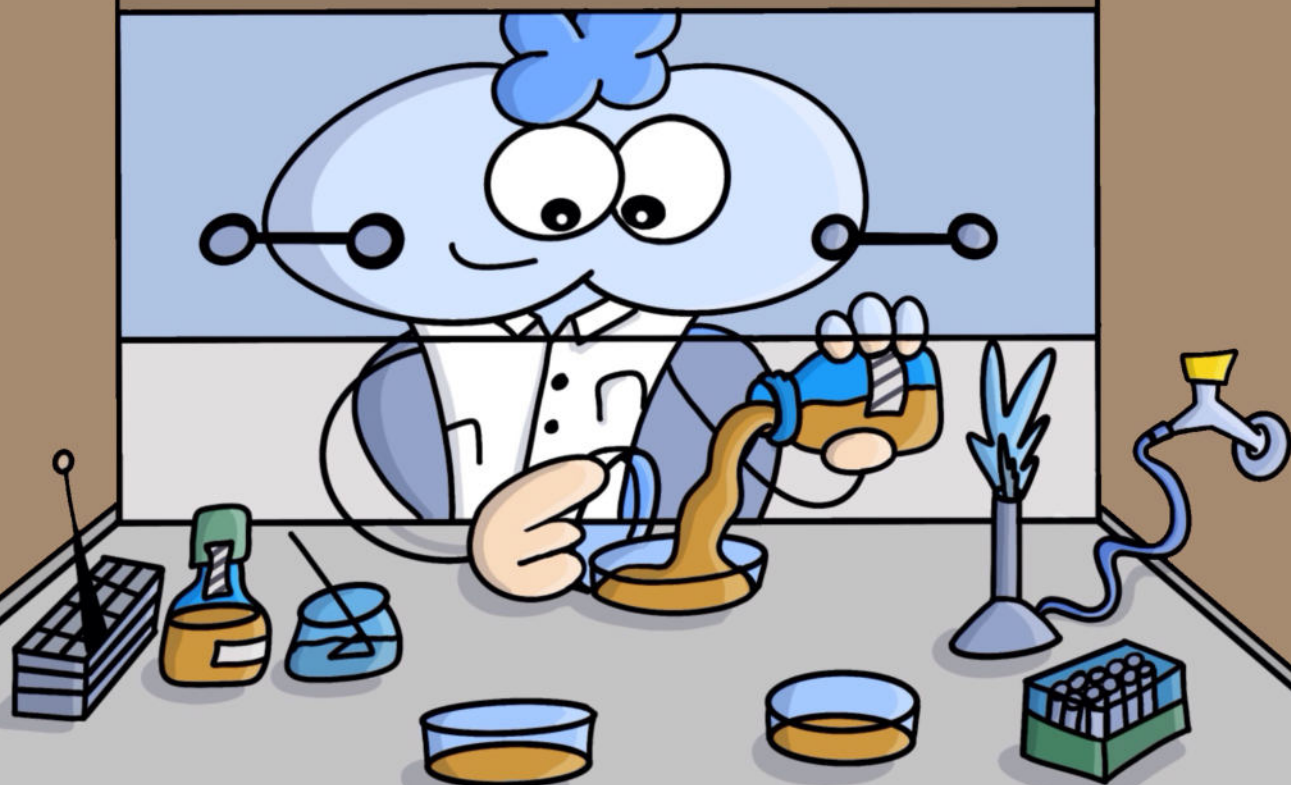
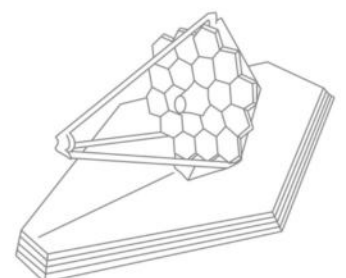
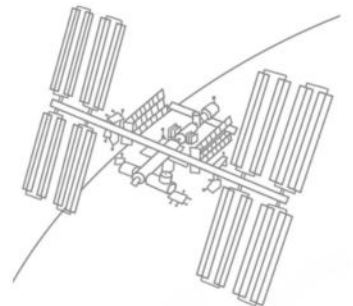
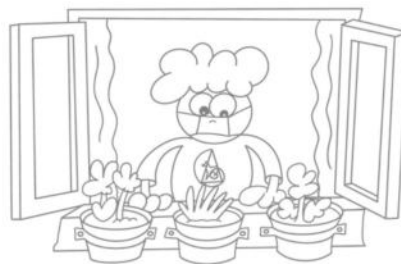
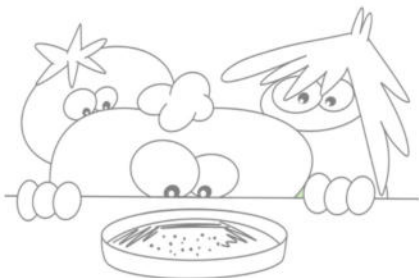
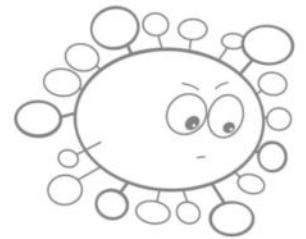
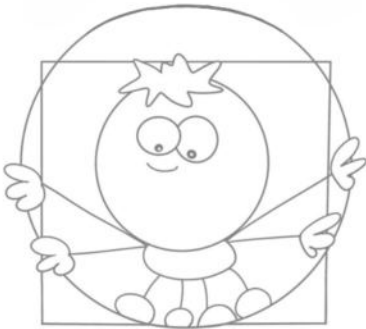
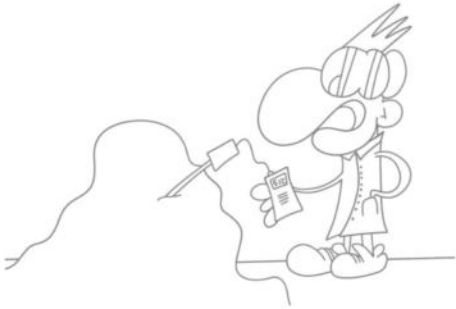


CIENCIA EN CÓMIC

Vol. 1



GERMÁN TORTOSA MUÑOZ



Ciencia EN CÓMIC

VOL. 1



GERMÁN TORTOSA MUÑOZ

A mi amor, mi familia, mi perrete y amigos. A mis mentores, referentes, colegas y enemigos.
Para los cercanos y desconocidos.

Para la buena gente. Para ti.

Esta obra recopila algunas historietas de ciencia creadas y dibujadas entre los años 2015 y 2025 para la web Ciencia en Cómic (www.cienciaencomic.com). Son 57 páginas de cómics corregidas y redibujadas para la ocasión. Algunas han visto la luz en publicaciones y revistas, todas ellas sin ánimo de lucro. Otras, esperan su momento como este.

Espero y deseo que disfrutes leyendo estos tebeos casi tanto como yo lo he hecho dibujándolos.

Y recuerda: ¡lee cómics, dibuja y comparte la ciencia!

Autor: Germán Tortosa Muñoz



Depósito legal: GR-1441-2025

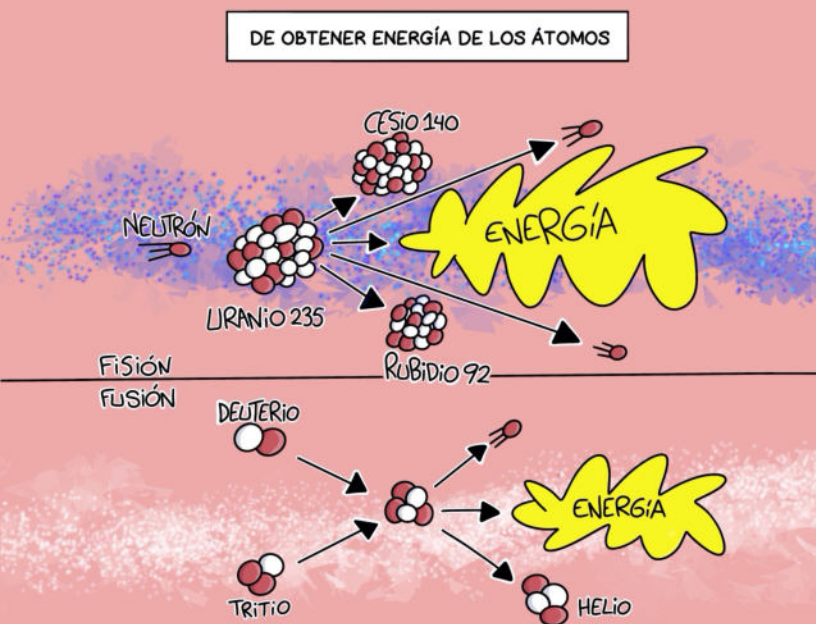
Primera edición: octubre de 2025

Todos los dibujos e ilustraciones de esta obra están protegidos mediante licencia Creative Commons (CC BY-NC-ND 4.0). Tienes permiso de reproducirlas donde quieras pero sin sacar beneficio económico alguno y siempre respetando la autoría.

ÍNDICE

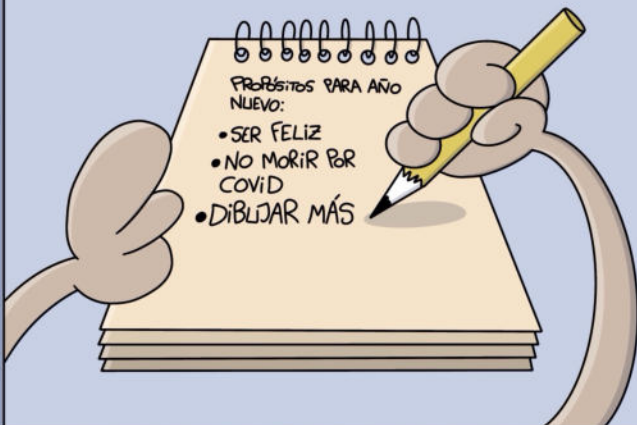
Contradicciones	El microbioma de las plantas
Propósitos de año nuevo	¿El tiempo nos cambia?
Roscón de Webb	Aquellos años locos
Domesticar abejas	Pimientos con compost
El legado del suelo	Bacterias
Reciclar colillas	Legumbres y cambio climático
No toques mis "marías"	Las mujeres que faltan en la Luna
Vuelta a la rutina	¡Salvemos la materia orgánica del suelo!
El hidrógeno	Adelantada a su tiempo
El Sol	Alianza de científicos por el clima
Bichos que comen monumentos	Ecología del fuego
Estación Espacial Internacional	El aire de las ciudades nos mata
El accidente de Seveso	42 años añadiendo compost
Margarita Salas	Banco de suelos vivos
Efecto invernadero	Pioneras de las ciencias agrarias
Sustancias húmicas	Agromurciélagos
Sequía de citas	Cuanto más color, mejor
Un espectáculo visual	El microbioma del suelo
Y la primavera explotó	Un recurso que cuidar
Biodiversidad del suelo	Verde que te quiero verde
Héroes sin capa	Lo que nos dicen las hormigas
Yo sólo quiero volar libre	Las drogas del agua
El negocio de la belleza	Desertificación en Etiopía 140 años después
La belleza de la bestia	Origen y destrucción
Microplásticos que se van de vacaciones	Contaminación en el Támesis
La inversión térmica	

Contradicciones



Propósitos de año nuevo

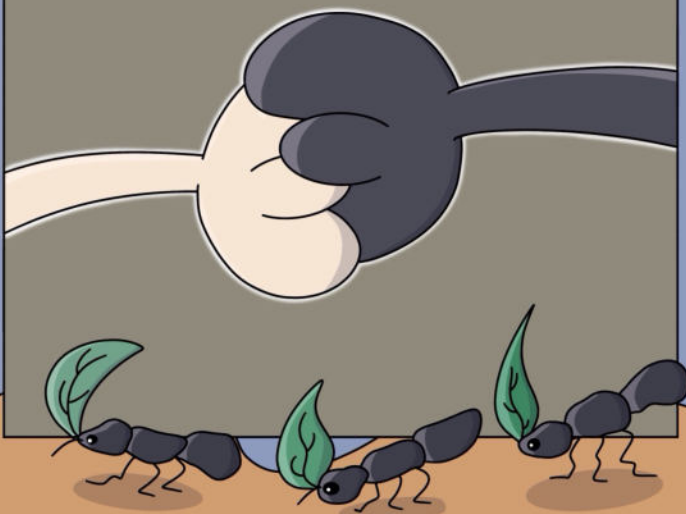
CADA AÑO TENGO LA COSTUMBRE DE HACER UNA LISTA CON LOS NUEVOS PROPÓSITOS PARA HACER



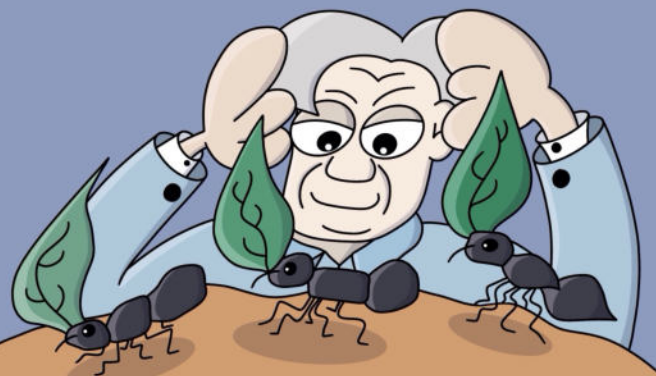
UNO DE ELLOS ES SER MÁS GENEROSO CON MIS ACTOS Y CON MI ENTORNO



Y ES QUE POR LO VISTO, LA CIENCIA DICE QUE SER ALTRUISTA ES UNA VENTAJA SOCIAL



TAL Y COMO SUGIRIÓ EDWARD O. WILSON, EL PADRE DE LA SOCIOTRIBIOLÓGIA



Roscón de Webb

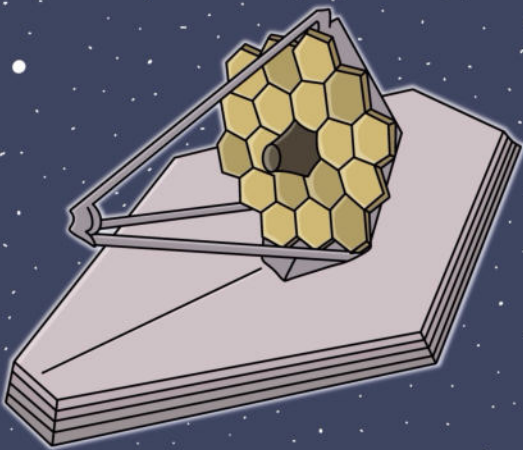
EN NAVIDAD ES HABITUAL COMER ROSCÓN DE REYES, UN DULCE MUY TÍPICO DE ESTAS FECHAS QUE YA SE COMÍA EN LA ÉPOCA DE LOS ROMANOS



A MI SU FORMA SIEMPRE ME HA RECORDADO A LA DE LOS AGUJEROS NEGROS



ESOS QUE PODREMOS OBSERVAR EN PROFUNDIDAD GRACIAS AL NUEVO TELESCOPIO JAMES WEBB



NOMBRADO ASÍ EN HONOR AL FUNCIONARIO DE LA NASA QUE DESARROLLÓ EL PROGRAMA APOLLO EN LOS AÑOS SESENTA DEL SIGLO PASADO

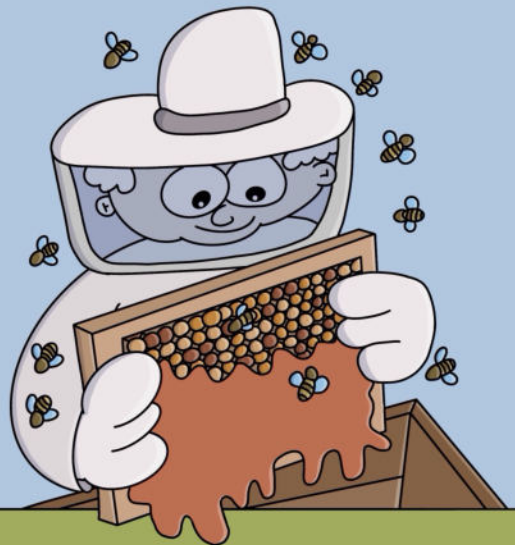


Domesticar abejas

LOS HUMANOS SIEMPRE HEMOS BUSCADO
LO DULCE EN LA NATURALEZA



APRENDIMOS A DOMESTICAR
ABEJAS PARA PRODUCIR MIEL



LAS DEL GÉNERO APIS SON LAS MÁS HABITUALES. ALGUNAS
TIENEN AGUIJÓN Y OTRAS NO, COMO LAS ABEJAS MELIPONAS



AMBAS PRODUCEN MIELES SIMILARES CON
INDEPENDENCIA DE LA ESPECIE O LUGAR DONDE VIVAN

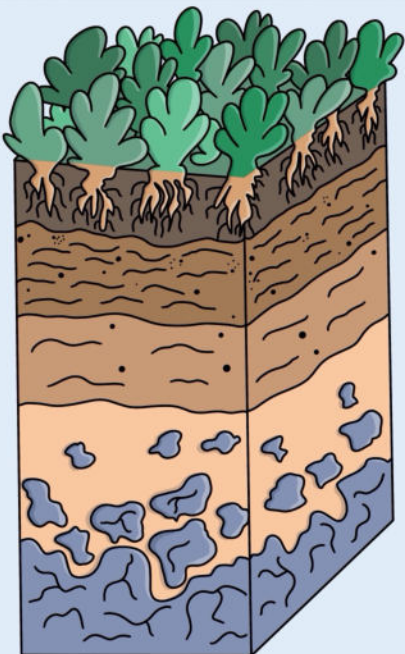


El legado del suelo

LOS SUELOS SON
ESENCIALES PARA LA
VIDA EN NUESTRO
PLANETA



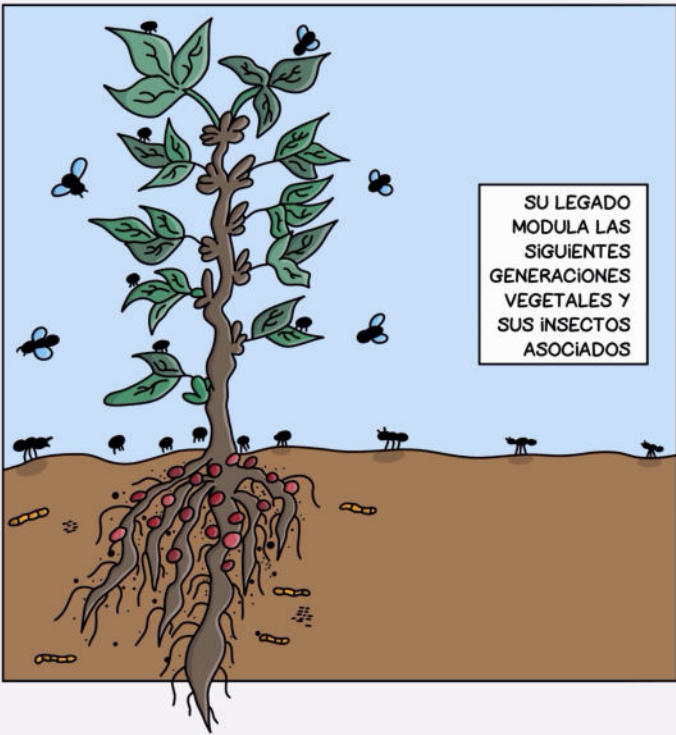
AUNQUE NO
LO PAREZCAN,
SON MUY
COMPLEJOS E
INTERESANTES



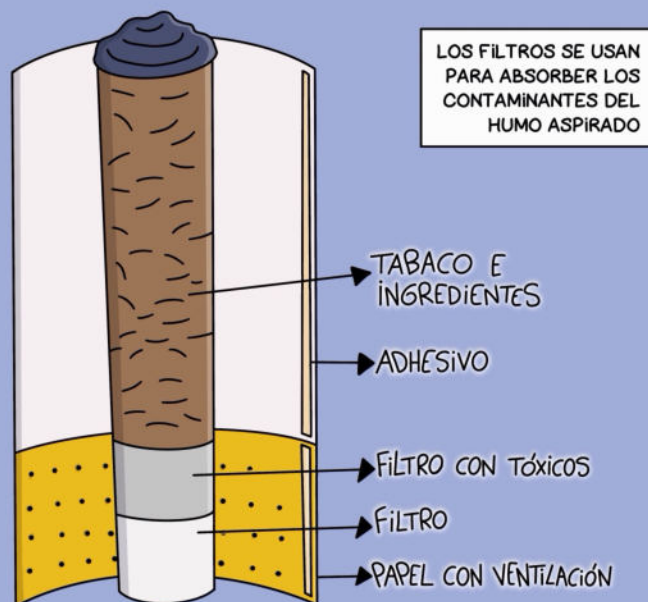
TIENEN MEMORIA Y RECUERDAN A LAS PLANTAS
QUE CRECIERON O LA SEQUÍA QUE SUFRIERON



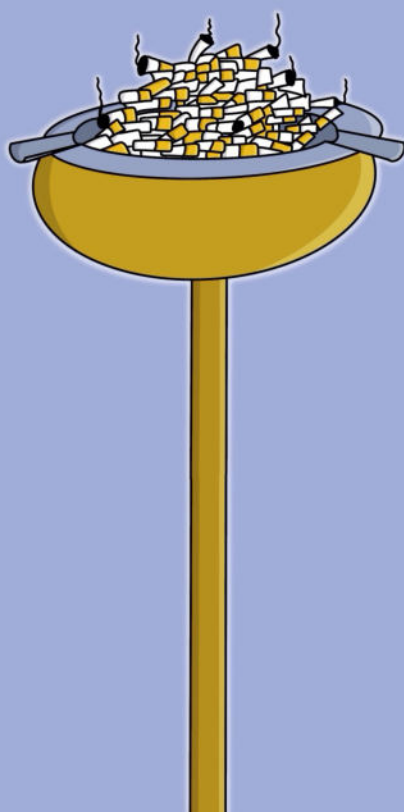
SU LEGADO
MODULA LAS
SIGUIENTES
GENERACIONES
VEGETALES Y
SUS INSECTOS
ASOCIADOS



Reciclar colillas



EL NIVEL DE COMPUESTOS TÓXICOS, MUTAGÉNICOS Y CARCINOGÉNICOS HACE QUE LOS FILTROS SEAN MUY PELIGROSOS PARA LAS PERSONAS Y EL MEDIO AMBIENTE



SE GENERAN 1'8 MILLONES DE TONELADAS AL AÑO

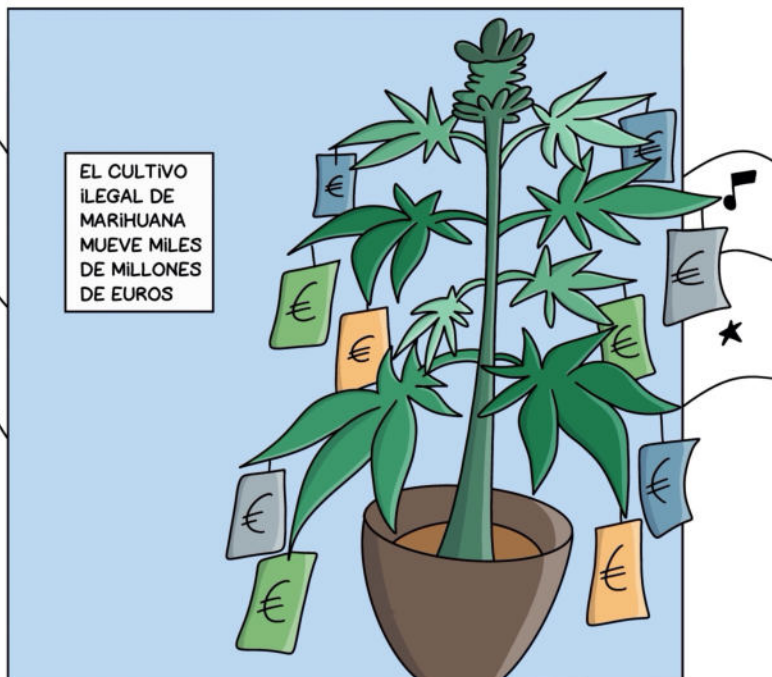


EL CANNABIS SE USA DESDE HACE MILES DE AÑOS Y SU USO RECREATIVO TIENE MUCHOS SEGUIDORES EN LA ACTUALIDAD



No toques mis "marías"

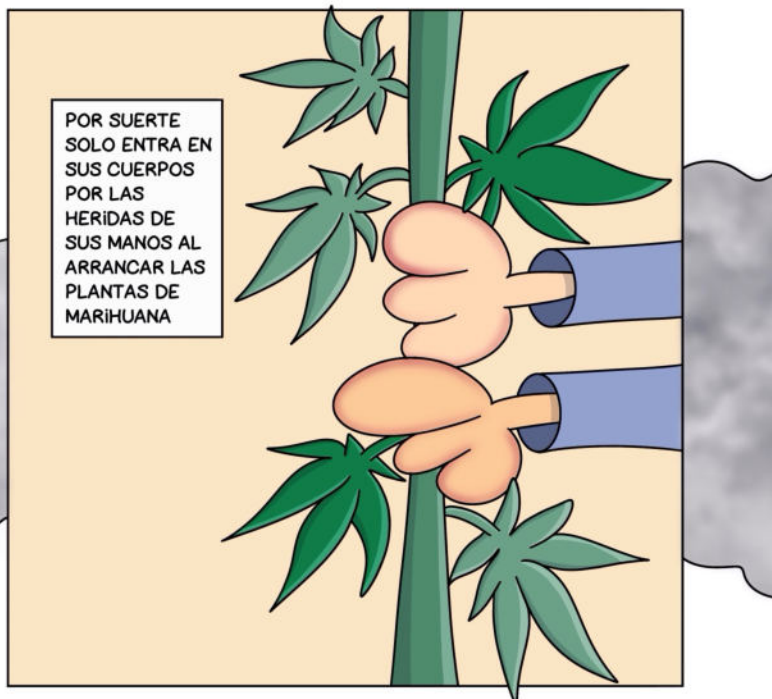
EL CULTIVO ILEGAL DE MARIHUANA MUEVE MILES DE MILLONES DE EUROS



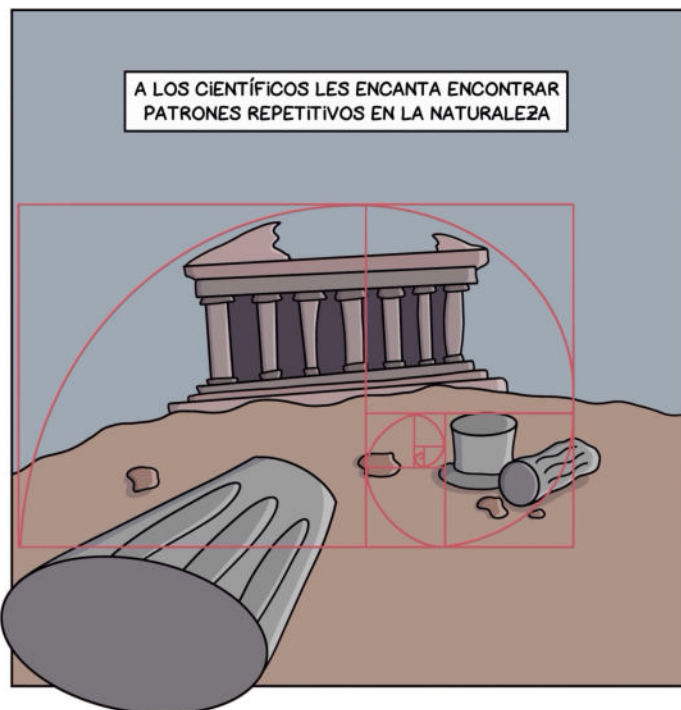
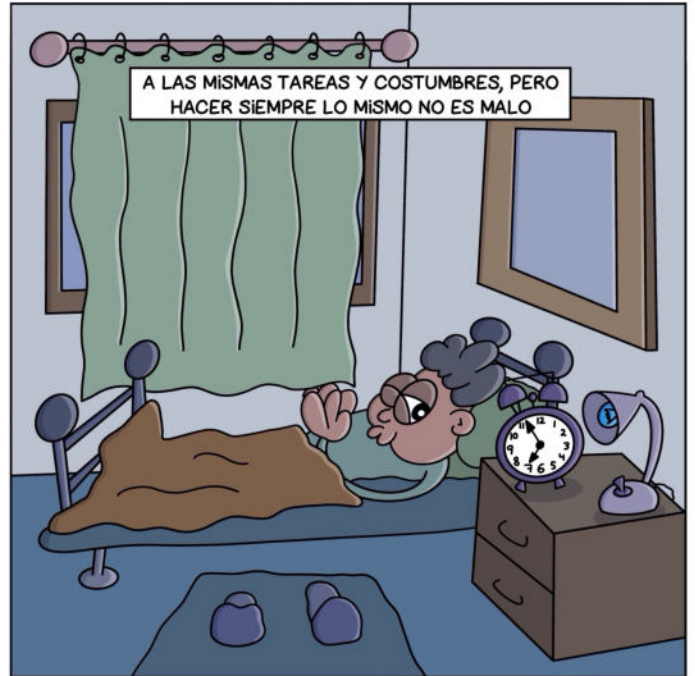
LA POLICÍA DESCUBRE CIENTOS DE PLANTACIONES CADA AÑO Y LOS AGENTES ESTÁN MUY EXPUESTOS A SU PRINCIPIO ACTIVO: EL TETRAHIDROCANNABINOL



POR SUERTE SOLO ENTRA EN SUS CUERPOS POR LAS HERIDAS DE SUS MANOS AL ARRANCAR LAS PLANTAS DE MARIHUANA

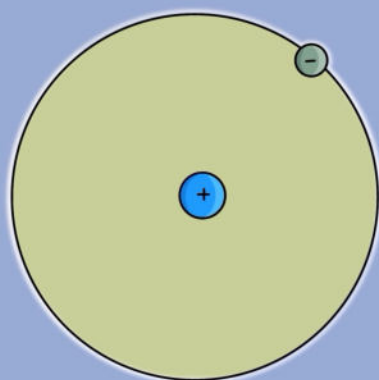


Vuelta a la rutina



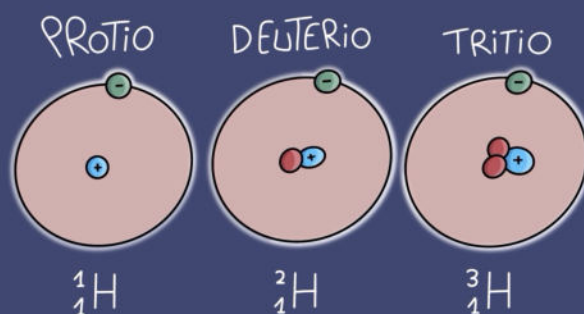
El hidrógeno

EL HIDRÓGENO (H) ES EL ELEMENTO QUÍMICO MÁS SENCILLO QUE CONOCEMOS. ES UN ÁTOMO FORMADO POR UN PROTÓN Y UN ELECTRÓN

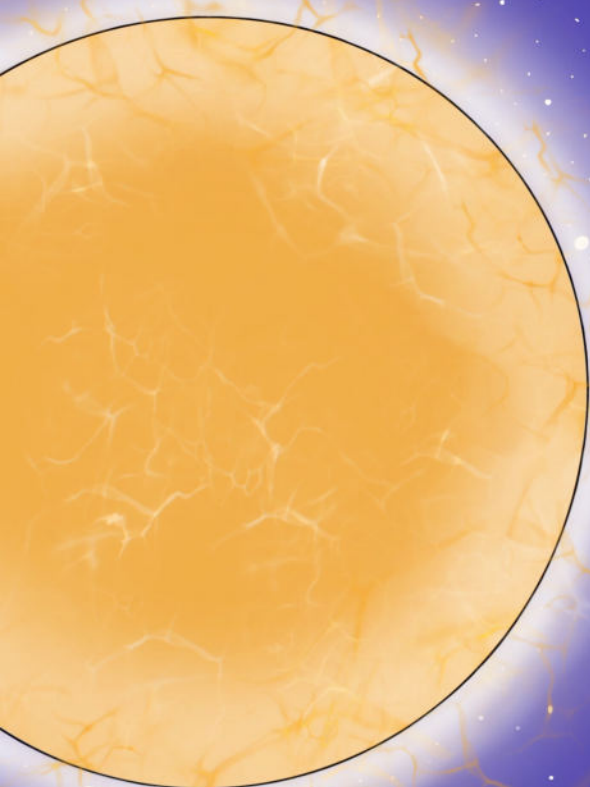


${}^1_1\text{H}$
HIDRÓGENO

TIENE TRES ISÓTOPOS: EL PROTIO, EL DEUTERIO Y EL TRITIO. EL PRIMERO ES EL MÁS COMÚN Y LOS OTROS, SON MINORITARIOS



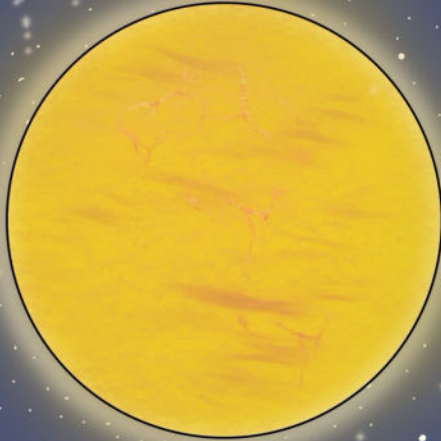
ES EL ELEMENTO QUÍMICO MÁS ABUNDANTE DEL UNIVERSO Y EL COMPONENTE PRINCIPAL DE LAS ESTRELLAS. NUESTRO SOL TIENE UN 73 % EN PESO DE HIDRÓGENO



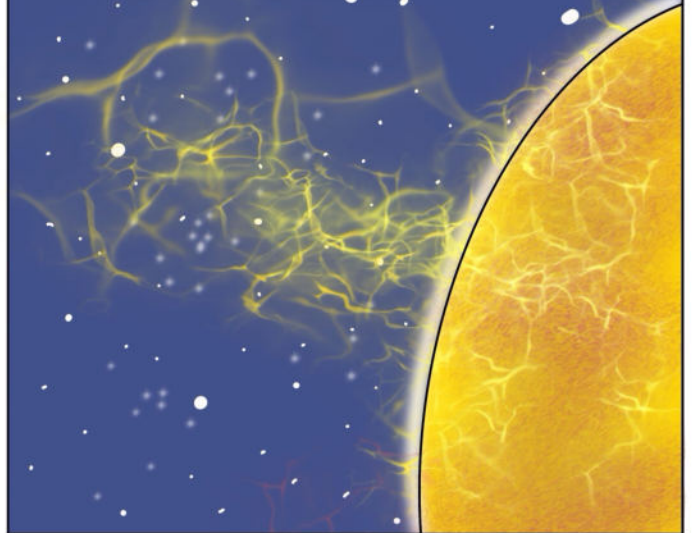
EL HIDRÓGENO GASEOSO ES HOY EN DÍA UN COMBUSTIBLE MUY APRECIADO POR SU ALTO PODER ENERGÉTICO Y SU NULO IMPACTO AMBIENTAL



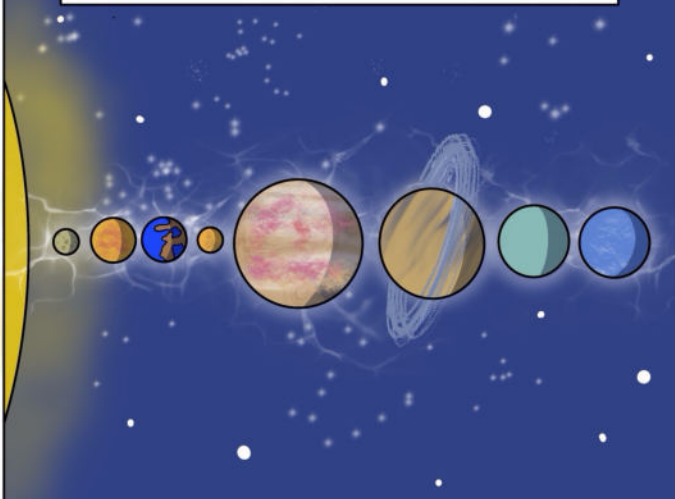
EL SOL ES LA ESTRELLA DE NUESTRO SISTEMA PLANETARIO. GRACIAS A LA ENERGÍA QUE DESPRENDE EXISTE LA VIDA EN LA TIERRA, TAL Y COMO LA CONOCEMOS



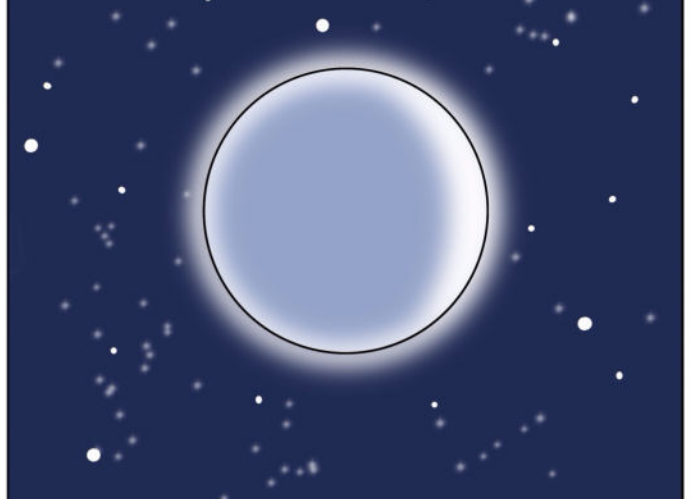
ES UNA ESFERA DE PLASMA CASI PERFECTA, FORMADA PRINCIPALMENTE POR HIDRÓGENO Y HELIO



LA ORBITAN OCHO PLANETAS. LOS CUATRO PRIMEROS, MERCURIO, VENUS, LA TIERRA Y MARTE, SON PEQUEÑOS Y MUY DENSOS. LOS OTROS, JÚPITER, SATURNO, URANO Y NEPTUNO, SON GIGANTES Y ALGUNOS GASEOSOS



SE FORMÓ HACE 46.000 MILLONES DE AÑOS Y SE ESTIMA QUE DURARÁ UNOS 7.500 MILLONES DE AÑOS MÁS. MORIRÁ COMO ENANA BLANCA



Bichos que comen monumentos

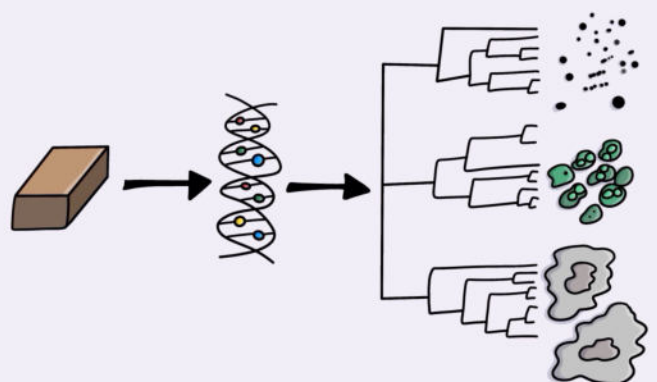
CADA VEZ TENEMOS MÁS CONCIENCIA DE LA IMPORTANCIA DE CUIDAR NUESTRO PATRIMONIO

HOY EN DÍA LOS MONUMENTOS ANTIGUOS SON UNA FUENTE DE RIQUEZA ECONÓMICA Y CULTURAL



PERO EL TIEMPO, EL CLIMA Y LA HUMEDAD LOS DEGRADAN

PORQUE EN ELLOS CRECEN MUCHOS ORGANISMOS. A LAS ALGAS Y CIANOBACTERIAS LES GUSTA LA ROCA MIENTRAS QUE LOS HONGOS PREFIEREN LA MADERA

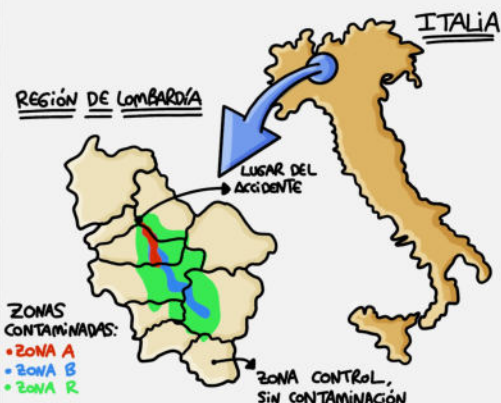


Estación Espacial Internacional



EL ACCIDENTE DE SEVESO

EN 1976, EN LA LOCALIDAD ITALIANA DE SEVESO, OCURRIÓ UNO DE LOS ACCIDENTES MÁS IMPORTANTES DE LA INDUSTRIA QUÍMICA



CIENCIA EN
CÓMIC
PRESENTA...

UN FALLO EN UNO DE LOS REACTORES DE LA EMPRESA ICMESA QUE PRODUCE 2,4,5-TRICLOROFENOL, UN INTERMEDIARIO DE GRAN NÚMERO DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y COSMÉTICOS...

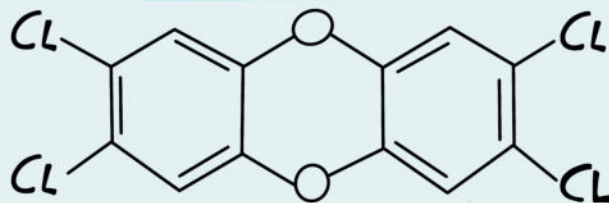


- REACCIÓN SIN TERMINAR
- SIN REFRIGERACIÓN
- REACCIÓN MUY EXOTÉRMICA
- ROTURA VÁLVULA POR SOBREPRESIÓN

...LIBERÓ A LA ATMÓSFERA UNA GRAN CANTIDAD DE SUSTANCIAS TÓXICAS, ENTRE ELAS LA DIOXINA TCDD

C.A.S.
1746-01-6

NOMBRE IUPAC:
2,3,7,8- TETRACLOROBENZO[*b,f*] [1,4] DIOXINA



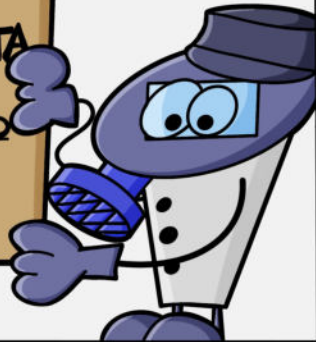
- CARCINOGENICO
- MUY SOLUBLE EN TEJIDOS GRASOS
- ASENTE NARANJA EN LA GUERRA DE VIETNAM
- DISRUPTOR ENDOCRINO
- VIDA MEDIA DE 20 AÑOS EN EL CUERPO HUMANO

ESTA LIBERACIÓN PROVOCÓ UNA GRAN CONTAMINACIÓN DEL AIRE, AGUA Y SUELO, AFECTANDO A LOS ANIMALES, Y CULTIVOS, ADemás DE A LOS HABITANTES DE LA ZONA

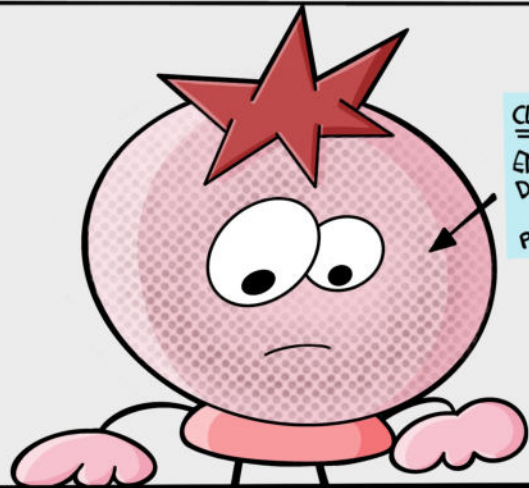


LA TCDD ES MUY TÓXICA Y CANCERIGENA. ES UN DISRUPTOR ENDOCRINO Y PUEDE PERMANECER EN EL CUERPO HUMANO CASI 10 AÑOS

ZONA INFESTATA
DIVIETO DI ACCESSO
ALLE PERSONE NON
AUTORIZZATE



PROVOCA GRAVES EFECTOS EN LA SALUD COMO FALLOS EN EL RIÑÓN Y EN EL SISTEMA INMUNE, REDUCE LA FERTILIDAD, GENERA CÁNCER, TIROIDISMO Y ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES, ENTRE OTRAS



CLORACNE'
ENFERMEDAD
DE LA PIEL
PRODUCIDA
POR EL TCDD

HOY EN DÍA, TRAS 50 AÑOS DEL ACCIDENTE, TODAVÍA SE ESTUDIAN SUS EFECTOS SOBRE LA SALUD



DEL ACCIDENTE SE HAN APRENDIDO MUCHAS COSAS, COMO LA IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN Y COORDINACIÓN ENTRE AUTORIDADES, LA PLANIFICACIÓN DE EMERGENCIAS Y LA MEJORA TECNOLÓGICA



TRAS EJEMPLOS COMO ESTE O EL ACCIDENTE DE BHOPAL (INDIA, 1984), SE CREÓ LA NECESIDAD DE UN NUEVO ENFOQUE PARA LA QUÍMICA

EN 1998 LOS QUÍMICOS PAUL ANASTAS Y JOHN C. WARNER, POSTULARON LOS DOCE PRINCIPIOS DE LA QUÍMICA VERDE



Margarita Salas

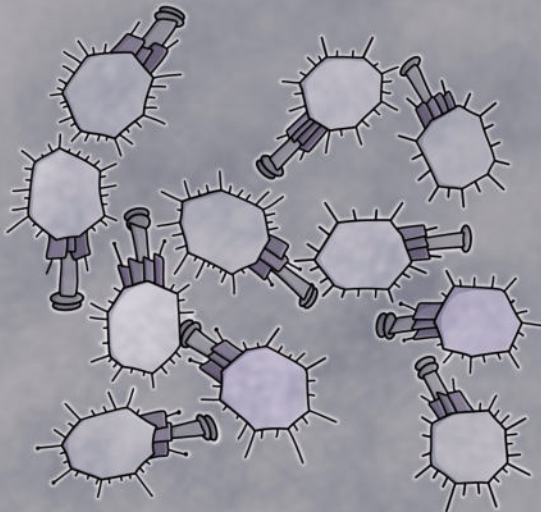
MARGARITA SALAS FALGUERAS (1938-2019) ES UNA DE NUESTRAS CIENTÍFICAS MÁS IMPORTANTES. NACIDA EN ASTURIAS, ESTA BIOQUÍMICA FUE DISCÍPULA DE LOS PROFESORES ALBERTO SOLS Y SEVERO OCHOA



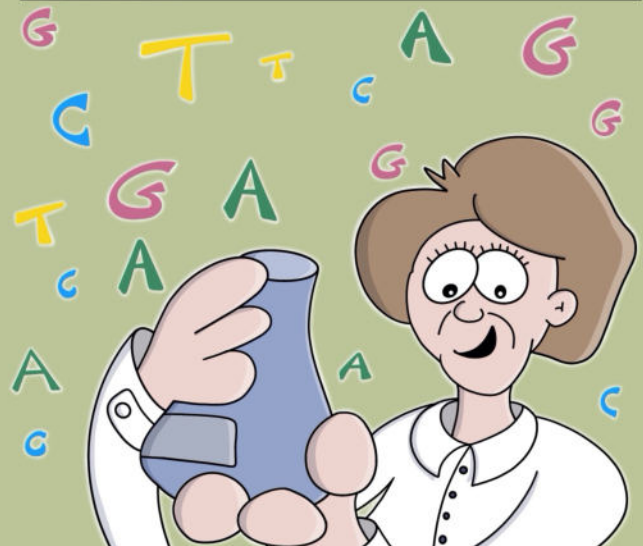
JUNTO A SU MARIDO ELADIO VIÑUELA MONTÓ EN 1967 EL PRIMER LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS (CIB) DEL CSIC. FUERON LOS PIONEROS EN ESTA DISCIPLINA CIENTÍFICA EN ESPAÑA



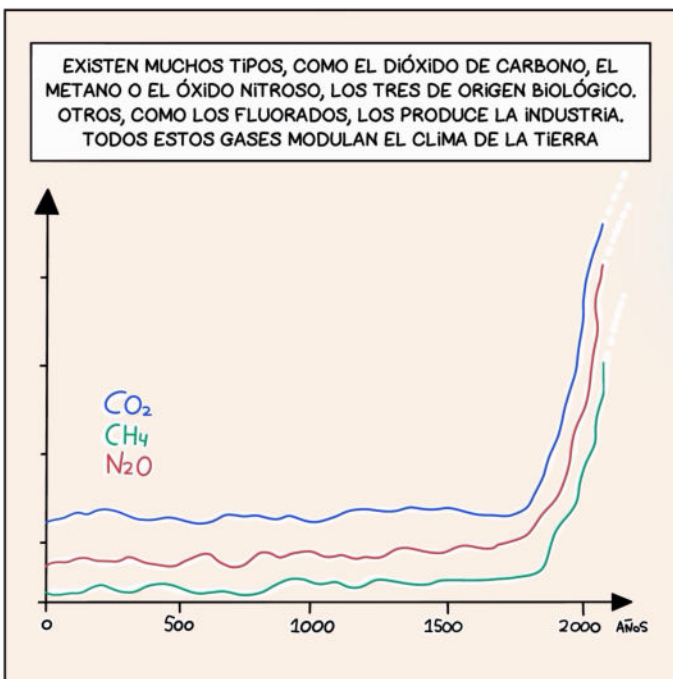
ALCANZÓ LA EXCELENCIA, CON MÁS DE 300 ARTÍCULOS Y 30 TESIS DIRIGIDAS. SUS TRABAJOS SOBRE EL FAGO Φ 29 LA HICIERON LA MAYOR EXPERTA MUNDIAL EN EL TEMA



SUS DISCÍPULOS LA RECORDARÁN POR MUCHAS COSAS PERO, SOBRE TODO, POR INCULCARLES LA IMPORTANCIA DE LAS TRES 'PES' EN SU TRABAJO: PASIÓN, PERSEVERANCIA Y PACIENCIA

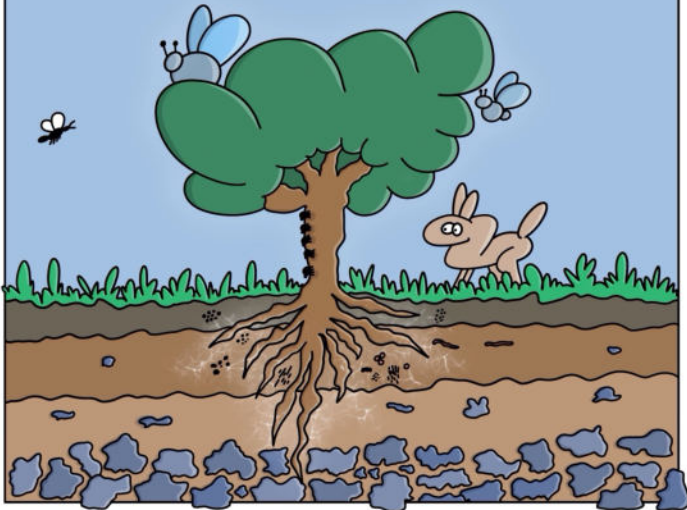


Efecto invernadero

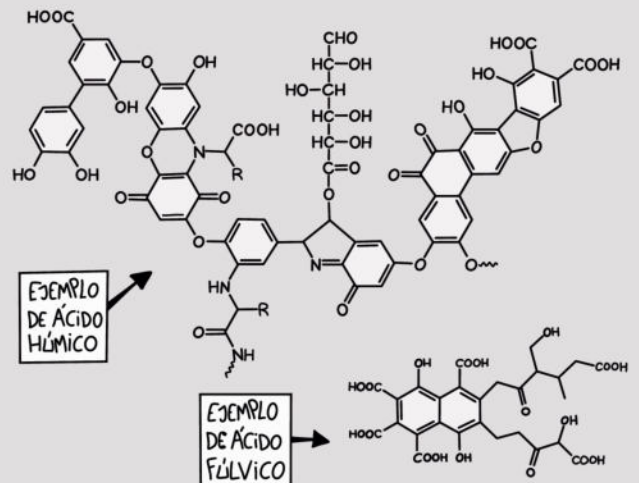


Sustancias húmicas

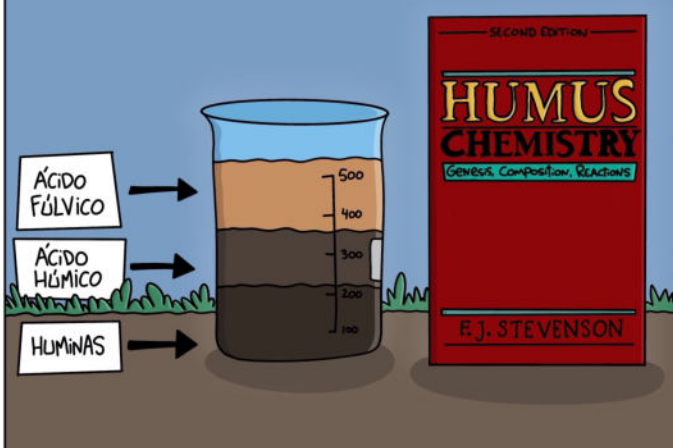
EL SUELO ES ESENCIAL PARA LA VIDA DE NUESTRO PLANETA. UNO DE SUS PRINCIPALES COMPONENTES ES LA MATERIA ORGÁNICA, QUE AGRUPA A UN AMPLIO CONJUNTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS CARBONADAS DE ORIGEN BIOLÓGICO



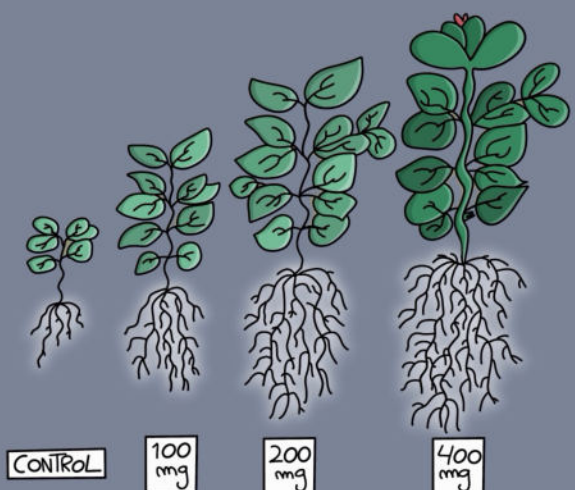
UNO DE ESOS CONJUNTOS SON LAS SUSTANCIAS HÚMICAS, QUE SON MACROMOLÉCULAS ORGÁNICAS QUE PROVIENEN DE LA DEGRADACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO A LO LARGO DE MILES DE AÑOS



SE CLASIFICAN EN TRES TIPOS. LOS ÁCIDOS HÚMICOS, QUE SON SOLUBLES EN ÁLCALI PERO NO EN ÁCIDO. LOS ÁCIDOS FÚLVICOS, QUE SON SOLUBLES EN ÁLCALI Y EN ÁCIDO. Y LAS HUMINAS, QUE NO SON SOLUBLES EN NINGUNA CONDICIÓN



ESTAS SUSTANCIAS TIENEN UN PAPEL MUY IMPORTANTE EN LA AGRICULTURA COMO FERTILIZANTES Y BIOESTIMULANTES. FAVORECEN LA ASIMILACIÓN DE NUTRIENTES, EL DESARROLLO RADICULAR O EL METABOLISMO VEGETAL, ENTRE OTRAS COSAS



Seguía de citas

LOS ARTÍCULOS CIENTÍFICOS SON PARA LOS INVESTIGADORES COMO EL SANTO GRIAL DE LA CIENCIA. TODOS ANSIAMOS TENERLO EN NUESTRAS MANOS



ES EL FRUTO DE NUESTRO TRABAJO. EN ELLOS, SE DESCRIBEN LOS EXPERIMENTOS DE AÑOS CON LOS QUE SE CREAN LAS TEORÍAS CIENTÍFICAS. TAMBIÉN, LA BIBLIOGRAFÍA QUE LOS SUSTENTA



EN CIENCIA ES HABITUAL CITAR TRABAJOS PROPIOS, SOBRE TODO SI LLEVAS TIEMPO INVESTIGANDO EN UN TEMA. SIN EMBARGO, UN EXCESO DE AUTOCITAS ESTÁ MAL VISTO



LAS AUTOCITAS EN LOS ARTÍCULOS CIENTÍFICOS SON COMO EL AGUA PARA LAS PLANTAS. CUANDO APLICAS DEMASIADA, CRECEN MUSTIAS Y SIN VIGOR

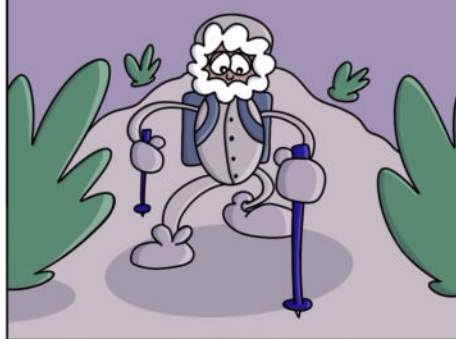


Un espectáculo visual

LAS AURORAS POLARES SE FORMAN AL CHOCAR LOS RAYOS SOLARES CON EL CAMPO MAGNÉTICO TERRESTRE



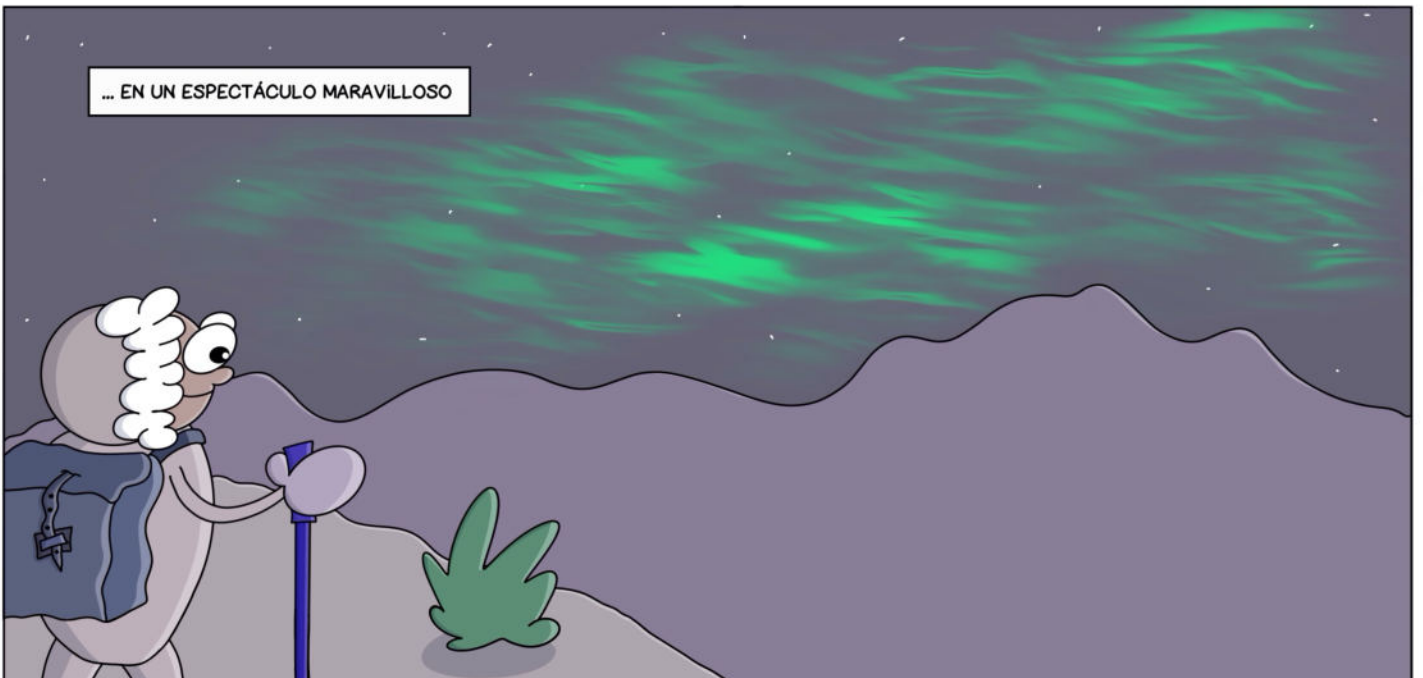
HAY DE DOS TIPOS: LAS BOREALES (POLO NORTE) Y LAS AUSTRALES (POLO SUR)



GENERAN EN LA ATMÓSFERA UN FENÓMENO DE LUMINISCENCIA, QUE RESULTA ...

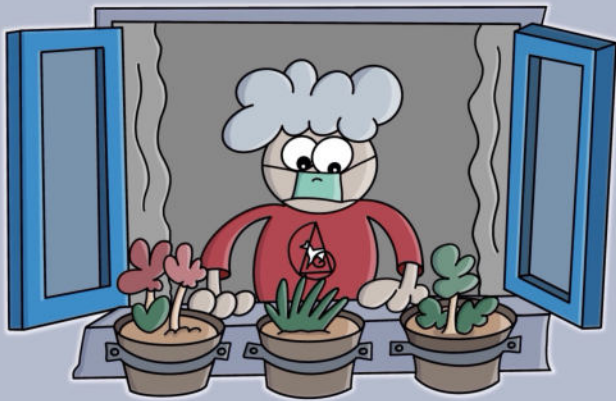


... EN UN ESPECTÁCULO MARAVILLOSO



Y la primavera explotó

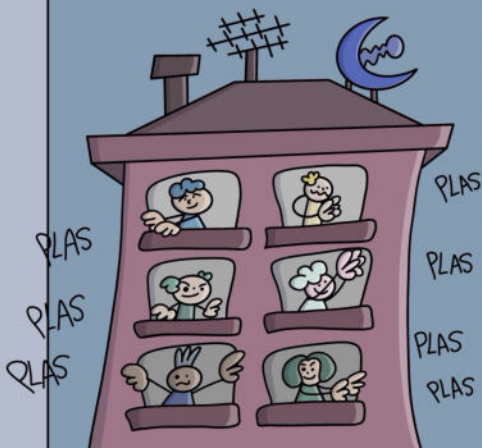
EN 2020 SUCEDIÓ LO NUNCA VISTO ANTES



LA PANDEMIA DEL CORONAVIRUS PARALIZÓ EL MUNDO ENTERO



MILLONES DE PERSONAS NOS CONFINAMOS EN CASA DURANTE VARIOS MESES, Y LA PANDEMIA SE CONTROLÓ



LA CONTAMINACIÓN DE LAS CIUDADES SE REDUJO DRÁSTICAMENTE. LA NATURALEZA AVANZÓ Y LA PRIMAVERA EXPLOTÓ. Y NOSOTROS FUIMOS TESTIGO DE ELLO

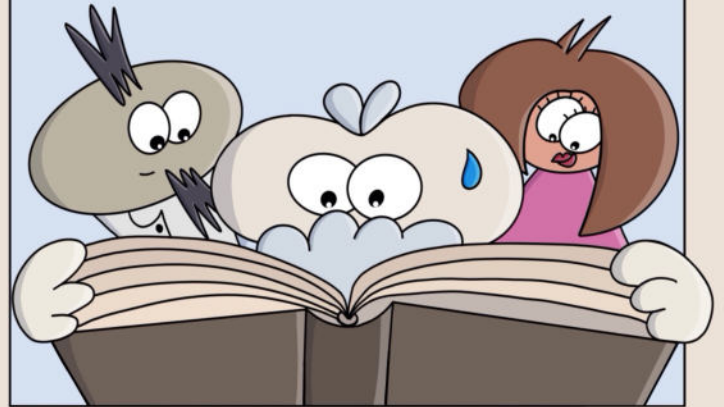


Biodiversidad del suelo

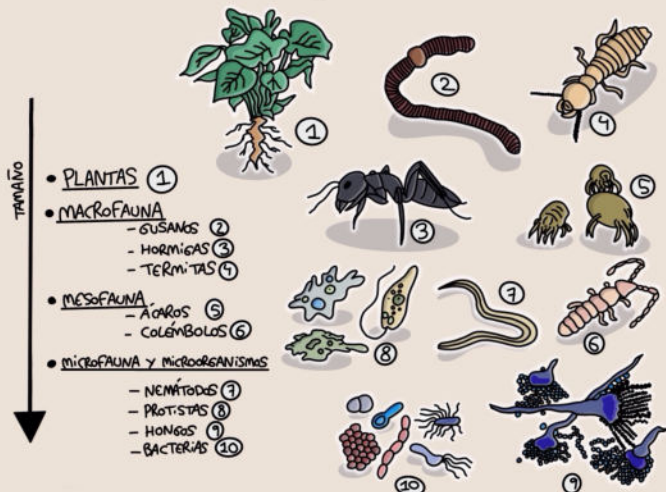
EL SUELO ES UN RECURSO LIMITADO E IMPRESCINDIBLE PARA LA VIDA DEL PLANETA



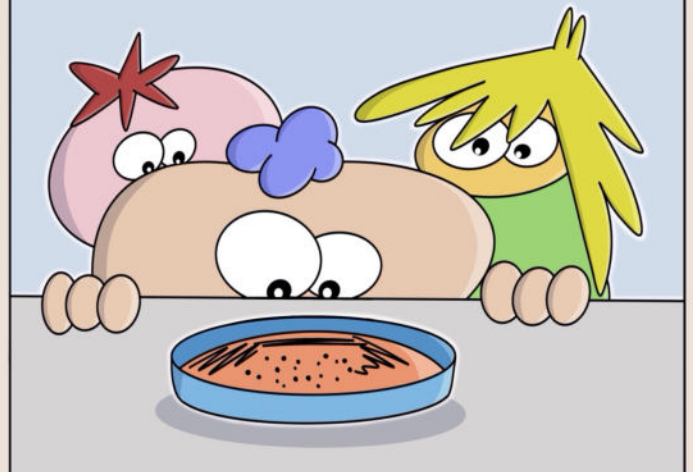
ES UNA DE LAS PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL ATLAS MUNDIAL DE BIODIVERSIDAD DEL SUELO



LOS DATOS REVELAN QUE ALBERGA CERCA DE UN TERCIO DE LOS SERES VIVOS

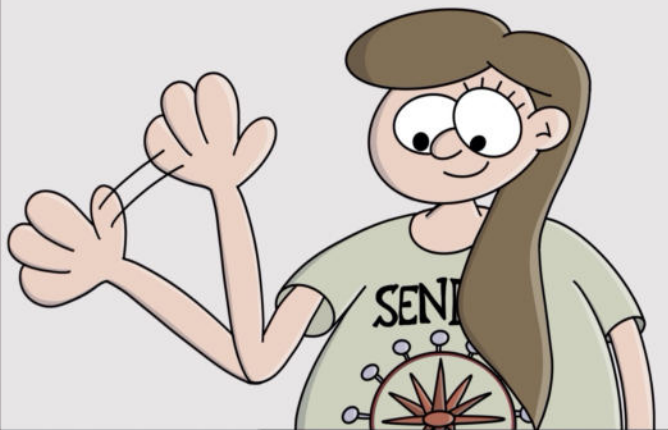


Y QUE HAY UNA INMENSIDAD DE SERES MICROSCÓPICOS POR DESCUBRIR...



Héroes sin capa

SE LLAMA ALEXANDRA ELBAKYAN. NACIÓ EN KAZAJISTÁN Y ES PROGRAMADORA INFORMÁTICA



ES LA PERSONA MÁS ODIADA POR LAS GRANDES EDITORIALES CIENTÍFICAS

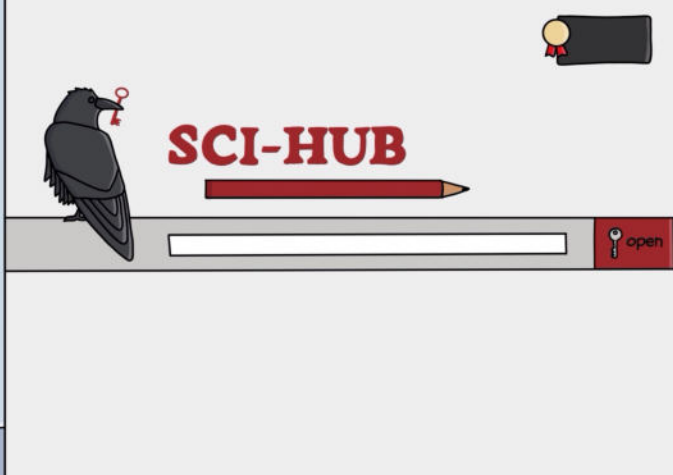


Taylor & Francis

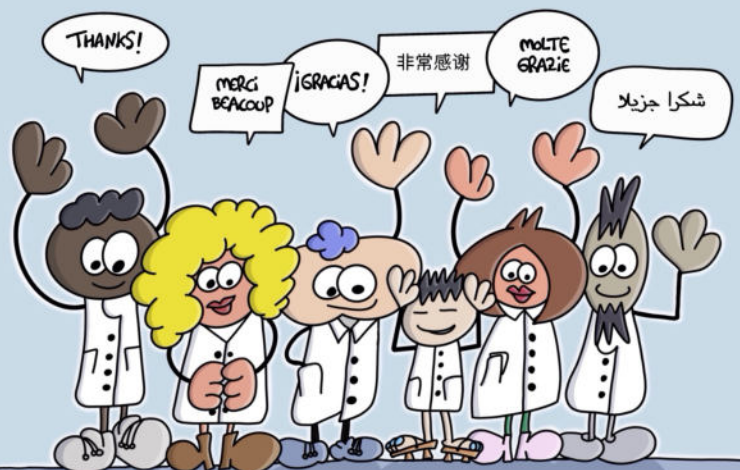


Springer

ES LA CREADORA DEL PORTAL SCI-HUB, UNA WEB QUE PERMITE ACCEDER GRATIS A NUMEROSOS ARTÍCULOS

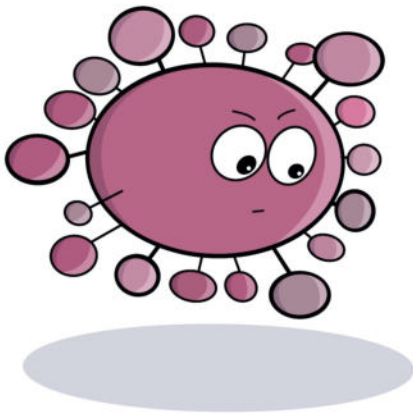


HA AYUDADO A MILLONES DE CIENTÍFICOS DE TODO EL MUNDO

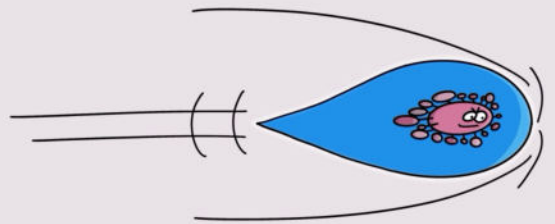


Yo sólo quiero volar libre

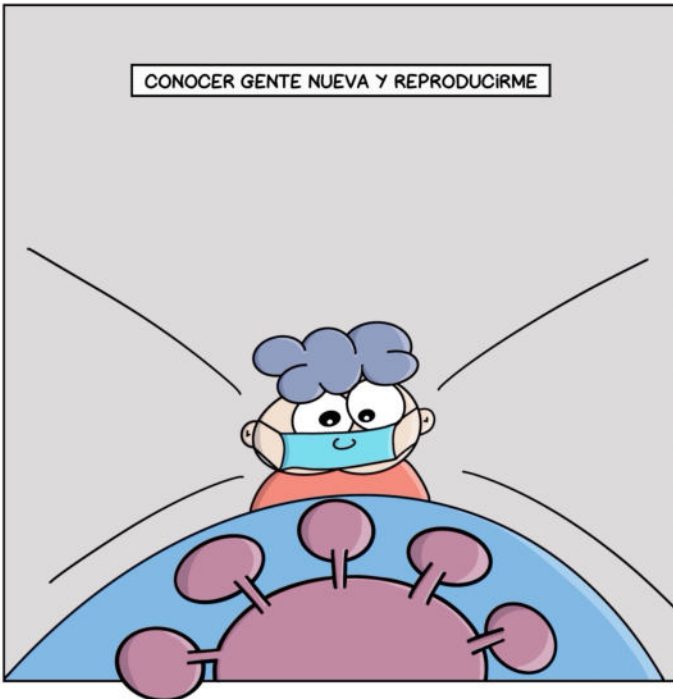
SIEMPRE QUISE VOLAR



LLEGAR LEJOS EN LA VIDA



CONOCER GENTE NUEVA Y REPRODUCIRME



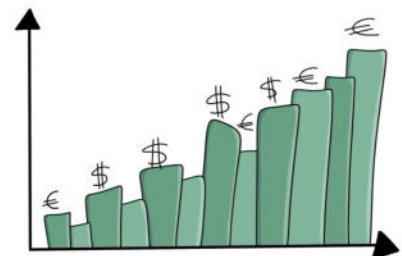
COMO CUALQUIER SER VIVO...



El negocio de la belleza

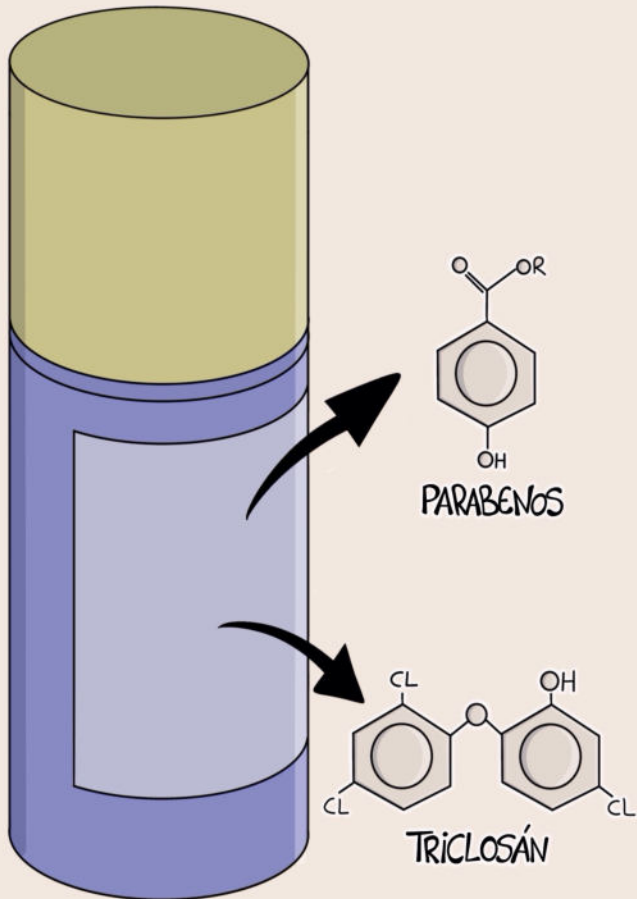


LO QUE NO HA CAMBIADO ES NUESTRA NECESIDAD SOCIAL DE SER «BELLOS» Y SER RECONOCIDOS COMO TAL, LO QUE GENERA GRANDES BENEFICIOS A LA INDUSTRIA DE LOS COSMÉTICOS



La belleza de la bestia

LOS COSMÉTICOS SON TODO UN TRATADO DE QUÍMICA. LLEVAN DECENAS DE COMPUESTOS Y COMPONENTES. ALGUNOS DE ELLOS, COMO LOS PARABENOS, EL TRICLOSÁN O LOS MICROPLÁSTICOS, TIENEN UN ALTO IMPACTO AMBIENTAL



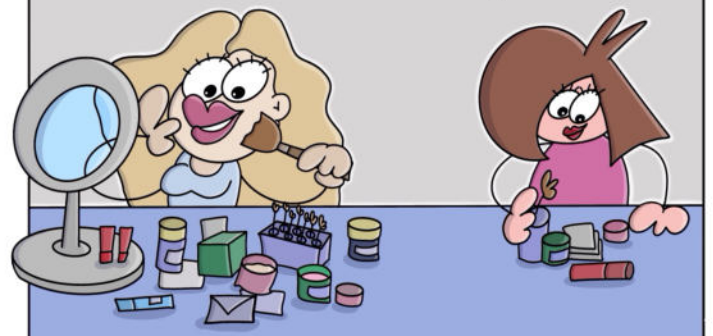
ESTOS ÚLTIMOS SE ESTÁN ACUMULANDO EN MUCHOS SERES VIVOS, LO QUE IMPLICA UN GRAVE PROBLEMA DE CONTAMINACIÓN



PARA EVITARLO DEBEMOS CAMBIAR DE HÁBITOS Y USAR LOS COSMÉTICOS DE UNA FORMA MÁS RACIONAL

SOLO NECESITO BASE DE MAQUILLAGE, CORRECTOR, COLORETE, ILLUMINADOR, BRONCEADOR, POLVO y YA TERMINO

PUES YO, CON UN POCO DE AGUA Y JABÓN ESTOY LISTA

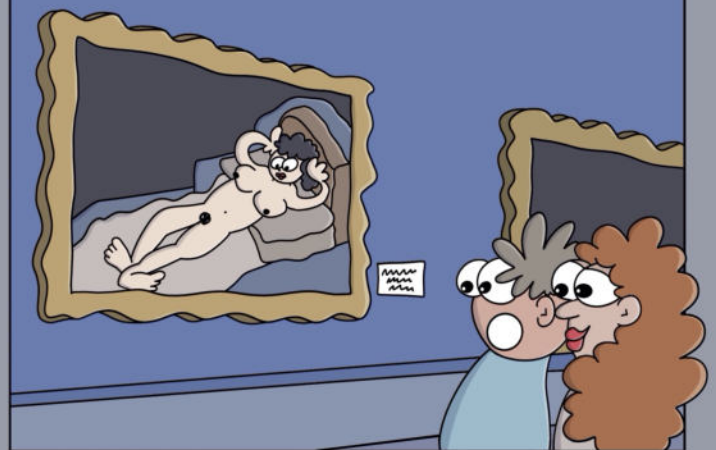


Microplásticos que se van de vacaciones

LLEGA EL VERANO Y CON ÉL LAS VACACIONES



LOS QUE PUEDEN, APROVECHAN PARA VIAJAR Y VISITAR LUGARES NUEVOS O MUSEOS GENIALES



AL IGUAL QUE LOS MICROPLÁSTICOS, QUE VUELAN MUY LEJOS POR LA ATMÓSFERA

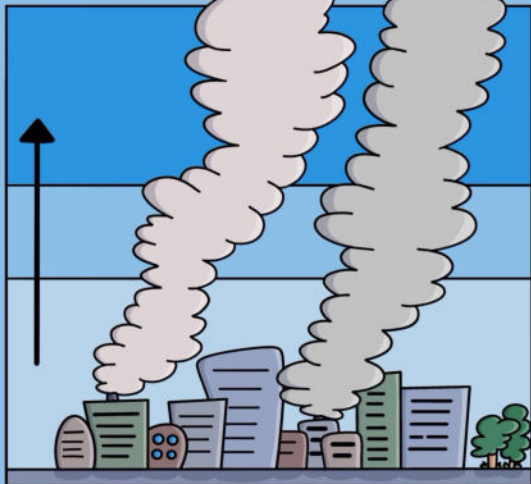


Y LLEGAN A LUGARES DONDE NO DEBERÍAN ESTAR



La inversión térmica

DURANTE EL DÍA, EL SUELO ABSORBE LA RADIACIÓN SOLAR Y CALIENTA EL AIRE QUE ESTÁ EN CONTACTO CON LA SUPERFICIE. LO HACE SUBIR PARA LUEGO ENFRIARSE CONFORME ASCIENDE



POR LA NOCHE PASA LO CONTRARIO, PRODUCIÉNDOSE UNA INVERSIÓN TÉRMICA. SE GENERAN CAPAS O MASAS DE AIRE DIFERENCIADAS QUE EVITAN LA DISPERSIÓN DE LOS CONTAMINANTES



ESTE FENÓMENO PERSISTE DURANTE LAS PRIMERAS HORAS DE LA MAÑANA



JUSTO CUANDO LOS AGRICULTORES EMPIEZAN SUS TAREAS COMO FUMIGAR



O QUEMAR LOS RESTOS DE PODA Y OTROS RASTROJOS AGRÍCOLAS



LO QUE NO SABEN ES QUE LO HACEN EN EL PEOR MOMENTO DEL DÍA. SIN QUERERLO, ESTÁN «FUMIGANDO» SU ENTORNO Y CONTAMINANDO EL AIRE QUE RESPIRAMOS

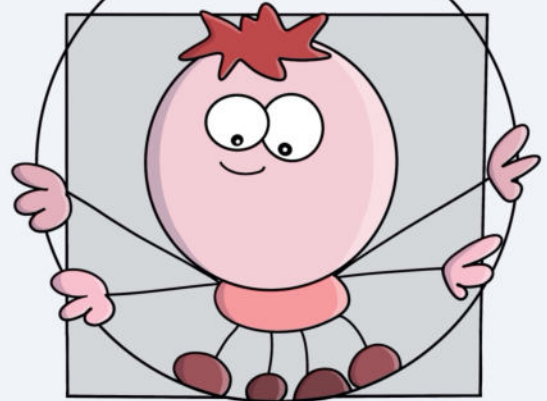


El microbioma de las plantas

NO SOMOS NADA SIN LOS
MICROORGANISMOS QUE NOS RODEAN



NOS DEFINEN Y AYUDAN A SOBREVIVIR A
NUESTRO ENTORNO NATURAL



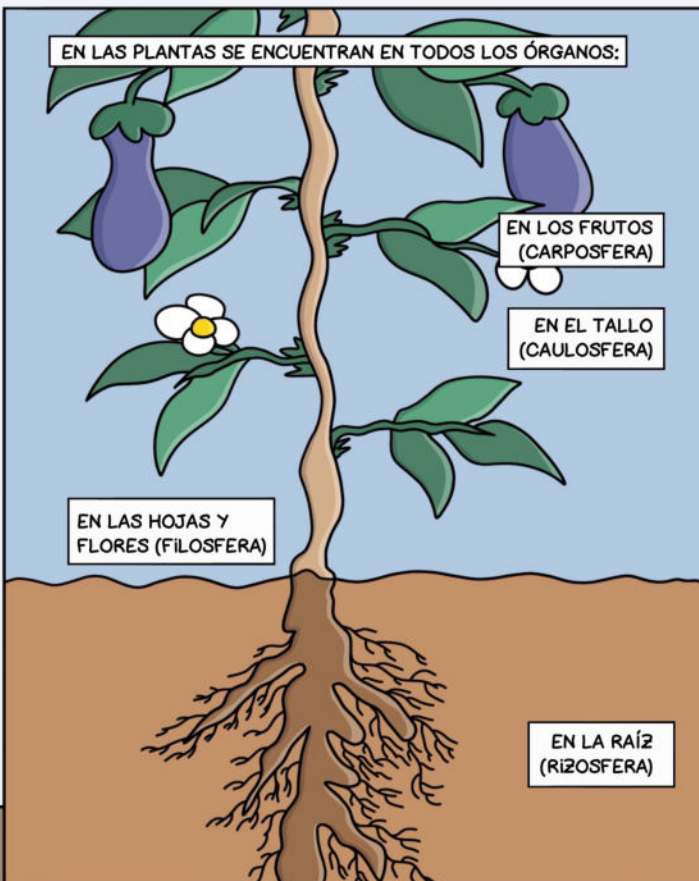
EN LAS PLANTAS SE ENCUENTRAN EN TODOS LOS ÓRGANOS:

EN LOS FRUTOS
(CARPOSFERA)

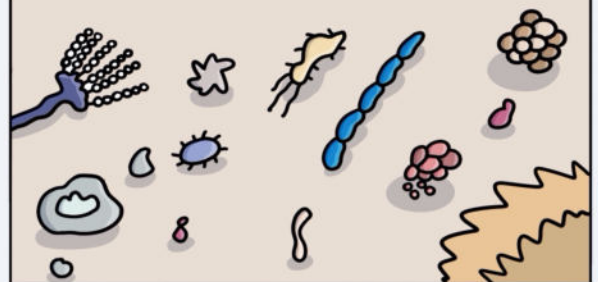
EN EL TALLO
(CAULOSFERA)

EN LAS HOJAS Y
FLORES (FILOSFERA)

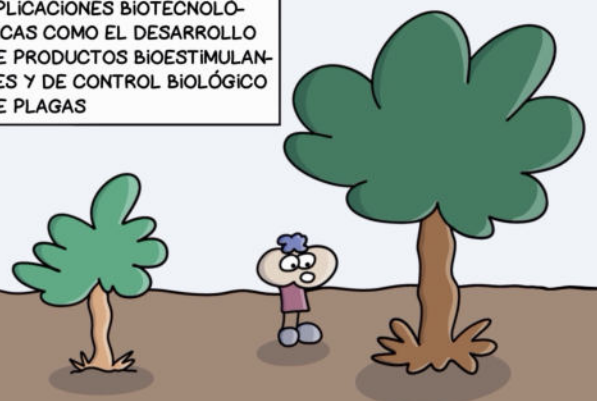
EN LA RAÍZ
(RIZOSFERA)



AL CONJUNTO DE MICROORGANISMOS ASOCIADOS
A UN SER VIVO Y SU INTERACCIÓN ENTRE ELLOS
SE CONOCE COMO «MICROBIOTA»



SU ESTUDIO TIENE MUCHAS
APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS COMO EL DESARROLLO
DE PRODUCTOS BIOESTIMULANTES Y DE CONTROL BIOLÓGICO
DE PLAGAS



¿El tiempo nos cambia?

¿OS HABÉIS PREGUNTADO ALGUNA VEZ PARA QUÉ SIRVE LA CIENCIA?



PODRÍAMOS DECIR QUE NOS AYUDA A EXPLICAR LA NATURALEZA



PERO ESE CONOCIMIENTO EVOLUCIONA CON EL TIEMPO



AL IGUAL QUE NOSOTROS Y NUESTRA PERCEPCIÓN DE LA NATURALEZA



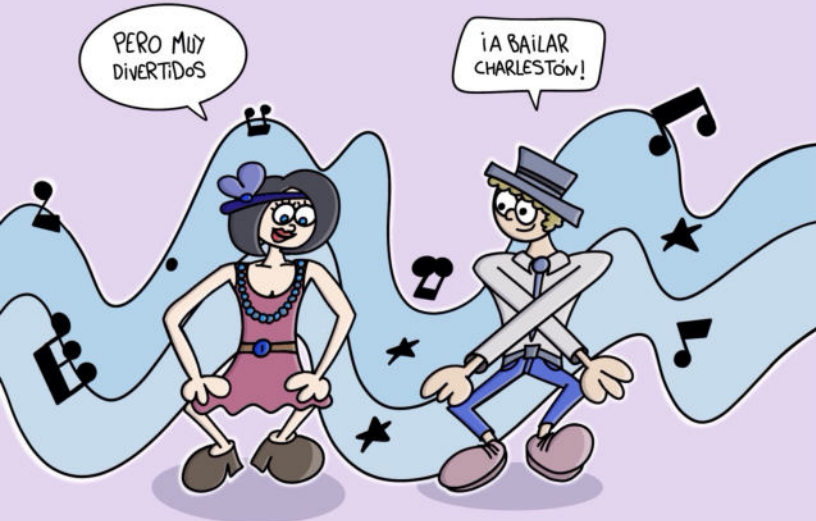
...O TAL VEZ NO

Aquellos años locos

LOS AÑOS VEINTE DEL SIGLO PASADO FUERON CONVULSOS EN LO POLÍTICO

PERO MUY DIVERTIDOS

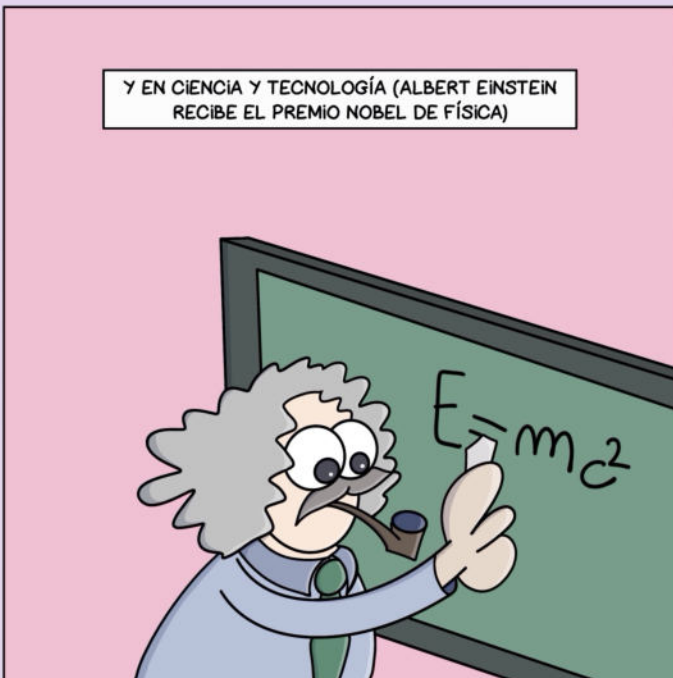
¡A BAILAR CHARLESTÓN!



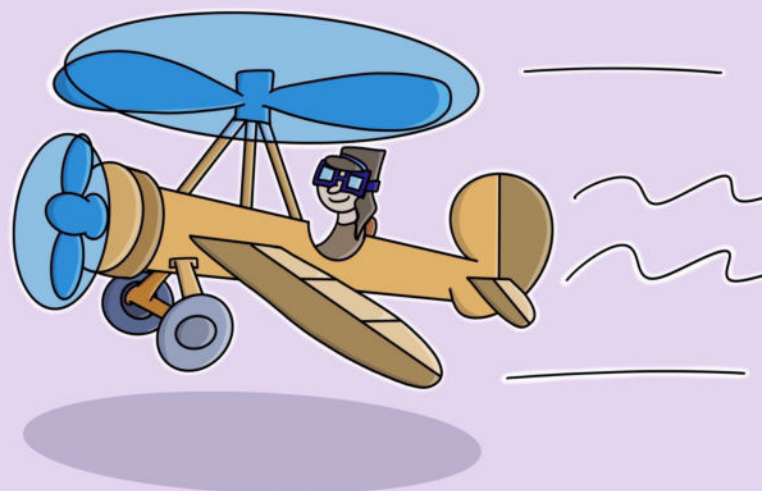
HUBO GRANDES AVANCES EN LO SOCIAL
(SE APRUEBA EL SUFRAGIO FEMENINO)



Y EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (ALBERT EINSTEIN
RECIBE EL PREMIO NOBEL DE FÍSICA)

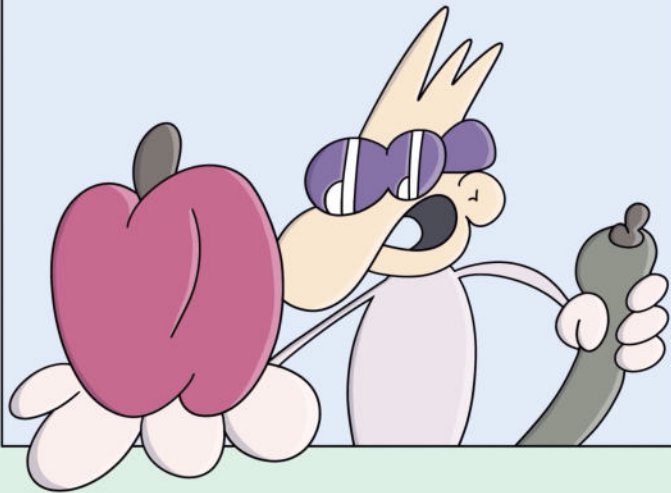


EN ESPAÑA, JUAN DE LA CIERVA INVENTÓ EL AUTOGIRO

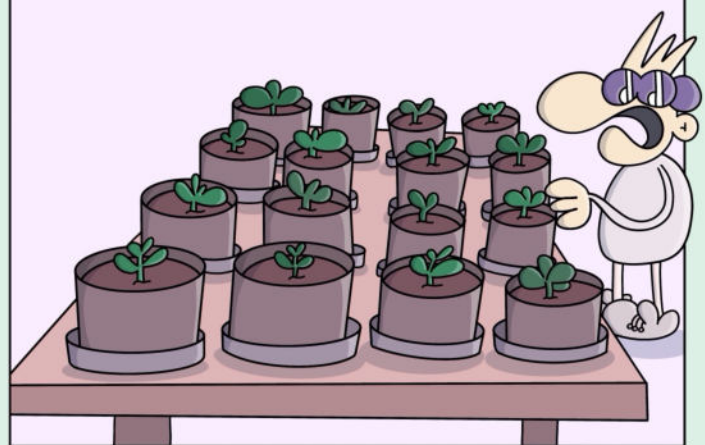


Pimientos con compost

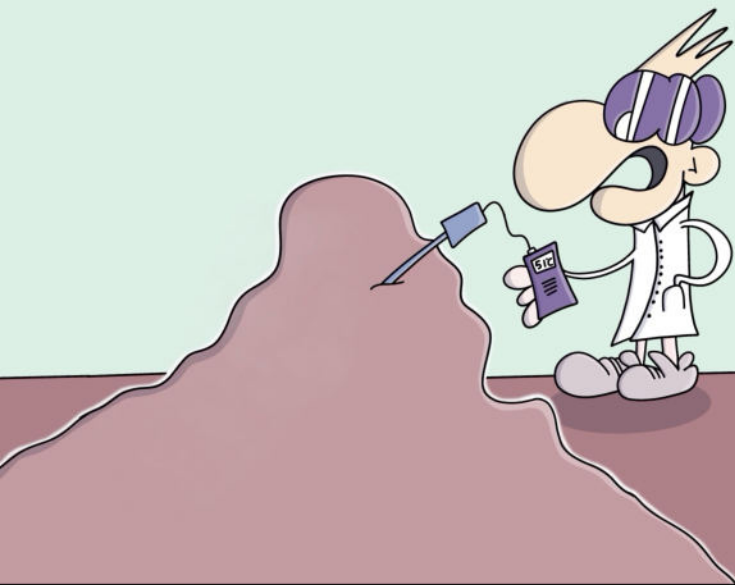
EL PIMIENTO ES UNA DE LAS HORTALIZAS MÁS IMPORTANTES POR TENER MUCHOS ANTIOXIDANTES



¿CÓMO PODEMOS CULTIVARLO DE FORMA SOSTENIBLE?



PODEMOS AÑADIR COMPOST, UN EXCELENTE ABONO RICO EN MATERIA ORGÁNICA, NUTRIENTES Y MICROORGANISMOS BENEFICIOSOS PARA LAS PLANTAS

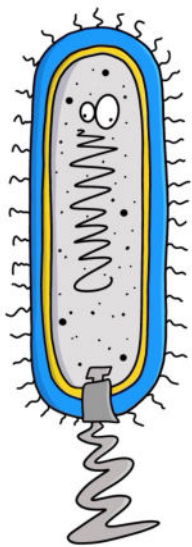


UN ESTUDIO RECIENTE HA DEMOSTRADO QUE AÑADIENDO COMPOST PODEMOS INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN, REDUCIR EL TIEMPO Y OBTENER PIMIENTOS CON MÁS VITAMINA C

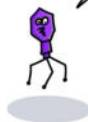


Bacterias

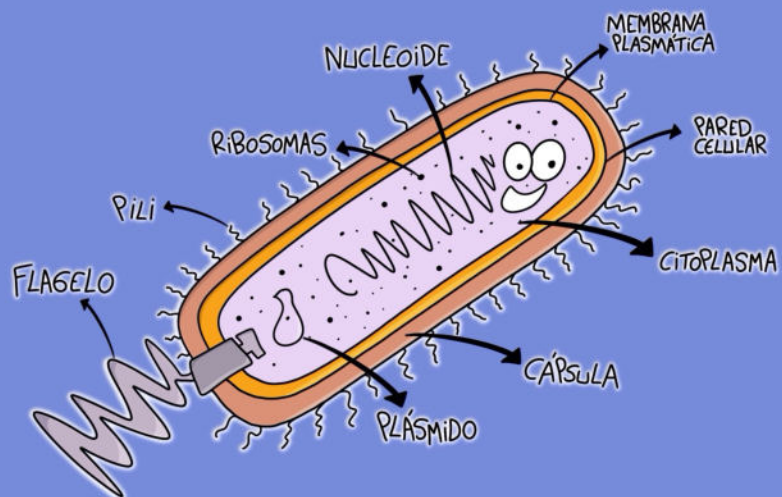
LAS BACTERIAS SON
UNO DE LOS SERES
VIVOS MÁS PEQUEÑOS
QUE EXISTEN



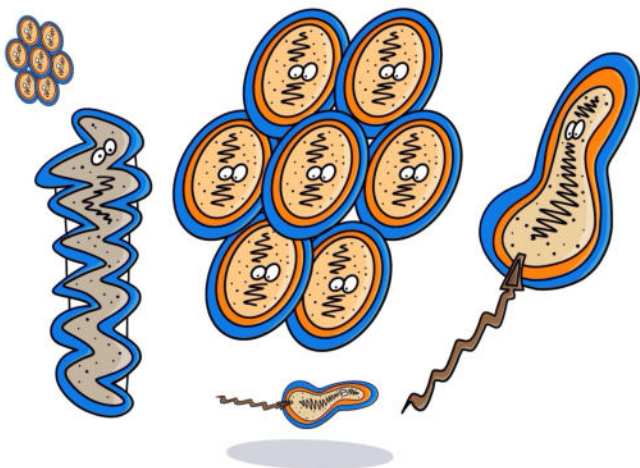
¡ESOS SOMOS
LOS VIRUS!



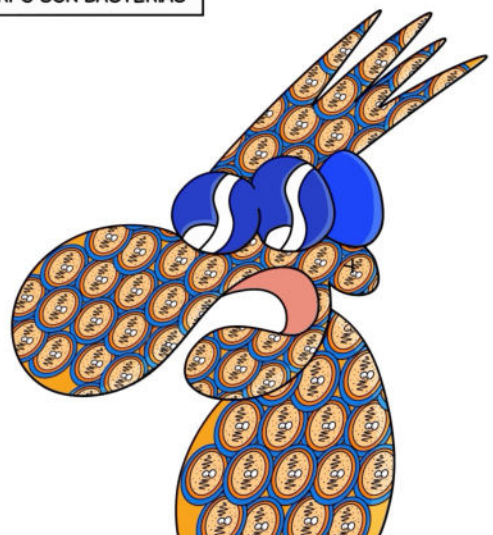
ESTÁN FORMADAS POR CÉLULAS PROCARIOTAS. TIENEN
MEMBRANA PLASMÁTICA, CITOPLASMA, NUCLEÓIDE Y, EN
OCASIONES, FLAGELOS QUE USAN PARA MOVERSE



TIENEN MUCHAS FORMAS Y TAMAÑOS. LAS HAY
CIRCULARES (COCOS), EN FORMA DE BACILO,
ALARGADAS O ESPIROQUETAS

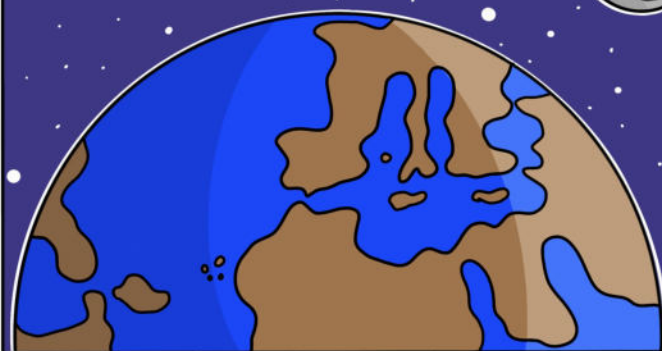


LA MITAD DE LAS
CÉLULAS DE NUESTRO
CUERPO SON BACTERIAS



COME LEGUMINOSAS Y MITIGA EL CAMBIO CLIMÁTICO

LA HUMANIDAD SE ENFRENTA A UNO DE LOS
RETOS MÁS IMPORTANTES DE SU HISTORIA:



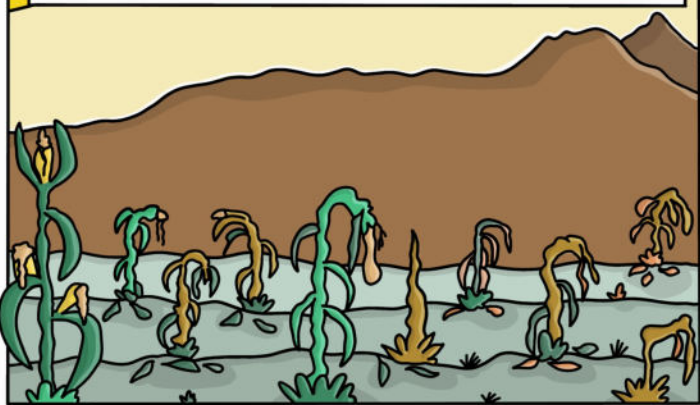
EL INCREMENTO DE LA POBLACIÓN MUNDIAL



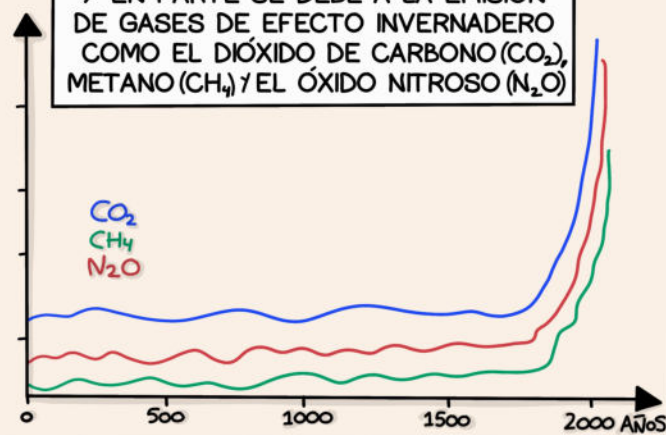
LA AGRICULTURA JUGARÁ UN PAPEL
ESENCIAL PARA RESOLVERLO



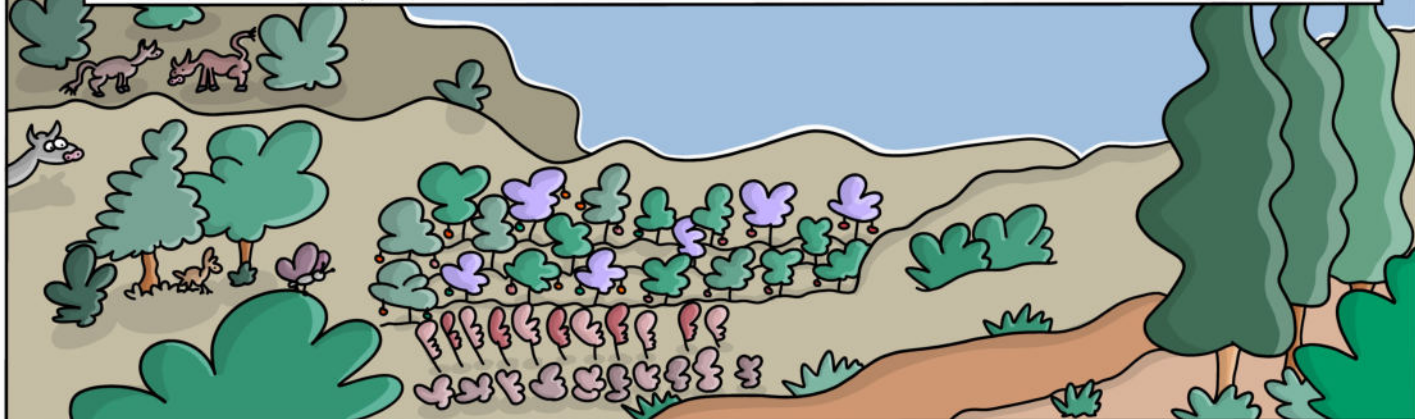
POR DESGRACIA EL CAMBIO CLIMÁTICO AMENAZA
SU DESARROLLO A CORTO Y MEDIO PLAZO



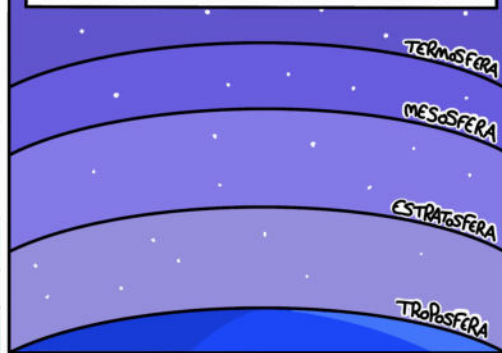
Y EN PARTE SE DEBE A LA EMISIÓN
DE GASES DE EFECTO INVERNADERO
COMO EL DIÓXIDO DE CARBONO (CO_2),
METANO (CH_4) Y EL ÓXIDO NITROSO (N_2O)



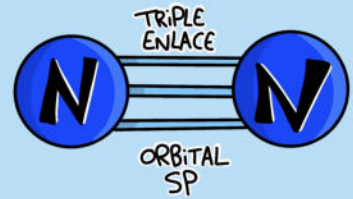
LOS ECOSISTEMAS AGROFORESTALES SON VERDADEROS REGULADORES DEL CLIMA A ESCALA
LOCAL Y GLOBAL, Y ACTÚAN COMO FUENTE Y SUMIDERO EN LA EMISIÓN DE ESTOS GASES



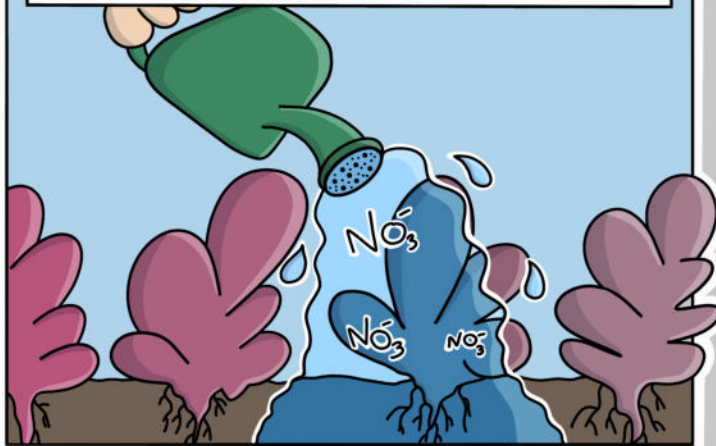
A PESAR DE QUE EL NITRÓGENO (N) ES UNO DE LOS ELEMENTOS MÁS ABUNDANTES EN LA ATMÓSFERA



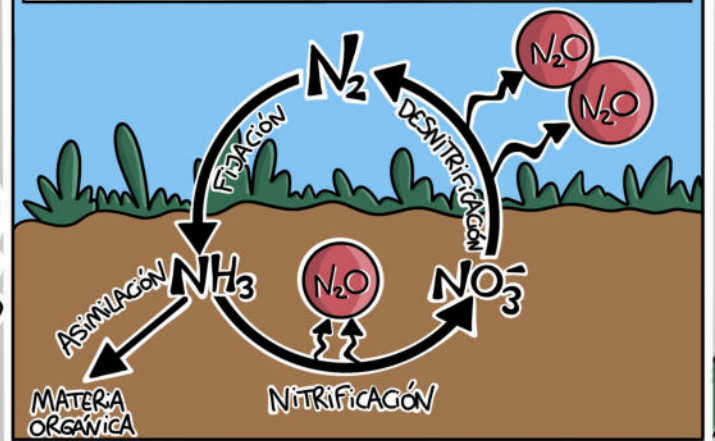
ESTÁ EN UNA FORMA POCO BIODISPONIBLE



POR ESO SE APLICA COMO FERTILIZANTE EN LA AGRICULTURA

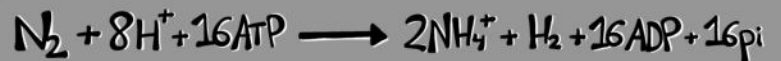


SU USO EXCESIVO ALTERA EL CICLO DEL N DEL SUELO GENERANDO GRANDES EMISIONES DE N_2O

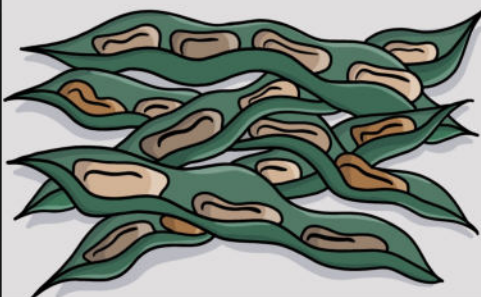


PARA EVITAR ESTE PROBLEMA PODEMOS USAR UNA ALTERNATIVA BIOLÓGICA A LOS FERTILIZANTES. LAS LEGUMINOSAS FORMAN UNA SIMBIOSIS BENEFICIOSA CON BACTERIAS DEL SUELO QUE PUEDEN CONVERTIR EL N ATMOSFÉRICO EN N ASIMILABLE PARA LAS PLANTAS. ESTE PROCESO SE CONOCE COMO LA FIJACIÓN DE N

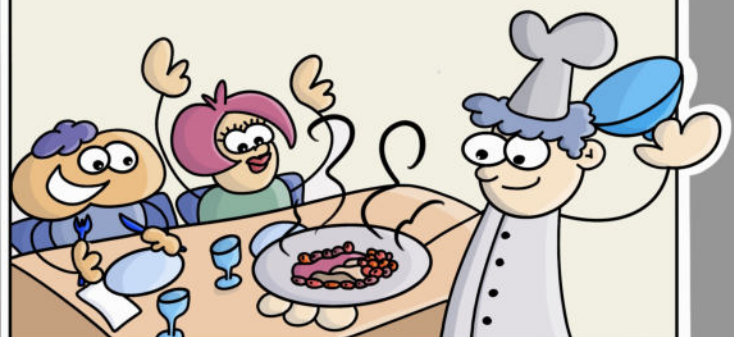
REACCIÓN DE LA ENZIMA NITROGENASA:



POR ESO CULTIVAR LEGUMINOSAS ES MUY BUENO PARA EL SUELO Y EL MEDIO AMBIENTE

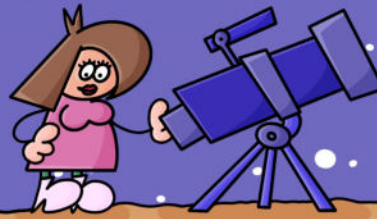


ADEMÁS, LAS LEGUMBRES SON UN SUPERALIMENTO Y ESTÁN MUY RICAS. ¿A QUÉ ESPERAS PARA COMERLAS?



LAS MUJERES QUE FALTAN EN LA LUNA

QUE SON
LUNAS CUANTAS...

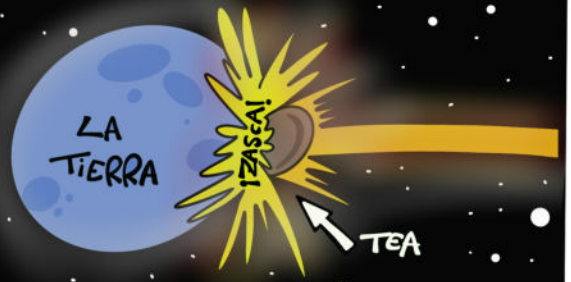


SE CREE QUE LA LUNA SE FORMÓ HACE CUATRO
MIL QUINIENTOS MILLONES DE AÑOS



SOY UN
RATO
VIEJUNA...

FOUE EL RESULTADO DE UNA ENORME COLISIÓN ENTRE
LA TIERRA Y UN CUERPO DEL TAMAÑO DE MARTE



DESDE ENTÓNCE
PRESENTA MILLONES
DE CRÁTERES DE
MILES DE IMPACTOS
CON OTROS CUERPOS

TENGO LA
CARA LLENA
DE AGNE

LA UNIÓN ASTRONÓMICA INTERNACIONAL (UAI) SE
ENCARGA DESDE 1919 DE DAR NOMBRE A LOS CRÁTERES
DE LA LUNA



DE LOS 1594* CRÁTERES CON NOMBRE DE PERSONAS, SOLO 31 CORRESPONDEN A MUJERES

VOTACIÓN PARA NOMBRAR
A PLUTÓN COMO PLANETA
ENANO

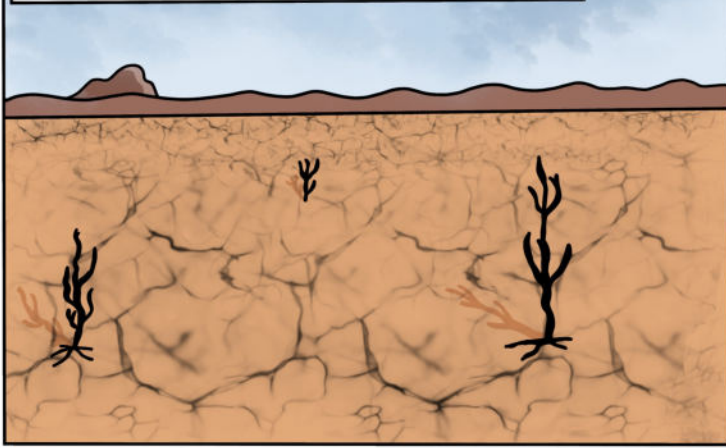


*DATOS A FECHA DE 10 DE OCTUBRE DE 2019

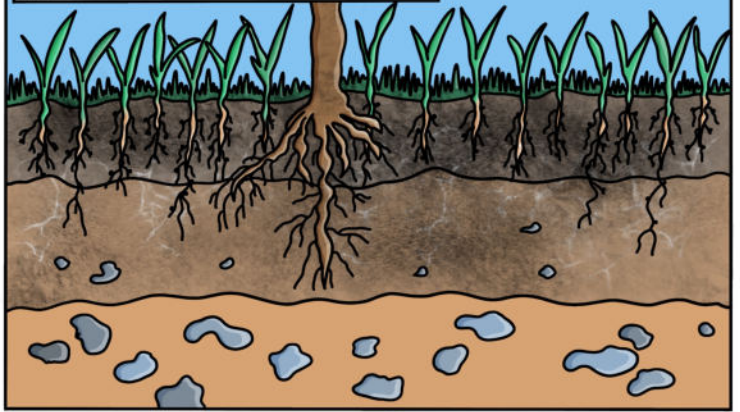


¡SALVEMOS LA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO!

EL SUELO ES UN RECURSO NO RENOVABLE



ES UN SUMIDERO DE CARBONO CON UN ALTO POTENCIAL PARA MITIGAR EL CAMBIO CLIMÁTICO



LA INICIATIVA 'SALVEMOS LA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO' DA IMPORTANCIA A CONSERVAR LA MATERIA ORGÁNICA DE LOS MISMOS



EN SU MANIFIESTO SE PROMUEVEN ACCIONES COMO INCREMENTAR SU CONTENIDO EN SUELOS ARABLES



ANIMAR EL USO EFICIENTE Y EL REGADÍO DE NUTRIENTES



Como con el compostaje

PROTEGER LOS RESERVORIOS DE CARBONO EN EL SUELO



Como con la siembra directa

APLICAR MATERIA ORGÁNICA ESTABLE DE BIOMASA



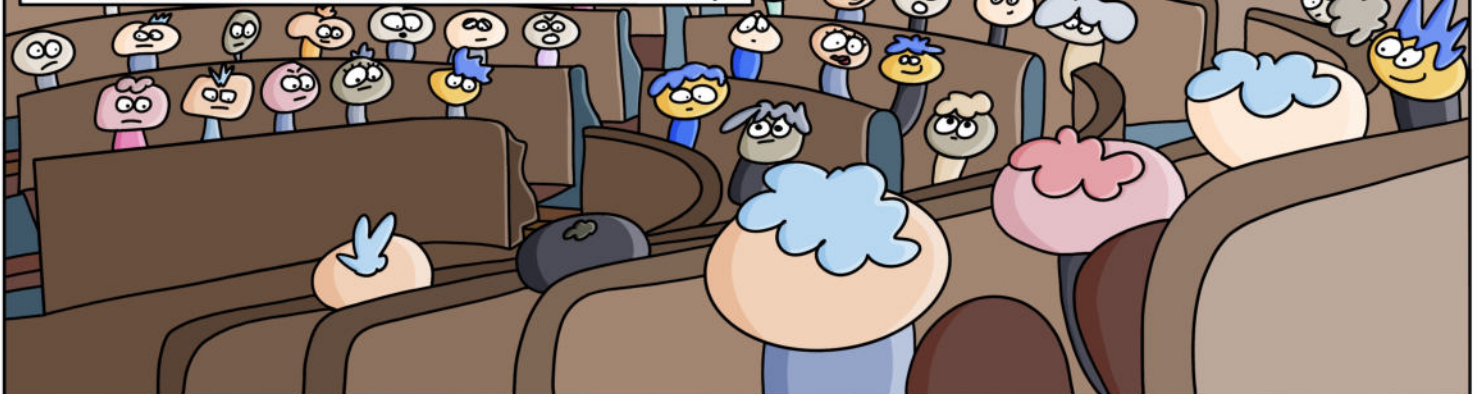
Como con el 'mulching' o mantillo

MINIMIZAR LAS PÉRDIDAS DE CARBONO EN SUELOS RICOS



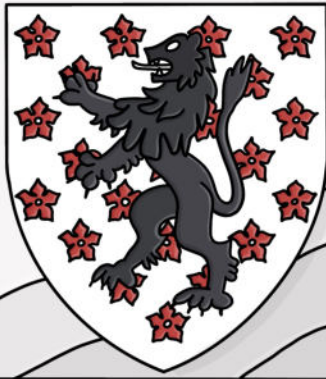
Como el con laboreo mínimo

LOS GOBERNANTES DEBEN ASUMIR ESTAS ACCIONES Y LEGISLAR PARA INCREMENTAR LA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO, Y ASÍ REDUCIR SU EROSIÓN Y DEGRADACIÓN



ADELANTADA A SU TIEMPO

LADY MARY WORTLEY MONTAGU (1689-1762) NACIÓ EN EL SENO DE UNA FAMILIA ARISTOCRÁTICA INGLESA.



SE CASÓ POR AMOR CON EDWARD WORTLEY MONTAGU EN CONTRA DE SU PADRE, EL PRIMER DUQUE DE KINGSTON-UPON-HULL.

MARY. ¡TE DESHEREDO!

EN 1716 SU MARIDO FUE NOMBRADO EMBAJADOR EN CONSTANTINOPLA, DONDE APRENDIÓ LAS COSTUMBRES LOCALES.



UNA DE ELLAS FUE LA VARIOLIZACIÓN. ORIGINAL DE CHINA E INDIA, CONSISTE EN INOCULAR A PERSONAS SANAS CON LA VIRUELA PARA DARLES INMUNIDAD.

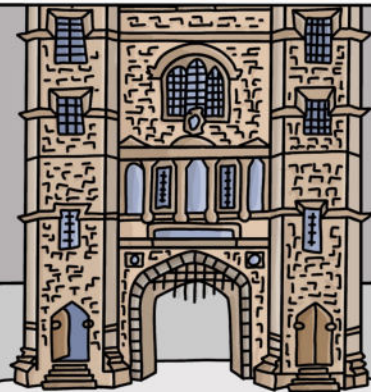


A SU VUELTA A INGLATERRA SE DESATÓ UNA EPIDEMIA DE VIRUELA. MARY INTENTÓ PROMOVER DICHA PRÁCTICA PERO NO LE HICIERON CASO POR SER MUJER.

JA, JA, JA



AUN ASÍ SIGUIÓ CON SU EMPEÑO Y CONSIGUIÓ PROBAR LA VARIOLIZACIÓN CON VARIOS PRESOS CONDENADOS A MUERTE. SU EXPERIMENTO FUE UN ÉXITO Y SE CURARON TODOS.



GRACIAS A SU TESÓN CONVENCIO A VARIOS MIEMBROS DE LA REALEZA PARA QUE SE LA PRÁCTICARAN, CONSIGUIENDO ASÍ EXTENDER LA VARIOLIZACIÓN POR TODA EUROPA.

MI MUY QUERIDA REINA CAROLINA DE ANSBACH, LA VARIOLIZACIÓN FUNCIONA...



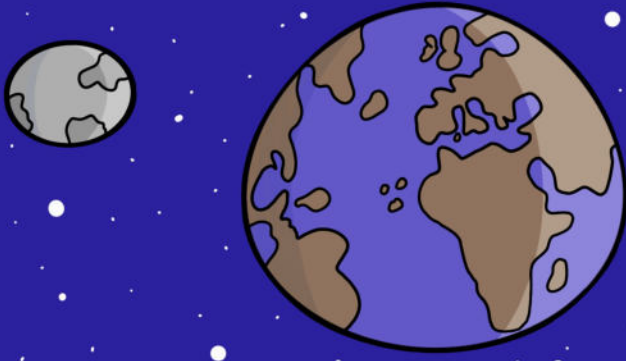
SE ADELANTÓ CASI 60 AÑOS AL MÉDICO EDWARD JENNER, EL PRIMER CIENTÍFICO QUE DESARROLLÓ LA VACUNACIÓN COMO MÉTODO PREVENTIVO DE ENFERMEDADES.

GRACIAS MARY

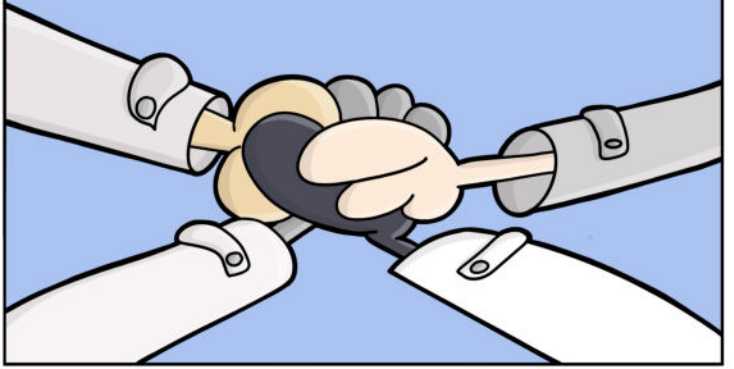


ALIANZA DE CIENTÍFICOS POR EL CLIMA

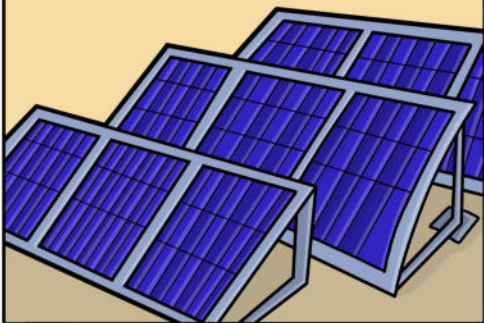
LA CRISIS CLIMÁTICA LLEGÓ Y CON ELLA SUS CONSECUENCIAS PARA LA VIDA EN NUESTRO PLANETA



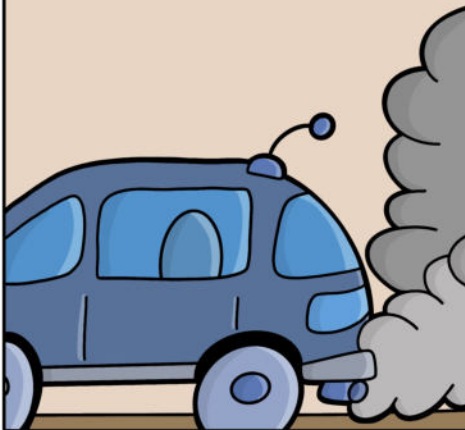
UNA ALIANZA INTERNACIONAL DE CIENTÍFICOS PROPONE IMPORTANTES CAMBIOS PARA MITIGAR SU EFECTO ACTUANDO SOBRE SES BLOQUES



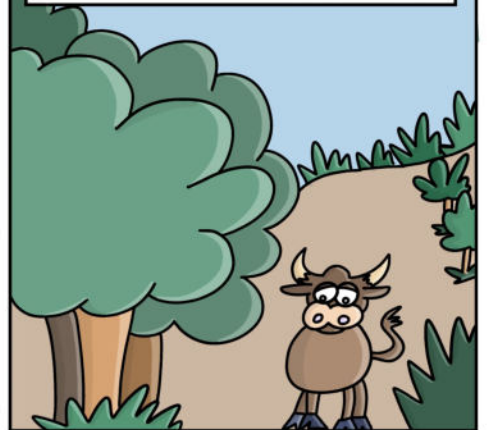
ENERGÍA: FUENTES RENOVABLES, STOCK DE CARBONO EN EL SUELO Y SU CAPTURA DE LA ATMÓSFERA



CONTAMINANTES: REDUCIR SUS EMISIONES



NATURALEZA: PROTEGER LOS ECOSISTEMAS Y SU BIODIVERSIDAD



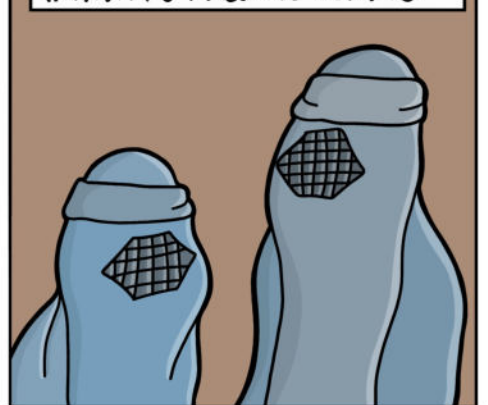
ALIMENTACIÓN: COMER MENOS CARNE Y REDUCIR EL DESPERDICIO ALIMENTARIO



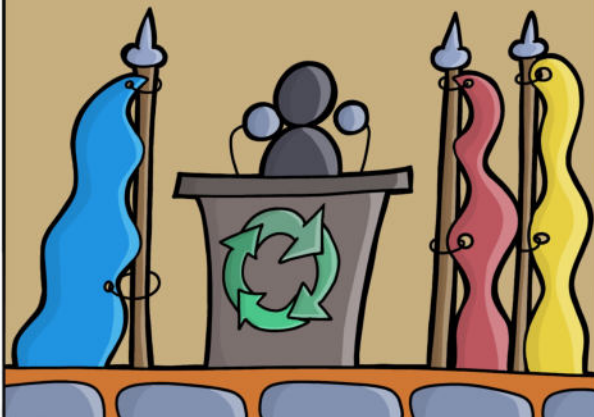
ECONOMÍA: REDISTRIBUIR LA RIQUEZA Y MEJORAR EL BIENESTAR



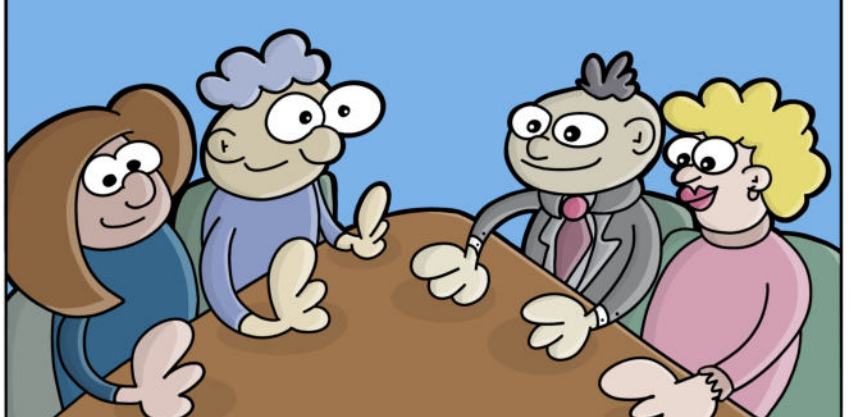
POBLACIÓN: ESTABILIZAR SU CRECIMIENTO E IGUALDAD DE DERECHOS, EN ESPECIAL PARA NIÑAS Y MUJERES JÓVENES



NECESITAMOS MEDIDAS PROFUNDAS Y VALIENTES EN LO POLÍTICO Y ECONÓMICO



Y LOS CIENTÍFICOS ESTÁN DESEOSOS DE AYUDAR A LOS GOBERNANTES A HACERLO



LA ECOLOGÍA DEL FUEGO

LOS INCENDIOS FORESTALES SON CADA VEZ MÁS FRECUENTES EN VERANO.

SE PIERDEN BOSQUES Y SU INMENSA RIQUEZA AMBIENTAL.

SU EFECTO EN EL SUELO DEPENDE DE LA TEMPERATURA, DURACIÓN Y SEVERIDAD.

TRAS EL FUEGO HAY UNA GRAN PÉRDIDA DE NUTRIENTES AL VOLATILIZARSE.

ADEMÁS DE LA CUBIERTA VEGETAL

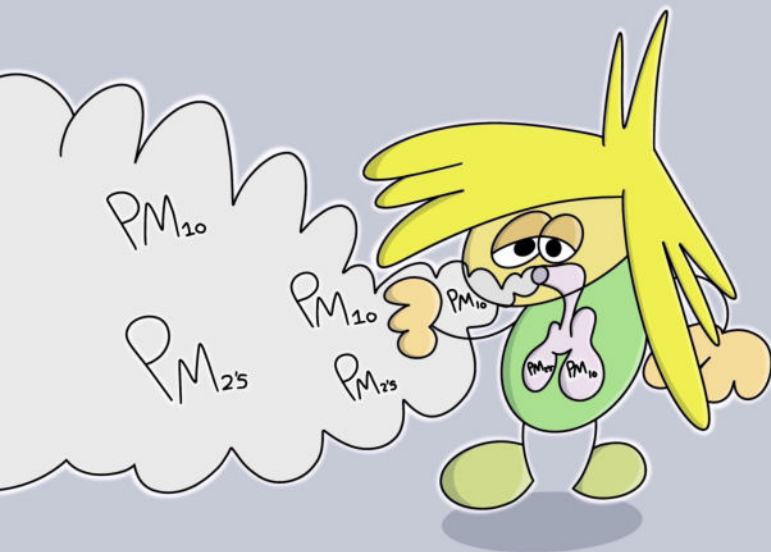
Y SU BIODIVERSIDAD ASOCIADA.

AUNQUE LOS INCENDIOS ROMPEN TODO EL BOSQUE, TIENEN SU PAPEL ECOLÓGICO. FORMAN PARTE DE LA NATURALEZA Y HAN MOLDEADO LA BIODIVERSIDAD DE LOS ECOSISTEMAS DURANTE MILES DE AÑOS.

El aire de las ciudades nos mata



LAS PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN (PM) QUE SE GENERAN POR LA QUEMA DE COMBUSTIBLES FÓSILES AFECTAN GRAVEMENTE A NUESTRA SALUD

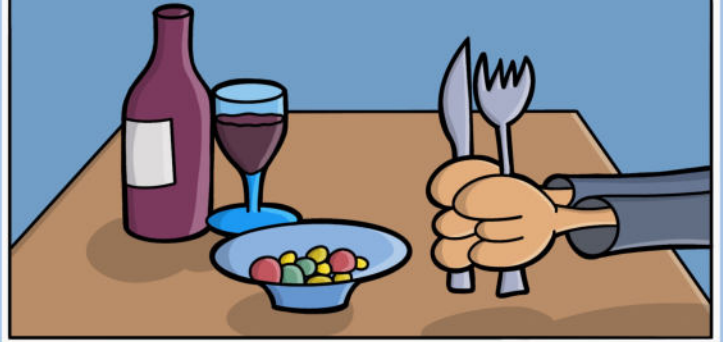


UN INCREMENTO EN SU EMISIÓN PUEDE AUMENTAR LA MORTALIDAD POR CAUSAS RESPIRATORIAS Y CARDIOVASCULARES



42 AÑOS AÑADIENDO COMPOST

PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, ES NECESARIO PRESERVAR LOS RECURSOS NATURALES.



UNO DE ELLOS ES
EL SUELO, UN
FACTOR CLAVE EN
LA PRODUCCIÓN DE
ALIMENTOS.



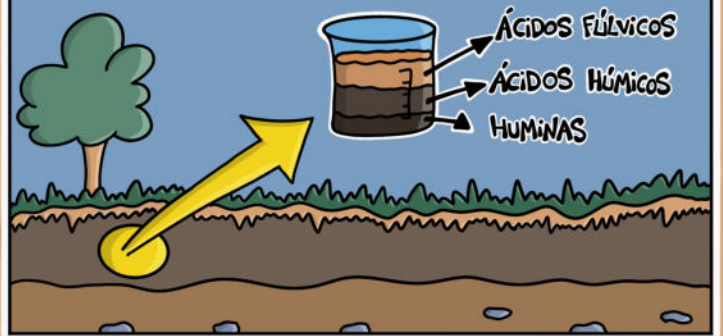
LA MATERIA ORGÁNICA DEL
MISMO ES UN INDICADOR
DE SU SALUD BIOLÓGICA,



LA CUAL SE AFECTA POR LAS PRÁCTICAS
AGRÍCOLAS COMO EL ARADO, LAS
ROTACIONES DE CULTIVOS O EL TIPO
DE FERTILIZANTE APLICADO.



ESTOS CAMBIOS PODEMOS MEDIRLOS AL ANALIZAR EL
CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO. PERO, ¿CÓMO
PODEMOS CONSERVARLO, O INCLUSO, MEJORARLO?



SE HA DEMOSTRADO QUE LA APLICACIÓN CONTINUADA DE COMPOST
INCREMENTA SU CONCENTRACIÓN, Y ADEMÁS, LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.



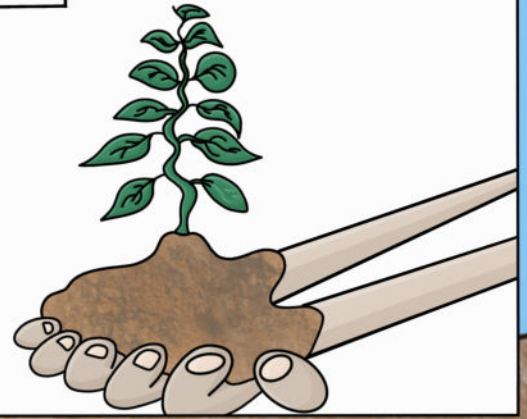
ES INCLUSO MEJOR
QUE AÑADIR
ESTIÉRCOL, QUE ES
MÁS LÁBIL, PERO
PARA VER SUS
EFECTOS, DEBEMOS
SER PACIENTES
Y CONSTANTES.



BANCO DE SUELOS VIVOS

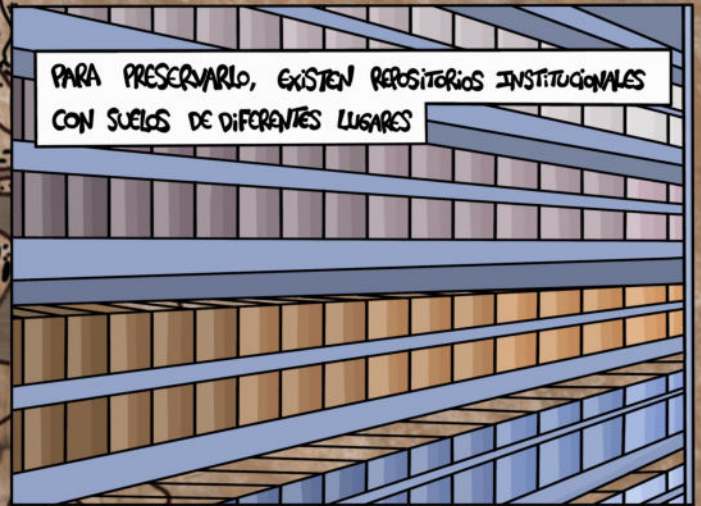
CIENCIA EN
CÓMIC
PRESENTA...

EL SUELO ES UN RECURSO LIMITADO, ESENCIAL PARA LA VIDA EN NUESTRO PLANETA



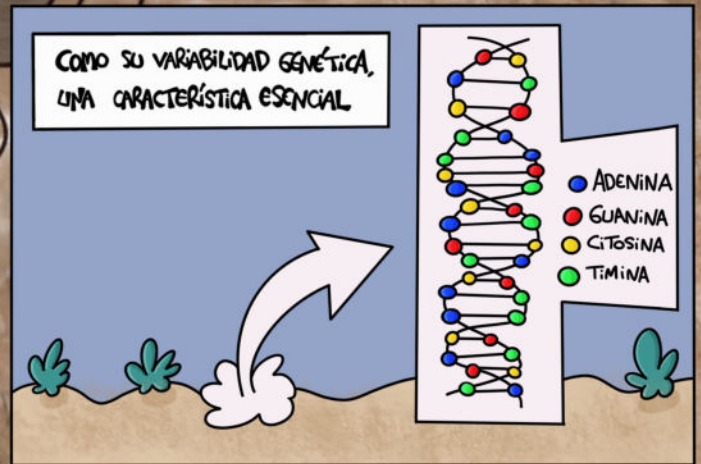
CADA VEZ ESTÁ MÁS AMENAZADO POR LA CONTAMINACIÓN Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

PARA PRESERVARLO, EXISTEN REPOSITORIOS INSTITUCIONALES CON SUELOS DE DIFERENTES LUGARES



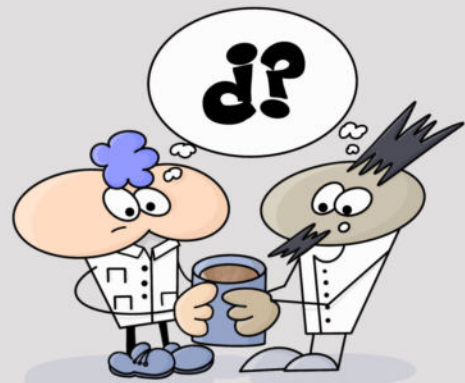
PERO SOLO CONSERVAN SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS, Y NO SUS COMUNIDADES BIOLÓGICAS

COMO SU VARIABILIDAD GENÉTICA, UNA CARACTERÍSTICA ESENCIAL



LOS INVESTIGADORES ESTÁN ESTUDIANDO CÓMO CONSTRUIR BANCOS DE "SUELOS VIVOS"

PERO NO ES TAREA FÁCIL. ES TODO UN RETO CIENTÍFICO



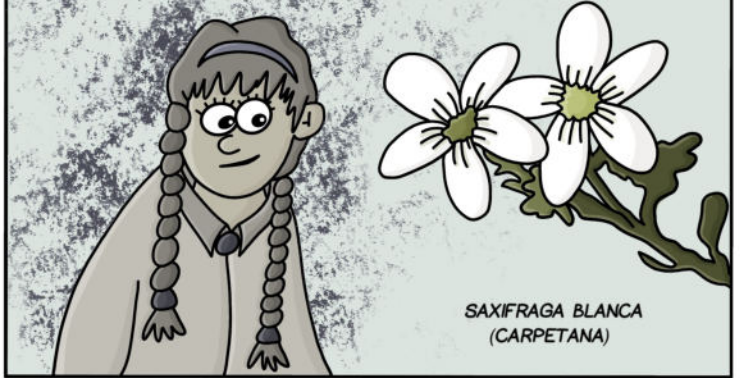
PIONERAS EN CIENCIAS AGRARIAS

MUCHAS MUJERES HAN CONTRIBUIDO A LOS GRANDES AVANCES DE LAS CIENCIAS AGRARIAS. AUNQUE POCO CONOCIDAS, ALGUNAS FUERON PIONERAS EN SU CAMPO

#NO MORE MATRIDAS



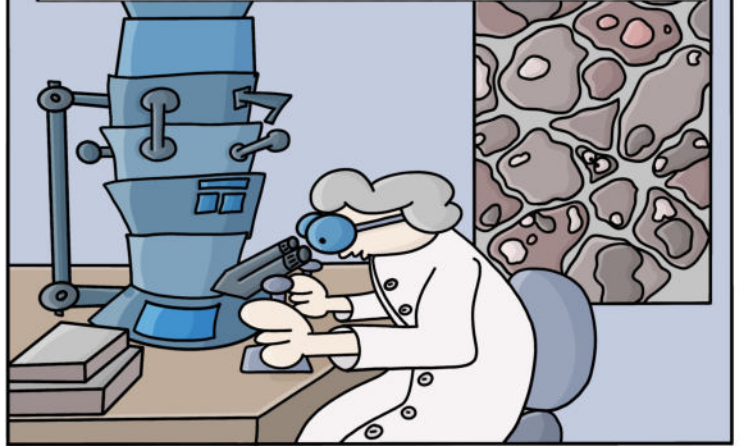
BLANCA CATALÁN DE OCÓN Y GAYOLÁ (1860-1904). SE LA CONSIDERA LA PRIMERA BOTÁNICA ESPAÑOLA.



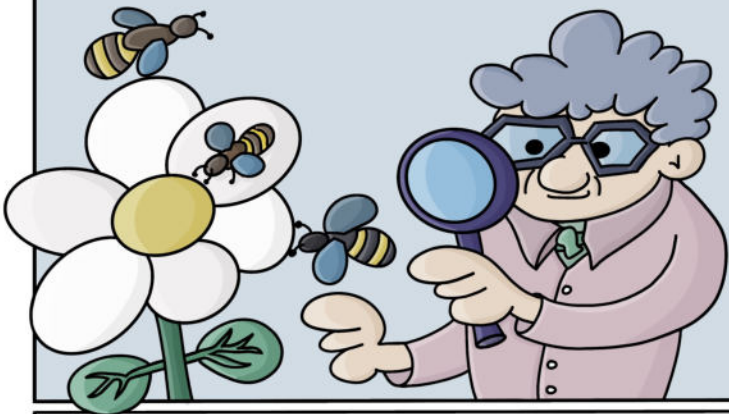
MARGARETE von WRANGEL (1877-1932). DESTACÓ POR SUS ESTUDIOS EN LA DINÁMICA DEL FÓSFORO DEL SUELO.



KATHERINE ESAU (1898-1997). UNA DE LAS MAYORES ESPECIALISTAS EN ANATOMÍA VEGETAL.



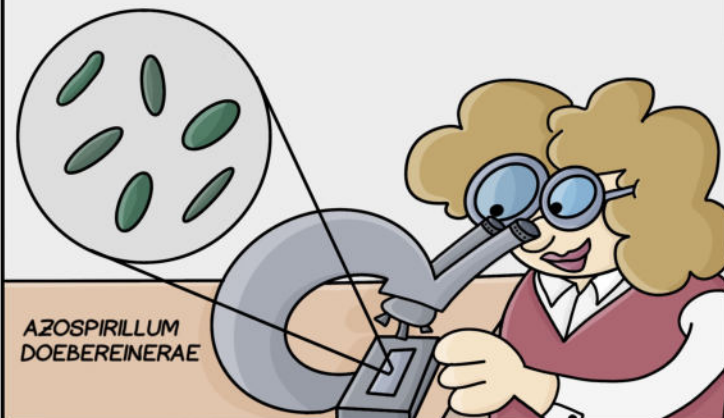
ANNA MAURIZIO (1900-1993). EXPERTA EN ABEJAS, POLEN Y MIEL. ACUÑÓ EL TÉRMINO 'FLORA APÍCOLA'.



ANA M. PRIMAVESI (1920-2020). FOMENTÓ LA CONSERVACIÓN DEL SUELO Y LA AGROECOLOGÍA.



JOHANNA DÖBERIENER (1924-2000). ESTUDIÓ LA IMPORTANCIA DE LA FIJACIÓN BIOLÓGICA DEL NITRÓGENO.



MONTserrat SOLIVA TORRENTÓ (1943-2019). ESPECIALISTA EN COMPOSTAJE DE RESIDUOS ORGÁNICOS.



AGRO MURCIÉLAGOS

... A LA FUENTE DE LA PANDEMIA DEL CORONAVIRUS.

¡ESO OS PASA POR
COMER LO QUE
NO DEBEIS!

SIEMPRE QUE HABLAMOS DE MURCIÉLAGOS NOS VIENE A LA CABEZA UNA IMAGEN NEGATIVA, DESDE UN SUPERHÉROE ATORMENTADO...



Y ES VERDAD QUE SON UN POCO FEOS.

¡HABLA POR
TÍ, COLEGA!

ESTO ES
INTOLERABLE

¿PERO TÚ TE
HAS VISTO?



PERO SON IMPRESCINDIBLES PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LOS AGROECOSISTEMAS.



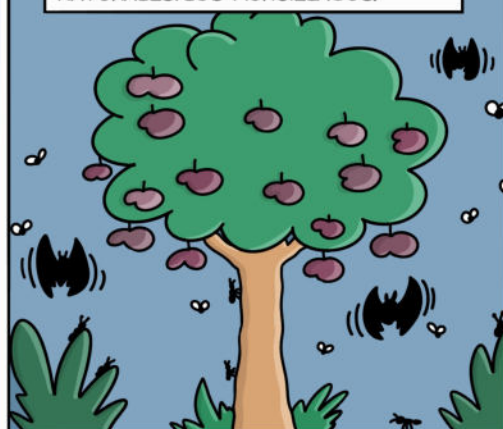
UNA AGRICULTURA SIN PESTICIDAS
IMPLICA MÁS BIODIVERSIDAD PERO
TAMBIÉN, MÁS INSECTOS Y PLAGAS.



UN ESTUDIO RECIENTE HA DEMOSTRADO
QUE ADEMÁS,



TAMBIÉN PROMUEVE A SUS ENEMIGOS
NATURALES: LOS MURCIÉLAGOS.



POR ESO PODEMOS DECIR
QUE A LOS MURCIÉLAGOS LES
GUSTA LA AGROECOLOGÍA.

¡MOLA!



A cartoon illustration of three happy vegetables. On the left is a yellow corn cob with a smiling face and large eyes. In the center is a red tomato with a green leafy top, also smiling with large eyes. On the right is an orange carrot with a green leafy top, smiling with large eyes. They are all set against a plain, light-colored background.

¡POR ESO NO VERÉIS
NUNCA A UN CONEJO
CON GAFAS!

The image displays the chemical structures of three carotenoids. Lycopene is a long-chain tetraterpene hydrocarbon with 11 conjugated double bonds, shown in red. Beta Carotene is a tetraterpene with 11 conjugated double bonds and two non-conjugated double bonds, shown in orange. Lutein is a xanthophyll with 11 conjugated double bonds and two non-conjugated double bonds, each with a hydroxyl group, shown in yellow.

ESTOY ESTRESADA DE TANTA
FOTOSÍNTESIS. TENGO LOS
ROS* POR LAS NUBES

PUES HÍJA, TIENES
PINTA DE NECESITAR
MÁS CAROTENOIDES

***RQS.:**
Especies reactivas de oxígeno
que producen envejecimiento celular

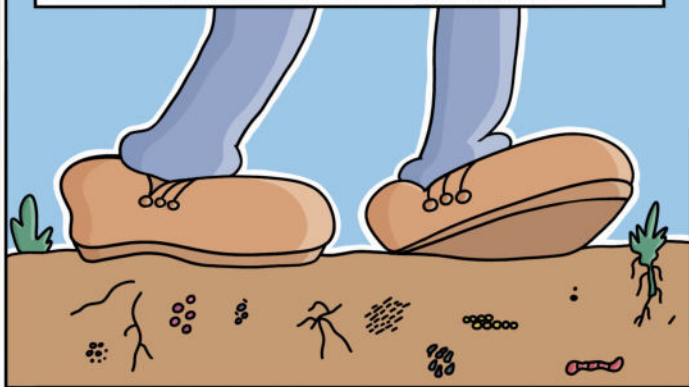
A vibrant, cartoon-style illustration of a forest. The foreground is filled with numerous trees of varying heights and colors, including shades of green, yellow, orange, and red, suggesting autumn foliage. The trees are stylized with simple outlines and flat colors. In the background, there are rolling green hills under a clear blue sky. The overall composition is bright and cheerful.

¿QUÉ LES
PONGO?

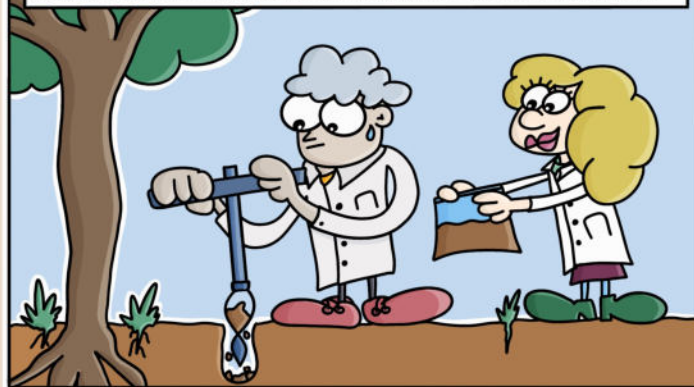


EL MICROBIOMA DEL SUELO

EL SUELO ES UN UNIVERSO INVISIBLE BAJO NUESTROS PIES DEL QUE CADA VEZ CONOCEMOS MÁS...



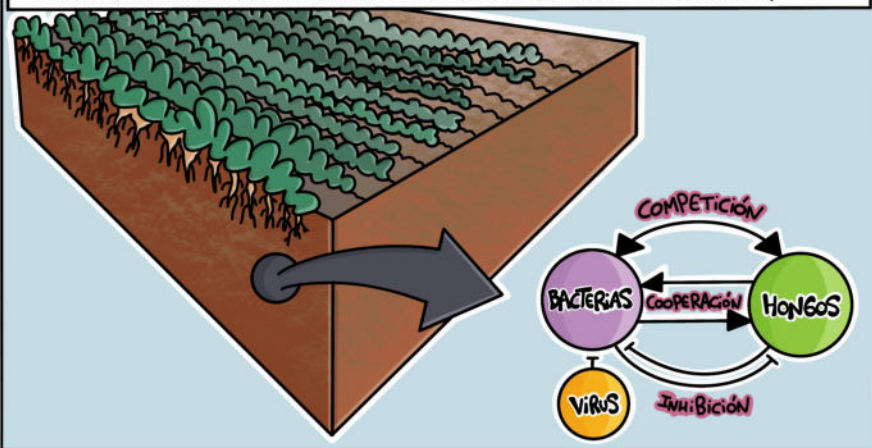
AL ESTUDIAR SU MICROBIOMA, CONOCEREMOS TODOS LOS GENOMAS DE LOS MICROORGANISMOS QUE LO HABITAN.



PERO, ¿PARA QUÉ NOS SIRVE ESTA INFORMACIÓN?



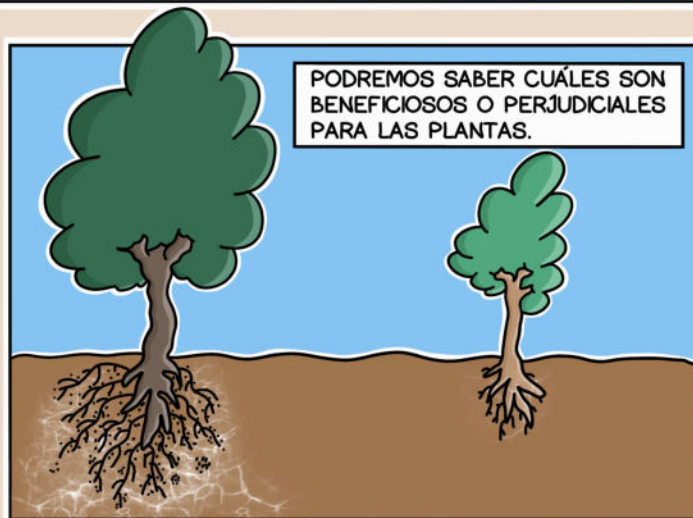
PUES PARA IDENTIFICAR QUÉ MICROORGANISMOS ESTÁN IMPLICADOS EN LOS PROCESOS QUÍMICOS Y BIOQUÍMICOS ESENCIALES DEL SUELO,



COMO LA DEGRADACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA O LA TRANSFORMACIÓN DE NUTRIENTES PARA HACERLOS MÁS ASIMILABLES.



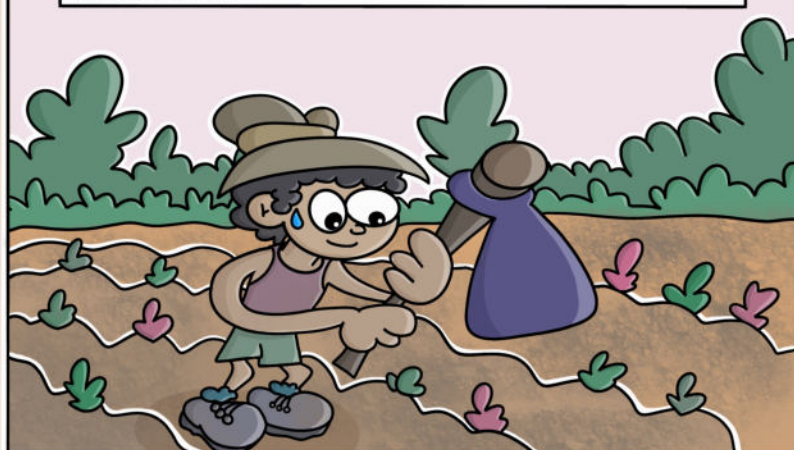
PODREMOS SABER CUÁLES SON BENEFICIOSOS O PERJUDICIALES PARA LAS PLANTAS.



EN DEFINITIVA, NOS DARÁ UNA FORMA MÁS EXACTA DE CONOCER LA SALUD DEL SUELO



Y DE CÓMO RECUPERARLA O MEJORARLA EN CASO DE NECESITARLO.



UN RECURSO QUE CUIDAR

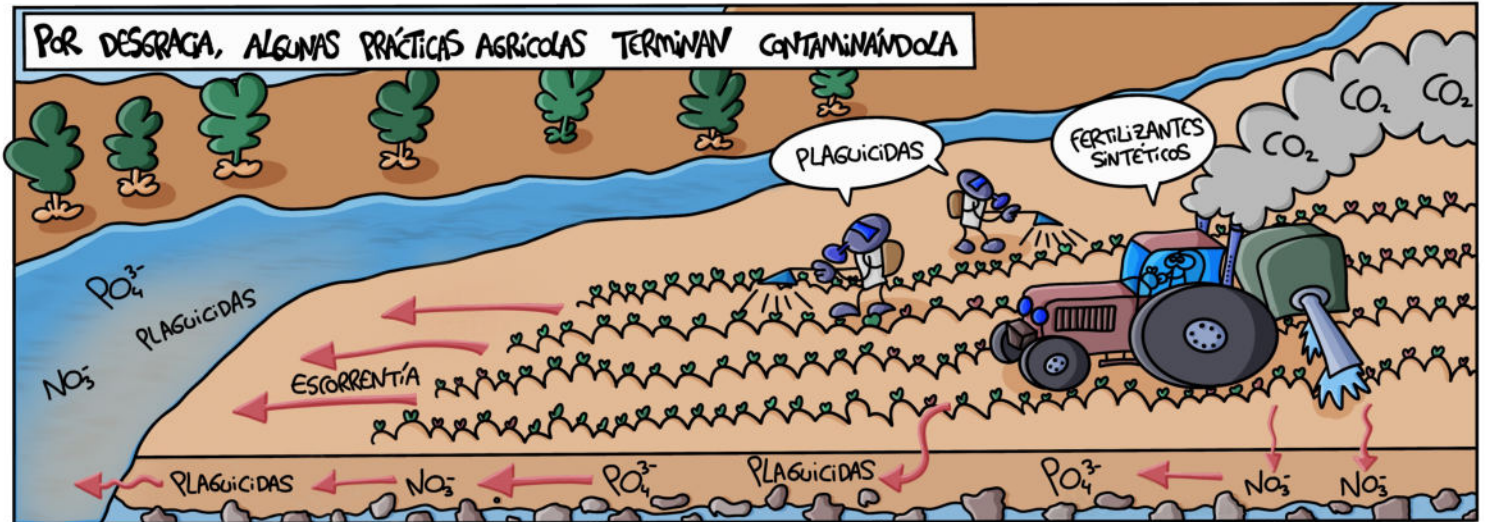
EL AGUA, ELEMENTO IMPRESCINDIBLE PARA LA VIDA



Y PARA LA AGRICULTURA



Por desgracia, algunas prácticas agrícolas terminan contaminándola



Y ADemás ESTÁ EL CAMBIO CLIMÁTICO, QUE REDUCIRÁ SU DISPONIBILIDAD



¿CÓMO PODEMOS CUIDAR ESTE RECURSO TAN PREGADO?



PODEMOS HACERLO MEJORANDO LOS SISTEMAS DE RIEGO, PROTEGIENDO LOS SUELOS,



Y CON PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS



VERDE QUE TE QUIERO VERDE

EL VERDE
ES UN COLOR
MARAVILLOSO

ES UNO DE LOS
TRES COLORES
PRIMARIOS



PARA NUESTRO OJO, UNA LONGITUD DE ONDA DE
525 NANÓMETROS



PERO PARA NUESTRO CEREBRO, UN ESPECTÁCULO
ASOMBROSO.



EL VERDE ESTÁ PRESENTE EN
NUESTRO DÍA A DÍA.



DEBAJO DE NUESTROS PIES, COMO MINERAL.



$\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_6$
ESMERALDA

CO_2
GLUCOSA
 O_2

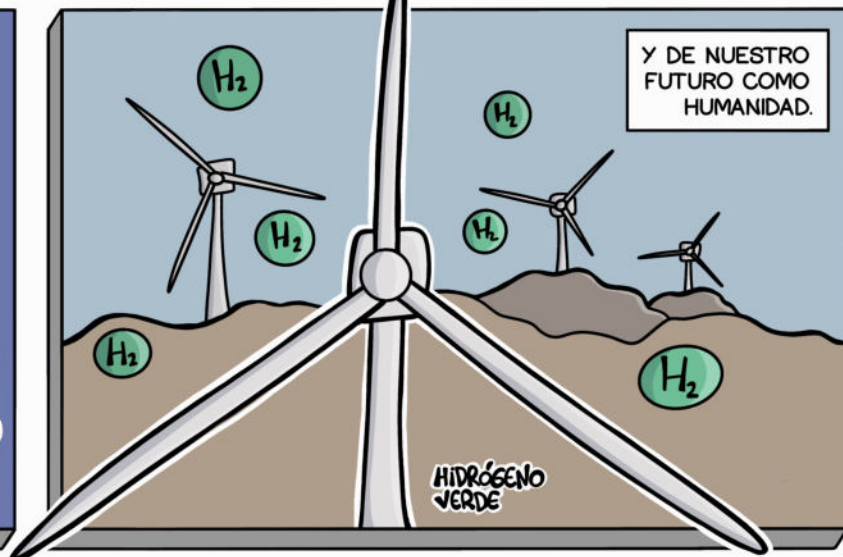
EN
NUESTROS
PASEOS
DIARIOS
POR LA
NATURALEZA



Y EN LOS ANIMALES QUE NOS RODEAN.



¡CROAC!

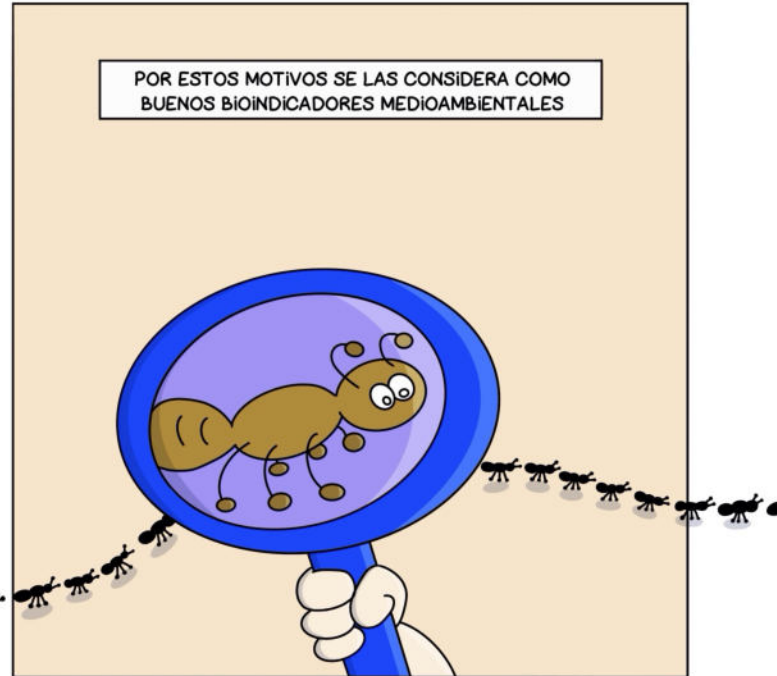


Lo que nos dicen las hormigas

LAS HORMIGAS SON INSECTOS MUY INTERESANTES PARA LA CIENCIA. ESTÁN DISTRIBUIDOS POR TODO EL PLANETA Y SON MUY ABUNDANTES. TIENEN UNA VIDA MEDIA MAYOR QUE CUALQUIER INSECTO



POR ESTOS MOTIVOS SE LAS CONSIDERA COMO BUENOS BIOINDICADORES MEDIOAMBIENTALES



EN ITALIA HAN ESTUDIADO A *CREMATOGASTER SCUTELLIS*, UNA HORMIGA AUTÓCTONA DEL MEDITERRÁNEO

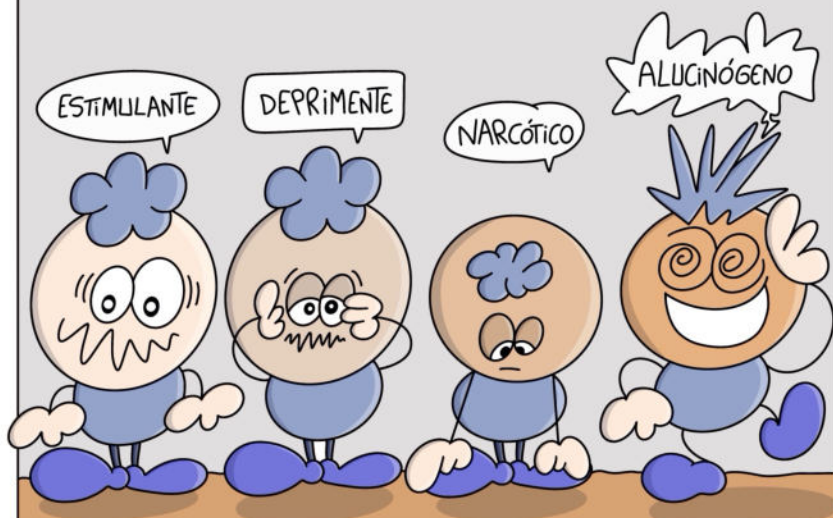


HAN COMPROBADO QUE HAY UNA RELACIÓN ENTRE LOS METALES PESADOS DE SUELOS CONTAMINADOS DONDE HABITAN Y LA CONCENTRACIÓN QUE ACUMULAN EN SU PROPIO CUERPO

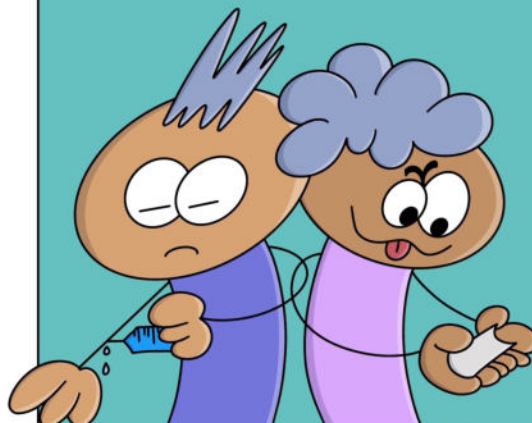


Las drogas del agua

LAS DROGAS SON SUSTANCIAS QUE PRODUCEN UN EFECTO ...



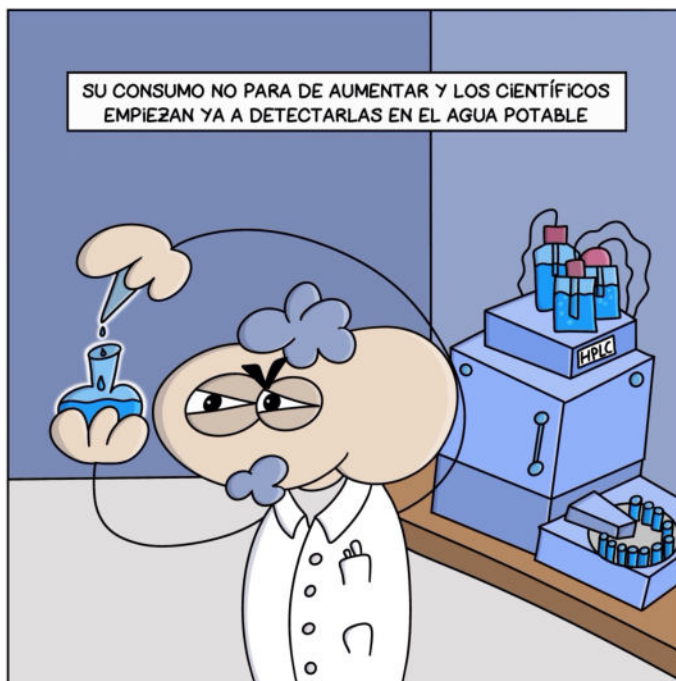
LAS HAY DURAS Y LAS HAY BLANDAS



LAS USAMOS PARA MUCHOS FINES COMO LÚDICOS, RELIGIOSOS, ESPIRITUALES, ETC.



SU CONSUMO NO PARA DE AUMENTAR Y LOS CIENTÍFICOS EMPIEZAN YA A DETECTARLAS EN EL AGUA POTABLE



DESERTIFICACIÓN EN ETIOPÍA 140 AÑOS DESPUÉS...

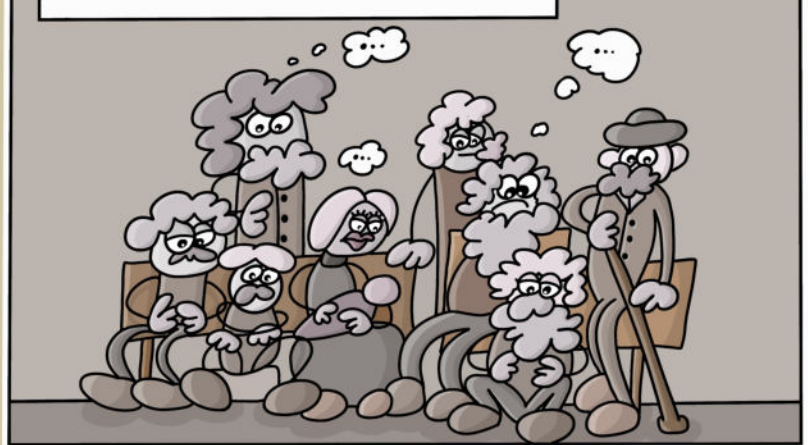
EN 1860, EL EMPERADOR TEODORO II DE ABISINIA PIDIÓ AYUDA AL IMPERIO BRITÁNICO PARA SUS CAMPAÑAS BÉLICAS



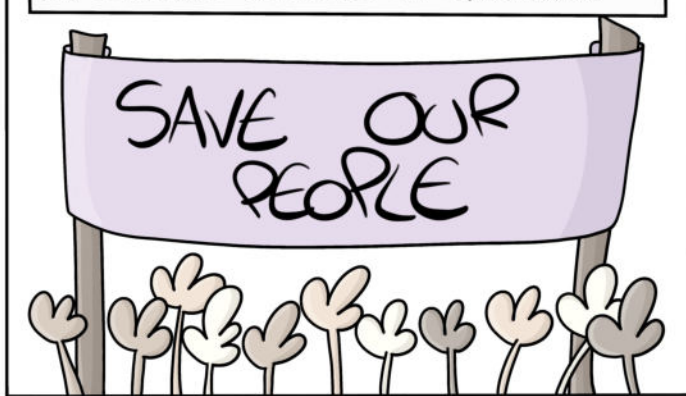
LOS BRITÁNICOS LO IGNORARON, COSA QUE LO IRRITÓ MUCHO



EN REPRESALIA DECIDIÓ TOMAR COMO PRISIONEROS AL CONSUL Y A VARIOS MISIONEROS BRITÁNICOS



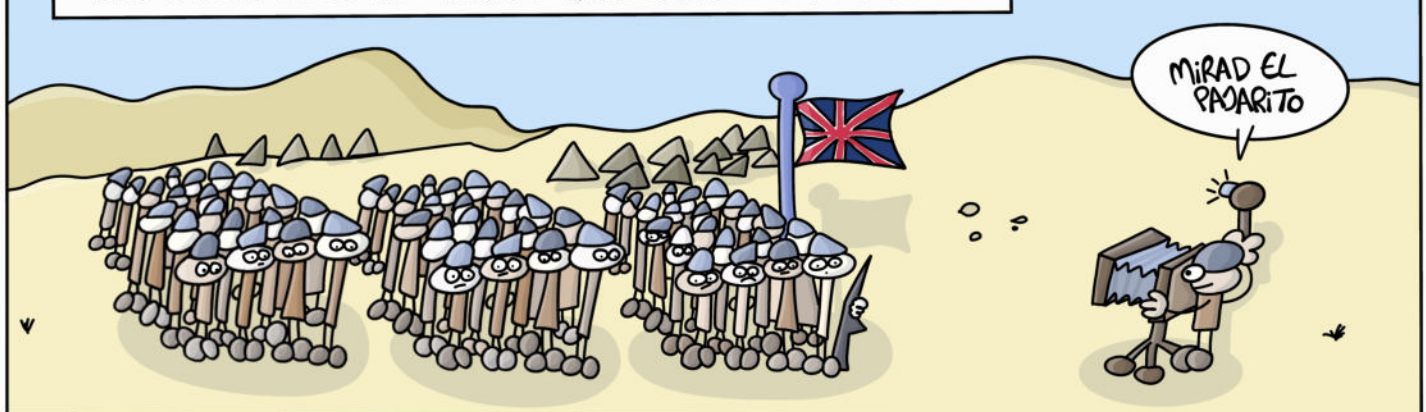
LA NOTICIA CAUSÓ UNA GRAN CONMOCIÓN ENTRE LA SOCIEDAD VICTORIANA DE INGLATERRA



LA REINA VICTORIA I SE VIÓ OBLIGADA A TOMAR UNA DE LAS DECISIONES MÁS DIFÍCILES DE SU REINADO



LA 'EXPEDICIÓN ABISINIA', UNA DE LAS MÁS COSTOSAS DE LA ÉPOCA, MOVILIZÓ A 13.000 SOLDADOS PARA RESCATAR A LOS PRISIONEROS Y DARLE UNA LECCIÓN A TEODORO II



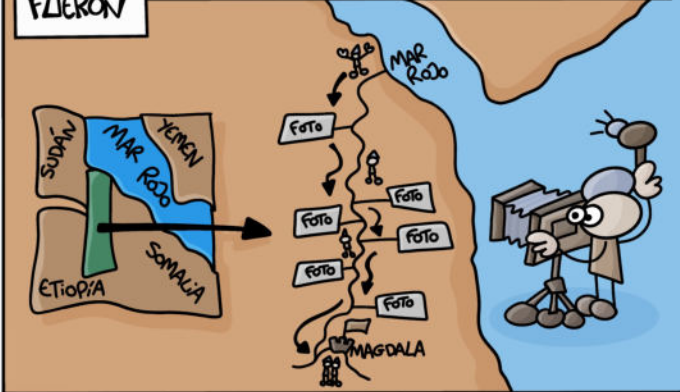
LA OPERACIÓN TERMINÓ CON LA BATALLA DE MAGDALA, EN LA QUE EL EJÉRCITO BRITÁNICO DESTROZÓ LA FORTALEZA DONDE ESTABAN RETENIDOS LOS PRISIONEROS



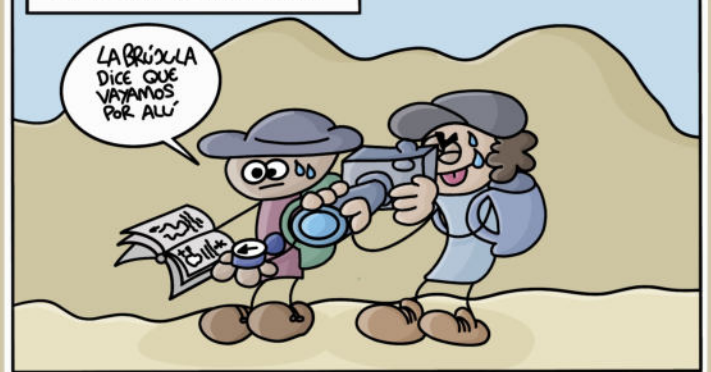
TEODORO II SE SUICIDÓ ANTES DE SER CAPTURADO, LO QUE LO CONVIERTE EN UN HÉROE NACIONAL



DURANTE LOS 640 KM DE LA EXPEDICIÓN A MAGDALA, UN FOTÓGRAFO MILITAR INMORTALIZÓ LOS LUGARES POR DONDE FUERON



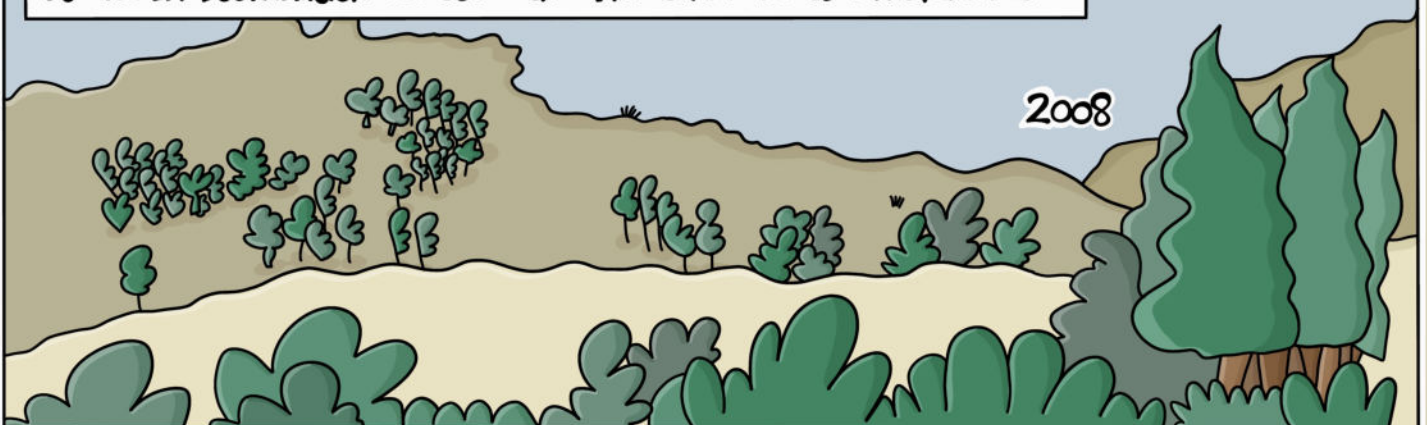
140 AÑOS DESPUÉS APARECEN ESAS FOTOGRAFÍAS Y UNOS INVESTIGADORES DECIDEN REHACER EL CAMINO Y TOMARLAS DE NUEVO...



COMPARARON LA EVOLUCIÓN DE LA VEGETACIÓN DE 13 PAISAJES



Y OBSERVARON EN LA MAYORÍA DE ELLOS UN INCREMENTO EN LA VEGETACIÓN, LO QUE DESMIENTE LA HIPÓTESIS DE QUE LA DEGRADACIÓN DEL SUELO EN ZONAS SEMIÁRIDAS ES IRREVERSIBLE



DESDE HACE EONES NUESTRA CIVILIZACIÓN SURCA EL UNIVERSO CONOCIDO EN BUSCA DE VIDA ALLÁ DONDE SE ENCUENTRE.



LA TIERRA FUE UNO DE LOS DESCUBRIMIENTOS MÁS IMPORTANTES.



ALLÍ TUVIMOS INCLUSO UNA COLONIA.



NUESTRO OBJETIVO: LA BÚSQUEDA DE RECURSOS Y EL ESTUDIO DE NUEVAS FORMAS DE VIDA.



EN UN PRINCIPIO DUDAMOS QUE HUBIESE VIDA INTELIGENTE EN EL PLANETA



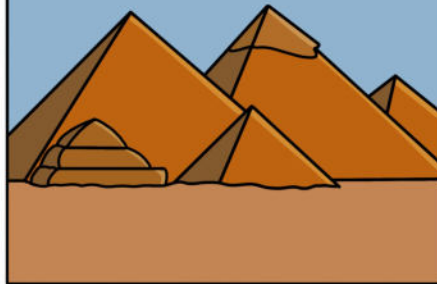
PERO PRONTO COMPROBAMOS QUE NOS EQUIVOCÁBAMOS.



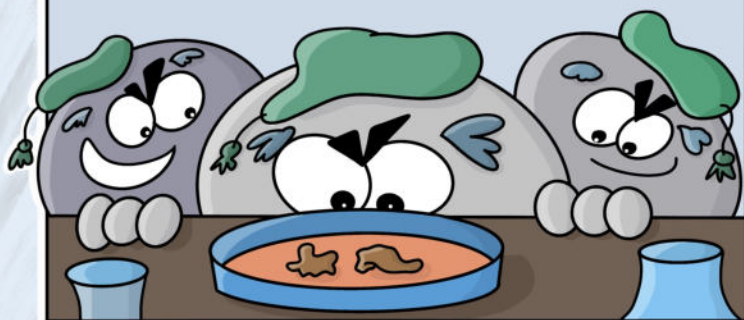
PUES DESCUBRIMOS QUE HABÍAN ENCONTRADO LA FORMA DE HACER MEJOR LA VIDA: EL ARTE.



MIENTRAS QUE ALGUNOS DE NOSOTROS NOS CENTRAMOS EN ESTUDIAR SU EVOLUCIÓN,



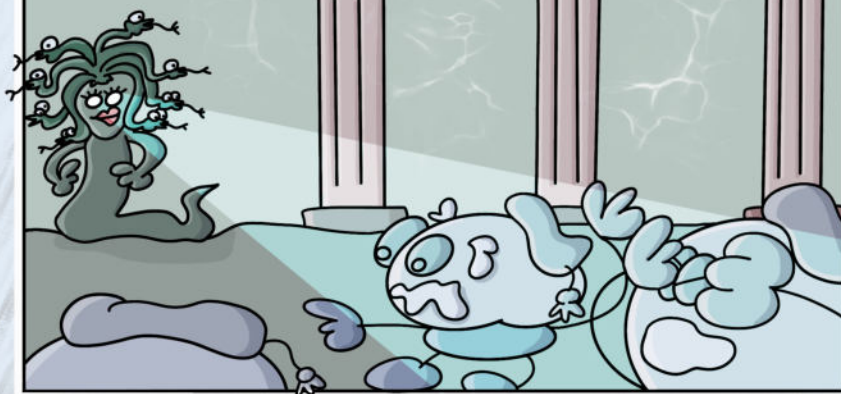
... OTROS TENÍAN METAS DIFERENTES: HACIENDO USO DE LA TECNOLOGÍA, MEZCLARON VILMENTE LOS CÓDIGOS VITALES DE LOS TERRÍCOLAS CON LOS DE OTROS SERES VIVOS DEL PLANETA.



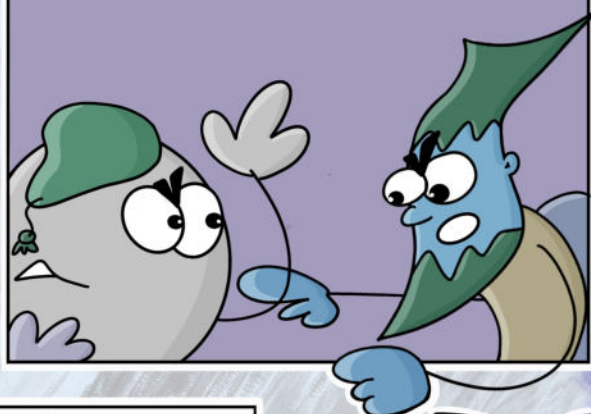
PARA LOS PRIMITIVOS, ESTOS SERES SERÍAN SERES MITOLÓGICOS.



PARA ELLOS, "OBRAS DE ARTE" CON CAPACIDAD DESTRUCTIVA.



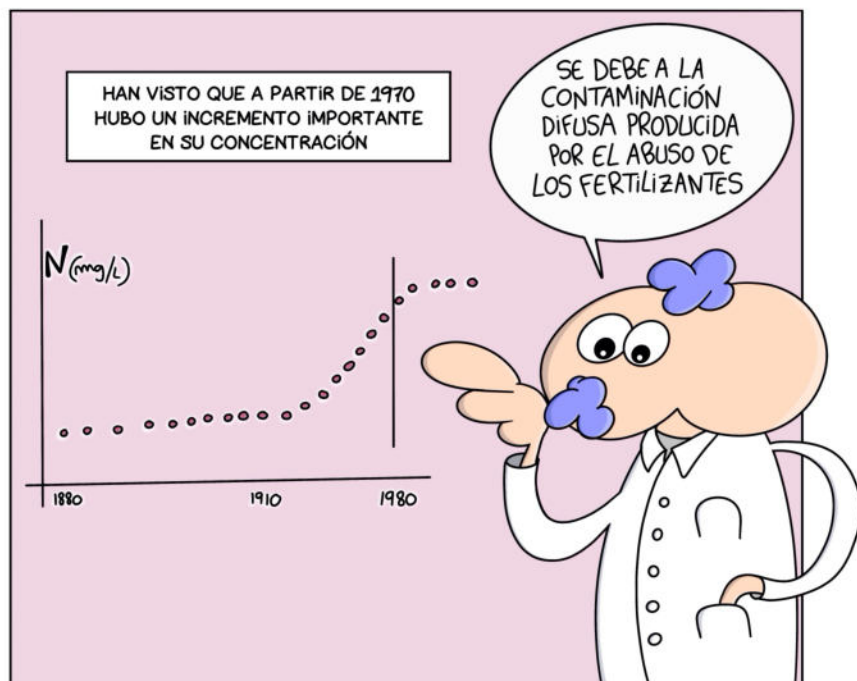
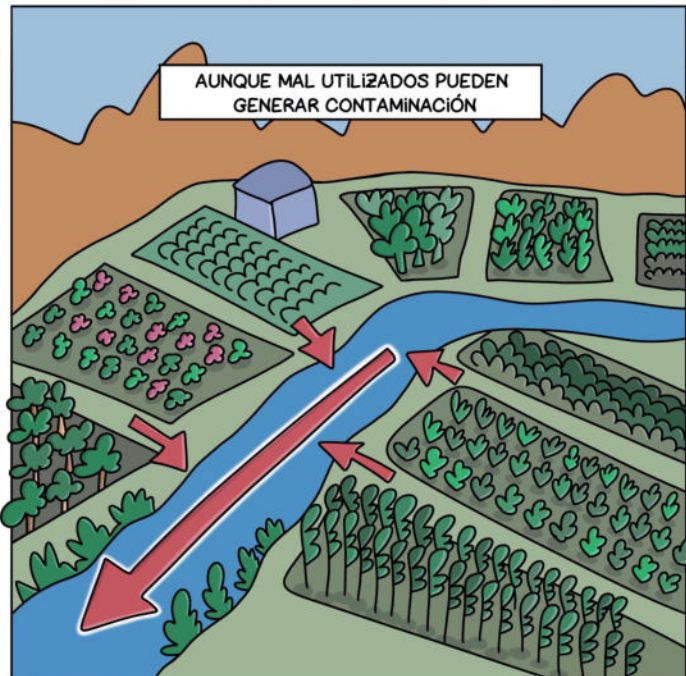
Y ENTONCES LO COMPRENDIMOS: QUERÍAN UN EJÉRCITO DE SUPERSOLDADOS.

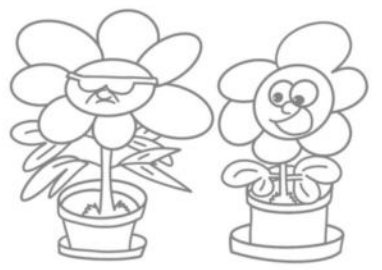
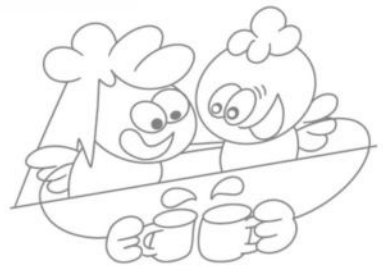
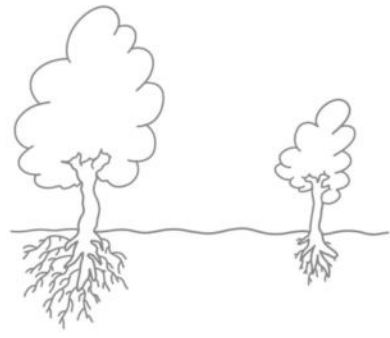
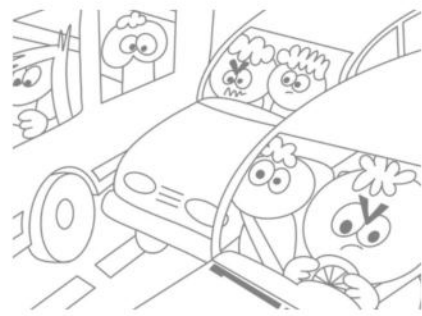
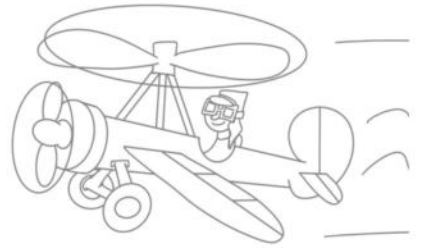


Y ASÍ EMPEZÓ NUESTRO FIN. NUESTRA GUERRA CIVIL QUE NOS DESTRUYÓ PARA SIEMPRE...



Contaminación en el Támesis





Todo esto y mucho más aparece en esta recopilación de historietas de ciencia dibujadas entre 2015 y 2025 por el autor de esta obra.

