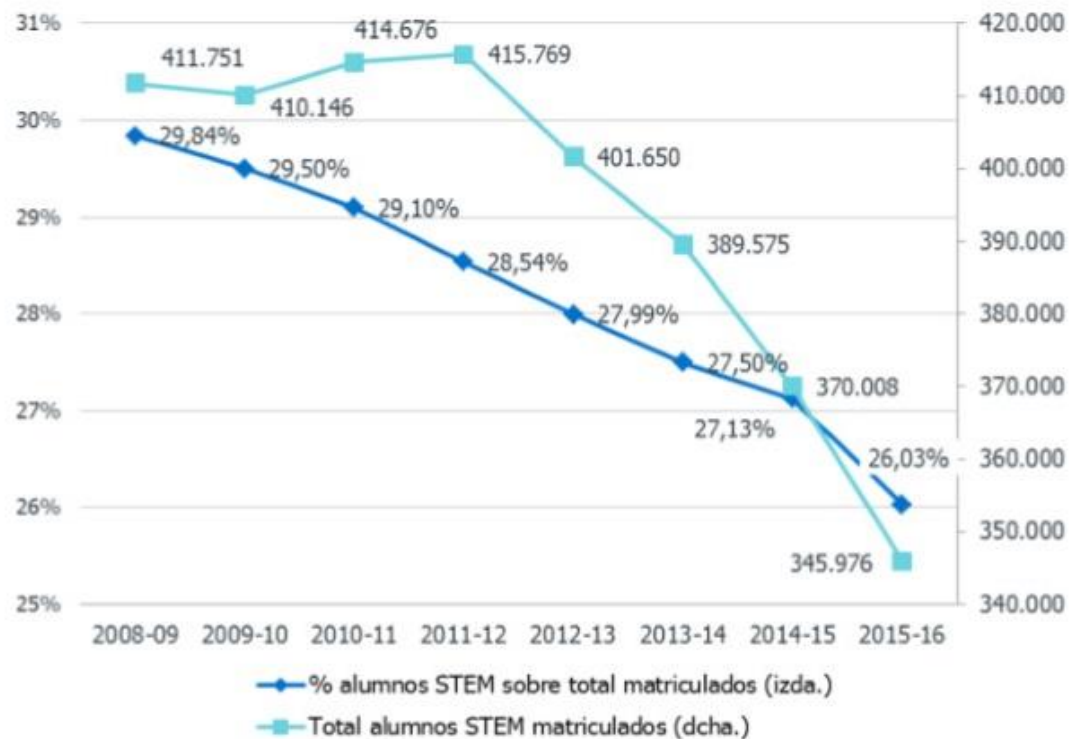


2012

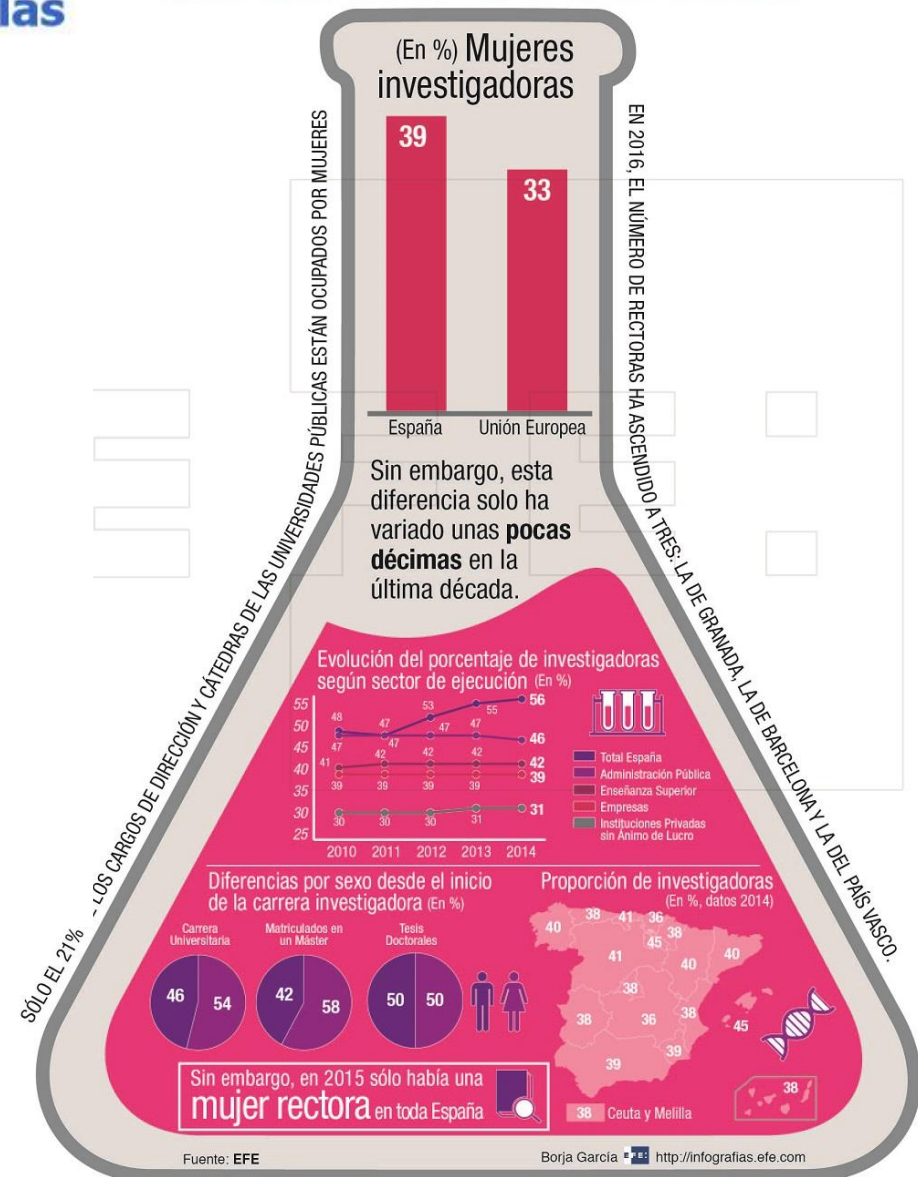


CIENTÍFICOS

EN CIFRAS EN ESPAÑA



Fuente: Randstad Research a partir de datos del MECD



¿Qué problema
hay con la resistencia
a los antibióticos?

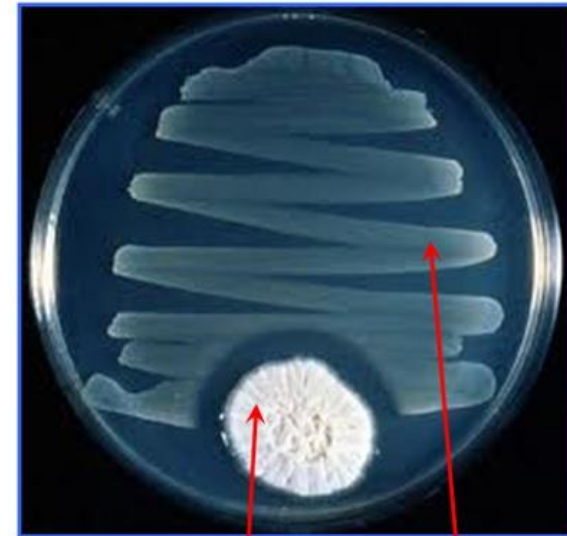


SUPERBUG



El descubrimiento de los antibióticos

Alexander Fleming, 1928



Penicillium

bacteria

El descubrimiento de los antibióticos



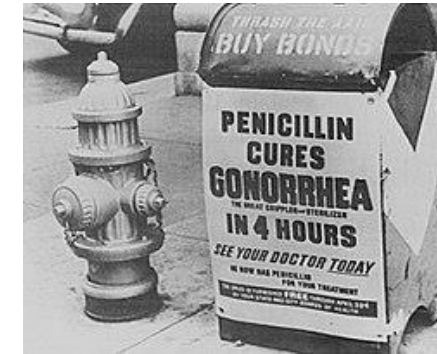
Sir Howard Walter Florey
1898 - 1968



Ernst Boris Chain
1906 - 1979

1939

Métodos para el análisis y ensayo de la penicilina y para su producción en gran escala.



Mortalidad provocada por heridas:

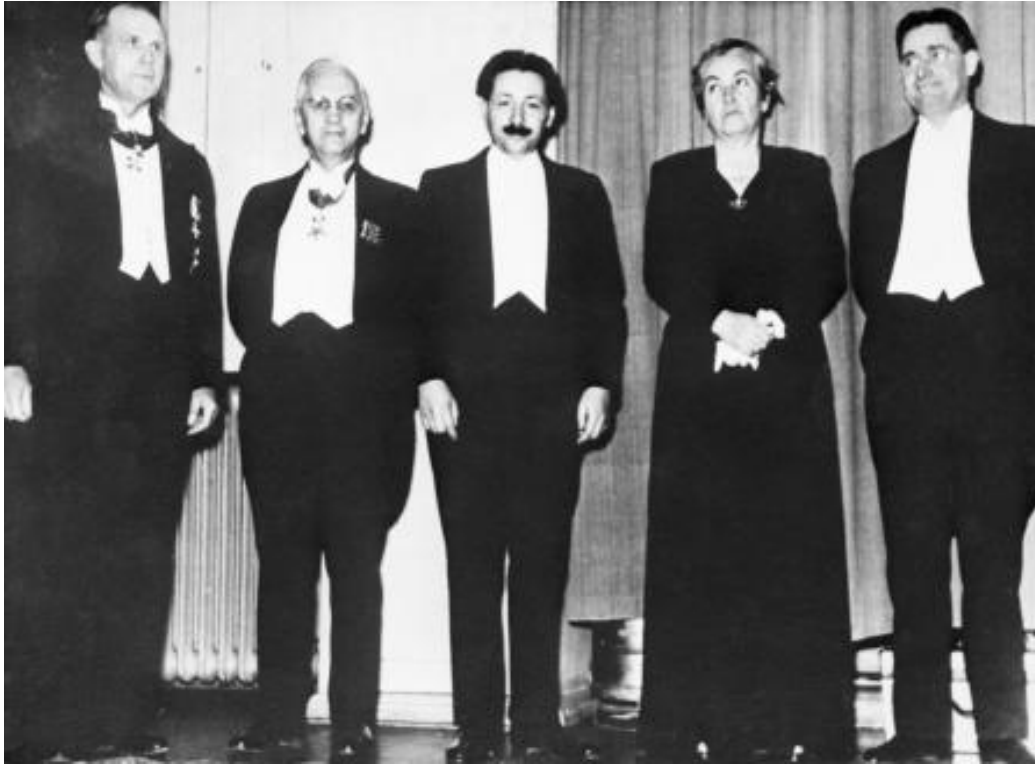
-1ª Guerra Mundial: 8,1 %

-2ª Guerra Mundial: 4,5 %

-Guerra de Corea: 2,5%

-Vietnam (mionecrosis clostridiana): 0%

2ª GUERRA MUNDIAL
1939 - 1945



1945

Premio Nobel de Medicina

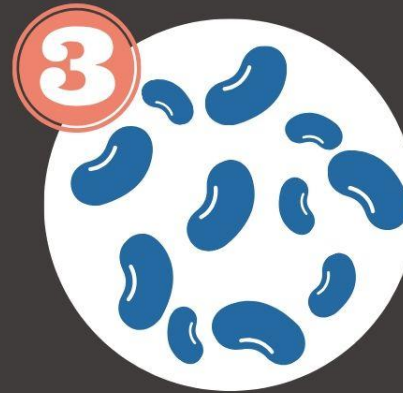
“Existe el peligro de que un hombre ignorante pueda fácilmente aplicarse una dosis insuficiente de antibiótico, y, al exponer a los microbios a una cantidad no letal del medicamento, los haga resistentes”



How Antibiotic Resistance happens ?



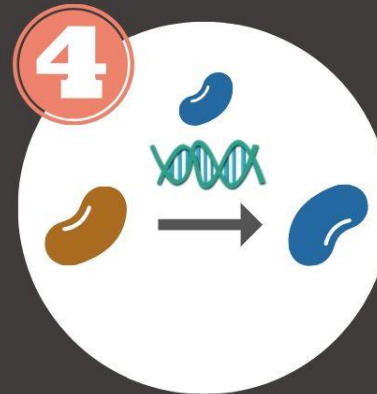
Proliferation & adaptation of bacteria to ensure their survival.



Proliferation of antibiotic resistance bacteria.



Antibiotic pressure leading to mutations enable the bacteria to survive.

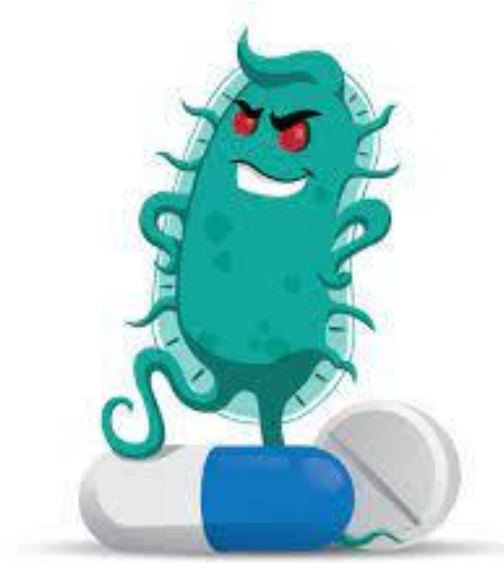
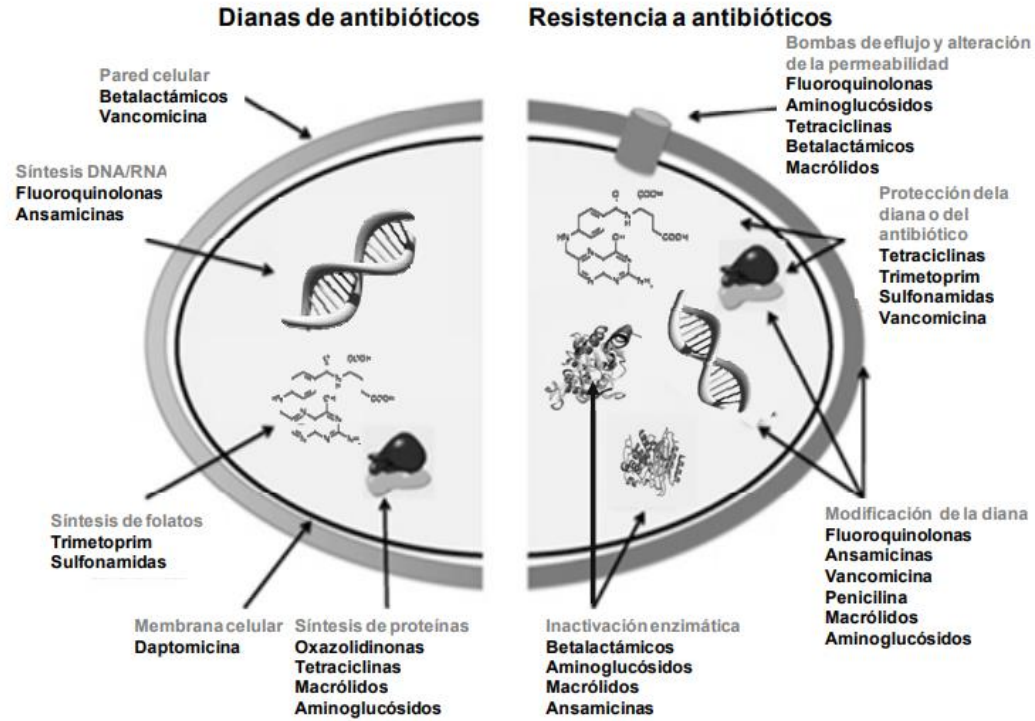


Spread of antibiotic resistance to normal bacteria



LALLEMAND PHARMA

Mecanismos de resistencia

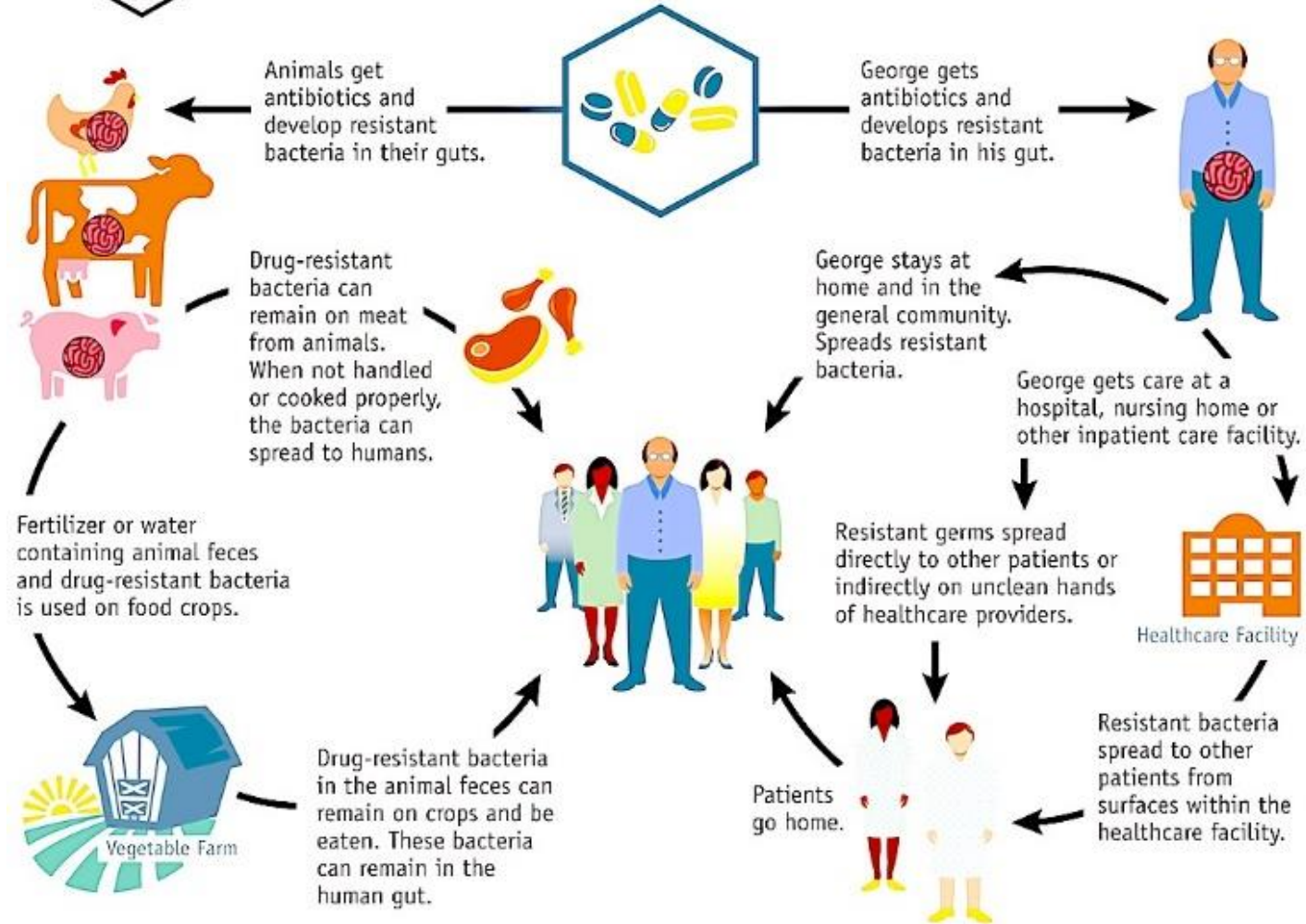


Mecanismos de resistencia

- 1) Evitar que el antibiótico entre en la bacteria. En este sentido, las bacterias pueden modificar su pared celular o su membrana haciéndola impermeable a la entrada del antibiótico.
- 1) Producir enzimas que modifican o inactivan al antibiótico.
- 1) Modificar la diana de acción del antibiótico, de tal manera que este compuesto no pueda ejercer su acción inhibitoria.
- 1) Expulsar el antibiótico al exterior de la bacteria.
- 1) Proteger la diana o el antibiótico evitando la interacción entre ambos



Examples of How Antibiotic Resistance Spreads



Simply using antibiotics creates resistance. These drugs should only be used to treat infections.

SEMANA MUNDIAL DE CONCIENCIACIÓN SOBRE EL USO DE LOS ANTIMICROBIANOS >

La siguiente pandemia ya ha empezado: la covid ha acelerado la aparición de superbacterias

Las autoridades alertan de que los antibióticos están dejando de funcionar y de que la humanidad se dirige a un futuro en el que cualquier herida podría ser letal



EL PAÍS

González Zorn afirma que se está formando “una tormenta perfecta” y muestra los datos de los hospitales españoles durante la primera ola de covid. De febrero a marzo de 2020 [aumentó un 400%](#) el uso de azitromicina, un antibiótico [usado a la desesperada](#) por si también funcionaba contra el virus SARS-CoV-2. El consumo de doxiciclina se incrementó un 517%. En España, estos niveles volvieron rápidamente a la normalidad, pero siguieron desbocados en otras regiones del mundo, [como América Latina](#). “Durante la pandemia se han utilizado tantas carbapenemas [un tipo de antibióticos] que en algunos países, como Chile, tenemos los niveles de resistencia que esperábamos tener en 2030. Hemos acelerado 10 años. Estamos muy alarmados”, señala el investigador.



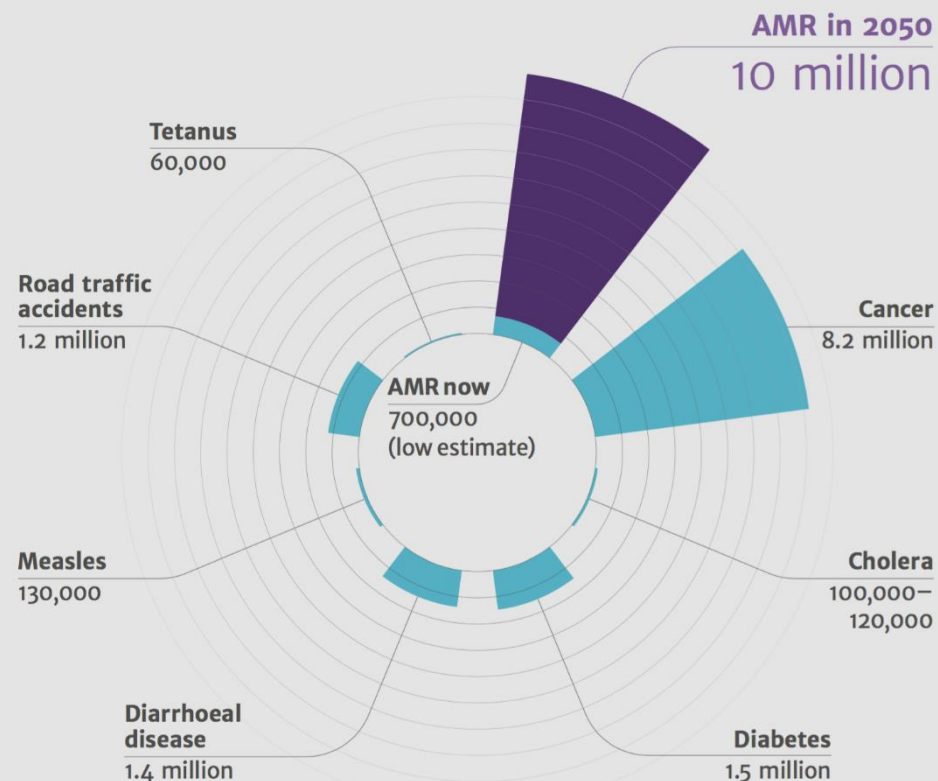
Tenemos los niveles de resistencia que esperábamos tener en 2030. Hemos acelerado 10 años”

Bruno González Zorn, microbiólogo

La siguiente pandemia ya ha empezado: la covid ha acelerado la aparición de superbacterias

Las autoridades alertan de que los antibióticos están dejando de funcionar y de que la humanidad se dirige a un futuro en el que cualquier herida podría ser letal

Deaths attributable to AMR every year
compared to other major causes of death



Antimicrobial Resistance

Kills

1,2 millones de
muertes directas y más
de 5 millones indirectas

**Las superbacterias ya
matan más que el
sida, la malaria y
algunos cánceres**

BUSCANDO NUEVOS ANTIBIÓTICOS



Research group 920193

Research group for the development of advanced technologies for the traceability, detection of microorganisms in food and food biosafety

El Método

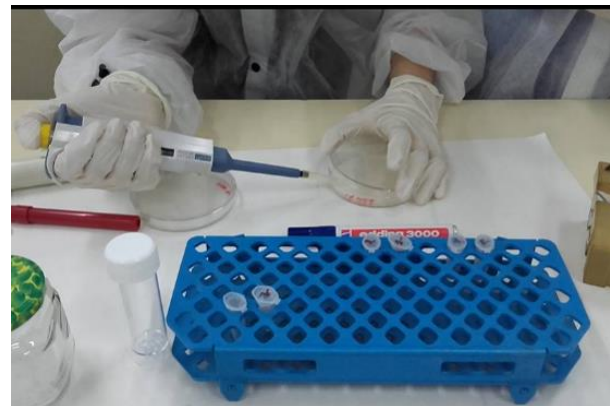
DÍA 1. Toma de Muestra



El Método

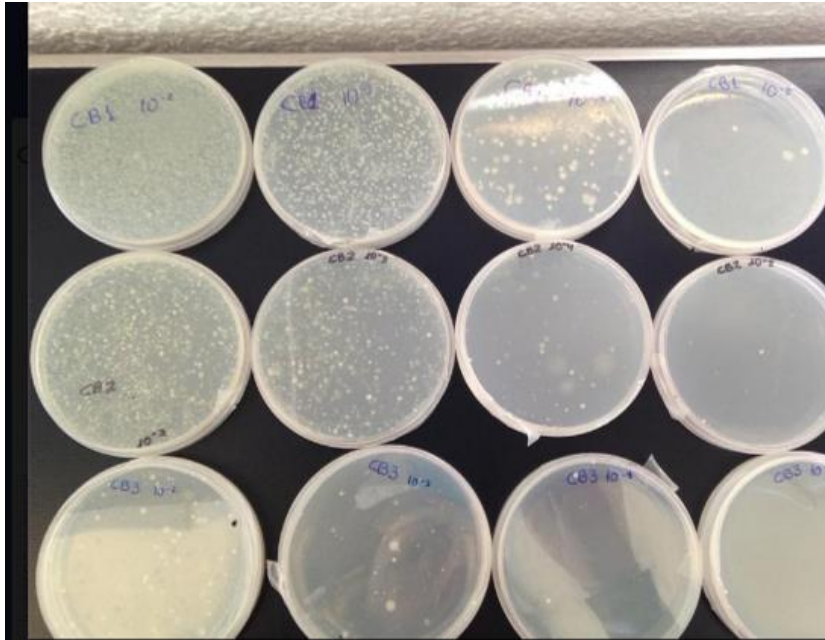
DÍA 2.

Siembra de diluciones seriadas del suelo



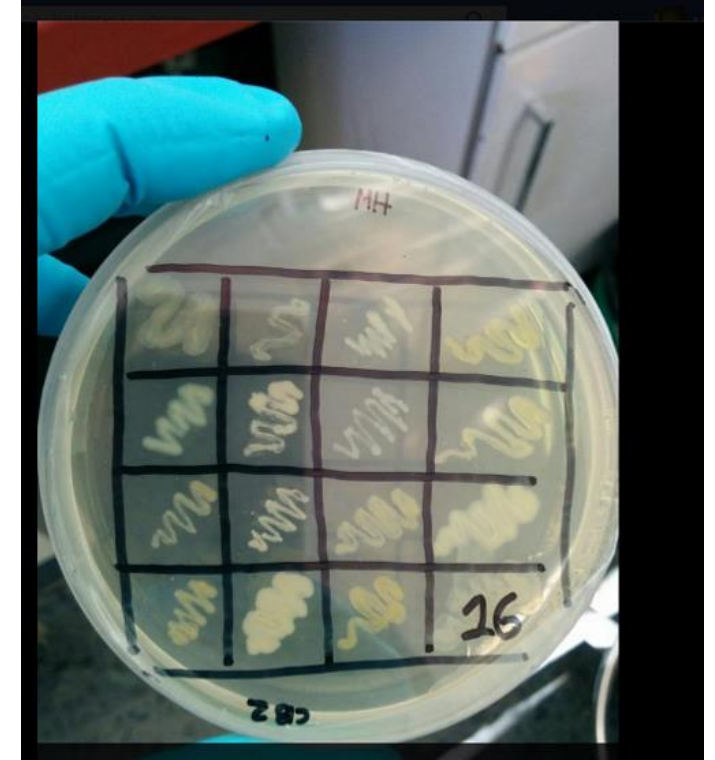
El Método

Día 3. Recuento y selección de colonias



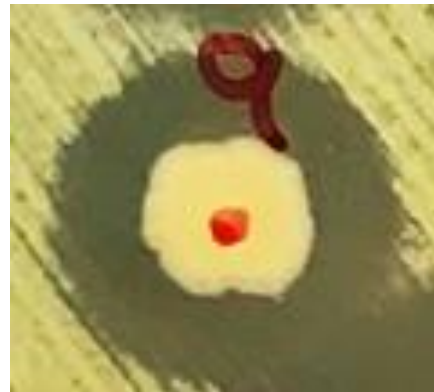
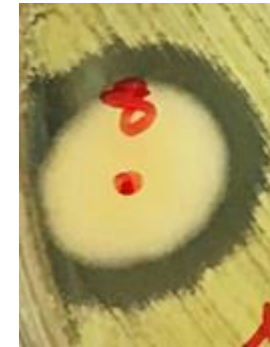
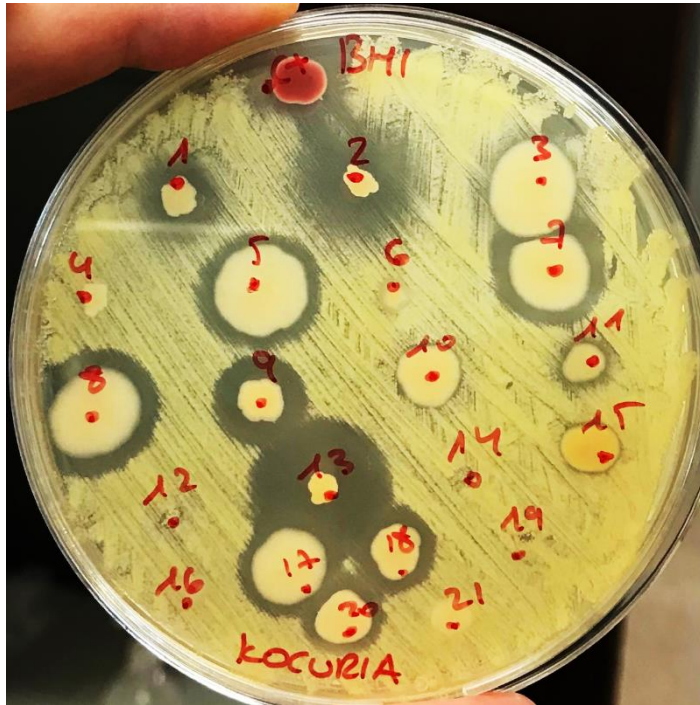
El Método

Día 3. Ensayo de Antibiosis

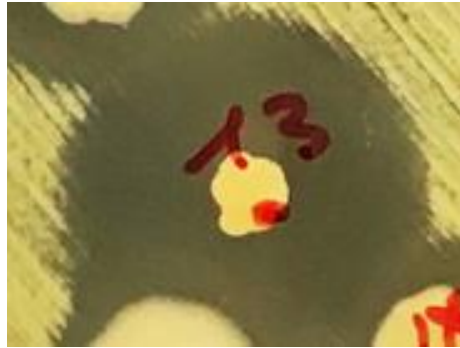


El Método

Día 4. Observación de fenómenos de antibiosis



Día 5. Identificación taxonómica de las 3 mejores



Actividad frente a *Listeria monocytogenes*!!!!!!

CAUSANTE DE LA LISTERIOSIS (30% DE MORTALIDAD)

Secuencia parcial del gen ARNr 16s:

```
AAGTCGAGCGAACAGACGAGGAGCTTGCTCCTTTGACGTTAGCGGCGGACGGGTGAGTAACACGTGGGTAACCTACCTATAAG
ACTGGGATAACTTCGGGAAACCGGAGCTAATACCGGATAATATTTTGAACCGCATGGTTCGATAGTGAAAGATGGCTTTGCTATC
ACTTATAGATGGACCTGCGCCGTATTAGCTAGTTGGTAAGGTAACGGCTTACCAAGGCAACGATACGTAGCCGACCTGAGAGGG
TGATCGGCCACACTGGAAGTGAAGACACGGTCCAGACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCCGCAATGGGCGAAAGCC
TGACGGAGCAACGCCGCGTGAGTGATGAAGGTCTTCGGATCGTAAACTCTGTTATTAGGGAAGAACAACGTGTAAGTAACTG
TGCACGTCTTGACGGTACCTAATCAGAAAGCCACGGCTAACT
```


DIVULGANDO NUESTRO TRABAJO
PARA LOGRAR
LA SENSIBILIZACIÓN SOCIAL

Charlas y actividades con nuestros compañeros de 6º primaria y 1º ESO



Participación en el I Congreso Científico-tecnológico Las Rozas STEAM

