

# ¿CÓMIC LO EXPLICO?

CIENCIA EXPLICADA A TRAVÉS DEL CÓMIC

VICENTE ZÚÑIGA GAJARDO  
NOMBRE EDITOR CIENTÍFICO



**LOGO EDITORIAL**





# ¿CÓMIC LO EXPLICO?

CIENCIA EXPLICADA A TRAVÉS DEL CÓMIC

VICENTE ZÚÑIGA GAJARDO  
Y JUANITO PÉREZ TAPIA

# ¿CÓMIC LO EXPLICO?

CIENCIA EXPLICADA A TRAVÉS DEL CÓMIC

VICENTE ZÚÑIGA GAJARDO  
Y JUANITO PÉREZ TAPIA

## ¿Cómo te lo explico?: Retos científicos

Guion y arte: Vicente A. Zúñiga Gajardo

Revisión científica: Juanito Juanito Pérez Pérez

[@vgteam\\_manga](#)

[vgteam\\_manga](#)

[mangavgteam](#)

© 2019, Vicente A. Zúñiga Gajardo.

“¿Cómo te lo explico: Desafíos científicos?” por Vicente A. Zúñiga Gajardo, licencia bajo CC BY-NC-SA 3.0 CL (Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Chile).

ISBN: XXX-XXX-XXX-XXX-X

1ª edición: Marzo 2021.

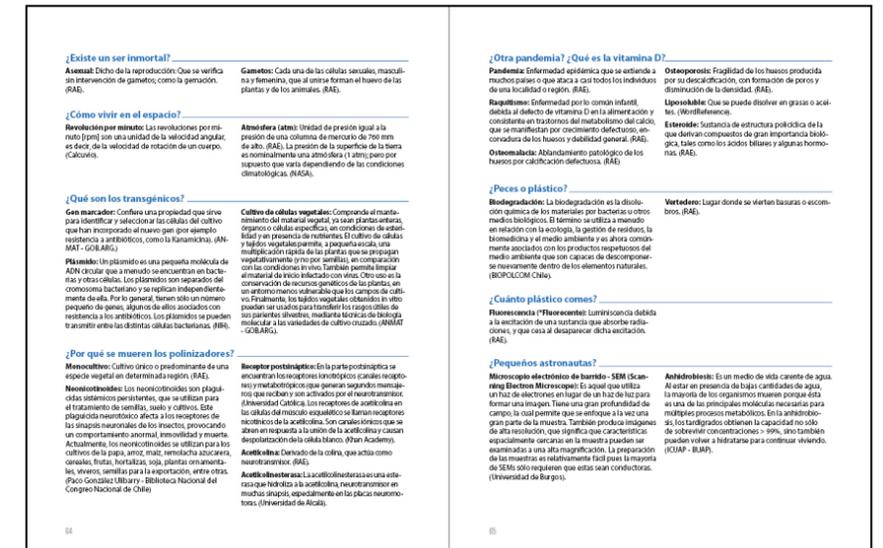
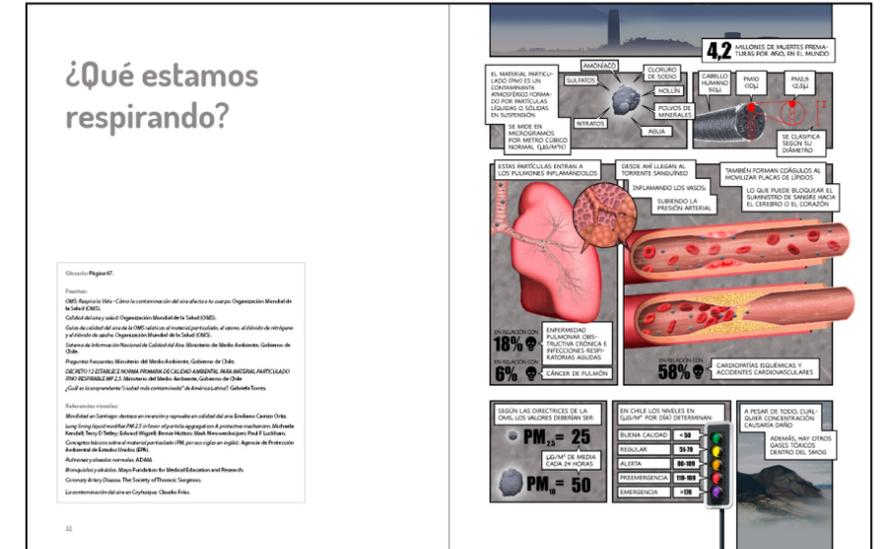
Impreso en Chile

Impreso en: Imprenta Imprenta.

LOGO EDITORIAL

# Índice

Introducción	8
Prólogo	10
¿Existen otras Tierras?	12
¿Cómo ser inmortal?	14
¿Sustancia blanca pulverulenta?	16
¡Aló! ¿Existe los extraterrestres?	18
¿Existe un ser inmortal?	20
¿Cómo vivir en el espacio?	22
¿Qué son los transgénicos?	24
¿Qué es el glifosato?	26
¿Por qué se mueren los polinizadores?	28
¿Otra pandemia? ¿Qué es la vitamina D?	30
¿Peces o plástico?	32
¿Cuánto plástico comes?	34
¿Pequeños astronautas?	36
¿Nos quedaremos sin agua?	38
¿De dónde sacamos más agua?	40
¿Existe vida en Europa?	42
¿Cómo vivir en el espacio?	44
¿Cuáles son las consecuencias del consumo de carne?	46
¿Comer carne da cáncer?	48
¿Voy a morir de cáncer?	50
¿El suelo se derrite?	52
¿Por qué se mueren los polinizadores?	54
¿Las vacunas hacen mal?	56
¿Tenemos una salida de emergencia?	58
¿Cómo nos afectará el cambio climático?	60
¿Cómo andamos por casa?	62
Glosario	62



Al final de este libro, podrás encontrar el glosario. Allí se exponen algunos términos que quizás desconozcas y que no se alcanzan a desarrollar por completo en las historietas.

# Prólogo

Texto sobre la importancia social de la historieta o similar.

Usapedis autas sa pror autatem volesti re quaessi menitatur suntincienem aut voluptas dendest aut quas sa sanda dolenda eprorpo rererae omnis cusanihiciis eate eatiis molupta quodiatut sunt.

Tur si consect iiscium num sinihil luptio berio eumquiae rem nihitat atectur? Cero quisti idebitaecero dolorendi dit eosam vererep tatur, verite perspicime ex et pos eosanisi rera consequo tem fugitatur molore consequos si cone dolenis sum quis aspiani maximolorum consequo ex excerum endipienis nobistrume nulpa volorpo sapedit atibus, sus dio inci adi nones nullab il inctas etur, cusciaepta voluptatemo blatata suntenia volo occullent fuga. Cabo. Genda nus, qui am, cum alicim evendunt re aut min rem que magni blab in rem. Ibustiatem utem nullupt asperiscit et officias rerspe moluptur, te idipis sapis volorro eos dolut quis ut endion nis quam vel molupitem. Itatiuntium il ium ius num faccabor rae sitate in conserovit verspid que essi temperi asimolupta digent fuga. Et occaboris quae. Heni ut et rehent et pedi ut litia et es eumquam nis volupta nullor sanis qui venis re sinulpa audi totate doluptatia volorestiat omnisi alis dolut aut amus quia comnis aut voloressit id mincit as resti officilit, quo que pro tem ea comnimi, niatibus.

volupta sam fuga. Nequos modi accatum adi dellaut minis essequi derro magnatem consequatio exerspe lesequo int essitati dignam ut el inis es qui ut que et omnit, odis re plabo. Et reprati asperroris aut anim nos mod quias ab into quas dellia sum quos eum enimin reped ut fugit ut ab iliquat ibusdae pedis repelestia doloratis vellat.

**Experto nacional en Historietas**

Texto sobre la importancia de la ciencia en la sociedad o similar.

Usapedis autas sa pror autatem volesti re quaessi menitatur suntincienem aut voluptas dendest aut quas sa sanda dolenda eprorpo rererae omnis cusanihiciis eate eatiis molupta quodiatut sunt.

Tur si consect iiscium num sinihil luptio berio eumquiae rem nihitat atectur? Cero quisti idebitaecero dolorendi dit eosam vererep tatur, verite perspicime ex et pos eosanisi rera consequo tem fugitatur molore consequos si cone dolenis sum quis aspiani maximolorum consequo ex excerum endipienis nobistrume nulpa volorpo sapedit atibus, sus dio inci adi nones nullab il inctas etur, cusciaepta voluptatemo blatata suntenia volo occullent fuga. Cabo. Genda nus, qui am, cum alicim evendunt re aut min rem que magni blab in rem. Ibustiatem utem nullupt asperiscit et officias rerspe moluptur, te idipis sapis volorro eos dolut quis ut endion nis quam vel molupitem. Itatiuntium il ium ius num faccabor rae sitate in conserovit verspid que essi temperi asimolupta digent fuga. Et occaboris quae. Heni ut et rehent et pedi ut litia et es eumquam nis volupta nullor sanis qui venis re sinulpa audi totate doluptatia volorestiat omnisi alis dolut aut amus quia comnis aut voloressit id mincit as resti officilit, quo que pro tem ea comnimi, niatibus.

volupta sam fuga. Nequos modi accatum adi dellaut minis essequi derro magnatem consequatio exerspe lesequo int essitati dignam ut el inis es qui ut que et omnit, odis re plabo. Et reprati asperroris aut anim nos mod quias ab into quas dellia sum quos eum enimin reped ut fugit ut ab iliquat ibusdae pedis repelestia doloratis vellat.

**Experto nacional en Difusión científica**

# Introducción

Este libro es un conjunto de historietas que tratan de responder preguntas sobre ciencia y ciencia aplicada. La idea es incentivar al lector, especialmente a estudiantes de educación media, a interesarse por la ciencia, para que la apliquen en su vida cotidiana e incluso que se dediquen a su estudio. Esto se debe a que hay un déficit de estudiantes universitarios en carreras científicas, lo que se acentúa en el caso de las mujeres. Por otro lado, los conocimientos científicos proporcionan una base para que la ciudadanía se informe y actúe con relación a ellos.

Siguiendo la línea de la educación, el formato de esta publicación pretende ampliar las posibilidades de la educación y la divulgación científica, en tiempos en que se vuelve necesario replantearse estos puntos. Por lo que la representación de parte de los datos, mediante imágenes, buscar ser llamativa y entretenida. En estos tiempos, donde la visualidad es el factor más relevante de comunicación en las redes sociales, no se puede subestimar su importancia en el ámbito educativo.

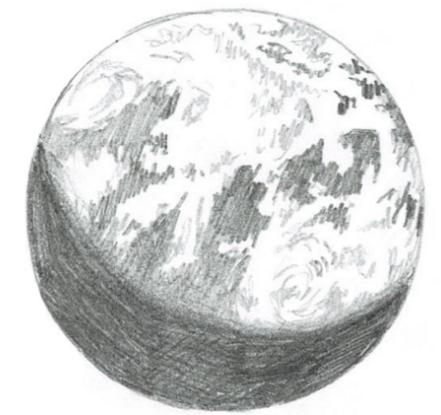
En cuanto a la selección de los temas, la idea fue hacer una lista lo más transversal posible, que incluyera preguntas que muchos nos hacemos y cuyas respuestas fueran interesantes. Además, estos contenidos se filtraron de acuerdo con los objetivos expuestos por la "Agenda 2030 para el desarrollo sostenible" de la ONU. Espero que estos conocimientos puedan servir, aunque sea mínimamente, para afrontar los retos globales de hoy y mañana.

La estructura de esta obra es simple: se parte con una pregunta a la que se responde con una historieta, de una sola página. Las preguntas corresponden a problemáticas o posibles soluciones que aún están en desarrollo.

Para resolver cada pregunta se revisaron diversos artículos, investigaciones, documentales, entrevistas y noticias. Se resumió la información relevante y parte de esta se expresó de manera visual. Para realizar los dibujos más realistas, se usaron

algunas referencias visuales adicionales. Todas estas fuentes quedaron registradas por si quieres profundizar en algún tema. El nivel de síntesis de los dibujos depende de la información que se requiere entregar. Del mismo modo, también podrás encontrar dibujos caricaturescos o, incluso, íconos.

Las respuestas son breves, es evidente que en una sola página el tema solo se alcanza a desarrollar de manera superficial. La extensión es intencional, ya que un factor importante para el libro era la diversidad del contenido. Por esto sugiero seguir leyendo e investigando las problemáticas que despierten tu interés. Y, por supuesto, lo que está expresado en esta publicación puede ser parcial e incurrir en errores, así que como decían mis profesores: "no me crea; lea".



# ¿Existen otras Tierras?

**Glosario:** Página 62.

**Fuentes:**

*Se descubre un planeta en la zona habitable que rodea a la estrella más cercana.* European Southern Observatory (ESO).

*El método de la velocidad radial para encontrar exoplanetas.* European Southern Observatory (ESO).

*Vida en el espacio exterior: Los exoplanetas.* Ruth Chao.

*Gemini Sur.* Oficina de Protección de la Calidad del Cielo del Norte de Chile (OPCC).

*ELT.* Oficina de Protección de la Calidad del Cielo del Norte de Chile (OPCC).

*5 datos fascinantes de Próxima b, el recién descubierto planeta "vecino" y similar a la Tierra.* BBC.

**Referencias visuales:**

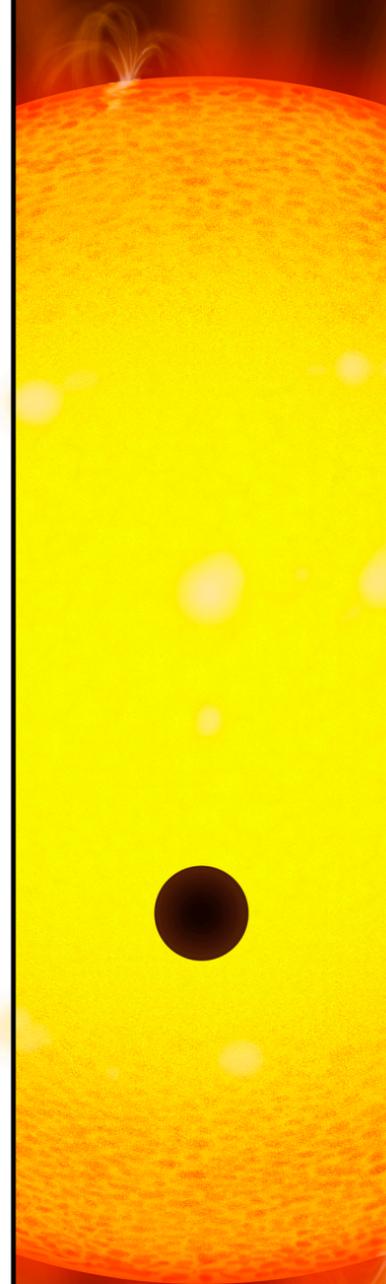
*The ESO 3.6-metre telescope and the Milky Way.* Yuri Beletsky ; Observatorio Las Campanas (LCO); European Southern Observatory (ESO).

*Arecibo Observatory.* Image. National Science Foundation (NSF).

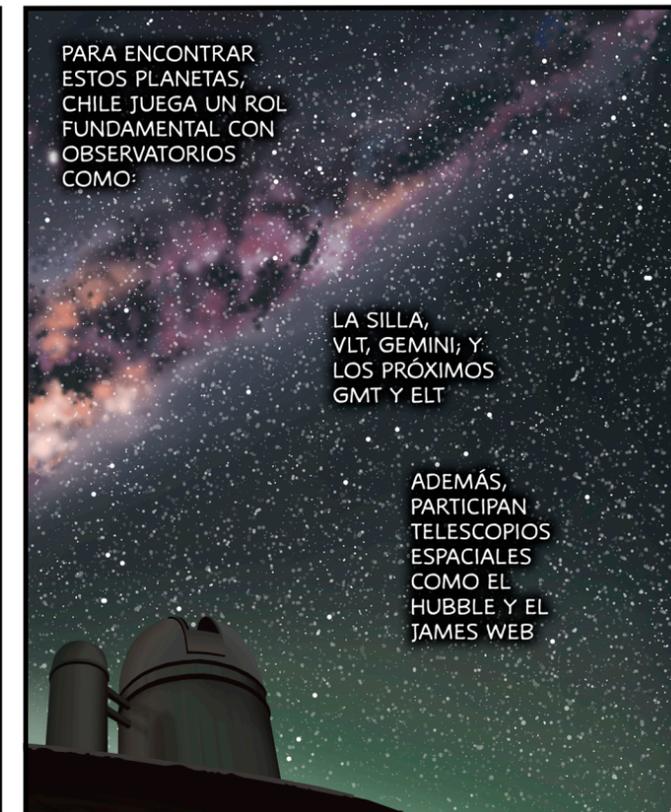
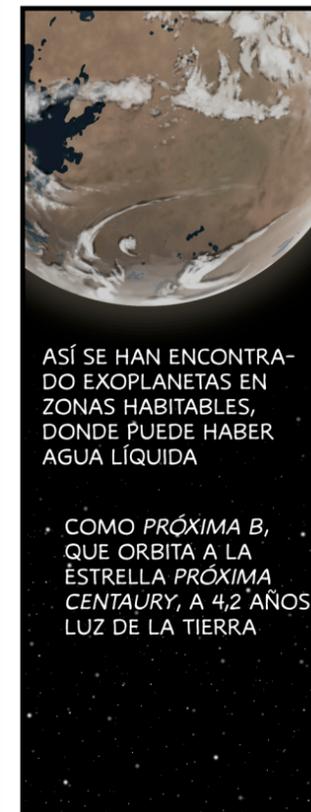
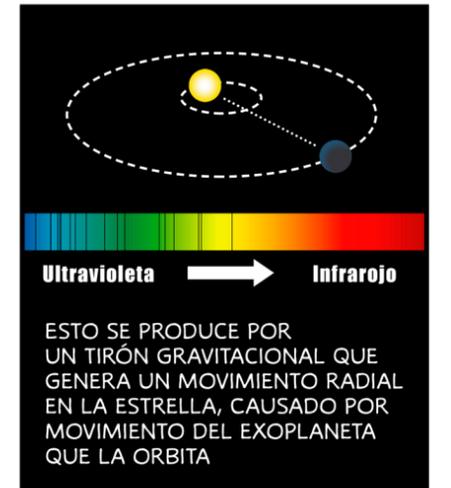
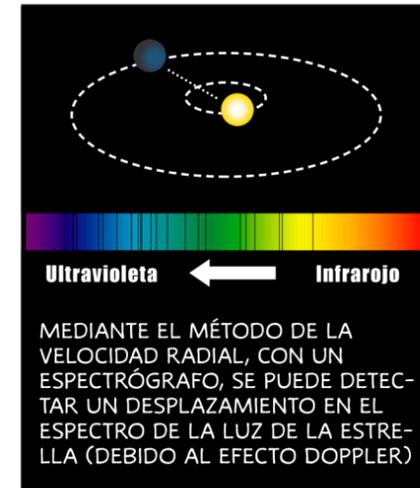
*Sun.* NASA Solar System Exploration.

*Proxima b 3D Model.* NASA Visualization Technology Applications and Development (VTAD).

UN EXOPLANETA ES UN PLANETA FUERA DE NUESTRO SISTEMA SOLAR, ES DECIR, UN PLANETA QUE ORBITA OTRA ESTRELLA



EN LA ACTUALIDAD, SE CONSIDERAN COMUNES. EN NUESTRA GALAXIA PODRÍAN HABER ENTRE 11.000 Y 40.000 EXOPLANETAS COMO LA TIERRA



# ¿Cómo ser inmortal?

¿CÓMO LOGRAR LA INMORTALIDAD Y EVITAR LA MUERTE? UNA PREGUNTA QUE EL SER HUMANO BUSCA CONTE...

¿CON LA ENZIMA TELOMERASA, QUE PRODUCE NUESTRO CUERPO?

... QUE PRODUCE HASTA QUE NACEMOS...

PARA ENTENDER COMO FUNCIONA HAY QUE ESTUDIAR EL ENVEJECIMIENTO

LOS CROMOSOMAS ALMACENAN EL MATERIAL GENÉTICO DE LAS CÉLULAS. EN SUS EXTREMOS ESTÁN LOS TELOMEROS

ESTRUCTURAS QUE PROTEGEN EL MATERIAL GENÉTICO LUYO BANDO PUEDE CAUSAR ENFERMEDADES Y EN ÚLTIMA INSTANCIA, LA MUERTE

EL TELOMERO ES COMO LA PUNTA DEL CORDÓN DE LOS ZAPATOS (HERRETE O ACETATO). PROTEGE AL MATERIAL GENÉTICO, QUE SERÍA EL CORDÓN

CUANDO LA CÉLULA SE DIVIDE, EL TELOMERO SE VA ACORTANDO HASTA QUE LLEGA A UN PUNTO CRÍTICO DONDE EL CROMOSOMA SE VUELVE INESTABLE

ESTA ES LA CAUSA DE VARIAS ENFERMEDADES Y DEL ENVEJECIMIENTO. EN ÚLTIMA INSTANCIA, LA CÉLULA SUFRE APOPTOSIS O MUERTE PROGRAMADA

LA ENZIMA TELOMERASA ALARGA LOS EXTREMOS DE LOS CROMOSOMAS DÁNDOLE VIDA ADICIONAL A LA CÉLULA

UN ESTUDIO, GANADOR DEL PREMIO NOBEL DE MEDICINA, DESCUBRIÓ QUE ESTA ENZIMA LA PRODUCE NUESTRO AMIGO...

¿EL CÁNCER? UNA DE LAS ENFERMEDADES MÁS TEMIDAS Y MORTALES

LAS CÉLULAS CANCERÍGENAS SON CAPACES DE ACTIVAR LA TELOMERASA, PARA SER INMORTALES Y REPLICARSE INDEFINIDAMENTE

ESTUDIOS HAN DEMOSTRADO QUE RATONES CON TELOMEROS ALARGADOS VIVEN HASTA UN 40% MÁS, Y PARECEN MÁS JÓVENES Y LOGRANDO EVITAR EL CÁNCER

A PESAR DE TODO, UN BOY. DEL TAMAÑO DE LOS TELOMEROS DEPENDE DE LOS FACTORES AMBIENTALES. POR LO QUE HABITOS SANOS SON DE AYUDA PARA VIVIR MÁS

**Glosario:** Página 62.

**Fuentes:**

Ciclo Cosmos. La ciencia reta al envejecimiento. María Blasco. Biblioteca Nacional de España.

El secreto de la eterna juventud: LA TELOMERASA. Entrevista a María Blasco. Marifé S.R.

Telomerasa, ¿existe una enzima de la inmortalidad?. Laura Marcos.

Camino a la inmortalidad. Ana Montserrat Rosell.

# ¿Sustancia blanca pulverulenta?

**Glosario:** Páginas 62-63.

**Fuentes:**

*Sobredosis de azúcar.* Edouard Perrin; Jean-Baptiste Renaud.

*Obesidad.* Organización Panamericana de la Salud, Chile.

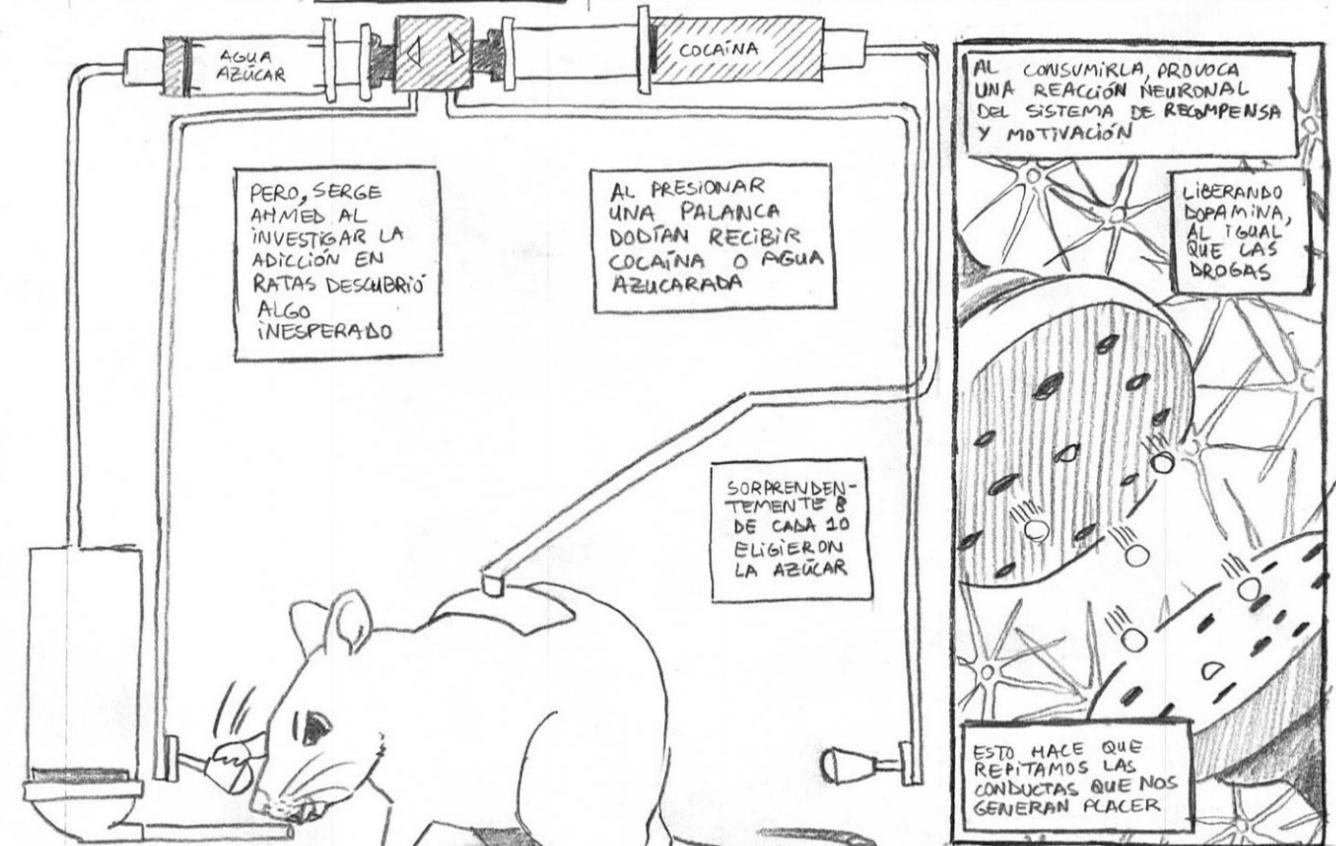
*Directriz: Ingesta de Azúcares para adultos y niños. Resumen.* Organización Mundial de la Salud (OMS).

*Real Decreto 1488/2009, de 26 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 1052/2003, de 1 de agosto, por el que se aprueba la reglamentación técnico-sanitaria sobre determinados azúcares destinados a la alimentación humana.* Ministerio de la Presidencia, España.

*Cómo el azúcar afecta el cerebro.* Nicole Avena; TEDEd.

*Bañados en Azúcar.* Michèle Hozar.

*Chile ocupa el segundo lugar en consumo de azúcar y sexto de sal en el mundo.* Carlos González Isla; La Tercera.



# ¡Aló! ¿Existen los extraterrestres?

**Glosario:** Página 63.

**Fuentes:**

*Drake Equation.* SETI Institute.

*¿Hay alguien ahí fuera?.* Ruth Chao.

*Cosmos: un viaje personal. Capítulo 12. Enciclopedia galáctica.* Adrian Malone; Carl Sagan; Ann Druyan; Steven Soter.

*Podría haber más de 30 civilizaciones inteligentes en la vía Láctea.* Héctor Rodríguez.

**Referencias visuales:**

*ARECIBO OBSERVATORY.* Arecibo Observatory; National Science Foundation.

*Observación de bacterias en fresco.* Francisco Rodríguez.

*Aspergillus fumigatus.* Iqbal Osman1.

*Interactive Tree of Life.* Ivica Letunic; Peer Bork.

*Eight Planets and New Solar System Designations.* International Astronomical Union.

*Milky Way over Paranal.* Farid Char; European Southern Observatory (ESO).

*The Milky Way Galaxy seen over the Karl G. Jansky Very Large Array west of Socorro, New Mexico.* Jeff Helderman; National Radio Astronomy Observatory (NRAO); Associated Universities Inc (AUI); National Science Foundation (NSF).

*A Roadmap to the Milky Way (artist's concept).* R. Hurt; National Aeronautics and Space Administration (NASA); Jet Propulsion Laboratory (JPL-Caltech); Spitzer Science Center (SSC-Caltech).

*Sun.* NASA Solar System Exploration.



EN 1961, FRAN DRAKE PRESIDENTE DEL SETI, FORMULÓ UNA TEORÍA...

BUSCABA SABER CUÁNTAS CIVILIZACIONES INTELIGENTES DE LA VÍA LÁCTEA PODRÍAN ESTABLECER COMUNICACIÓN CON NOSOTROS, A ESTE NÚMERO LO LLAMÓ "N"

$$R^* \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_l \cdot f_i \cdot f_c \cdot L = N$$

<p>R* ES EL RITMO DE NACIMIENTO DE LAS ESTRELLAS DE LA VÍA LÁCTEA</p> <p>PARA ÉL ERA 10, PERO HOY SABEMOS QUE NO TODAS SON APTAS PARA LA VIDA</p>	<p>F<sub>p</sub> ES LA FRACCIÓN DE ESTRELLAS QUE TIENEN PLANETAS</p> <p>PARA DRAKE ERA DE 0,5, ES DECIR, LA MITAD DE ESTRELLAS CUENTAN CON PLANETAS</p>	<p>N<sub>e</sub> ES EL NÚMERO MEDIO DE PLANETAS HABITABLES</p> <p>SEGÚN DRAKE ERA 2. ESTOS DEBERÍAN ESTAR DENTRO DE LA ZONA HABITABLE DEL SISTEMA SOLAR</p>	<p>F<sub>l</sub> ES LA FRACCIÓN DE PLANETAS EN LOS QUE APARECE VIDA</p> <p>EN LOS CÁLCULOS DE DRAKE ES IGUAL A 1, ES DECIR, 100%. ALGO DIFÍCIL DE COMPROBAR</p>	<p>F<sub>i</sub> ES LA FRACCIÓN DE PLANETAS EN LOS QUE HA SURGIDO VIDA INTELIGENTE</p> <p>1% EN LOS CÁLCULOS DE DRAKE. SOLO TENEMOS UN EJEMPLO DE ESTE FENÓMENO</p>	<p>F<sub>c</sub> ES LA FRACCIÓN DE ESTA VIDA, QUE UTILIZARÍA TECNOLOGÍA QUE PRODUCE SIGNOS DETECTABLES</p> <p>TAMBIÉN ERA DE 1% PARA DRAKE. ESTO PODRÍA SER MEDIANTE ONDAS DE RADIO</p>	<p>POR ÚLTIMO L, ES LA LONGEVIDAD ¿CUÁNTO VIVE UNA CIVILIZACIÓN INTELIGENTE? ¿POR CUÁNTO TIEMPO SE COMUNICA?</p> <p>PARA DRAKE ERA 10.000 (AÑOS). LAS TEORÍAS EN ESTE PUNTO SE BASAN EN ESPECULACIONES SOBRE LA DURACIÓN DE LA HUMANIDAD</p>
---	---	---	---	---	---	--

PARA FRANK DRAKE, EL RESULTADO ERA 10

PARA OTROS SON MILES O MILES DE DECIMALES

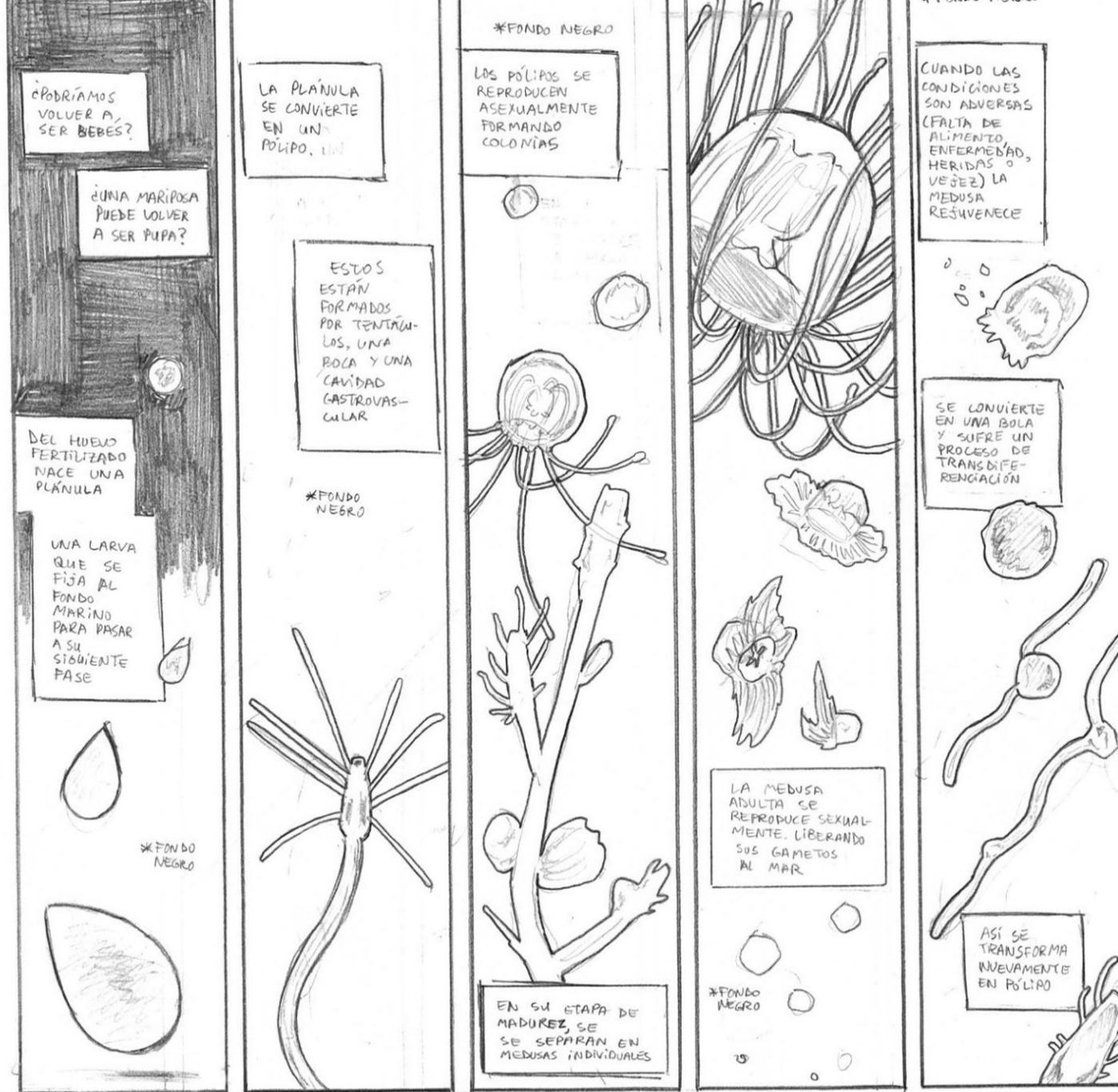
¿PODRÍAMOS DETECTARLOS ENTRE 100.000 AÑOS LUZ O COINCIDIR EN LOS 14 MIL MILLONES DE AÑOS DE LA VÍA LÁCTEA?

¿CUÁL SERÍA EL RESULTADO SI LO MULTIPLICAMOS POR LAS BILLONES DE GALAXIAS DEL UNIVERSO?

EN DEFINITIVA, LA ECUACIÓN NO RESUELVE EL PROBLEMA

LO IMPORTANTE ES QUE LO PLANTEA Y "NOS PERMITE ORGANIZAR NUESTRA IGNORANCIA"

# ¿Existe un ser inmortal?



**Glosario:** Página 63.

**Fuentes:**

*Induction of reverse development in two marine Hydrozoans.* Juergen Schmich; Doris De Vito; Yulia Kraus; Daria Graziussi.

*Species in the genus Turritopsis (Cnidaria, Hydrozoa): A molecular evaluation.* Miglietta Pia Maria; Stefano Piraino; Peter Schuchert; Shin Kubota.

*La misteriosa medusa de apenas dos centímetros que puede vivir para siempre, según los científicos.* Evanildo da Silveira.

*Una medusa inmortal se extiende por todos los océanos de la Tierra.* José Manuel Nieves.

*Why Is Turritopsis Dohrnii Called The Immortal Jellyfish?.* Mahak Jalan.

*"Immortal" Jellyfish Swarm World's Oceans.* Ker Than.

*La medusa 'inmortal'.* El Mundo.



# ¿Cómo vivir en el espacio?

Glosario: Página 63.

**Fuentes:**

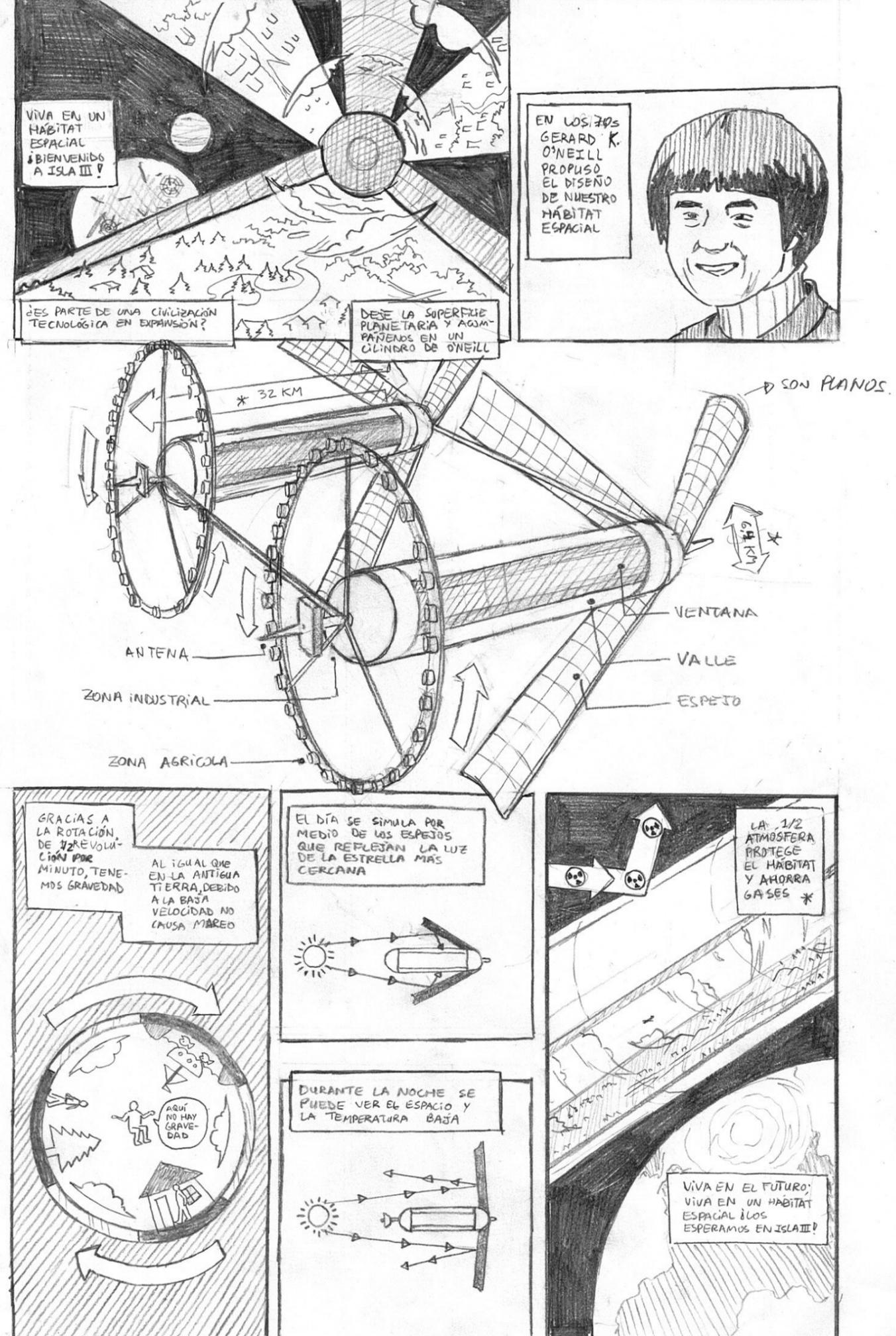
*Growth-Adapted Tensegrity Structures: A New Calculus for the Space Economy.* Anthony Longman; R.E. Skelton.

*The Colonization of Space – Gerard K. O'Neill, Physics Today, 1974.* Gerard K.O'Neill.Space Colonies: Living Among The Stars. David Hickman.

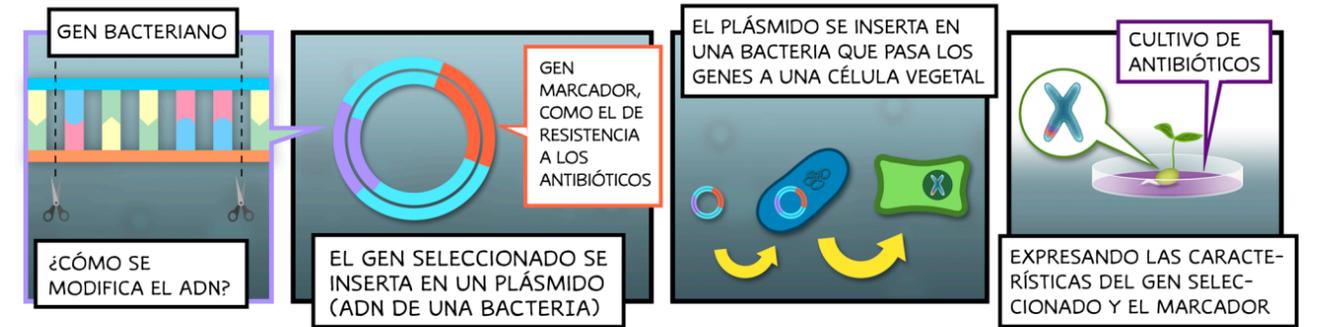
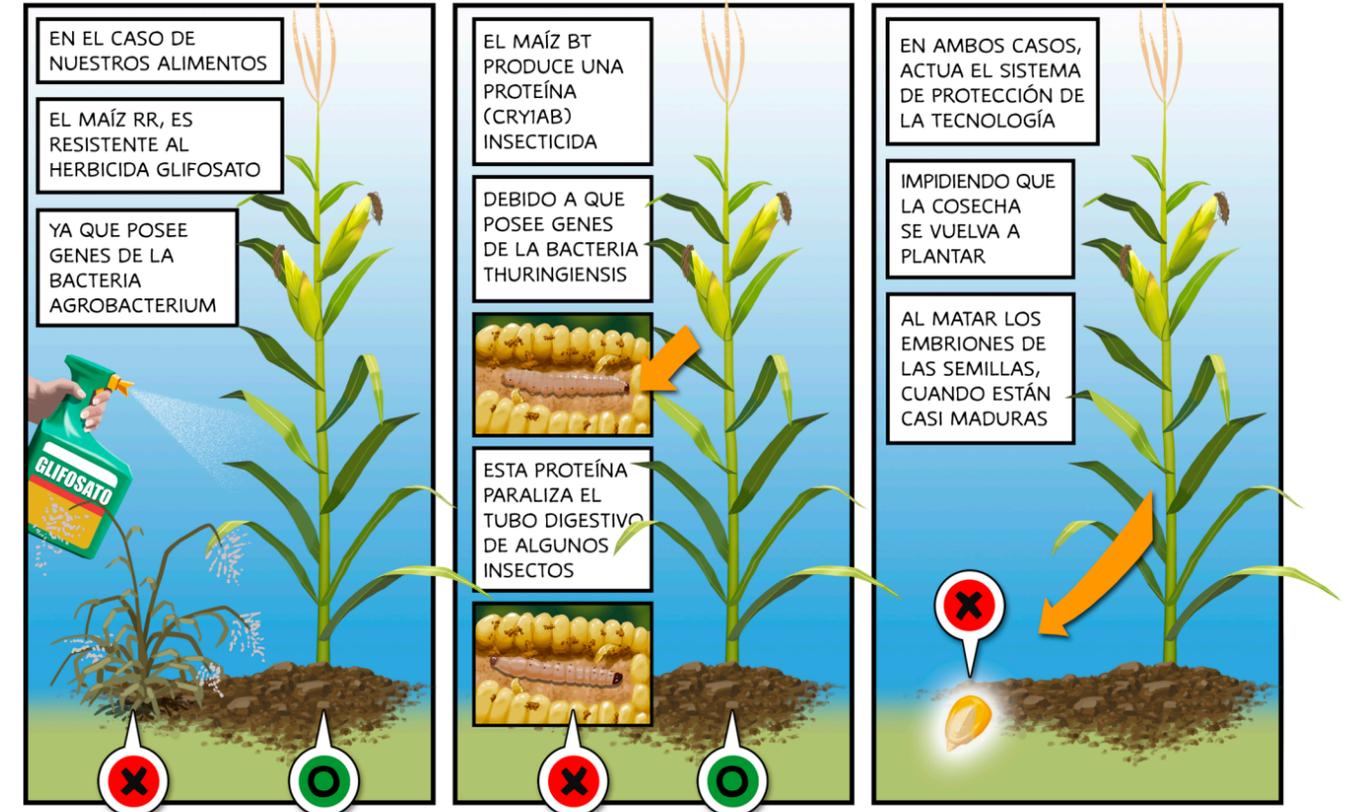
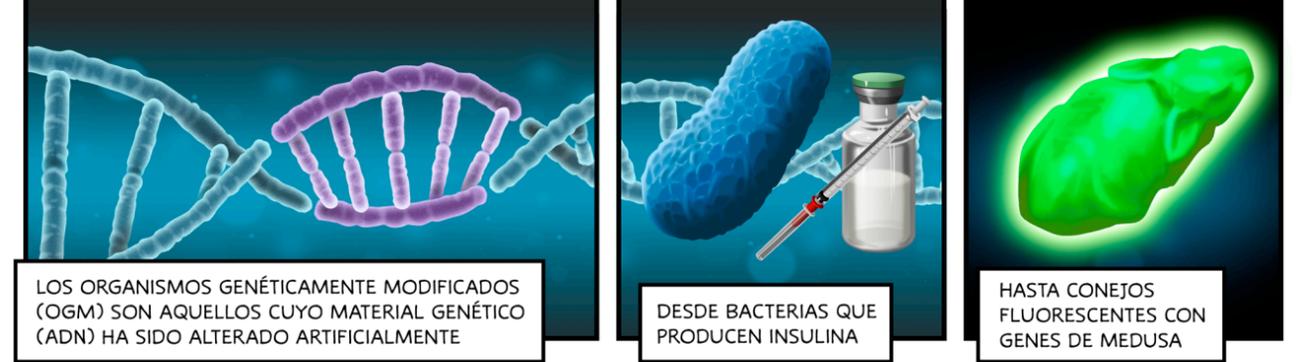
*O'Neill Cylinder Space Settlement.* National Space Society.

*El cilindro de O'Neill.* Carlos Frabetti.

*The Roundtable TV Interview.* Space Studies Institute (SSI).



# ¿Qué son los transgénicos?



**Glosario:** Página 64.

**Fuentes:**

20 preguntas sobre los alimentos genéticamente modificados (GM). Organización Mundial de la Salud (OMS).

La semilla del MAL Bayer y Monsanto. Ingolf Gritschneider; Michael Heussen.

¿Qué sabes de los transgénicos?. Greenpeace España.

Clonación del ADN y ADN recombinante. Khan Academy.

Resumen: clonación de ADN. Khan Academy.

Animal Farm. Jeremy Turner.

**Referencias visuales:**

Eggs, which are about ready to hatch, of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* (Hubner). United States Department of Agriculture (USDA).

Sede central de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en Ginebra, Suiza. Salvatore Di Nolfi; Agencia EFE; European Pressphoto Agency (EPA).

Protestan contra Monsanto en Argentina y otros. Nelson Antoine; Associated Press (AP).

# ¿Qué es el glifosato?

**Glosario:** Página 64.

**Fuentes:**

Frequently Asked Questions. Glyphosate Renewal group.

IARC Monograph on Glyphosate. International Agency for Research on Cancer.

Herbicide Competition. Nathan Wambaugh; Jeremy Steele.

Los plaguicidas y nuestra salud, una preocupación creciente. Greenpeace España.

Glifosato. Greenpeace.

El glifosato y sus efectos. Greenpeace México.

Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1-127. International agency for research on cancer.

Qué es el glifosato, la sustancia presente en los herbicidas más usados del mundo por la cual Monsanto fue demandada. BBC.

UNO DE LOS PROBLEMAS ASOCIADOS A LOS TRANSGÉNICOS ES EL USO DE HERBICIDAS

ENTRE ELLOS EL MÁS USADO ES EL GLIFOSATO

FUE LANZADO EN 1974 POR LA EMPRESA MONSANTO, COMPRADA POR BAYER EN 2016.

EL GLIFOSATO ACTUA SOBRE UNA ENZIMA

LA EPSP SINTETASA ES BLOQUEADA POR EL GLIFOSATO

ES BLOQUEADA POR EL GLIFOSATO

IMPIDIENDO EL PROCESO DE PRODUCCION DE AMINOACIDOS

MATANDO A LAS PLANTAS POR DESNUTRICION

ESTA VIA METABOLICA AFECTA A:

- FENILALANINA
- TIROSINA
- TRIPTOFANO

QUE SE ENCUENTRA EN LOS CLOROPLASTOS DE LAS PLANTAS

EN 2015 LA OMS Y LA IARC CLASIFICARON AL GLIFOSATO EN EL GRUPO:

<b>G1</b> CANCERIGENO PARA EL SER HUMANO	<b>G2A</b> PROBABLEMENTE CANCERIGENO PARA EL SER HUMANO	<b>G2B</b> POSIBLEMENTE CANCERIGENO PARA EL SER HUMANO	<b>G3</b> NO CLASIFICABLE EN CANCERIGENICIDAD PARA EL SER HUMANO
--	---	--	--

SE ASOCIA AL GLIFOSATO CON DISTINTOS TIPOS DE CANCER

CANCER A LA PROSTATA, PULMON O LINFOMA NO HODGKIN

PODRIA INFLUIR EN EL DESARROLLO COGNITIVO, ALTERACIONES DEL COMPORTAMIENTO Y MALFORMACIONES GENETICAS

TAMBIEN PODRIA ESTAR RELACIONADO CON ENFERMEDADES NEURODEGENERATIVAS COMO PARKINSON Y ALZHEIMER

LOS GRUPOS DE RIESGO SON LOS MAS EXPOSTOS Y LOS MAS PEQUEÑOS

ES DIFÍCIL ENCONTRAR PRUEBAS DE SU TOXICIDAD O INOCUIDAD...

ENFERMEDADES MULTIFACTORIALES

ESTUDIOS MAL HECHOS

ESTUDIOS FRAUDULENTOS

IMPOSIBILIDAD DE ESTUDIO DIRECTO

VALIDEZ DE ESTUDIOS EN CELULAS Y ANIMALES

HASTA 2014, SE HABIAN ESPARCIDO 8.600 MILLONES DE KG DE GLIFOSATO EN EL MUNDO

¿REALMENTE CONOCEMOS SUS CONSECUENCIAS?

# ¿Por qué se mueren los polinizadores?

**Glosario:** Página 65.

**Fuentes:**

*La reducción de la población de abejas es una amenaza para la seguridad alimentaria y la nutrición.* Irina Utkina.

*Las abejas son imprescindibles para el futuro de la alimentación.* Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

*Las abejas necesitan protección para garantizar el futuro de nuestros alimentos.* Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

*Es hora de apreciar la labor de los polinizadores.* Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

*The importance of bees and other pollinators for food and agriculture.* Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

*El nuevo sospechoso de la muerte masiva de abejas es un fungicida.* Joaquim Elcacho.

*Las 7 mayores amenazas a las abejas.* Portal Frutícola; Mónica Correa.

*El declive de las abejas: peligros para los polinizadores y la apicultura europea.* Greenpeace.

*Situación mundial del Síndrome de Colapso de las Abejas.* Paula Valdés.

*¿Por qué se mueren las abejas?* Christoph Würzburger.

**Referencias visuales:**

*Part 9 – Dead bee.* Gardenersassistant.

*Honey bee (Apis mellifera).* David Cappaert.

*Manduca Sexta Moth With Tail Pipe Credit Floris van Breugel, Art in Nature Photography.* Kiley Riffell Photography.

*Coccinellidae.* Judith.

*Monarch - Danaus plexippus - Oklahoma.* Thomas Shahan.

*Oxythyrea funesta (Poda, 1761).* Schmidt, Udo.

*Microrhynchomys altissimus.* Jorge Brito.

*Picaflor.* Jose Cañas.

*Las flores producen un olor húmedo y podrido para atraer murciélagos.* Merlin Tuttle's Bat Conservation.

*Mauritius ornate day gecko (Phelsuma ornata).* Mark Smith.

*Abejorro chileno, Bombus dahlbomii, ingresa a lista de especies en peligro de extinción.* Pablo Vial Valdés.

**3/4** DE LOS CULTIVOS DE FRUTAS Y SEMILLAS DEPENDEN, AL MENOS EN PARTE, DE LOS POLINIZADORES. ESTOS OCUPAN UN...  
**35%** DE LA TIERRA AGRÍCOLA MUNDIAL, CON...  
**87** DE LAS PRINCIPALES PLANTACIONES

NO SOLO LAS ABEJAS MELÍFERAS SON POLINIZADORAS

ELLAS SON SOLO 7 DE 20.000 ESPECIES DE ABEJAS

CORRESPONDEN AL IMPORTANTE GRUPO DE LOS POLINIZADORES INVERTEBRADOS

**35-40%** CORREN PELIGRO DE EXTINCIÓN, EN ESPECIAL ABEJAS Y MARIPOSAS

TAMBIÉN HAY ALGUNOS POLINIZADORES VERTEBRADOS

**16,5%** CORREN PELIGRO DE EXTINCIÓN

ENTRE LAS CAUSAS, LOS MONOCULTIVOS LIMITAN EL TIEMPO DE DISPONIBILIDAD Y VARIEDAD DEL ALIMENTO

ADEMÁS, EL CAMBIO CLIMÁTICO HA DESPLAZADO LOS PERIODOS DE FLORACIÓN Y SU DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

SEMILLA RECUBIERTA

INSECTICIDAS COMO LOS NEONICOTINOIDES AFECTAN A LOS POLINIZADORES

SON ABSORBIDOS POR LA PLANTA

AFECTANDO A LOS POLINIZADORES POR CONTACTO O INGESTIÓN

ACTÚAN EN EL SISTEMA NERVIOSO, BLOQUEANDO LOS RECEPTORES POSTSINÁPTICOS DE MANERA PERMANENTE

OCUPANDO EL LUGAR DE LA ACETILCOLINA

CON LA CANTIDAD SUFICIENTE...

EN MENOR CANTIDAD, CAUSAN EFECTOS SUBLETALES

NEONICOTINOIDE

NO PUEDEN SER DESCOMPUESTOS POR LA ACETILCOLINESTERASA

OTRAS SUSTANCIAS COMO EL GLIFOSATO ESTARÍAN DAÑANDO A LAS ABEJAS

PERO, AÚN HAY POCOA INFORMACIÓN SOBRE EL RESTO DE LOS POLINIZADORES

# ¿Otra pandemia? ¿Qué es la vitamina D?

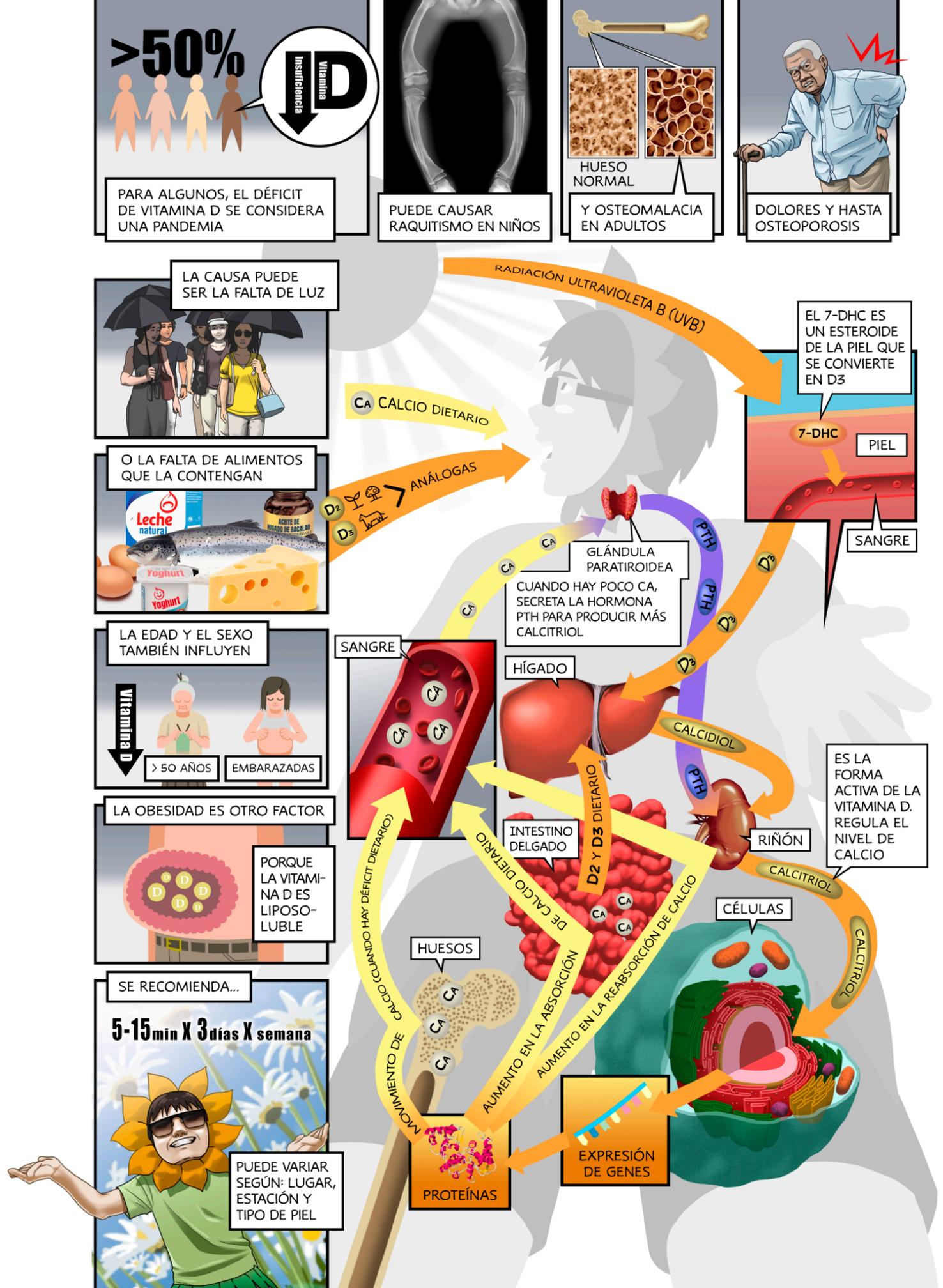
**Glosario:** Página 65.

**Fuentes:**

NUTRICIÓN HUMANA EN EL MUNDO: Capítulo II. Michael C. Latham.  
 VITAMINA D: ESENCIAL PARA LOS HUESOS. Clínica Las Condes.  
 La SEEN alerta: la insuficiencia de vitamina D es una "epidemia mundial". Diario Médico Redacción.  
 Vitamina D. Jane Higdon.

**Referencias visuales:**

Rickets. Angela Byrne.  
 Osteoporosis. Nucleus Medical Media.  
 Dietas por Especies - Salar. SalmoFood.  
 ¿El país del sol naciente?. Tamara Till.  
 Osteoporosis. ADAM.  
 Eukaryote. Encyclopaedia Britannica.  
 Four Types of Tissue: Body. University of Michigan, Medical School.  
 Human body. Encyclopaedia Britannica.



# ¿Peces o plástico?

**Glosario:** Página 65.

**Fuentes:**

*The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics.* World Economic Forum.

5 gráficos para entender por qué el plástico es una amenaza para nuestro planeta. BBC.

"Es asqueroso y triste": la espectacular imagen de un caballito de mar agarrado a un bastoncillo para salvarse. BBC.

"Ropas, plásticos, animales muertos y hasta cuerpos humanos": el gigantesco "mar de basura" que tensa las relaciones entre Honduras y Guatemala. Lioman Lima.

Indonesia: dead whale had 1.000 pieces of plastic in stomach. Associated Press in Jakarta.

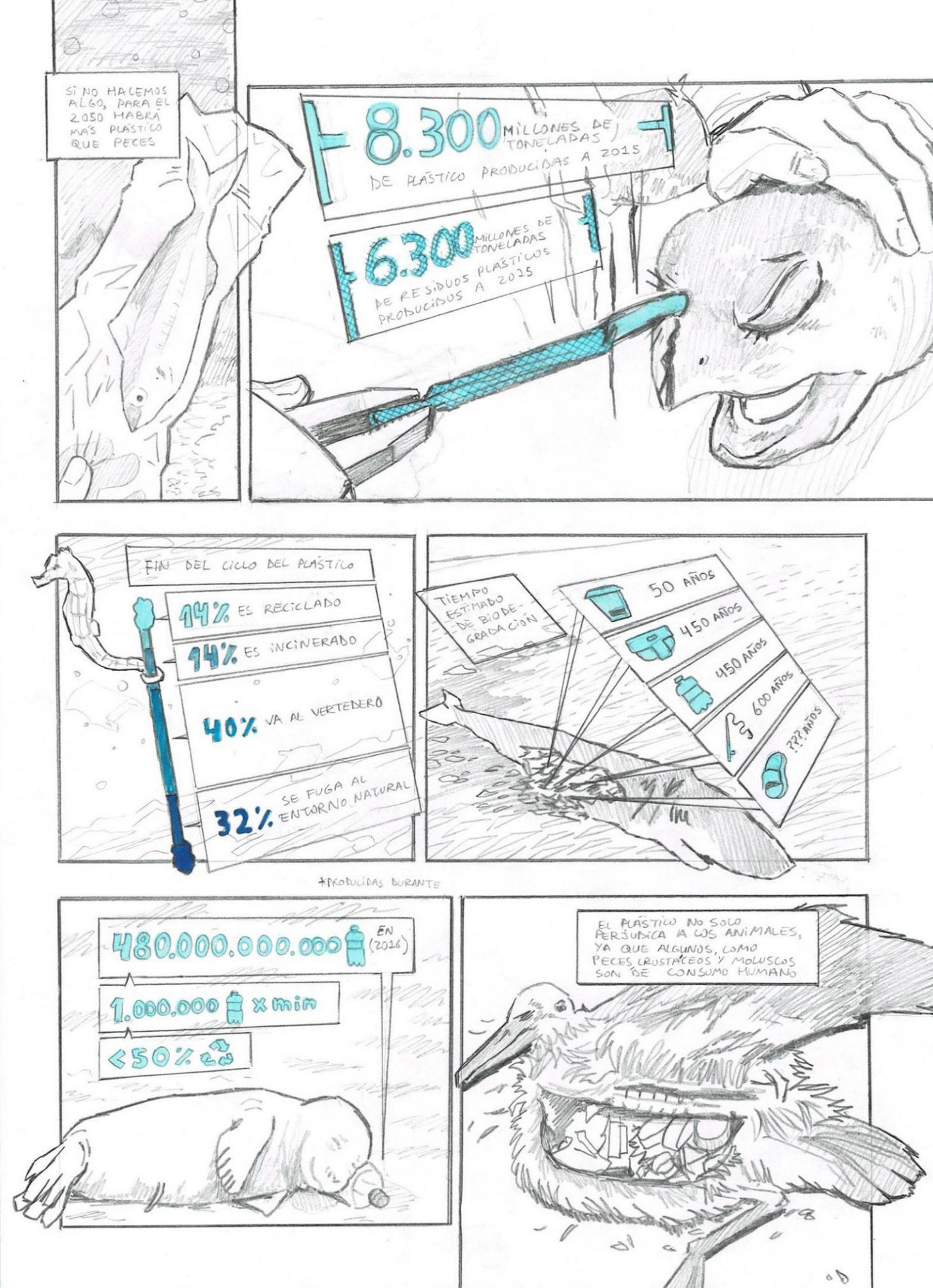
En Oaxaca, salvan a tortuga de morir por una cuchara de plástico. Quadratin Oaxaca.

Scuba diving instructor films the moment she releases a tiny fish trapped inside a clear bag - as experts claim 100,000 sea creatures a year are killed by plastic bags. Isabella Nikolic.

Rescate tortuga Golfina. Instituto Politecnico Nacional CIIDIR Unidad Sinaloa.

Las aves marinas se atiborran de plástico atraídas por su olor. Nuño Domínguez.

Feeling seal-ee-py: Pup with umbilical chord still attached takes a nap on a PLASTIC BOTTLE on UK beach. Charlotte Dean.



# ¿Cuánto plástico comes?

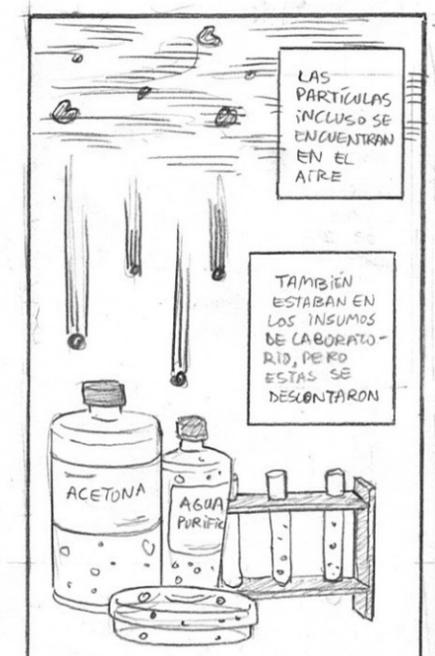
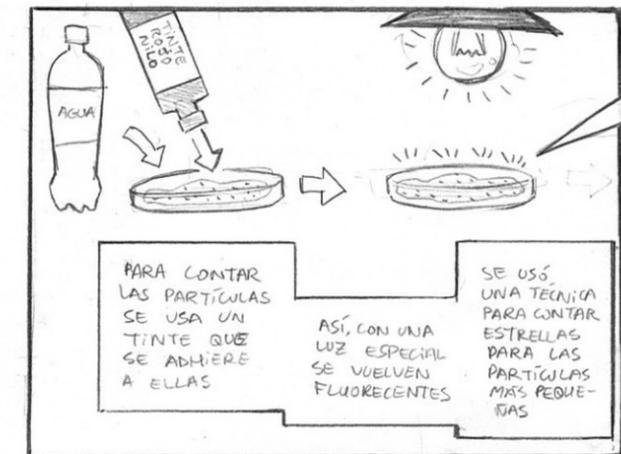
**Glosario:** Página 65.

**Fuentes:**

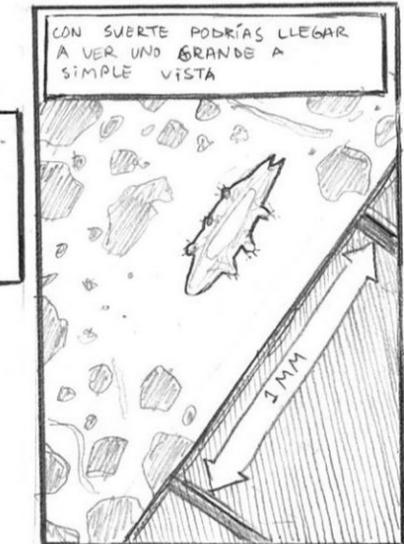
*Naturaleza sin plástico: Evaluación de la ingestión humana de plásticos presentes en la naturaleza.* Dalberg; The University of Newcastle; WWF International.

*Synthetic Polymer Contamination in Bottled Water.* Sherri A. Mason; Victoria G. Welch; Joseph Neratko.

El "preocupante" hallazgo de partículas de plástico en botellas de agua de 11 marcas diferentes. David Shukman; BBC.



# ¿Pequeños astronautas?



EN CONDICIONES ADVERSAS ENTRA EN CRIPTOBIOSIS, ESPECIFICAMENTE ANHIDROBIOSIS, UN ESTADO DE DESHIDRATACIÓN

ESTUDIOS EN LABORATORIO DEMUESTRAN QUE PUEDEN SOBREVIVIR A TEMPERATURAS INCREÍBLES

SOPORTAN EL VACÍO...

PUEDEN SOPORTAR RADIACIONES IONIZANTES Y REPARAR SU ADN

DESDE LA ANTÁRTIDA AL ARTICO

DESDE LA TIERRA AL AGUA

DESDE LAS MONTAÑAS A LA CIUDAD

85% H<sub>2</sub>O

3% H<sub>2</sub>O

LA NASA AFIRMA QUE PUEDEN SOPORTAR T° CERCANAS AL ABSOLUTO (-273, 15°C)

Y PRESIONES HASTA 6.000 ATMÓSFERAS. MÁS QUE LA PRESIÓN EN LA FOSA DE LAS MARIANAS

TIENEN PROTEÍNAS QUE LOS PROTEGEN DE LOS RAYOS X. EN SERES HUMANOS ESTOS GENES MEJORAN LA RESISTENCIA EN UN 40%.

SON MÁS DE 1.000 ESPECIES.

SON MÁS QUE LOS SERES HUMANOS

**Glosario:** Páginas 65-66.

**Fuentes:**

El genoma del tardigrado desvela un escudo contra los rayos X. Servicio de Información y Noticias Científicas (SINC).

Extremotolerant tardigrade genome and improved radiotolerance of human cultured cells by tardigrade-unique protein. Takuma Hashimoto; Daiki D. Horikawa, Yuki Saito; et al.

[News Release] Animals revived after being in a frozen state for over 30 years. National Institute of Polar Research - NiPR.

Astronomy Picture of the Day: Tardigrade in Moss. Robert Nemiroff; Jerry Bonnell.

BIOKIS: A Model Payload for Multidisciplinary Experiments in Microgravity. Marco Vukich; Duccio Cavalieri; Lisa Rizzetto; Pier Luigi Ganga.

Tardigrades in Space Research - Past and Future. Erdmann Weronika; Kaczmarek Łukasz.

# ¿Nos quedaremos sin agua?

**Glosario:** Página 66.

**Fuentes:**

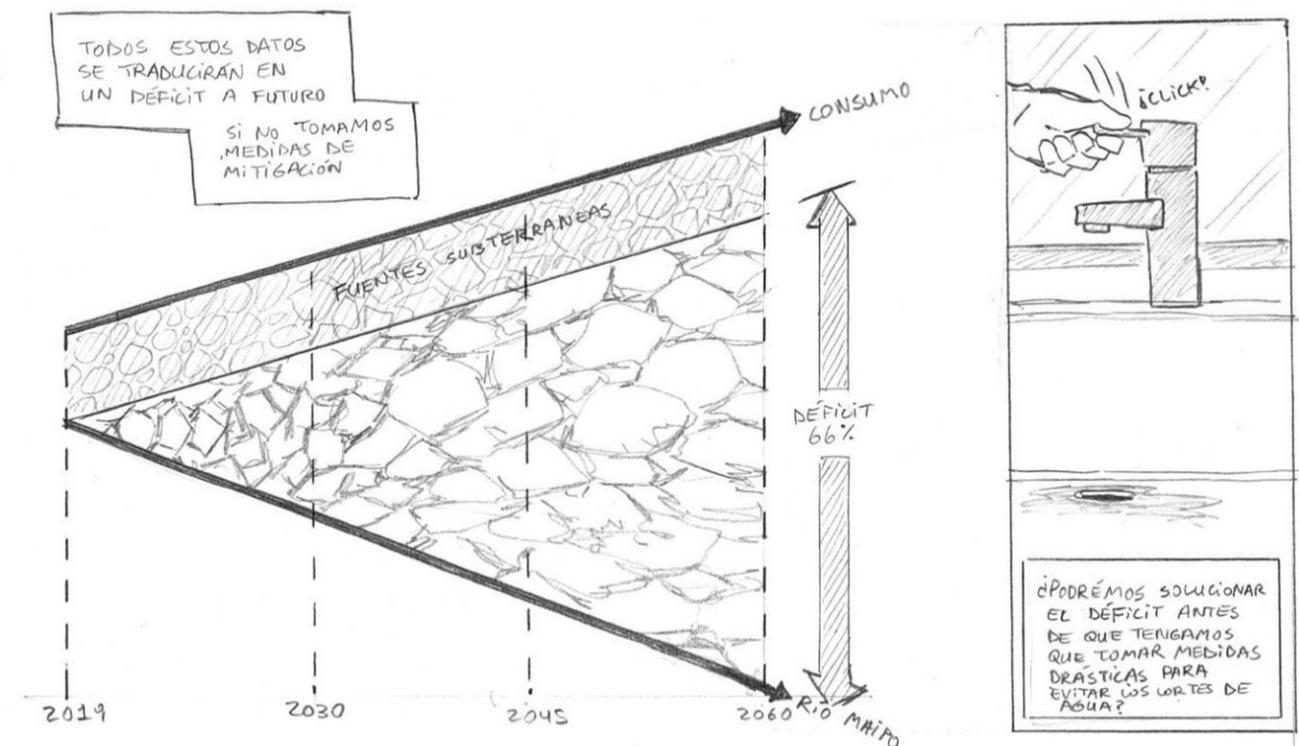
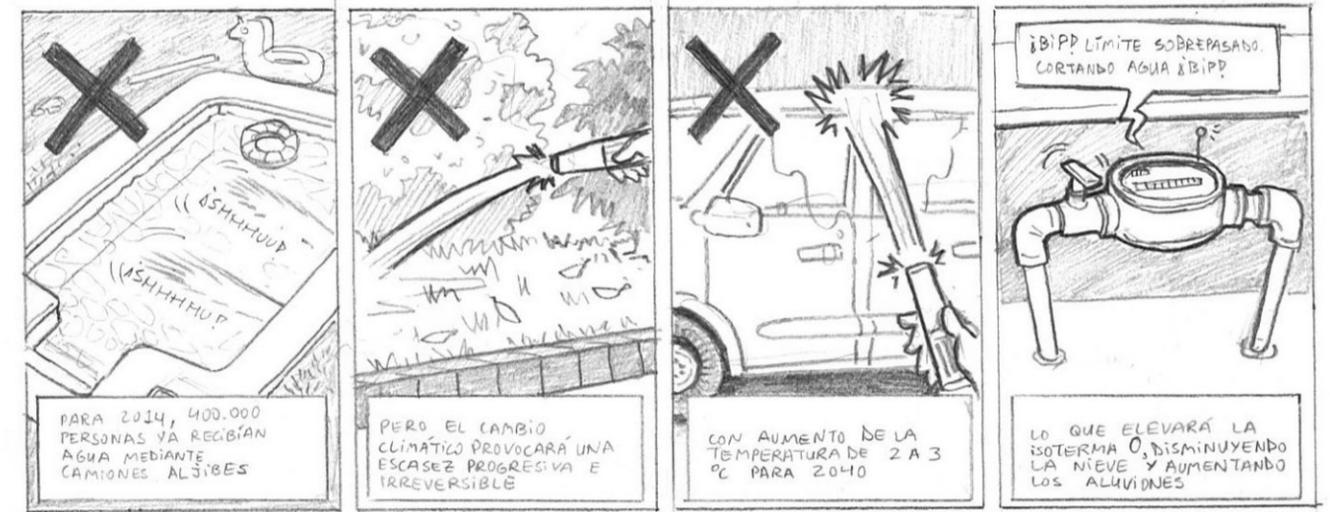
Política Nacional para Recursos Hídricos. Ministerio del Interior y Seguridad Pública, Gobierno de Chile.

El Valor Estratégico de las Aguas Servidas Tratadas. Eugenio Rodríguez; Aguas Andinas.

Cómo Ciudad del Cabo se ha salvado de quedarse sin agua. Krista Mahr.

Ciudad del Cabo se salva de tener que cerrar el grifo del agua, al menos hasta 2019. Lorena Farràs Pérez.

Mil y una soluciones para no quedarse sin agua, el drama de Ciudad del Cabo. Lorena Farràs Pérez.



# ¿De dónde sacamos más agua?

**Glosario:** Páginas 66-67.

**Fuentes:**

NEWater. La aceptación social en el uso del agua regenerada: el caso de Singapur. Eduardo Perero.

Depuración y reutilización de aguas residuales. ¿Qué es una EDAR y cómo funciona?. Aqualia.

Planta de Tratamiento de Aguas Servidas. Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

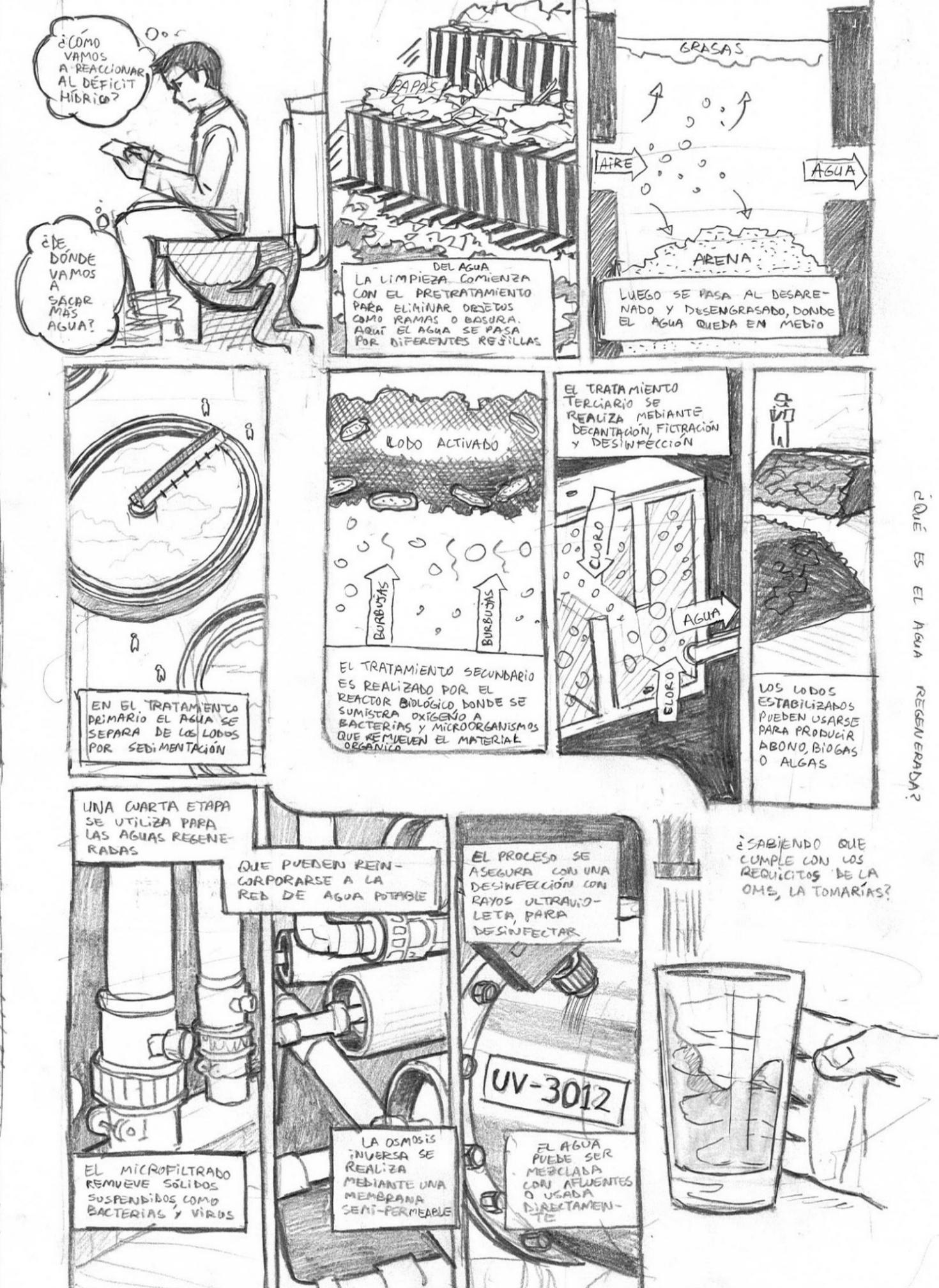
The Singapore Water Story. PUB Singapore's National Water Agency (sgPUB).

NEWater. PUB Singapore's National Water Agency.

Singapore Water Story. PUB, Singapore's National Water Agency.

POTABILIZACIÓN DEL AGUA. Essbio.

Tratamiento de Aguas Servidas Essbio. Canales.



# ¿Existe vida en Europa?

Glosario: Página 67.

**Fuentes:**

*Journey to an alien moon.* Mannucci, Mark.

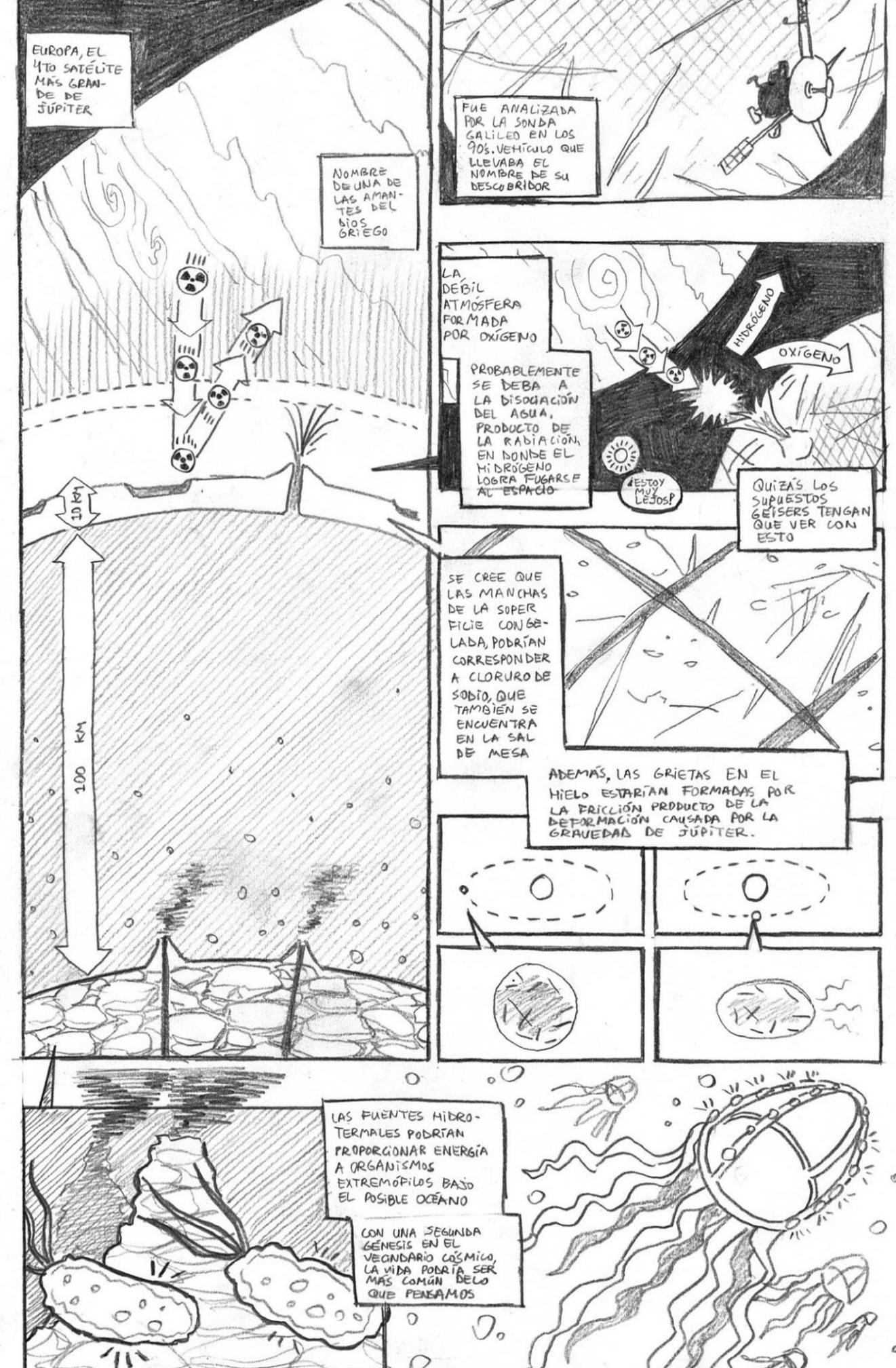
*El mundo oceánico de Júpiter.* National Aeronautics and Space Administration - NASA.

*EUROPA Clipper.* Jet Propulsion Laboratory for NASA's Science Mission Directorate.

*NASA entusiasmada por la actividad en Europa.* National Geographic.

*Luna Europa de Júpiter: el sorprendente hallazgo de "sal de mesa" en el satélite del planeta más grande del sistema solar (y por qué es importante).* BBC.

*¿Géiseres gigantes?: qué son los increíbles "chorros de agua" que lanza al espacio Europa, una de las lunas de Júpiter.* Jonathan Amos.



# ¿Qué estamos respirando?

Glosario: Página 67.

**Fuentes:**

OMS: *Respira la Vida - Cómo la contaminación del aire afecta a tu cuerpo*. Organización Mundial de la Salud (OMS).

*Calidad del aire y salud*. Organización Mundial de la Salud (OMS).

*Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre*. Organización Mundial de la Salud (OMS).

*Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire*. Ministerio de Medio Ambiente, Gobierno de Chile.

*Preguntas frecuentes*. Minsiterio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile.

*DECRETO 12 ESTABLECE NORMA PRIMARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO FINO RESPIRABLE MP 2,5*. Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile

*¿Cuál es la sorprendente "ciudad más contaminada" de América Latina?*. Gabriela Torres.

**Referencias visuales:**

*Movilidad en Santiago: destaca en inversión y re prueba en calidad del aire*. Emiliano Carrizo Ortiz.

*Lung lining liquid modifies PM 2.5 in favor of particle aggregation: A protective mechanism*. Michaela Kendall; Terry D Tetley; Edward Wigzell; Bernie Hutton; Mark Nieuwenhuijsen; Paul F Luckham.

*Conceptos básicos sobre el material particulado (PM, por sus siglas en inglés)*. Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA).

*Pulmones y alveolos normales*. ADAM.

*Bronquiolos y alvéolos*. Mayo Foundation for Medical Education and Research.

*Coronary Artery Disease*. The Society of Thoracic Surgeons.

*La contaminación del aire en Coyhaique*. Claudio Frías.

**4,2** MILLONES DE MUERTES PREMATURAS POR AÑO, EN EL MUNDO

EL MATERIAL PARTICULADO (PM) ES UN CONTAMINANTE ATMOSFÉRICO FORMADO POR PARTÍCULAS LÍQUIDAS O SÓLIDAS EN SUSPENSIÓN

SE MIDE EN MICROGRAMOS POR METRO CÚBICO NORMAL ( $\mu\text{G}/\text{M}^3\text{N}$ )

AMONÍACO  
SULFATOS  
NITRATOS  
CLORURO DE SODIO  
HOLLÍN  
POLVOS DE MINERALES  
AGUA

CABELLO HUMANO  $50\mu$   
PM10  $<10\mu$   
PM2,5  $<2,5\mu$

SE CLASIFICA SEGÚN SU DIÁMETRO

ESTAS PARTÍCULAS ENTRAN A LOS PULMONES INFLAMÁNDOLOS

DESDE AHÍ LLEGAN AL TORRENTE SANGUÍNEO

TAMBIÉN FORMAN COÁGULOS AL MOVILIZAR PLACAS DE LÍPIDOS

INFLAMANDO LOS VASOS; SABIENDO LA PRESIÓN ARTERIAL

LO QUE PUEDE BLOQUEAR EL SUMINISTRO DE SANGRE HACIA EL CEREBRO O EL CORAZÓN

EN RELACIÓN CON **18%** ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA E INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS

EN RELACIÓN CON **6%** CÁNCER DE PULMÓN

EN RELACIÓN CON **58%** CARDIOPATÍAS ISQUÉMICAS Y ACCIDENTES CARDIOVASCULARES

SEGÚN LAS DIRECTRICES DE LA OMS, LOS VALORES DEBERÍAN SER:

**PM<sub>2,5</sub> = 25**  
 $\mu\text{G}/\text{M}^3$  DE MEDIA CADA 24 HORAS

**PM<sub>10</sub> = 50**

EN CHILE LOS NIVELES EN ( $\mu\text{G}/\text{M}^3$  POR DÍA) DETERMINAN:

BUENA CALIDAD	< 50
REGULAR	51-79
ALERTA	80-109
PREEMERGENCIA	110-169
EMERGENCIA	>170

A PESAR DE TODO, CUALQUIER CONCENTRACIÓN CAUSARÍA DAÑO

ADEMÁS, HAY OTROS GASES TÓXICOS DENTRO DEL SMOG

# ¿Cuáles son las consecuencias del consumo de carne?

**Glosario:** Página 68.

**Fuentes:**

*La ganadería amenaza el medio ambiente.* Christopher Matthews; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

*Fuentes de Carne.* Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

*Día Mundial del Agua: se requieren 15.000 litros de agua para generar un kilo de carne, señala la FAO.* Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

*Lanza la campaña para cuidar el agua "Dúchate en 3".* Agenda País, El Mostrador.

*Ministra Schmidt lanza la campaña para cuidar el agua "Dúchate en 3".* Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile.

Actualizar esta página con las nuevas fuentes de información.

Corregir viñeta inferior, información errónea. Total ganadería es superior solo si la otra cifra es parcial.

\*Corregir viñeta inferior. Icono de ganadería, no de vaca

**SEGÚN LA FAO, DURANTE 2012 ...**  
1.684 MILLONES EN EL MUNDO

22% SUMINISTRO DE CARNE

La ganadería OCUPA 30% DE LA SUPERFICIE TERRESTRE

33% DE LA SUPERFICIE CULTIVABLE PARA FORRAJE

40% DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA MUNDIAL

CO<sub>2</sub> > CO<sub>2</sub>

18% GASES DE E. INVERNADERO HUMANOS (EQUIVALENTES EN CO<sub>2</sub>)

65% OXÍGENO NITROSO × 273 MÁS POTENTE QUE EL CO<sub>2</sub>

37% METANO × 23 MÁS POTENTE QUE EL CO<sub>2</sub>

64% AMONÍACO

9% DIOXÍGENO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>)

15.000L × 1kg

1.500L AGUA × 100grs

1.500L AGUA = 1kg GRANOS

1.500L AGUA = x25 (5min C/U)

DISECHOS ANTIBIÓTICOS HORMONAS FERTILIZANTE PESTICIDAS

70% DE LOS TERRENOS DEFORESTADOS DEL AMAZONAS

ADemás, EL ALIMENTO CONCENTRADO PARA EL GANADO EUROPEO SE HACE CON:

DOS DE LOS TRANS-GENICOS MÁS COMUNES

¿QUE PASARÍA SI DEDICÁRAMOS ESOS TERRENOS PARA PRODUCIR ALIMENTOS VEGETALES?

# ¿Comer carne da cáncer?



GRUPO 2A

SEGÚN LA OMS, LAS CARNES ROJAS PROBABLEMENTE CAUSEN CÁNCER. SE ASOCIAN AL CÁNCER COLORRECTAL Y, EN MENOR MEDIDA, AL CÁNCER DE PÁNCREAS Y PRÓSTATA



LA COCCIÓN DE LA CARNE PRODUCE COMPUESTOS CANCERÍGENOS (O SOSPECHOSOS) COMO AMINAS AROMÁTICAS HETEROCÍCLICAS O HIDROCARBUROS



GRUPO 1

SEGÚN LA OMS, LAS CARNES PROCESADAS CAUSAN CÁNCER COLORRECTAL Y, QUIZÁS, CÁNCER DE ESTÓMAGO



DURANTE SU PROCESAMIENTO SE FORMAN COMPUESTOS CANCERÍGENOS COMO N-NITROSOS E HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS

ESTO NO SIGNIFICA QUE SEA IGUAL DE PERJUDICIAL QUE OTRAS SUSTANCIAS

1.000.000 x año

600.000 x año

200.000 x año

50.000 x año

34.000 x año

SEGÚN LA OMS:

HAMBURGUESA COMO REFERENCIA



CARNE PROCESADA = **↑ 18%** RIESGO DE CÁNCER COLORRECTAL

50 GRS x persona x día

SI LA ASOCIACIÓN FUERA CORRECTA:



CARNE ROJA = **↑ 17%** RIESGO DE CÁNCER COLORRECTAL

100 GRS x persona x día

¿CUÁNTO COMEMOS EN CHILE?

SEGÚN ASPROCIER (2018):

CARNE ROJA 112 GRS x persona x día

SEGÚN INE (2013):

CARNE ROJA 141 GRS x persona x día

CARNE PROCESADA 42 GRS x persona x día

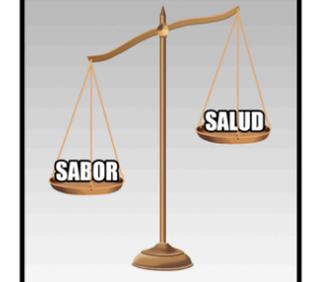


↑ CONSUMO = ↑ RIESGO

↑ RIESGO DE CÁNCER COLORRECTAL = ↑ TÓXICOS = ALTAS TEMPERATURAS

TAMPOCO ES ACONSEJABLE LA CARNE CRUDA

¿HEMOS PENSADO EN QUÉ SE BASA NUESTRA ALIMENTACIÓN?



**Glosario:** Página 68.

**Fuentes:**  
 Carcinogenicidad del consumo de carne roja y de la carne procesada. Organización Mundial de la Salud (OMS).  
 Estrategia Nacional de Cáncer. Chile 2016: Documento para consulta pública. Ministerio de Salud, Gobierno de Chile.  
 Análisis sectorial. Asociación Gremial de Productores de Cerdo de Chile.

**Referencias visuales:**  
 Esta trituradora convierte la carne en carne picada. Boerop, Lisa.  
 Asado a la Chilena en Chile, Las Trancas Chile TV & Tropical TV. Tropical Tv.

# ¿Voy a morir de cáncer?

**Glosario:** Páginas 68-69.

**Fuentes:**

Cáncer. Organización Panamericana de la Salud (OPS).

Estrategia Nacional de Cáncer. Chile 2016. Ministerio de Salud, Gobierno de Chile.

Plan Nacional del Cáncer 2018-2028. Ministerio de Salud, Gobierno de Chile.

Ministerio de Salud ingresa al Congreso Nacional proyecto de Ley de Cáncer. Ministerio de Salud, Gobierno de Chile.

OPS/OMS 2018: Chile sigue liderando prevalencia al consumo de tabaco en adultos en América. Oscar Galaz; Instituto de Políticas Públicas en Salud (IPSUSS).

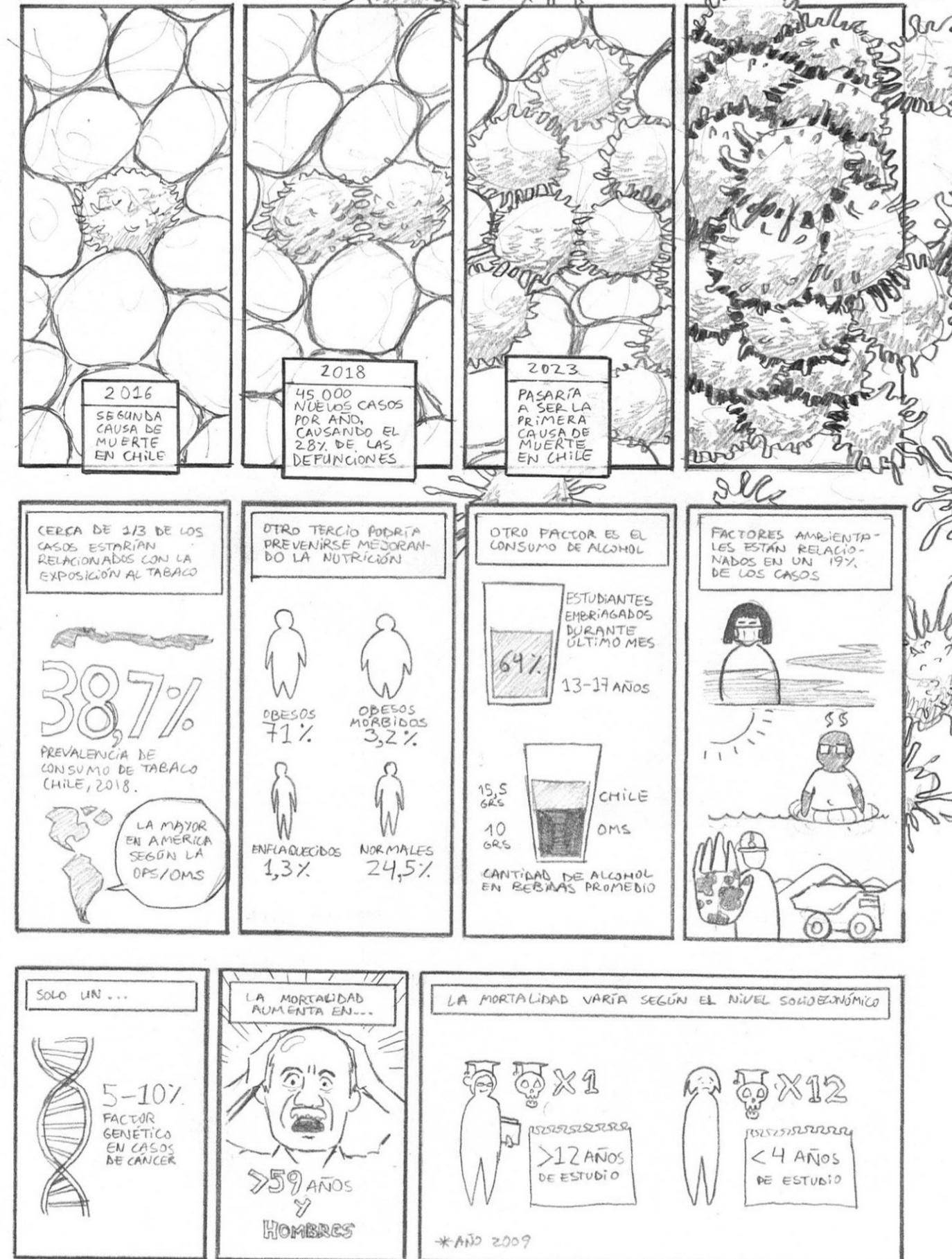
El Consumo de Alcohol en Chile: Situación Epidemiológica. Felipe Leyton; Pamela Arancibia; Servicio Nacional para la Prevención y Rehabilitación del Consumo de Drogas y Alcohol.

Los desafíos del cáncer en Chile. María Inés Romero.

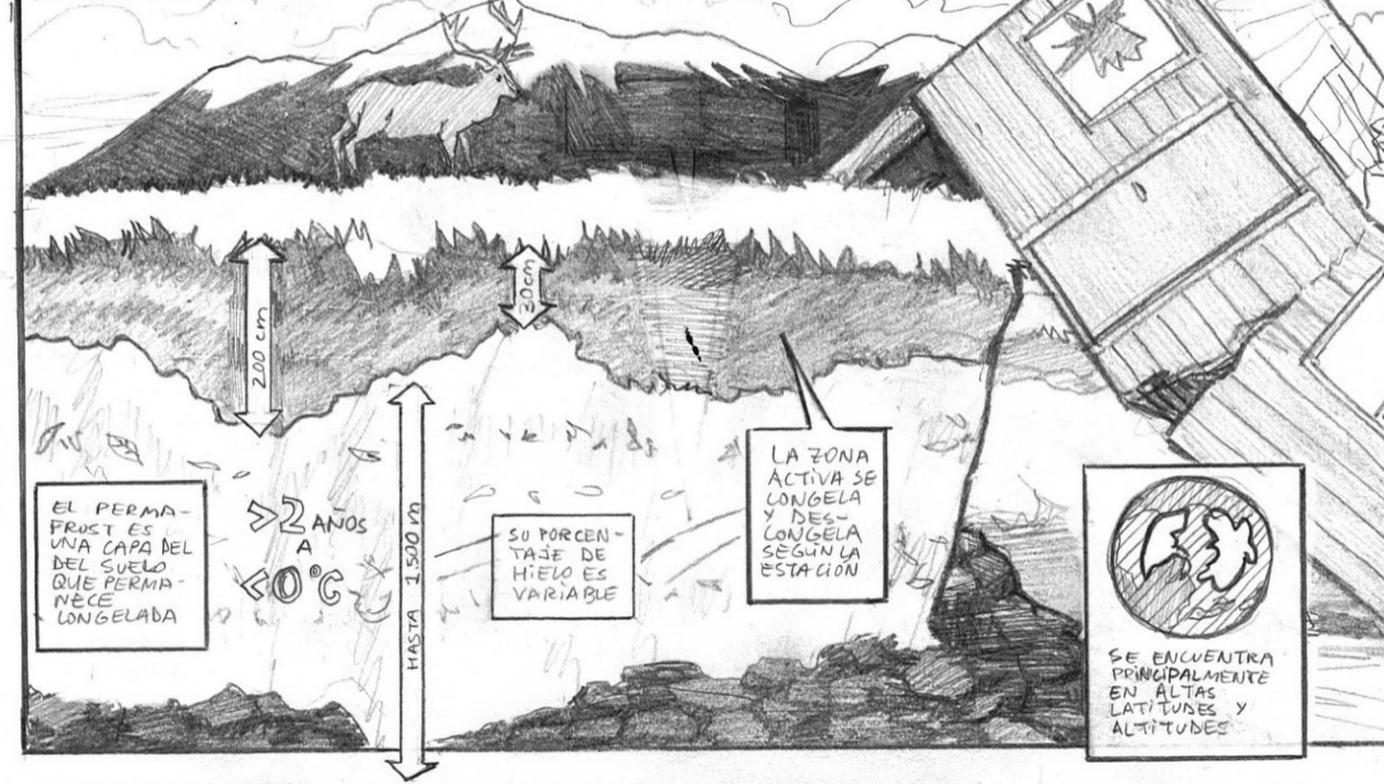
Nuevas armas contra el cáncer: millones de bacterias programadas para matar. Carl Zimmer; The New York Times.

Jóvenes chilenos lideran consumo de drogas en la región. Claudio Medrano; Diario UChile.

Las alarmantes cifras del cáncer en Chile: Hay 45 mil nuevos casos cada año. Paz Fernandez; 24 horas.



# ¿El suelo se derrite?



Glosario: Página 69.

**Fuentes:**

- Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung. Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung.
- Tierras congeladas: Qué es el permafrost y por qué es importante para el medio ambiente. AFP; Equipo Multimedia Emol; Woods Hole Research Center, UNEP.
- In siberia there is a huge crater and it is getting bigger. Melissa Hogenboom.
- Cambio climático: la "bomba de carbono", las enfermedades y venenos que el derretimiento del hielo del Ártico está sacando a la luz. Tim Smedley; BBC.
- Examinan el permafrost en los Andes chilenos. Nicole Saffie.
- Permafrost on Mars and Earth. National Aeronautics and Space Administration (NASA).
- La impresionante cabeza de un lobo gigante de más de 30.000 años hallada en Siberia con los colmillos y el cerebro intactos. BBC.

# ¿Las vacunas hacen mal?

**Glosario:** Página 69.

**Fuentes:**

Vacunas. Organización Mundial de la Salud (OMS).

Preguntas y respuestas sobre inmunización y seguridad de las vacunas. Organización Mundial de la Salud (OMS).

Timersal - preguntas y respuestas. Organización Mundial de la Salud (OMS).

Autism Occurrence by MMR Vaccine Status Among US Children With Older Siblings With and Without Autism. Anjali Jain; Jaclyn Marshall; Ami Buikema; Tim Bancroft; Jonathan P. Kelly; Craig J. Newschaffer.

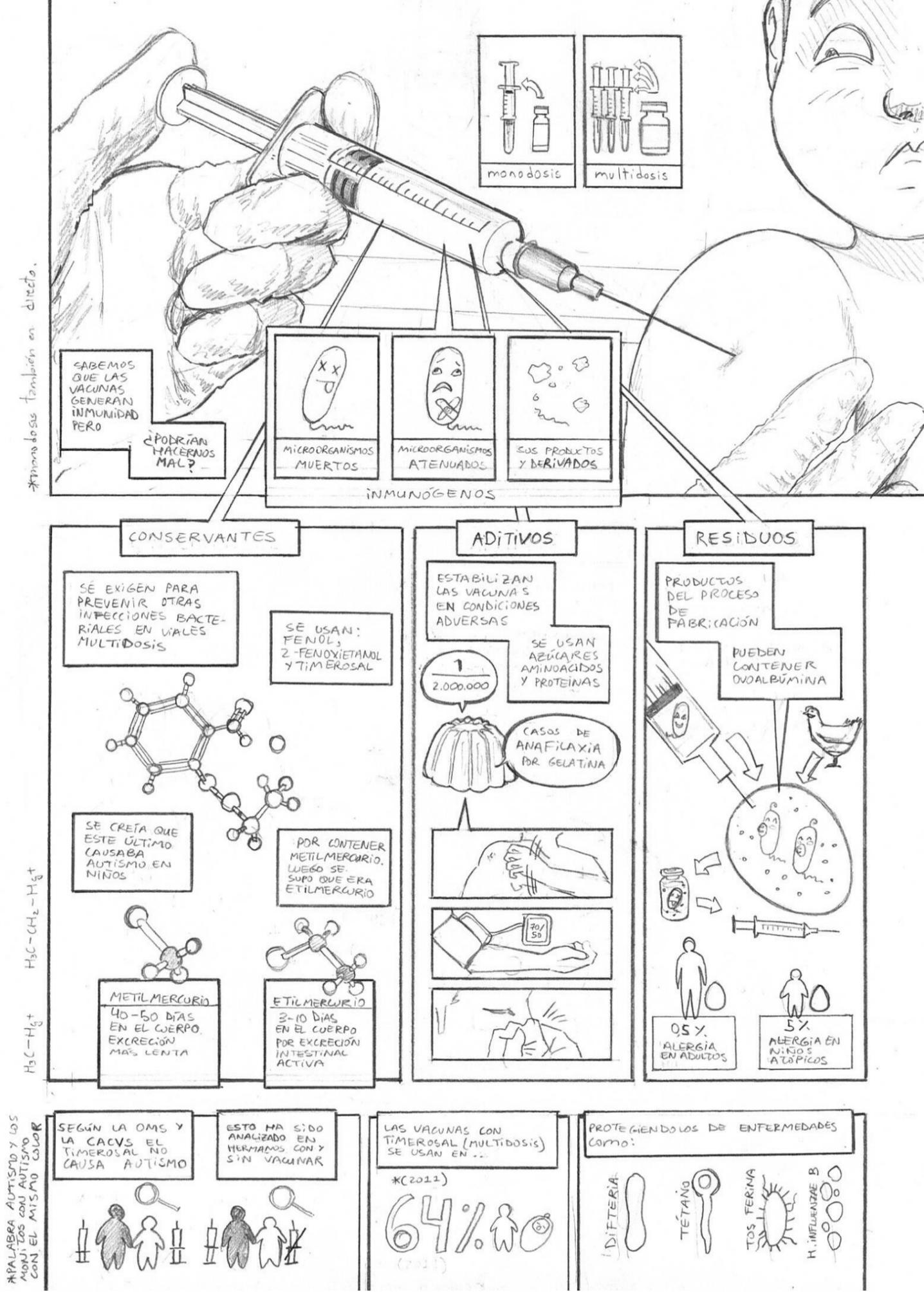
10 mitos FALSOS sobre la vacunación. ¡Protege a tus hijos con las vacunas!. FAROS Sant Joan de Déu.

Padres que no quieren vacunar a sus hijos: ¿qué riesgos implica para la salud de los niños?. FAROS Sant Joan de Déu.

¿Por qué son los ricos más propensos a no vacunar a sus hijos en EE.UU?. Jaime González; BBC.

Confirmado (otra vez): la vacuna contra el sarampión no provoca autismo. ABC.

Un estudio prueba que la vacuna del sarampión nunca causa autismo. Jaime Prats, El País.



# ¿Tenemos una salida de emergencia?

Glosario: Página 70.

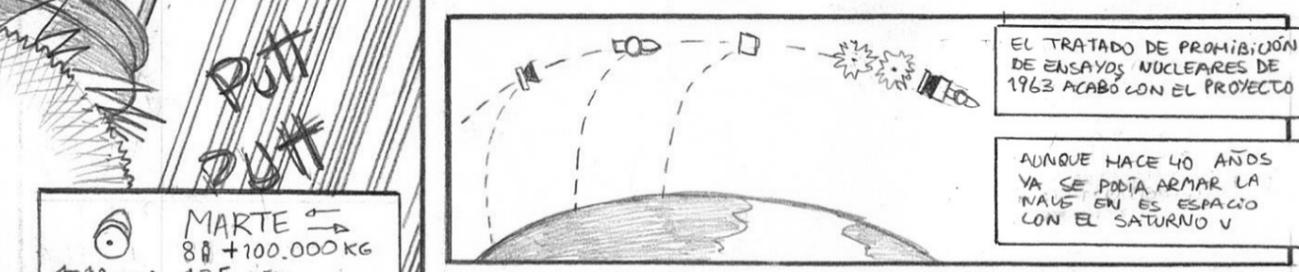
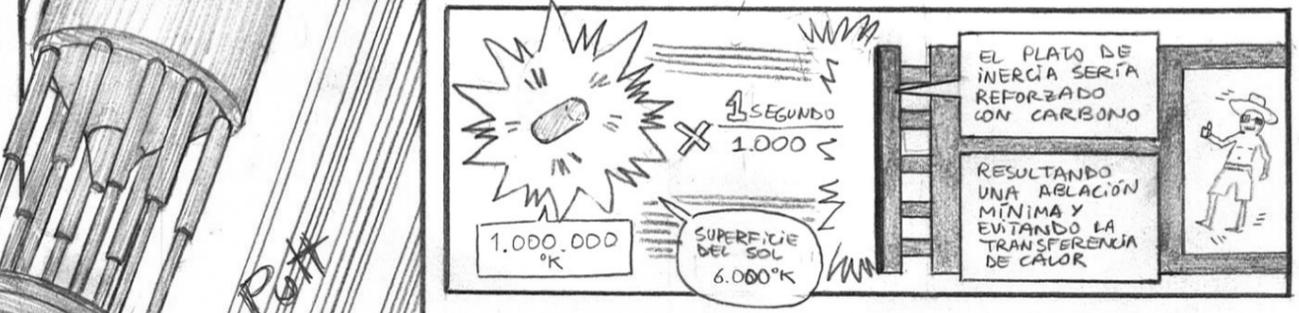
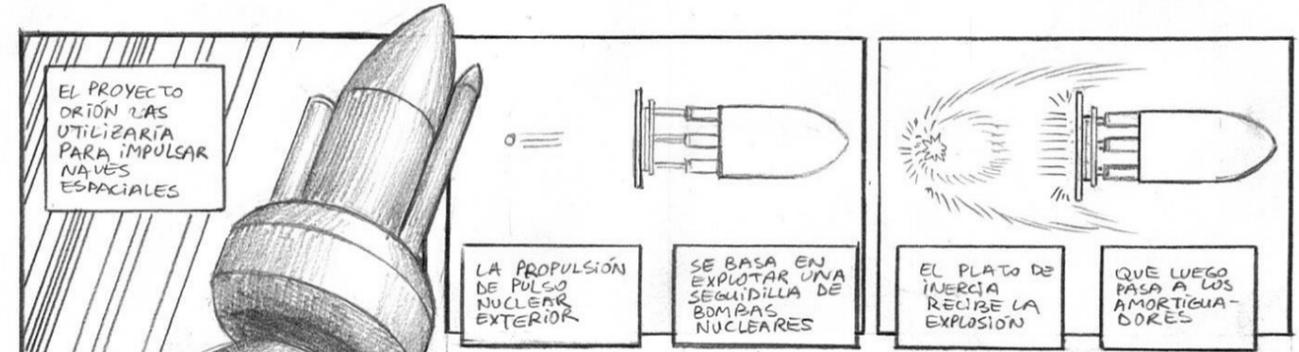
**Fuentes:**

*Nuclear Pulse Propulsion: Orion and Beyond.* Schmidt George; P. J. Morton; J. A. Bonometti; NASA Marshall Space Flight Center Huntsville, AL United States.

*Nuclear pulse vehicle study condensed summary report (General dynamics Corp.).* National Aeronautics and Space Administration (NASA).

*Orión: la nave imposible.* Daniel Marín.

*George Dyson nos habla sobre el Proyecto Orion.* George Dyson; TED.



# ¿Cómo nos afectará el cambio climático?

Glosario: Páginas 70-71.

**Fuentes:**

*Cambio climático 2014: Informe de Síntesis.* Resumen para responsables de políticas públicas. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

*Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.* ADVANCE UNEDITED VERSION. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES).

*Perspectivas del Medio Ambiente Mundial GEO 6: Resumen para responsables de formular políticas.* Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

*Existential climate-related security risk: A scenario approach.* National Centre for Climate Restoration (Breakthrough).

*Prepararse para las migraciones internas provocadas por impactos climáticos.* Grupo Banco Mundial.

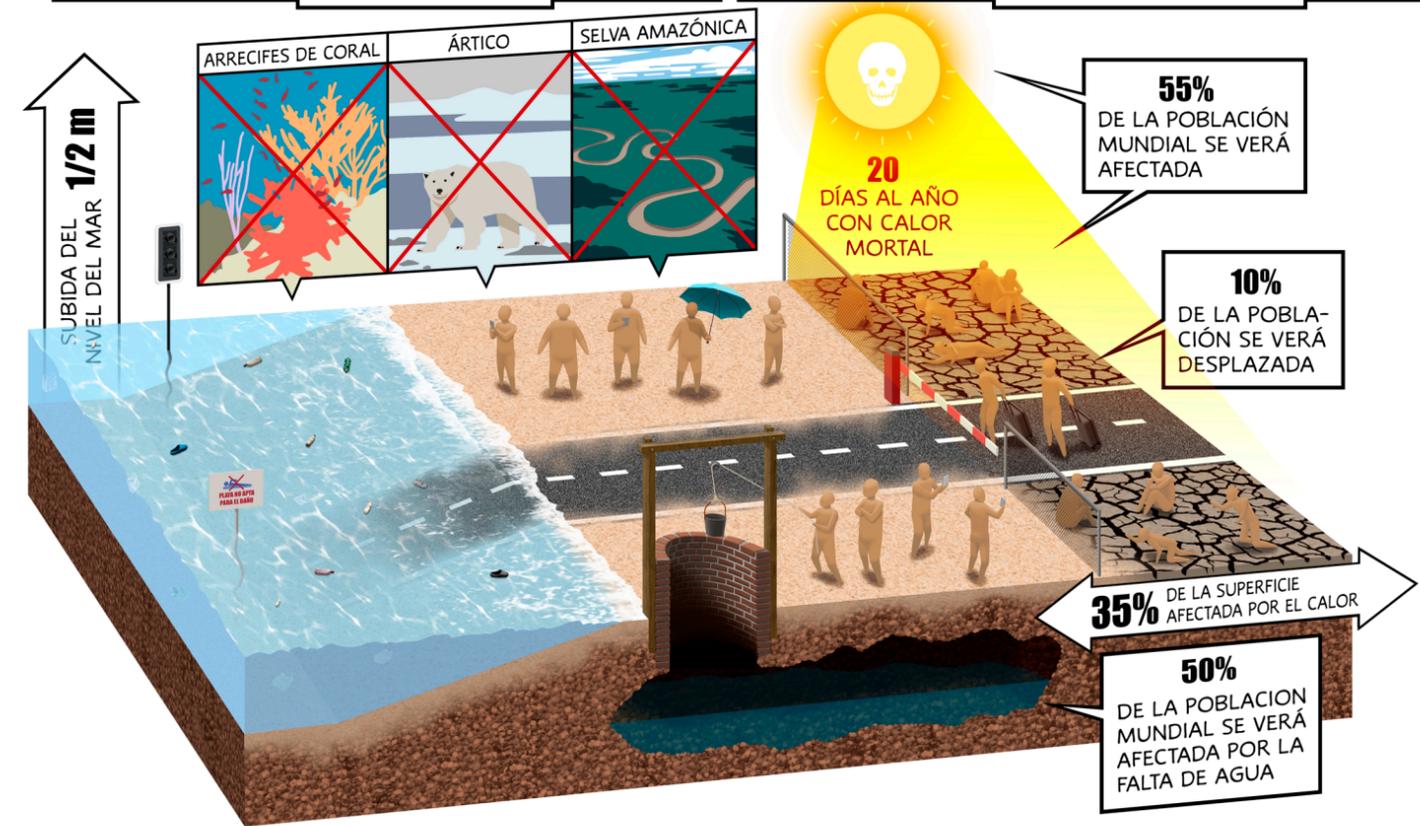
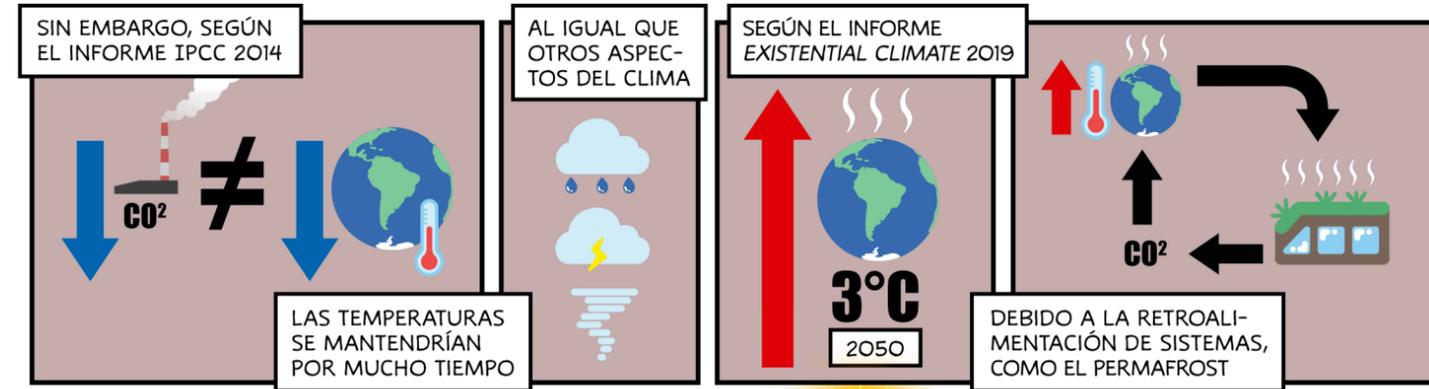
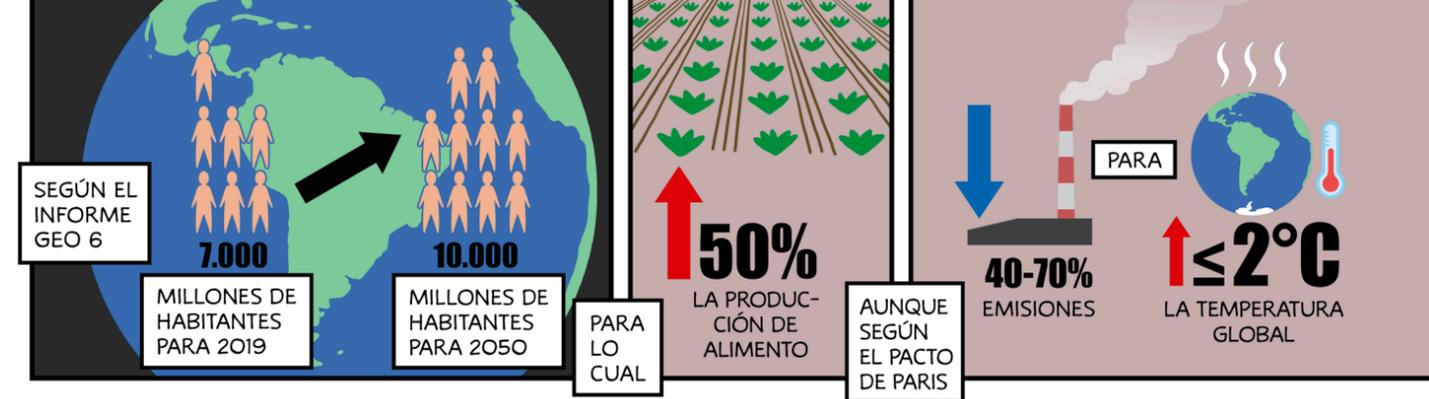
*"Estáis robando el futuro a vuestros hijos": la crítica de una adolescente en la cumbre del clima de la ONU.* Héctor Llanos Martínez; El País.

**Referencias visuales:**

*Pale Blue Dot.* Voyager 1 - National Aeronautics and Space Administration (NASA)/ Jet Propulsion Laboratory (JPL-Caltech).

*ONU convoca reunión de urgencia tras lanzamiento de misil norcoreano.* El Sol de México.

*El Amazonas estuvo bajo el mar dos veces.* ABC.



# ¿Cómo andamos por casa?

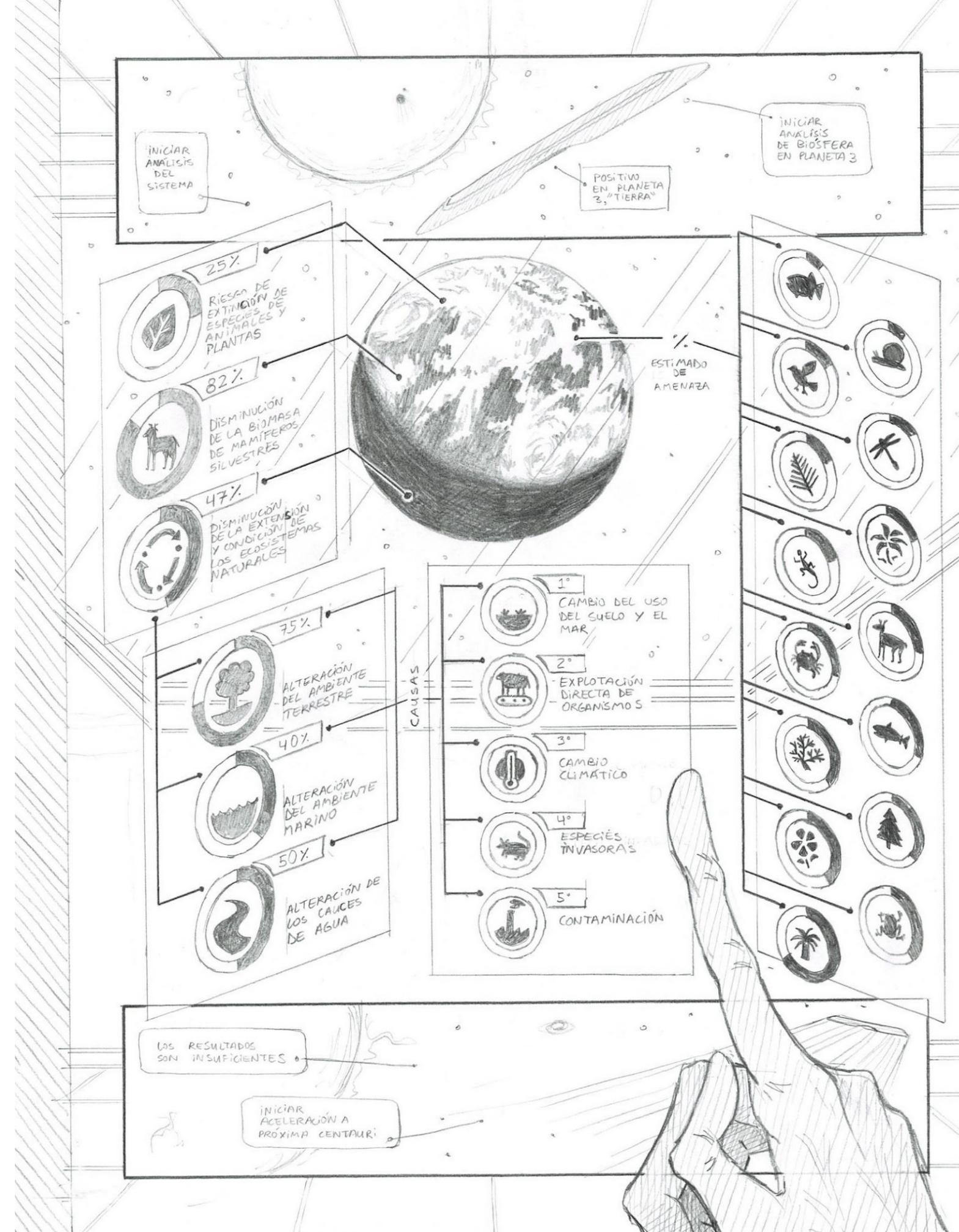
**Glosario:** Páginas 71.

**Fuentes:**

*The global assessment report on BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES.* Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES).

*Informe IPBES alerta riesgo de extinción de un millón de especies causada por factores asociados a la acción humana, como el cambio climático.* WWF.

*Un millón de especies amenazadas: el preocupante informe de la ONU sobre el impacto del ser humano en el planeta.* Matt McGrath.



# Glosario

## ¿Existen otras Tierras?

**Espectrógrafo:** Los espectrógrafos son instrumentos que nos permiten dispersar la luz que nos llega de una estrella o de otra fuente de luz para analizar la radiación en las diferentes longitudes de onda. (Astronomía e Astrofísica - UFRGS).

**Espectro:** Distribución de la intensidad de una radiación en función de una magnitud característica, como la longitud de onda, la energía o la temperatura. (RAE).

**Efecto Doppler:** Aumento o disminución de la frecuencia de una onda sonora cuando la fuente que la produce y la persona que la capta se alejan la una de la otra o se aproximan la una a la otra. (Oxford Languages).

**Observatorio VLT:** Es un telescopio novedoso basado en las últimas tecnologías de vanguardia. Se trata de un conjunto de cuatro "Telescopios Unitarios", cada uno con un espejo primario de 8,2 metros de diámetro. Con un telescopio de esas características se han obtenido, en una hora de exposición, imágenes de objetos celestes apenas visibles de una magnitud de 30. Esto equivale a ver objetos que son cuatro mil millones de veces más débiles que aquellos que se ven a simple vista. (ESO).

## ¿Cómo ser inmortal?

**Enzima:** Proteína que cataliza específicamente una reacción bioquímica del metabolismo. (RAE).

**Observatorio GMT:** El Gran Telescopio de Magallanes pertenece a una nueva generación de telescopios súper gigantes que promete revolucionar la visión y comprensión del Universo. Se emplazará en el observatorio Las Campanas, Vallenar. Estará construido a partir de 7 espejos de 8.4 metros, lo que le conferirá la equivalencia a un espejo de 24.5 metros de diámetro. Se calcula su entrada en operaciones para comienzos de la próxima década. (OPCC).

**Observatorio ELT:** Extremely Large Telescope es un telescopio terrestre de grandes dimensiones, basado en un revolucionario y nuevo concepto. Con 39 metros de diámetro, con una estructura de 5.000 toneladas de peso y 80 metros de altura, es la respuesta europea para la nueva generación de telescopios ópticos. Se emplazará en el Cerro Armazones, Antofagasta, en pleno Desierto de Atacama y será operado conjuntamente con el telescopio VLT emplazado en el Cerro Paranal. (OPCC).

**Catálisis:** Incremento de la velocidad de una reacción en presencia de un catalizador. (RAE).

## ¿Sustancia blanca pulverulenta?

**\*Alimento procesado:** Pertenecen al Grupo 3: Productos comestibles listos para el consumo: procesados y altamente procesados (ultra procesados). Los productos comestibles procesados se refieren a aquellos productos alterados por la adición o introducción de sustancias (sal, azúcar, aceite, preservantes y/o aditivos) que cambian la naturaleza de los alimentos originales, con el fin de prolongar su duración, hacerlos más agradables o atractivos. [...]. Los Productos comestibles altamente procesados (ultraprocesados): son elaborados principalmente con ingredientes industriales, que normalmente contienen poco o ningún alimento entero. (OPS - Ecuador).

**Remolacha (\*betarraga):** Planta herbácea anual, de la familia de las quenopodiáceas, con tallo derecho, grueso, ramoso, de uno a dos metros de altura, hojas grandes, enteras, ovales, con nervio central rojizo, flores pequeñas y verdosas en espiga terminal, fruto seco con una semilla lenticular, y raíz grande, carnosa, fusiforme, generalmente encarnada, que es comestible y de la cual se extrae azúcar. (RAE).

**Coadyuvante (\*de elaboración):** Es toda sustancia o materia, excluidos equipos o utensilios, que no se consume como ingrediente alimenticio por sí mismo y que se utiliza intencionalmente en la elaboración de materias primas, alimentos o sus ingredientes, para alcanzar una finalidad tecnológica durante el tratamiento o elaboración, pudiendo dar como resultado la presencia no intencional, sin embargo inevitable, de residuos o derivados en el producto final. (MERCOSUR).

**Inhibidor (\*Inhibidor enzimático):** Sustancia que impide la acción de una enzima. (NIH).

**Enzima:** Proteína que cataliza específicamente una reacción bioquímica del metabolismo. (RAE).

**Dopamina:** Neurotransmisor derivado de la dopa que actúa en los ganglios basales del cerebro. (RAE).

**Diabetes:** Enfermedad metabólica caracterizada por eliminación excesiva de orina, adelgazamiento, sed intensa y otros trastornos generales. (RAE).

**Hipertensión:** Tensión excesivamente alta de la sangre. (RAE).

## ¡Aló! ¿Existe los extraterrestres?

**SETI:** Es un acrónimo de La Búsqueda de Inteligencia Extraterrestre. Es un esfuerzo para detectar evidencia de civilizaciones tecnológicas que pueden existir en otras partes del universo, particularmente en nuestra galaxia. Hay potencialmente miles de millones de ubicaciones fuera de nuestro Sistema Solar que pueden albergar la vida. Con nuestra tecnología actual, tenemos cierta capacidad para descubrir evidencia de habitabilidad cósmica, y, en el caso específico de nuestros experimentos SETI, encontrar seres que están a un nivel tecnológico al menos tan avanzado como el nuestro. (SETI).

**Galaxias:** Son acumulaciones de gas, polvo y miles de millones de estrellas y sus sistemas solares, agrupadas gracias a la gravedad. (NASA).

**Vía Láctea:** Gran sistema espiral que consta de varios cientos de miles de millones de estrellas, uno de los cuales es el Sol. Toma su nombre de la Vía Láctea, la banda luminosa irregular de estrellas y nubes de gas que se extiende a través del cielo como se ve desde la Tierra. [...] (Enciclopedia Británica).

## ¿Existe un ser inmortal?

**Asexual:** Dicho de la reproducción: Que se verifica sin intervención de gametos; como la gemación. (RAE).

**Gametos:** Cada una de las células sexuales, masculina y femenina, que al unirse forman el huevo de las plantas y de los animales. (RAE).

## ¿Cómo vivir en el espacio?

**Revolución por minuto:** Las revoluciones por minuto [rpm] son una unidad de la velocidad angular, es decir, de la velocidad de rotación de un cuerpo. (Calcuvo).

**Atmósfera (atm):** Unidad de presión igual a la presión de una columna de mercurio de 760 mm de alto. (RAE). La presión de la superficie de la tierra es nominalmente una atmósfera (1 atm); pero por supuesto que varía dependiendo de las condiciones climatológicas. (NASA).

## ¿Qué son los transgénicos?

**Gen marcador:** Confiere una propiedad que sirve para identificar y seleccionar las células del cultivo que han incorporado el nuevo gen (por ejemplo resistencia a antibióticos, como la Kanamicina). (ANMAT - GOB.ARG.)

**Plásmido:** Un plásmido es una pequeña molécula de ADN circular que a menudo se encuentran en bacterias y otras células. Los plásmidos son separados del cromosoma bacteriano y se replican independientemente de ella. Por lo general, tienen sólo un número pequeño de genes, algunos de ellos asociados con resistencia a los antibióticos. Los plásmidos se pueden transmitir entre las distintas células bacterianas. (NIH).

**Cultivo de células vegetales:** Comprende el mantenimiento del material vegetal, ya sean plantas enteras, órganos o células específicas, en condiciones de esterilidad y en presencia de nutrientes. El cultivo de células y tejidos vegetales permite, a pequeña escala, una multiplicación rápida de las plantas que se propagan vegetativamente (y no por semillas), en comparación con las condiciones in vivo. También permite limpiar el material de inicio infectado con virus. Otro uso es la conservación de recursos genéticos de las plantas, en un entorno menos vulnerable que los campos de cultivo. Finalmente, los tejidos vegetales obtenidos in vitro pueden ser usados para transferir los rasgos útiles de sus parientes silvestres, mediante técnicas de biología molecular a las variedades de cultivo cruzado. (ANMAT - GOB.ARG.).

## ¿Por qué se mueren los polinizadores?

**Monocultivo:** Cultivo único o predominante de una especie vegetal en determinada región. (RAE).

**Neonicotinoides:** Los neonicotinoides son plaguicidas sistémicos persistentes, que se utilizan para el tratamiento de semillas, suelo y cultivos. Este plaguicida neurotóxico afecta a los receptores de las sinapsis neuronales de los insectos, provocando un comportamiento anormal, inmovilidad y muerte. Actualmente, los neonicotinoides se utilizan para los cultivos de la papa, arroz, maíz, remolacha azucarera, cereales, frutas, hortalizas, soja, plantas ornamentales, viveros, semillas para la exportación, entre otras. (Paco González Ulibarry - Biblioteca Nacional del Congreso Nacional de Chile)

**Receptor postsináptico:** En la parte postsináptica se encuentran los receptores ionotrópicos (canales receptores) y metabotrópicos (que generan segundos mensajeros) que reciben y son activados por el neurotransmisor. (Universidad Católica). Los receptores de acetilcolina en las células del músculo esquelético se llaman receptores nicotínicos de la acetilcolina. Son canales iónicos que se abren en respuesta a la unión de la acetilcolina y causan despolarización de la célula blanco. (Khan Academy).

**Acetilcolina:** Derivado de la colina, que actúa como neurotransmisor. (RAE).

**Acetilcolinesterasa:** La acetilcolinesterasa es una esterase que hidroliza a la acetilcolina, neurotransmisor en muchas sinapsis, especialmente en las placas neuromotoras. (Universidad de Alcalá).

## ¿Otra pandemia? ¿Qué es la vitamina D?

**Pandemia:** Enfermedad epidémica que se extiende a muchos países o que ataca a casi todos los individuos de una localidad o región. (RAE).

**Raquitismo:** Enfermedad por lo común infantil, debida al defecto de vitamina D en la alimentación y consistente en trastornos del metabolismo del calcio, que se manifiestan por crecimiento defectuoso, encurvadura de los huesos y debilidad general. (RAE).

**Osteomalacia:** Ablandamiento patológico de los huesos por calcificación defectuosa. (RAE)

**Osteoporosis:** Fragilidad de los huesos producida por su descalcificación, con formación de poros y disminución de la densidad. (RAE).

**Liposoluble:** Que se puede disolver en grasas o aceites. (WordReference).

**Esteroides:** Sustancia de estructura policíclica de la que derivan compuestos de gran importancia biológica, tales como los ácidos biliares y algunas hormonas. (RAE).

## ¿Peces o plástico?

**Biodegradación:** La biodegradación es la disolución química de los materiales por bacterias u otros medios biológicos. El término se utiliza a menudo en relación con la ecología, la gestión de residuos, la biomedicina y el medio ambiente y es ahora comúnmente asociados con los productos respetuosos del medio ambiente que son capaces de descomponerse nuevamente dentro de los elementos naturales. (BIOPOLCOM Chile).

**Vertedero:** Lugar donde se vierten basuras o escombros. (RAE).

## ¿Cuánto plástico comes?

**Fluorescencia (\*Fluorecente):** Luminiscencia debida a la excitación de una sustancia que absorbe radiaciones, y que cesa al desaparecer dicha excitación. (RAE).

## ¿Pequeños astronautas?

**Microscopio electrónico de barrido - SEM (Scanning Electron Microscope):** Es aquel que utiliza un haz de electrones en lugar de un haz de luz para formar una imagen. Tiene una gran profundidad de campo, la cual permite que se enfoque a la vez una gran parte de la muestra. También produce imágenes de alta resolución, que significa que características espacialmente cercanas en la muestra pueden ser examinadas a una alta magnificación. La preparación de las muestras es relativamente fácil pues la mayoría de SEMs sólo requieren que estas sean conductoras. (Universidad de Burgos).

**Anhidrobiosis:** Es un medio de vida carente de agua. Al estar en presencia de bajas cantidades de agua, la mayoría de los organismos mueren porque ésta es una de las principales moléculas necesarias para múltiples procesos metabólicos. En la anhidrobiosis, los tardígrados obtienen la capacidad no sólo de sobrevivir concentraciones > 99%, sino también pueden volver a hidratarse para continuar viviendo. (ICUAP - BUAP).

**Espacio exterior:** Región del universo que se encuentra más allá de la atmósfera terrestre. (RAE).

**Traje extravehicular (\*unidad de movilidad extravehicular, del inglés: extravehicular mobility unit [EMU]):** Este traje tiene partes intercambiables por lo que puede ser ensamblado para que se ajuste a las medidas de distintos astronautas. Esto hace que el traje sea menos costoso dado que puede ser reusado. El EMU tiene una prenda de vestir de refrigeración líquida, lo cual es una pieza del traje hecha de spandex que mantiene a los astronautas refrigerados mientras están dentro del traje. La unidad también contiene auriculares y micrófonos, una bolsa con agua para beber, un sistema de soporte de vida que contiene oxígeno y un dispositivo para recolectar orina. Se incluyen también en la unidad guantes, casco y un visor. Todo esto es necesario para proteger a los astronautas de los micrometeoroides, radiación solar, radiación infrarroja, cambios de temperatura, cambios de presión y falta de oxígeno. (NASA).

## ¿Nos quedaremos sin agua?

**Camión Aljibe:** Vehículo que posee un estanque en el cual se transporta agua potable para ser distribuida. (MINSAL).

## ¿De dónde sacamos más agua?

**Déficit:** Falta o escasez de algo que se juzga necesario. (RAE).

**Lodo (primario):** El lodo primario contiene generalmente una gran cantidad de material orgánica, vegetales, frutas, papel, etc. La consistencia se caracteriza por ser un fluido denso con un porcentaje en agua que varía entre 93 % y 97 %. (Lenntech).

**(\*Sedimentación).Sedimento:** Materia que, habiendo estado suspensa en un líquido, se posa en el fondo por su mayor gravedad. (RAE).

**Decantar:** Separar sustancias no miscibles (mezclables) de diferente densidad en un medio líquido. (RAE).

**Abono:** Sustancia con que se abona la tierra o las plantas. (RAE).

**Criptobiosis:** Es un estado que consiste en la suspensión de los procesos metabólicos, a la que algunos seres vivos entran cuando las condiciones medioambientales llegan a ser extremas. Un organismo en estado criptobiótico puede vivir indefinidamente hasta que las condiciones sean habitables de nuevo. Los tardígrados, los wetas así como algunas especies de pez y de sapos recurren a esta facultad. (Química.es).

**0 absoluto (\*Cero absoluto):** Mínima temperatura alcanzable según los principios de la termodinámica, que corresponde a  $-273,16^{\circ}\text{C}$ . (RAE).

**Radiación ionizante:** Flujo de partículas o fotones con suficiente energía para producir ionizaciones en las moléculas que atraviesa. (RAE).

**Rayos X:** Ondas electromagnéticas extraordinariamente penetrantes que atraviesan ciertos cuerpos, producidas por la emisión de los electrones internos del átomo. Originan impresiones fotográficas y se utilizan en medicina como medio de investigación y de tratamiento. (RAE).

**Glaciar:** Masa de hielo acumulada en las zonas de las cordilleras por encima del límite de las nieves perpetuas y cuya parte inferior se desliza muy lentamente, como si fuese un río de hielo. (RAE).

**Osmosis:** Paso de disolvente (en este caso agua), pero no de soluto, entre dos disoluciones de distinta concentración separadas por una membrana semipermeable. (RAE).

**Semi-permeable:** Dicho de una membrana: Que separa dos fases líquidas o gaseosas y deja pasar a través de ella algunos de sus componentes, pero no otros. (RAE).

**(\*Rayo ultravioleta) Ultravioleta:** Dicho de una radiación: Que se encuentra entre el extremo violado del espectro visible y los rayos X, y provoca reacciones químicas de gran repercusión biológica. (RAE).

**Afluyente:** Arroyo o río secundario que desemboca o desagua en otro principal. (RAE).

## ¿Existe vida en Europa?

**Satélite:** Cuerpo celeste opaco que solo brilla por la luz refleja del Sol y gira alrededor de un planeta. (RAE).

**Júpiter:** Es el planeta más grande de nuestro sistema solar. Es parecido a una estrella, pero nunca llegó a ser lo suficientemente grande como para empezar a arder. Está cubierto de rayas de nubes arremolinadas. Tiene fuertes tormentas como la Gran Mancha Roja, que hace cientos de años que dura. Júpiter es un gigante hecho de gas, y no tiene una superficie sólida, pero puede tener un núcleo interno sólido de aproximadamente el tamaño de la Tierra. Júpiter también tiene anillos, pero son demasiado tenues para verlos muy bien. (NASA).

## ¿Qué estamos respirando?

**Hollín:** Sustancia crasa (de grasitud) y negra que el humo deposita en la superficie de los cuerpos. (RAE).

**Amoníaco:** Gas incoloro, de olor irritante, soluble en agua, compuesto de un átomo de nitrógeno y tres de hidrógeno. (RAE).

**Sulfatos:** Sal mineral u orgánica del ácido sulfúrico. (RAE).

**Nitratos:** Sal formada por la combinación del ácido nítrico con una base. (RAE).

**Coágulo:** Los coágulos sanguíneos son masas que se presentan cuando la sangre se endurece pasando de líquida a sólida. (MedlinePlus).

**Placas de lípidos (\*Aterosclerosis):** Acumulación de grasa, colesterol y otras sustancias en las paredes de las arterias. Estos depósitos se denominan placas. Con el tiempo, estas placas pueden estrechar u obstruir completamente las arterias y causar problemas en todo el cuerpo. (MedlinePlus).

## ¿Cuáles son las consecuencias del consumo de carne?

**FAO:** La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés), es la principal organización mundial dedicada a combatir el hambre. (ONU).

**Géiser:** Fuente termal intermitente, en forma de surtidor. (RAE).

**Fuente hidrotermal (\*Fuentes hidrotermales oceánicas profundas):** Son fisuras de la corteza terrestre (\*en este caso extraterrestre) por las que emerge agua calentada geotérmicamente y cargada de metales. (CORDIS Comisión Europea).

**Extremófilo:** Dicho de un organismo: Que vive en condiciones ambientales extremas, como las que se dan en aguas termales o profundidades abisales. (RAE).

**Génesis:** Origen o principio de algo (en este caso de otro tipo de seres vivos). (RAE).

**Cardiopatía isquémica:** Enfermedad ocasionada por la arteriosclerosis de las arterias coronarias, es decir, las encargadas de proporcionar sangre al músculo cardíaco (miocardio). La arteriosclerosis coronaria es un proceso lento de formación de colágeno y acumulación de lípidos (grasas) y células inflamatorias (linfocitos). Estos tres procesos provocan el estrechamiento (estenosis) de las arterias coronarias. (Fundación Española del Corazón).

**Smog (\*Esmog):** Niebla mezclada con humo y partículas en suspensión, propia de las ciudades industriales. (RAE).

**Amoniaco:** Gas incoloro, de olor irritante, soluble en agua, compuesto de un átomo de nitrógeno y tres de hidrógeno. (RAE).

**Dioxido de carbono (CO2):** Gas de efecto invernadero se encuentra en concentraciones relativamente bajas en la atmósfera, aproximadamente un 0,03%. A pesar de sus bajos niveles, se trata del mayor impulsor del calentamiento global. Las fuentes naturales del dióxido de carbono incluyen plantas en descomposición y materia animal, incendios forestales naturales y volcanes. Las principales fuentes humanas de CO2 proceden de la quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) y de la deforestación. (OCEANA).

**Gases de efecto invernadero:** El CO2 y otros contaminantes que emitimos que propician el calentamiento global se unen, forman un manto cada vez más denso en la atmósfera y hacen que la Tierra se caliente. Cuanto más dióxido de carbono, metano y óxidos de nitrógeno emitamos, más se calentará el planeta. (OCEANA).

## ¿Comer carne da cáncer?

**Colorrectal:** Perteneciente o relativo al colon (Porción del intestino grueso de los mamíferos) y al recto (Dicho del intestino: Correspondiente a la última porción, que termina en el ano). (RAE).

**Páncreas:** Glándula de los animales vertebrados que desemboca en el duodeno y consta de una parte exocrina que elabora enzimas digestivas y una endocrina que produce la insulina. (RAE).

**Próstata:** Glándula pequeña irregular, de color rojizo, que tienen los machos de los mamíferos unida al cuello de la vejiga de la orina y a la uretra, y que segrega un líquido blanquecino y viscoso. (RAE).

## ¿Voy a morir de cáncer?

**Obesidad:** Acumulación de grasa anormal o excesiva que puede deteriorar la salud. El índice de masa corporal (IMC) es un índice sencillo del peso para la talla que se usa generalmente al clasificar el sobrepeso y la obesidad en las poblaciones adultas e individuos. Se define como el peso en los kilogramos dividido por la altura al cuadrado en metros (kg/M2). La "obesidad" se define como un IMC igual o más de 30. (OPS - Chile).

**Óxido nitroso (N2O):** Es el único óxido de nitrógeno (NOx) que actúa como gas de efecto invernadero. Tendrá en un siglo un efecto de calentamiento global aproximadamente 300 veces superior al del dióxido de carbono. Es emitido por las bacterias del suelo. La agricultura y el uso de fertilizantes con base de nitrógeno, junto con el tratamiento de los residuos animales, aumentan la producción de óxidos nitrosos. Algunas industrias, como la del nailon, y la quema de combustible en motores de combustión interna también liberan óxido nitroso. (OCEANA).

**Metano (CH4):** Es un gas de invernadero muy potente. En 100 años, una tonelada de metano podría calentar el globo 23 veces más que una tonelada de dióxido de carbono. El metano se crea por la descomposición de la materia orgánica que procede en gran parte de los vertederos, el ganado bovino y el resto del sector ganadero (pollos y cerdos).

**Aminas aromáticas heterocíclicas y Hidrocarburos aromáticos policíclicos:** Son sustancias químicas que se forman al cocinar carne de músculo, ya sea carne de res, de cerdo, de pescado o de aves, y al usar métodos de cocción a altas temperaturas, como freír en sartén o asar a la parrilla a fuego directo. (Instituto Nacional del Cáncer [EE.UU.] - NIH).

**Compuestos N-nitrosos:** Compuestos como nitritos, nitritos, nitrosamidas y nitrosaminas. Están en el origen de algunos tipos de cáncer. Los nitrosos son sustancias abundantes en el suelo y en el agua. Los nitritos son aditivos utilizados en la industria alimentaria para conservar la carne y darle sabor y color. (Salud MAPFRE).

**Obesidad mórbida:** Es un tipo de obesidad asociada con un mayor riesgo para la salud que otros tipos de sobrepeso, pues corresponde con un exceso que superan los 45,5 kilos o un 100% por encima del peso que deberíamos tener. (Bupa).

**Enflaquecidos:** Personas con un índice de masa corporal (IMC) menor a 18,5. (OPS - Chile).

## ¿El suelo se derrite?

**Latitud:** Distancia desde un punto de la superficie terrestre al ecuador, contada en grados de meridiano. (RAE).

**Altitud:** Elevación o altura sobre el nivel del mar. (RAE).

**Gigatonelada (Gt):** 1 000 000 000 000 Kilogramo [kg] (Convertir Unidades Info).

## ¿Las vacunas hacen mal?

**Inmunidad:** Estado de resistencia, natural o adquirida, que poseen ciertos individuos o especies frente a determinadas acciones patógenas de microorganismos o sustancias extrañas. (RAE).

**Anafilaxia:** Sensibilidad exagerada del organismo debida a la acción de ciertas sustancias orgánicas, cuando después de algún tiempo de haber estado en contacto con él, vuelven a estarlo aun en pequeña cantidad, lo que produce desórdenes varios y a veces graves. (RAE).

**Gelatina:** Sustancia sólida, incolora y transparente cuando está pura, e inodora, insípida y notable por su mucha coherencia. Procede de la transformación del colágeno del tejido conjuntivo y de los huesos y cartílagos por efecto de la cocción. (RAE).

**Ovoalbúmina:** La ovoalbúmina es la principal proteína de la clara del huevo (60-65% del peso de la clara de huevo), más de la mitad del total, es la ovoalbúmina. (Química.es)

**Atópico:** Relativo a la atopia (Reacción anormal de hipersensibilidad frente a diversos alérgenos.). (RAE).

**OMS:** La Organización Mundial de la Salud es la autoridad directiva y coordinadora de la acción sanitaria en el sistema de las Naciones Unidas. Es la organización responsable de desempeñar una función de liderazgo en los asuntos sanitarios mundiales, configurar la agenda de las investigaciones en salud, establecer normas, articular opciones de política basadas en la evidencia, prestar apoyo técnico a los países y vigilar las tendencias sanitarias mundiales. (ONU).

**Erosión:** Desgaste de la superficie terrestre por agentes externos, como el agua o el viento. (RAE).

**Ántrax:** Inflamación confluyente de varios folículos pilosos, de origen bacteriano, con abundante producción de pus. (RAE).

**CACVS:** Controversies & Updates in Vascular Surgery (CACVS).

**Autismo:** Trastorno del desarrollo que afecta a la comunicación y a la interacción social, caracterizado por patrones de comportamiento restringidos, repetitivos y estereotipados. (RAE).

**Difteria:** Enfermedad específica, infecciosa y contagiosa, caracterizada por la formación de falsas membranas en las mucosas, comúnmente de la garganta, en la piel desnuda de epidermis y en toda suerte de heridas al descubierto, con síntomas generales de fiebre y postración. (RAE).

**Tétano (\*Tétanos):** Enfermedad muy grave producida por un bacilo que penetra generalmente por las heridas y ataca el sistema nervioso, y cuyos síntomas principales son la contracción dolorosa y permanente de los músculos y la fiebre. (RAE).

**Tos ferina (\*tosferina):** Enfermedad infecciosa, caracterizada por un estado catarral del árbol respiratorio, con accesos de tos convulsiva muy intensos. (RAE).

**H. Influenzae B:** El Haemophilus influenzae tipo b es un tipo de bacteria que puede causar distintas enfermedades, desde una leve infección en la piel hasta problemas de salud bastante más graves, como una infección de la sangre o una meningitis. (Rady Children's Hospital-San Diego).

## ¿Tenemos una salida de emergencia?

**Ablación** (\**ablation*): Eliminación de material de la superficie de un cuerpo mediante vaporización, fusión, astillado u otro proceso erosivo; específicamente, la remoción intencional de material de un cono de morro o nave espacial durante un movimiento de alta velocidad a través de una atmósfera planetaria para brindar protección térmica a la estructura subyacente. (NASA).

**Tratado de prohibición de ensayos nucleares de 1963:** El 5 de agosto de 1963 se ratificó en Moscú, en la antigua Unión Soviética, el Tratado de prohibición parcial de ensayos nucleares en la atmósfera, en el espacio exterior y bajo el agua. Es decir, se prohibían todas las pruebas de detonaciones nucleares con la excepción de las realizadas bajo tierra. Además del país anfitrión, los firmantes fueron Estados Unidos y Gran Bretaña. (SINC).

## ¿Cómo nos afectará el cambio climático?

**Acuerdo de París:** El 12 diciembre de 2015, en la COP21 de París [...] El Acuerdo de París se basa en la Convención y, por primera vez, hace que todos los países tengan una causa común para emprender esfuerzos ambiciosos para combatir el cambio climático y adaptarse a sus efectos, con un mayor apoyo para ayudar a los países en desarrollo a hacerlo. [...] El objetivo central del Acuerdo de París es reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático manteniendo el aumento de la temperatura mundial en este siglo muy por debajo de los 2 grados centígrados por encima de los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar aún más el aumento de la temperatura a 1,5 grados centígrados. (ONU - UNFCCC).

**IPCC:** El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) fue creado en 1988 para que facilitara evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta. (IPCC).

**Saturno V:** Fue un cohete construido por la NASA para enviar gente a la luna. (La V en el nombre es el número romano cinco.) El Saturn V era un tipo de cohete llamado Vehículo de lanzamiento de elevación superpesada. Eso significa que fue muy poderoso. Fue el cohete más poderoso que había volado con éxito. El Saturno V fue utilizado en el programa Apolo en las décadas de 1960 y 1970. También se utilizó para lanzar la estación espacial Skylab. El cohete Saturno V tenía 111 metros de altura, aproximadamente la altura de un edificio de 36 pisos. (NASA).

**Gigatonelada:** 1 000 000 000 000 Kilogramo [kg] (Convertir Unidades Info).

**Onda de choque:** onda que, propagándose a través de un fluido, produce en él grandes y bruscos cambios en la presión, velocidad y densidad. (RAE).

**Existential Climate 2019:** Informe que describe un escenario de 2050 de los riesgos de gama alta en el que la aceleración de los impactos del cambio climático plantea grandes consecuencias negativas para la humanidad que podrían no ser revertidas durante siglos. (Prevention Web).

**Retroalimentación:** Retorno de parte de la energía o de la información de salida de un circuito o un sistema a su entrada. (RAE).

**GEO 6:** El sexto informe Perspectivas del Medio Ambiente Mundial, GEO-6 es el informe ambiental más completo del mundo, elaborado por el Programa de Medio Ambiente de Naciones Unidas, abarca gran variedad de temas ambientales, problemas y posibles soluciones y nos alerta de la situación de riesgo extremo en que se encuentra el planeta. (MITECO. GOB.ESP.).

## ¿Cómo andamos por casa?

**Cambio climático:** Variación del estado del clima identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropogénicos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como "cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables". La CMNUCC diferencia, pues, entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales. (IPCC).

**Extinción:** La extinción es la desaparición total de una especie en el planeta. Durante la larga historia del planeta han habido muchas extinciones causadas por cambios climáticos, vulcanismo, inundaciones, sequías. Sin embargo, en los últimos años la gran mayoría de las extinciones de flora y fauna se deben al impacto directo o indirecto de las actividades humanas. (Biodiversidad mexicana).

**Biomasa:** Materia total de los seres que viven en un lugar determinado, expresada en peso por unidad de área o de volumen. (RAE).

**Ecosistema:** Comunidad de los seres vivos cuyos procesos vitales se relacionan entre sí y se desarrollan en función de los factores físicos de un mismo ambiente. (RAE).





# ¿Cómo te lo explico?

Este libro es una recopilación de breves respuestas a preguntas científico-técnicas relacionadas con las problemáticas que debemos abordar como humanidad en los próximos años, como: ¿Existen otras Tierras? ¿Cuánto plástico comemos? ¿Cómo ser inmortales? o ¿Cuál es el estado de salud de nuestro planeta?

El desarrollo de estas preguntas se plantea desde un enfoque visual y un desarrollo breve, pensado para un público joven. Acorde con el tipo y cantidad de contenido que se maneja en redes sociales como *Instagram*.

Más que educar o dar una respuesta absoluta a los problemas de la ciencia y la tecnología, este libro es un llamado a seguir investigando y ser parte activa de la resolución de estas incógnitas.



LOGO EDITORIAL

