



ESALQ

Departamento de Ciência do Solo
Programa Ponte Solo na Escola



Pasatiempo Solinho y sus amigos

Cambio climático, v. 1, n. 1

Coordinación general
Antonio Carlos de Azevedo

Autores

Bruna Arruda
Clécia Cristina Barbosa Guimarães
Daniela Barretti Batista
Marcia Vidal Candido Frozza
Sérgio Vieira Rozendo Júnior
Wilfrand Ferney Bejarano Herrera



Historieta

Daniela Barretti Batista
Tiago Ramos de Azevedo

Ilustración

Tiago Ramos de Azevedo
Josiane Millani Lopes Mazzetto



Actividades

Bruna Arruda
Clécia Cristina Barbosa Guimarães
Daniela Barretti Batista
Josiane Millani Lopes Mazzetto
Marcia Vidal Candido Frozza
Wilfrand Ferney Bejarano Herrera



Portada

Daniela Barretti Batista
Tiago Ramos de Azevedo
Bruna Arruda
Wilfrand Ferney Bejarano Herrera



Revisión de contenido

Antonio Carlos de Azevedo
Sara Ramos dos Santos
Tamires Teles de Souza

Traducción y revisión

Wilfrand Ferney Bejarano Herrera



Diagramación

Marcia Vidal Candido Frozza

Título original: Passatempo Turma do Solinho: mudanças climáticas, v. 1, n. 1
Programa Ponte-Solo na Escola
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Av. Pádua Dias, n. 11 - Agronomia, Piracicaba - SP, CEP - 13418-900, Brasil
Coordenação Geral: Antonio Carlos de Azevedo

A799p

Arruda, Bruna.

Pasatiempo: Solinho y sus amigos (Libro electrónico) / Bruna Arruda [et al.]; ilustración: Josiane Millani Lopes Mazzetto; Tiago Ramos de Azevedo – Piracicaba (SP): ESALQ/Ponte Solo na Escola, 2022. (Cambio Climático, v.1, n.1).

(32 p.) : il. Color.

Disponível em: <https://sites.usp.br/solonaescola/jogos/>

ISBN 978-65-00-58322-9 (PDF)

1. Ocio - Recreación - Pasatiempos. 2. Planeta Tierra - Cambio climático. I. Frozza, Marcia Vidal Candido. II. Guimarães, Clécia Cristina Barbosa. III. Sérgio Vieira Rozendo Júnior. IV. Herrera, Wilfrand Ferney Bejarano. V. Batista, Daniela Barretti. VI. Título.

CDD 793
CDU 379.82

Bibliotecária responsável
Mônica Valério Barreto
CRB-14/967

Este libro se publica en acceso abierto, lo que permite su uso, distribución y reproducción en cualquier medio, sin restricciones, siempre que no sea comercial y que se cite correctamente el trabajo original de los autores.

PRESENTACIÓN

Es cada vez más urgente concienciar a la sociedad sobre cuestiones medio ambientales, como el cambio climático, por ejemplo. Personas de todas las edades necesitan conocer, comprender y aplicar conceptos relacionados con el medio ambiente en su vida diaria para convertirse en agentes modificadores del presente y del futuro.

El Programa Ponte-Solo na Escola (PPSNE), con sede en Piracicaba, São Paulo, se une a esta necesidad, garantizando una educación de calidad y ofreciendo oportunidades de aprendizaje para toda la sociedad. Para ello, desde su creación, el programa impulsa diferentes acciones educativas en las modalidades presencial, virtual e híbrida.

Para estas acciones, el PPSNE ofrece libros digitales de libre acceso en la página web del Programa en un lenguaje inclusivo. El objetivo es proporcionar materiales lúdicos, como este pasatiempo, que puedan ser utilizados en las escuelas como complemento curricular.

En este pasatiempo son presentadas informaciones y actividades sobre algunas causas del cambio climático, las consecuencias de estas alteraciones, lo que está siendo hecho para mitigarlas y las acciones individuales que pueden contribuir en la construcción de un planeta sustentable.

Ponte a prueba y diviértete con este material, ha sido preparado con mucho esmero para ti.

Solino y sus amigos



CLIMA: ¿QUÉ TENEMOS QUE VER CON ÉL?

Este pasatiempo fue diseñado para reflexionar sobre el cambio climático en el planeta Tierra, así que comencemos con las siguientes preguntas:

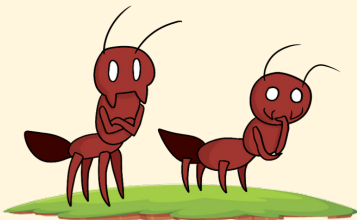
- ¿El clima del planeta Tierra siempre ha sido el mismo?

() sí () no

- ¿Cómo es el clima en tu ciudad o región?

- ¿Cómo afecta el clima en tu vida diaria?

- ¿Consultas en Internet antes de salir de casa para ver si necesitas llevar un paraguas: el tiempo o el clima? ¿Y el pronóstico publicado en el noticiero es sobre el clima o el tiempo?



Diferencia entre clima y tiempo

Tiempo: condición actual o de un período específico.

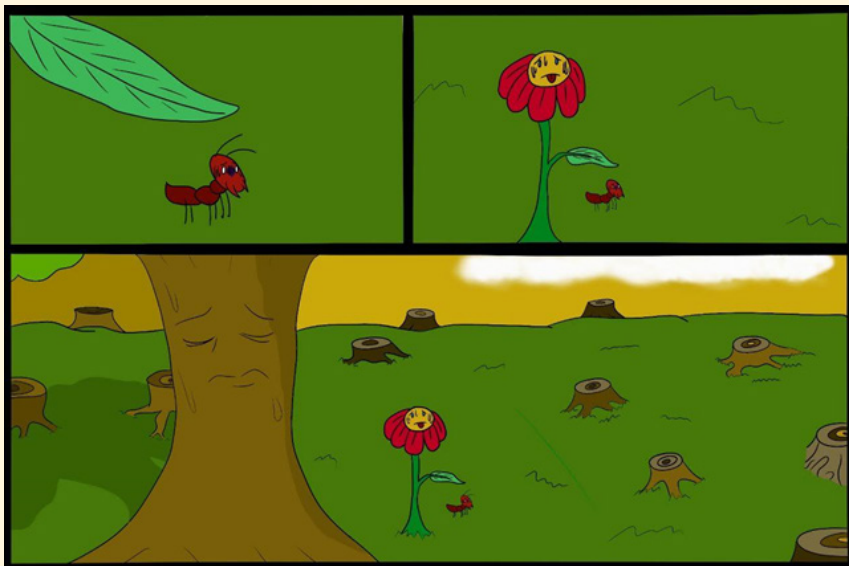
Clima: condición promedio del tiempo.

¿Interesado? ¡Quédate con nosotros!

HISTORIETA

Ahora, analicemos esta historieta:

Título: _____



Fuente: Batista; Azevedo (2021)¹

- ¿Cómo afecta el cambio climático a la hormiga, la flor y el árbol representados en la historieta?

- Notaste que la historieta no tiene título, ¿correcto? ¿Sabes por qué? ¡Porque dejamos esta tarea para ti!

¡En las siguientes páginas hay más información y desafíos para ti!

¹ BATISTA, D. B.; AZEVEDO, T. R. de. Charge elaborada para o **Passatempo Turma do Solinho**: mudanças climáticas, v. 1, n. 1, 2021.

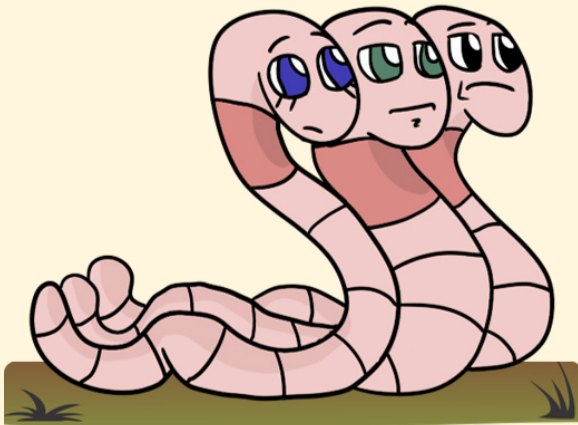
¡UMMM, QUE CALOR!

La historieta que acabas de ponerle título es una representación de cuánto todos los seres vivos sufren con las olas de calor que cada vez son más comunes como resultado del cambio climático.

Quien nunca ha experimentado un día de calor intenso, fuertes lluvias o largos períodos de sequía (estamos seguros de que una película acaba de pasar por tu mente, ¡admítelo!).

Todos los fenómenos antes mencionados son naturales, sin embargo, se están intensificando por la acción humana y las consecuencias de este desequilibrio ya se pueden sentir en diferentes regiones del planeta.

Una ola de calor es un período excesivamente caluroso, que también puede ser demasiado húmedo.²

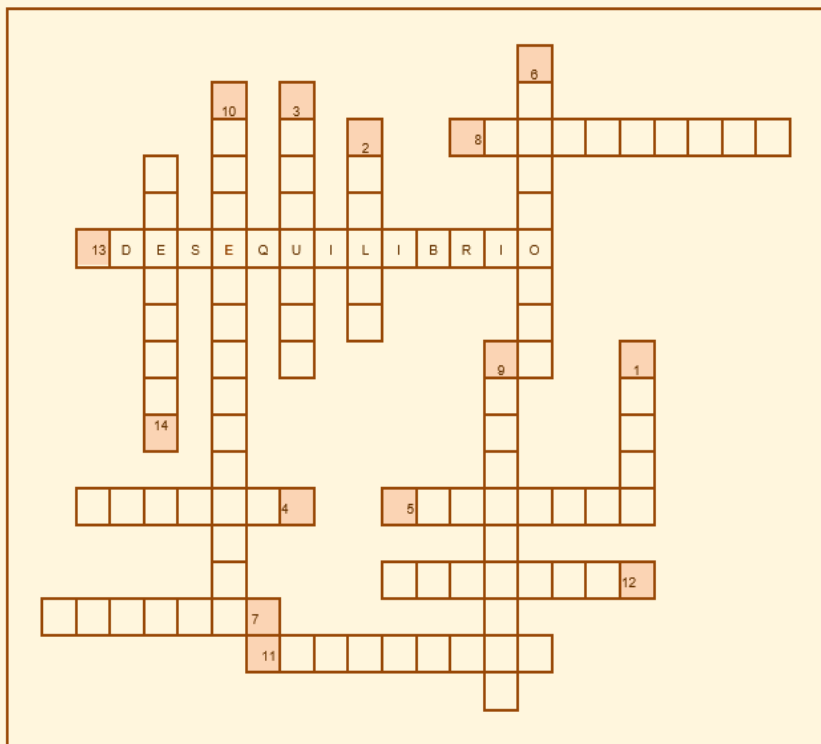


² FIORAVANTI, C.; LOPES, R. J. Ondas de calor: mais intensas, longas e frequentes. **Pesquisa Fapesp**, ed. 262, p. 26-29, 2007. Disponible en: <https://bit.ly/3g1Q5YW>. Acceso: 25 mayo 2021.

CRUCIGRAMA

Ahora un desafío mayor. Complete el siguiente crucigrama, estas palabras complementan el resumen del texto que acabas de leer en la página 6:

¹ _____ de ² _____ se han tornado muy ³ _____ en los últimos tiempos. Ellas son resultantes del ⁴ _____ climático, y pueden aumentar el volumen de ⁵ _____ en algunas ⁶ _____ o prolongar la ⁷ _____ en otras. Estos ⁸ _____ ⁹ _____ son ¹⁰ _____ por las ¹¹ _____ ¹² _____ que provocan un ¹³ DESEQUILIBRIO ambiental en diferentes regiones del ¹⁴ _____.

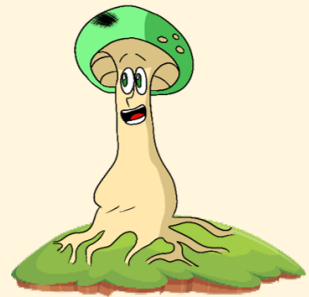


¿QUÉ MANTIENE EL CLIMA EN EL PLANETA TIERRA?

Nuestro planeta recibe energía de los rayos emitidos por el sol. La radiación ultravioleta es filtrada por la Capa de Ozono, el resto de los rayos solares llegan a la superficie terrestre y son los encargados de mantener el clima a una temperatura promedio de 15 °C. Esto ocurre a través de un fenómeno natural llamado efecto invernadero. Sin este efecto, las bajas temperaturas, alrededor de -18 °C, podrían ser constantes.³

El efecto invernadero se produce por la interacción entre la energía solar y los componentes de la superficie terrestre. Esta energía puede tomar muchas formas, como luz o calor. Parte de la energía es absorbida por la superficie de la Tierra, parte es reemitida a la atmósfera en forma de ondas largas y se dispersa en el espacio, y parte es retenida por los gases presentes en la atmósfera, en forma de calor, manteniendo cálida la superficie. Este proceso es similar a lo que ocurre en un invernadero, por eso el nombre de “Efecto invernadero”.⁴

Los gases que retienen el calor se denominan gases de efecto invernadero (GEI). Estos permiten el calentamiento necesario para la vida en el planeta y actúan como un regulador, lo que no permite que el calor excesivo sobrecargue el planeta. Entre los GEI existentes, los principales son Dióxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido Nitroso (N₂O), Ozono (O₃), Clorofluorocarbono (CFC) y el agua en forma de vapor (H₂O). Sin este efecto natural causado por estos gases, todo el calor se dispersaría en el espacio.⁵



¿Alguna vez imaginaste vivir en un planeta donde la temperatura promedio fuera - 18 °C? Sería muy frío, ¿no? También habría un impacto profundo en la supervivencia de muchas especies de plantas, animales y otros seres vivos, que causaría la extinción de muchos organismos.

³ WWF-Brasil. O que é a camada de ozônio? **WWF-Brasil** - Fundo Mundial para a Natureza. Disponible en: <https://bit.ly/355Yfck>. Acceso: 31 mayo 2021.

⁴ JUNGES, A. L.; SANTOS, V. Y. D.; MASSONI, N. T.; SANTOS, F. A. C. Efeito estufa e aquecimento global: uma abordagem conceitual a partir da física para educação básica. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 13, n. 5, p. 126-151, 2018.

⁵ AMBRIZZI, T. et al. Meteorologia. In: MOLINA, E. C. **Projeto Investigando a Terra**. Instituto Astronômico e Geofísico. Universidade de São Paulo - USP, 1997. Disponible en: <https://bit.ly/3UCMeTc>. Acceso: 18 jun. 2021.

CRİPTOGRAMA

Para sintetizar la información de la página 8, resuelve el criptograma para completar las palabras que faltan en el siguiente texto.



Vamos a hablar sobre el 1 _____ 2 _____. Es un
 3 _____ natural, a través del cual los gases de la
 4 _____ absorben parte de la energía proveniente del
 5 _____ que es reflejada por la 6 _____. Esto mantiene el
 7 _____ necesario para la 8 _____ en nuestro 9 _____. Sin
 ese fenómeno, la 10 _____ sería cerca de 30 °C más fría,
 tornando el planeta hostil para la vida.

EFECTO INVERNADERO EN LA HISTORIA HUMANA

Nuestra historia ya ha **estado** marcada por varios cambios climáticos. Algunos de ellos, aunque no causados por acciones humanas, alteraron el Efecto Invernadero y afectaron las actividades cotidianas de diferentes sociedades, como la agricultura, provocando la destrucción de civilizaciones, entre ellas:⁶

1. Pueblo Anasazi – Estados Unidos.
2. Imperio Khmer – Camboya
3. Vikingos – Groenlandia
4. Harappan – Paquistán
5. Imperio Maya – **México**

Es posible que estés un **poco** confundido y te preguntes: ¿cómo puede un **fenómeno** ser beneficioso para la población **humana** y destruir civilizaciones?

Esto se **debe** a que algunas acciones humanas contribuyen al **exceso** de GEI (gases de efecto invernadero) en la atmósfera. Este exceso **altera** el equilibrio de nuestro efecto invernadero natural, de ahí la necesidad de reducirlo, ya que **pone** en riesgo a la población mundial.⁷



⁶ CICLOVIVO. Por um mundo melhor. 5 grandes civilizações mundiais destruídas por mudanças climáticas. **CicloVivo**, 7 nov. 2016. Disponible en: <https://bit.ly/2TQHGz4>. Acceso: 25 abr. 2021.

⁷ STONE, M. Planeta está batendo recordes de calor - e ficará ainda mais quente no futuro. **National Geographic**, 2020. Disponible en: <https://bit.ly/2Sk6fUC>. Acceso: 09 mar. 2021

SOPA DE LETRAS SILÁBICA

Ahora que sabes un poco más sobre el efecto invernadero, busca las palabras resaltadas en el texto en la página 10 en la sopa de letras silábica:

CI	JZ	IH	CS	HH	MÉ	SW
ÉQ	PV	DE	HU	MA	XI	AW
DE	JZ	BE	BC	NZ	CO	JR
JK	BE	MQ	FA	FC	ZZ	IN
KH	LN	GW	TT	NA	RB	SC
NE	SY	VJ	MA	UZ	RQ	RO
PO	ES	HU	TO	PO	CO	XI
ZD	MU	WB	UJ	MM	AN	CA
HA	SO	SK	KA	CO	PH	JD
TI	CE	AK	ES	TA	DO	ON
JS	EX	NÉ	OT	AT	YO	LO
WA	AL	TE	RA	RL	RK	XO
VH	CG	ZR	XQ	RÔ	GP	RH
SL	NO	ME	NÓ	FE	UO	ZV

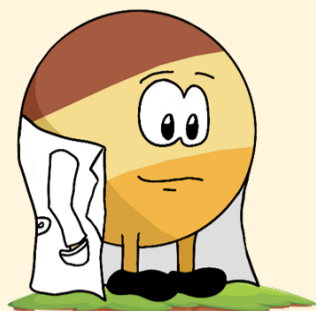


ESTADO
HUMANA
MÉXICO
POCO
EXCESO
PONE
ALTERA
FENÓMENO
DEBE

¿PROFUNDIZAMOS NUESTRA CONVERSACIÓN SOBRE LAS CAUSAS DE LA INTENSIFICACIÓN DEL EFECTO INVERNADERO?

¿Sabes qué actividades humanas provocan el mayor aumento de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera? Industrias, automóviles y actividades agrícolas que no han adaptado sus prácticas de manera sostenible se encuentran entre los principales productores de GEI (como el CO_2 y CH_4) que absorben la energía solar reemitida por la superficie terrestre en forma de ondas largas. Estos gases se están acumulando en la atmósfera, atrapando el calor y provocando desequilibrios ambientales en todo nuestro planeta.

En un artículo publicado en agosto de 2020, National Geographic hizo la siguiente alerta:



Como en el pasado, las temperaturas medias globales están aumentando rápidamente de nuevo. Y los días extremadamente calurosos también son cada vez más comunes, y encuesta tras encuesta concluye que las temperaturas récord recientes hubieran sido casi imposibles sin la influencia humana. Es difícil predecir exactamente qué temperatura podría alcanzar la Tierra si continuamos liberando carbono a la atmósfera, señalan los expertos.⁸

El cambio de uso del suelo por deforestación, por ejemplo, también provoca un aumento de las emisiones de CO_2 , debido a la aceleración de la descomposición de la materia orgánica, que libera a la atmósfera el carbono almacenado en el suelo. Esto pone en riesgo grandes biomas, incluida la selva amazónica, que ha experimentado cambios en su ecosistema. ¡Por lo tanto, la devastación de este bosque es un problema que debe resolverse con urgencia!

⁸ STONE, M. Planeta está batendo récords de calor - e ficará ainda mais quente no futuro. **National Geographic**, 2020. Disponible en: <https://bit.ly/2Sk6fUC>. Acceso: 09 mar. 2021.

JUEGO DE LOS 7 ERRORES

La siguiente imagen representa un incendio en la selva amazónica. Fue elaborado por Josi y Tiago a partir del libro “Solinho en la Amazonia: la importancia de la biodiversidad para el suelo”. Si deseas conocer esta historia, el libro está disponible para descargar en el sitio web de PPSNE⁹. Basado en la primera imagen, encuentra los 7 errores de la segunda.



Fonte: Arruda et al. (2020)⁹; Mazzetto (2021)¹⁰

⁹ ARRUDA et al. **Solinho en la Amazonia: la importancia de la biodiversidad para el suelo**. 2020. 21 p. Disponible en: <https://sites.usp.br/solonaescola/publicacoes/>.

¹⁰ MAZZETTO, J. M. L. Juego de los 7 errores elaborado para o **Passatempo Turma do Solinho: mudanças climáticas**, v. 1, n. 1, 2022.

¿PERO EL PLANETA SE ESTÁ CALENTANDO O ENFRIANDO DESPUÉS DE TODO?

Sabemos que las olas de calor en todo el mundo son solo la punta de este “iceberg” llamado cambio climático.

Entendemos que todavía circulan muchos “hechos alternativos” y desinformación al respecto en Internet y en los medios de comunicación. Es común encontrarse con afirmaciones como: el planeta no se está calentando sino enfriando, que estamos en un ciclo natural, que las emisiones de dióxido de carbono no son un problema, o incluso que el efecto invernadero no existe.¹¹

A partir de estos supuestos, la gente sigue “encontrando la forma” de sortear el cambio climático con sus inventos, como podemos ver en la caricatura que Dani y Tiago crearon para este Pasatiempo:

CARICATURA

Revisa la caricatura a continuación y dale un título:

Título: _____



Fuente: Batista; Azevedo (2021)¹²

¹¹ JUNGES, A. L.; SANTOS, V. Y. D.; MASSONI, N. T.; SANTOS, F. A. C. Efeito estufa e aquecimento global: uma abordagem conceitual a partir da física para educação básica. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 13, n. 5, p. 126-151, 2018. Disponible en: <https://bit.ly/3iooKBX>. Acceso: 28 mayo 2021.

¹² BATISTA, D. B.; AZEVEDO, T. R. de. Caricatura elaborada para el **Passatempo do Solinho**: mudanças climáticas, v. 1, n. 1, 2022.

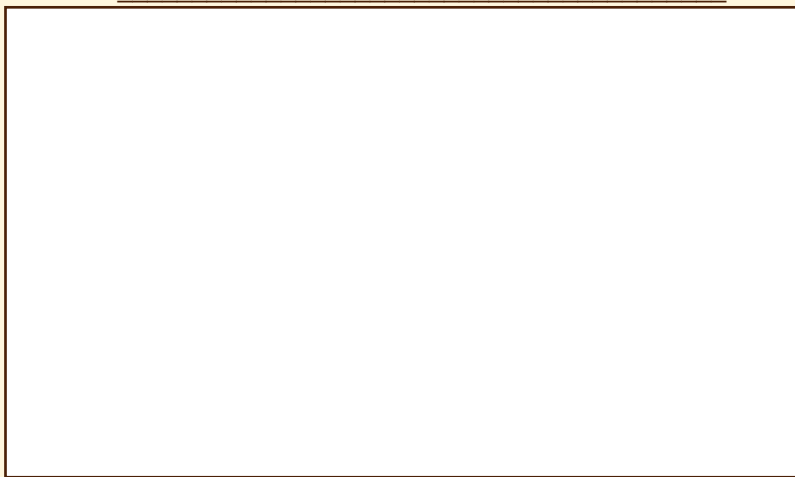
¡DALE ALAS A TU IMAGINACIÓN!

Después de ver la caricatura creada por Dani y Tiago, también debes preguntarte: “¿Cuánto tiempo se quedará la humanidad disfrutando del aire acondicionado en lugar de reducir la causa del problema?” No tenemos esta respuesta, pero reflexionar sobre lo que está sucediendo es el primer paso para comprender qué acciones son responsables del cambio climático en el planeta.

Entonces, ahora depende de tí: crea una caricatura que represente cómo las personas ven el cambio climático en su vida diaria. Dale un título y firma.

Título: _____

Autor: _____



Luego de realizar esta actividad, si deseas que tu caricatura aparezca en nuestra galería virtual, envíanos una foto, junto con el término de autorización (p. 30), a nuestro correo electrónico:

ppsne@usp.br

¿CÓMO SABEMOS QUE EL CLIMA DEL PLANETA ESTÁ CAMBIANDO?

Algunos **indicadores** ambientales muestran que el clima del planeta Tierra ya no es el mismo. Vamos a nombrar algunos de ellos:¹³

Los indicadores ambientales son estadísticas seleccionadas que representan o resumen algunos aspectos del estado del medio ambiente, los recursos naturales y las actividades humanas relacionadas.

- 1) Registros de **temperatura**: las sociedades han estado registrando la temperatura de diferentes lugares del planeta cada año y es bastante notable lo que indican los datos: el aumento de temperatura. Varias ciudades, por ejemplo, han estado registrando incrementos récord en las temperaturas anualmente.
- 2) Registros de **Gases** de efecto invernadero: los científicos pudieron medir la cantidad de gases de efecto invernadero que existían en el planeta Tierra hace miles de años. Desde el comienzo de la revolución industrial, los GEI, principalmente dióxido de carbono (CO₂), están presentes en cantidades crecientes en la atmósfera.
- 3) Aumento del **nivel** medio del mar: Los **satélites** y otros equipos indican un aumento del nivel del mar causado por el derretimiento de los casquetes polares y por la expansión del agua debido al aumento del **calor**. Muchas sociedades ubicadas a orillas de mares y océanos ya han notado que el agua está invadiendo áreas costeras.
- 4) **Acidificación** del mar: una mayor concentración de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera da como resultado un aumento de la acidez en los océanos. Esto conduce a la pérdida de la biodiversidad marina y al desequilibrio de los ecosistemas en general.
- 5) Intensificación de fenómenos naturales: El aumento de la temperatura de la Tierra está alterando la trayectoria de las olas de temperatura y humedad, provocando fuertes **lluvias** e **inundaciones** en algunos lugares y sequías en otros. El aumento de temperatura actúa directamente sobre las corrientes de viento, por lo tanto, tifones, huracanes y ciclones de alto impacto.

Hay muchos otros indicadores que demuestran la existencia del calentamiento global, ¡uno más aterrador que el otro! Qué hacer con esta información depende de todos nosotros y de nuestras **acciones**. Recuerda, ¡somos parte de la solución!

La revolución industrial comenzó a finales de la década de 1700 en Gran Bretaña, y marcó el comienzo de un aumento gradual en la emisión de gases de efecto invernadero, principalmente por la quema de carbón como forma de obtener energía para mover las máquinas.¹⁴

¹³ MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Indicadores ambientais**. Disponible en: <https://bit.ly/354LT13>. Acceso: 24 abr. 2021.

¹⁴ NEVES, D.; SOUSA, R. Revolução industrial. **Brasil Escola**. 201_. Disponible en: <https://bit.ly/2JlsmD2>. Acceso: 27 jun. 2021.

LETRAS DESORDENADAS

Descifra las letras y forme las palabras que están resaltadas en el texto de la página 16. Importante saber: no están en el mismo orden en que se presentan en el texto:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

MRATRUPETEA

--	--	--	--	--

ENVLI

--	--	--	--	--	--

SGSEA

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

CRSIDIODANE

--	--	--	--	--	--	--	--	--

LSVALUI

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

LÉTATSESI

--	--	--	--	--	--

OLCRA

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DUSCNIENANO

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

CSIAEOCN

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

CFADIIANICCIÓ

CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Existen numerosas **consecuencias** ambientales derivadas del cambio climático, como el **derretimiento** de los casquetes polares, el aumento de la **intensidad** de los huracanes y las **tormentas**. Estos fenómenos son ampliamente divulgados en los **medios**, sin embargo, otros han sido descuidados. ¿Nos vamos a encontrar con un efecto del que casi nadie habla?

Reducción de la longevidad de los árboles en el planeta: fenómeno que impacta las reservas naturales de CO₂

Muchas plantas crecen mejor con una buena cantidad de agua y luz solar. Por ello, mucha gente está a favor del calentamiento global, ya que, con el cambio climático, muchos lugares son más cálidos, favoreciendo el rápido crecimiento de los **árboles**. Si bien esto parece un beneficio, los árboles que pasan por este período de **crecimiento** acelerado tienen una **vida** útil más corta, y ese es un gran problema. Vamos a explicar.

La baja **longevidad** de los árboles en algunas regiones del planeta es un fenómeno natural. Esto se puede observar en áreas tropicales y templadas, ya que, debido a la abundancia de luz solar y **precipitaciones** (lluvia), los árboles tienden a crecer más **rápido** que los de las regiones que no tienen estas características. A medida que crecen rápidamente, su vida útil es mucho más corta.

El punto importante de todo esto es que cuando las plantas realizan la **fotosíntesis**, capturan CO₂ de la **atmósfera** y almacenan **carbono** (C), liberando oxígeno (O₂). Parte del carbono se almacena en la planta hasta que muere, cuando ese carbono vuelve a la atmósfera. Además, la planta también puede atrapar carbono en el suelo, llevándolo a través de sus raíces.

Así, los árboles con mayor longevidad retienen el gas potenciador (CO₂) del Efecto Invernadero durante más tiempo que los que viven menos. Sin embargo, los árboles no solo mueren de vejez, también mueren por los **incendios** y la producción industrial que utiliza la **madera** como materia prima sin adoptar prácticas sostenibles de reforestación y manejo de áreas forestales. ¿Te imaginas el resultado de todo esto?

Pensemos ... los árboles de crecimiento rápido se pueden cortar más rápido; Los árboles más longevos atrapan más CO₂.¹⁵

Entonces, ¿qué vale más? ¿Árboles de crecimiento más rápido o que viven más?

¹⁵ FERREIRA, I. Árvores do planeta serão menos longevas: fenômeno impacta estoques naturais de CO₂. **Jornal da USP**. Ciências ambientais, 15 dez. 2020. Disponible en: <https://bit.ly/3x1jt7k>. Acceso: 28 abr. 2021.

SOPA DE LETRAS

¿Resolvamos una sopa de letras? ¡En él hay palabras ocultas que hemos resaltado en el texto de la página 18!



ATMÓSFERA
CRECIMIENTO
LONGEVIDAD
INCENDIOS

ÁRBOLES
DERRETIMIENTO
MADERA
RÁPIDO

CARBONO
FOTOSÍNTESIS
MEDIOS
TORMENTAS

CONSECUENCIAS
INTENSIDAD
PRECIPITACIONES
VIDA

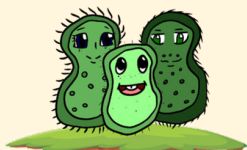
CAMBIO CLIMÁTICO EN NÚMEROS

Presentamos a continuación algunos datos numéricos relacionados con el cambio climático:¹⁶

ppm: indica cuántas partes de un soluto existen en un millón (10⁶) de partes de la solución (en volumen o en masa).

ppb: indica cuántas partes de un soluto existen en mil millones (10⁹) de partes de la solución (en volumen o en masa)¹⁷

- > La temperatura media mundial para los años 2015 a 2019 se estimó en $1,1 \pm 0,1$ °C por encima de la época preindustrial.
- > La tasa media mundial de aumento del nivel del mar se aceleró de 3 mm / año durante el período 1997-2006 a aproximadamente 4 mm / año durante el período 2007-2016.
- > La extensión territorial del hielo marino del Ártico ha disminuido a un ritmo de aproximadamente 12 % por década durante los años 1979-2018.
- > Ha habido un aumento general del 26 % en la acidez del océano desde el comienzo de la era industrial.
- > En 2017, las concentraciones atmosféricas medias mundiales de CO₂ fueron 406 ppm, el CH₄ fue 1859 ppb y el N₂O fue 329 ppb. Estos valores constituyen, respectivamente, el 146 %, 257 % y 122 % de los niveles preindustriales.
- > En 2020, las concentraciones atmosféricas medias mundiales de CO₂ fueron 416 ppm.
- > El Acuerdo de París fue firmado el 12 de diciembre de 2015 por 195 países.
- > Se estima que las Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC) reduzcan las emisiones globales para 2030 hasta en 6 GtCO₂.
- > La implementación de NDC incondicionales, y asumiendo que la acción climática continúe de manera consistente durante el siglo XXI, conduciría a un aumento global de la temperatura promedio entre 2,9 °C y 3,4 °C para el año 2100 desde los niveles de pretemporada.



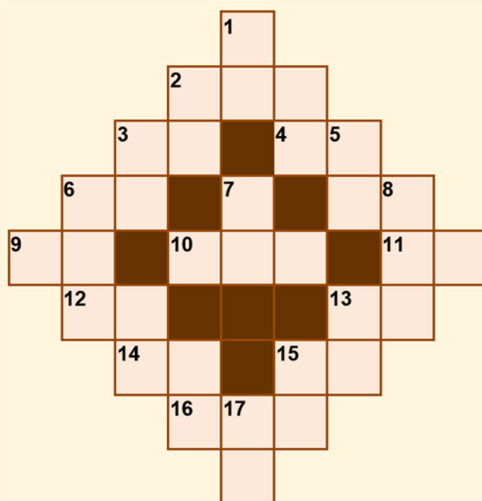
Los países firmantes del Acuerdo de París crearon sus Contribuciones Nacionales Determinadas (CND), es decir, compromisos para colaborar con el objetivo global de reducir las emisiones de GEI.

¹⁶ ECODEBATE. **Emergência Climática**: A ciência destaca fatos e números importantes sobre o crescente fosso entre metas e realidade. Disponible en: <https://bit.ly/3x1nB7s>. Acceso: 03 jun. 2021.

¹⁷ Para mais informações, ver: FORNARO, A. Concentrações. **Departamento de Ciências Atmosféricas**. Material online. Universidade de São Paulo, 2019. Disponible en: <https://cutt.ly/LmhXojs>. Acceso: 02 jul. 2021.

NÚMEROS

Usando los números a los que se hace referencia en el texto de la página 20 sobre el cambio climático, complete el siguiente diagrama, respetando las intersecciones:



Horizontales:

2. Aumento estimado (%) de CO_2 en 2017 en comparación con a niveles preindustriales.
3. Aumento estimado (%) de la acidez del océano desde el comienzo de la era industrial.
4. Período estimado (años) en el que disminuyó la extensión territorial del hielo marino del Ártico.
6. (Incremento estimado (%) de N_2O en 2017 en relación con los niveles preindustriales) $\div 2 = \underline{\hspace{2cm}}$.
9. Día de la firma del Acuerdo de París.
10. Concentración atmosférica media mundial (ppm) de CO_2 en 2017.
11. Límite de aumento de temperatura medio inferior estimado ($^{\circ}\text{C}$) hasta 2100 desde los niveles preindustriales (sin coma).
12. (Reducción estimada de las emisiones globales de GtCO_2 para 2030) $\times 3 = \underline{\hspace{2cm}}$.
14. Disminución aproximada (%) por década de hielo Marina ártica durante los años 1979-2018.
16. Incremento estimado (%) de CH_4 en 2017 en relación con los niveles preindustriales.

Verticales:

1. Límite de aumento de temperatura promedio superior estimado ($^{\circ}\text{C}$) hasta 2100 en comparación con los niveles preindustriales, sin coma.
5. La tasa observada de aumento medio del nivel del mar global se aceleró en 3 mm / año durante el período 19__-2006.
7. La implementación de las NDC incondicionales, y suponiendo que la acción climática continúe de manera constante durante el siglo XXI, conduciría a un aumento global de la temperatura promedio entre $2,9^{\circ}\text{C}$ y $3,4^{\circ}\text{C}$ para el año 20__ a niveles preindustriales.
8. Concentración atmosférica media mundial (ppb) de N_2O estimada en 2017.
13. La temperatura media mundial para los años 2015 a 20__ se estimó en $1,1 (\pm 0,1^{\circ}\text{C})$.
15. En 20, las concentraciones atmosféricas medias globales de CO_2 fueron 406 ppm.
17. (Aumento de la acidez (%)) de los océanos desde el comienzo de la era industrial) $\times 2 = \underline{\hspace{2cm}}$.

¿QUÉ PUEDE MINIMIZAR EL EFECTO INVERNADERO?

Las plantas capturan carbono de la atmósfera a través de la fotosíntesis y lo acumulan en sus estructuras (hojas, tallos, frutos), es decir, son una importante reserva de carbono para todo el planeta. El cultivo de diferentes especies de plantas que tienen un ciclo de vida largo puede ser una alternativa para minimizar el efecto invernadero.

Otra importante reserva mundial de carbono son los suelos. Esto se debe a que los productos de descomposición de los residuos vegetales (hojas, tallos, raíces) se acumulan parcialmente en el suelo en forma de materia orgánica (compuestos de carbono). Los suelos son capaces de almacenar aproximadamente cuatro veces más carbono que la biomasa vegetal¹⁸. Así, el mantenimiento de la cobertura vegetal y cultivos que perturban mínimamente el suelo son prácticas de conservación que resultan en una mayor cantidad de carbono almacenado.

En los sistemas naturales, estos factores generalmente están en equilibrio, como ocurre en los biomas que componen los grandes bosques, como la Selva Amazónica.¹⁹



¿Sabías que la materia orgánica, cuando se incorpora al suelo, se vuelve más estable? Es lo que le da un color más oscuro al suelo, especialmente en la superficie.

¹⁸ WATSON, R. T. (Ed.). **Climate change 2001 - synthesis report**: third assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. 408p. Disponible en: <https://cutt.ly/1mieK8U>. Acceso: 31 mayo 2021.

¹⁹ PIVETTA, M. *Amazônia, agora, é fonte de CO₂*. **Pesquisa Fapesp**. Mudanças Climáticas, ed. 287, ene. 2020. Disponible en: <https://bit.ly/3545D8n>. Acceso: 31 mayo 2021.

¿POR QUÉ NECESITAMOS CUIDAR EL BOSQUE AMAZÓNICO?

La Selva Amazónica es un bioma que se extiende por nueve países, incluido Brasil. Uno de los beneficios de este bosque está relacionado con el ciclo del agua, que ayuda a regular el clima del planeta Tierra a través de la humedad que genera la gran cantidad de plantas que alberga. Esta humedad sale del Amazonas en corrientes de aire y circula globalmente por la atmósfera (formando ríos aéreos o voladores), lo que favorece la ocurrencia de lluvias en zonas más secas.

Como ya hemos visto, otro aporte de este bosque lo da el stock de carbono en la biomasa vegetal y, principalmente, en el suelo. Además, la Selva Amazónica también colabora con el mantenimiento de la biodiversidad del planeta y es el hogar de las poblaciones nativas de la región.

Debido a la cantidad relevante de servicios ecosistémicos en los bosques brasileños, especialmente la Selva Amazónica, los ambientalistas, incluidos Chico Mendes, Raoni Metuktire, Ailton Krenak y Sônia Guajajara, han estado cuestionando diferentes prácticas insostenibles que afectan los bosques, además de las causas del cambio climático.²⁰



²⁰ PINSKY, V. Aquecimento global: o que é, causas e consequências. **Fundação Instituto de Administração - FIA**, 7 feb. 2021. Disponible en: <https://bit.ly/2Taiymu>. Acceso: 31 mayo 2021.

¿COLOREEMOSLO?

¿Qué te parece colorear a nuestro amigo Hongo diseñado por Tiago? No parece contento con las acciones humanas que aumentan el efecto invernadero, ¿verdad?



Fuente: Azevedo (2021).²¹

²¹ AZEVEDO, T. R. de. Elaborado para o **Passatempo do Solinho**: mudanças climáticas, v. 1, n. 1, 2021.

¿QUÉ SE HA HECHO PARA AYUDAR AL PLANETA?

Varios países han realizado **acuerdos** internacionales, **incluido** Brasil, a través de los cuales se comprometen a cambiar las **acciones** cotidianas para evitar las consecuencias catastróficas del calentamiento global, señalando la necesidad de unir a todos por un bien mayor: ¡el mantenimiento de la vida en la Tierra!



Para superar el **fenómeno** y el calentamiento global, todas las personas del planeta Tierra deben trabajar juntas, desarrollando prácticas y tecnologías que mitiguen estos fenómenos. Citamos como ejemplo a empresas de una cadena productiva que confluyen, desde el proveedor de las **materias** primas hasta los **clientes**, y tratan de reducir al máximo la emisión de Gases de Efecto Invernadero o desarrollar formas de reducir el carbono en la atmósfera. Una forma de beneficiar a estas empresas es generando créditos de carbono, que son equivalentes a una “moneda ambiental”.²²

Para fortalecer aún más estas acciones, la organización global Carbon Disclosure Project (CDP) creó el Supplier Engagement Index (IEF), que enumera empresas con mayores eficiencias e iniciativas para combatir el calentamiento global. Esto es posible porque el proyecto ayuda a analizar los **impactos** ambientales relacionados con el cambio climático, la deforestación y los recursos hídricos, e involucra tanto a las empresas como a sus proveedores en la reducción de emisiones de GEI en sus cadenas productivas.²³

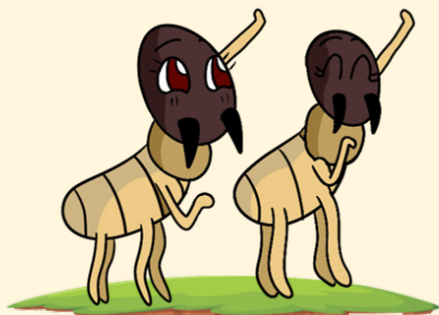
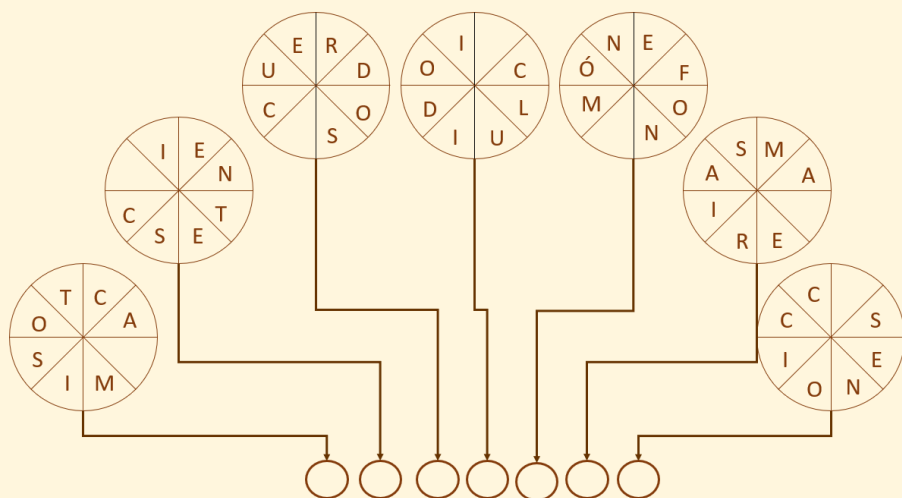
Este índice también sirve como premio o certificado para las empresas, ya que aquellas que logran obtener los primeros lugares en el índice son mejor valoradas por la sociedad, los clientes y los inversores. Entonces, podemos decir que con esta práctica todos ganan: las empresas se benefician de manera sostenible, los clientes están satisfechos y el medio ambiente continúa prosperando.

²² DOMINGOS, G. E. Especialista destaca potencial do Brasil no mercado de crédito de carbono. Atualidades. **Jornal da USP**, Universidade de São Paulo, 21 abr. 2021. Disponible en: <https://jornal.usp.br/?p=407101>. Acceso: 29 jun. 2021.

²³ CDP - Carbon Disclosure Project. **Pontuações CDP**. Disponible en: <https://bit.ly/3zpLhV8>. Acceso: 31 mayo 2021.

ENGRANAJES

Escondida en cada rueda hay una palabra que puede ser en sentido horario o antihorario. Debe averiguar dónde está el principio de la palabra y en qué sentido está escrito. Estas palabras son las que están resaltadas en el texto de la página 25. A cada una le falta una letra. Cuando encuentre la letra que falta, debe llenar el círculo correspondiente en la parte inferior. Al final, se formará una palabra con la unión de todos los círculos.



CADA UNO HACIENDO SU PARTE

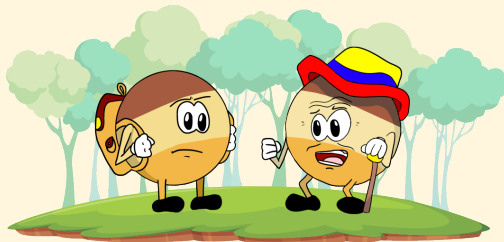
Actualmente, ya existen productos “Carbono Cero”, “Carbono Neutro” y “Bajo Carbono”. Son, por tanto, formas de garantizar al consumidor (¡nosotros!) que ha habido una compensación por la emisión de CO₂ en la producción de los artículos que compramos. Creemos que esta es una tendencia mundial.

Sin embargo, como todavía no tenemos fácil acceso a esta información y productos, es posible adoptar algunas prácticas, como: consumir productos que dependen menos del transporte de vehículos que queman combustibles fósiles; compre alimentos de temporada (que no requieran almacenamiento a largo plazo); dar preferencia a los productos agroecológicos (de los agricultores de nuestra región), reducir el consumo de carne y evitar el uso indiscriminado de productos con polietileno. Reducir el desperdicio de alimentos también es una forma de que valoremos toda la energía que se invirtió desde la producción hasta que los alimentos lleguen a nuestros hogares.

Además, siempre que sea posible, podemos ir a pasear, utilizar la bicicleta o preferir el transporte público para ir al trabajo o la escuela, por ejemplo, reduciendo el tráfico de vehículos individuales. Esta es también una forma en que podemos hacer nuestra parte para reducir el CO₂ en la atmósfera.

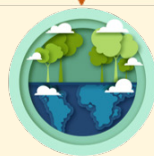
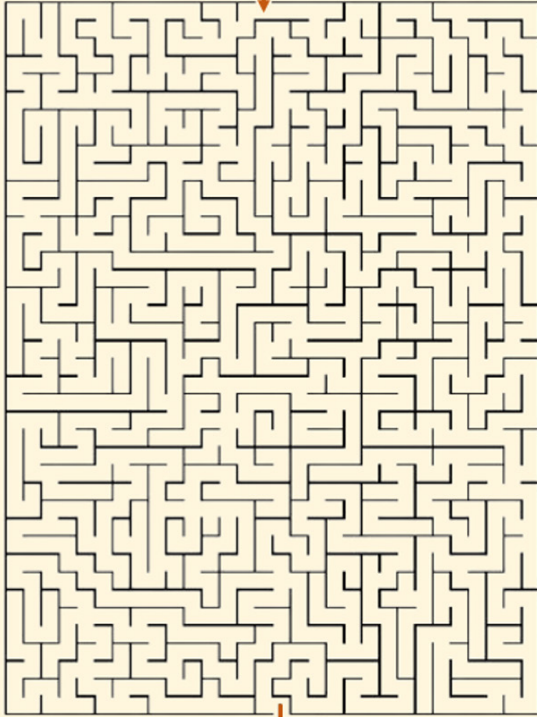
Aún así, debemos ser conscientes de las personas que elegimos para que nos representen (desde el concejal de nuestra ciudad hasta el presidente de la república), eligiendo a quienes favorecen, entre sus propuestas, medidas efectivas para paliar el problema de las emisiones de CO₂ (especialmente en relación con la deforestación, uno de los mayores problemas que enfrenta Brasil).

Finalmente, también debemos estar al tanto de las novedades sobre el tema (Calentamiento Global). Investigadores de varios países han estado buscando desarrollar tecnologías que sean cada vez más efectivas para reducir las emisiones de GEI y los impactos del calentamiento global. ¡Todas estas acciones, junto con muchas otras, son formas de hacer lo mejor por el planeta!



LABERINTO

Ayuda a Solinho en su viaje hacia un planeta más sostenible:



El 5 de junio se celebra el Día Mundial del Medio Ambiente, una fecha para reflexionar sobre nuestro Planeta. El 4 de junio de 2021, el PPSNE realizó un evento virtual con charlas sobre Medio Ambiente y sus retos de mañana. Vea lo que sucedió en este evento a través del enlace: <https://youtu.be/1gtISBUWfoQ>

¿TERMINÓ...!?

¡Sí, se acabó este pasatiempo! Agradecemos su compañía y esperamos que haya disfrutado de las actividades de nuestro Pasatiempo.

Su opinión es muy importante para nosotros. Entonces, haznos saber lo que tu piensas de nuestro material accediendo a uno de los enlaces a continuación:

Público en general y estudiantes

Enlace

<https://forms.gle/L2EunSD6Z62izp4d8>

Profesor

Enlace

<https://forms.gle/zRvEia9Z88eg7ETM8>

Cálmate, no te vayas todavía. En la página 30, puedes encontrar el Término de autorización para participar en nuestra Galería Virtual con la caricatura que produjo en la página 15. Solo tienes que rellenarlo y enviarlo, junto con tu dibujo, a nuestro correo electrónico: ppsne@usp.br. Entonces puedes consultar las soluciones de las actividades.



TÉRMINO DE AUTORIZACIÓN

Por este instrumento, yo: _____

_____, portador de C.C. nº _____, autor del proyecto adjunto, representado por mi tutor legal (diligencie el campo a continuación solo si el autor es menor de 18 años). Sr. a. _____

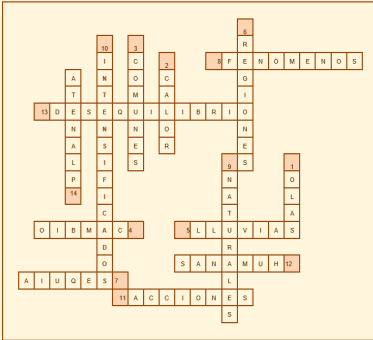
_____ (padre/madre (___) o tutor legal (___) (adjuntar documento válido), AUTORIZO el Programa Ponte - Solo na Escola (PPSNE), da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), Universidade de São Paulo (USP), localizado en la Av. Pádua Dias, 11 - Agronomia, Piracicaba - SP, 13418-900, Brasil, utilizar, sin cargo, a su discreción, la imagen, foto o texto enviado, con fines de difusión institucional, y podrá ser transmitido en materiales como folletos, panfletos, afiches, afiches, anuncios, incluido el uso ilustrativo en materiales, ya sea en medios electrónicos (sitio web, otros portales, etc.) o medios físicos (libros, revistas, periódicos, etc.) u otros medios que cumplan con la finalidad indicada, sin ninguna carga para la PPSNE. También estoy de acuerdo en que las imágenes se pueden combinar con otras imágenes, textos y gráficos y se pueden cortar, alterar o modificar parcialmente. Declaro ser mayor de edad y poder firmar la presente autorización, habiendo leído, aceptado y firmado este término por mi propia voluntad y sin ningún tipo de coacción.

Autor y / o tutor legal

Ciudad _____, día __, mes _____, año _____.

SOLUCIONES

CRUCIGRAMA, p. 7



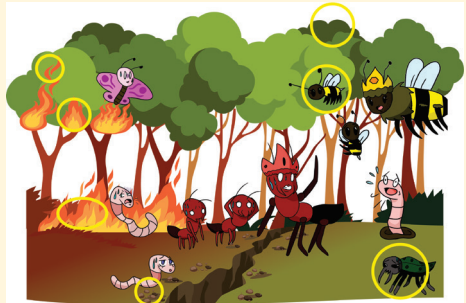
CRIPTOGRAMA, p. 9

- 1 - EFECTO
- 2 - INVERNADERO
- 3 - FENÓMENO
- 4 - ATMÓSFERA
- 5 - SOL
- 6 - TIERRA
- 7 - CALOR
- 8 - VIDA
- 9 - PLANETA
- 10 - TEMPERATURA

SOPA DE LETRAS SILÁBICA, p. 11

CI	JZ	IH	CS	HH	MÉ	SW
ÉQ	PV	DE	HU	MA	XI	AW
DE	JZ	BE	BC	NZ	CO	JR
JK	BE	MQ	FA	FC	ZZ	IN
KH	LN	GW	TT	NA	RB	SC
NE	SY	VJ	MA	UZ	RQ	RO
PO	ES	HU	TO	PO	CO	XI
ZD	MU	WB	UJ	MM	AN	CA
HA	SO	SK	KA	CO	PH	JD
TI	CE	AK	ES	TA	DO	ON
JS	EX	NÉ	OT	AT	YO	LO
WA	AL	TE	RA	RL	RK	XO
VH	CG	ZR	XQ	RÓ	GP	RH
SL	NO	ME	NÓ	FE	UO	ZV

JUEGO DE LOS 7 ERRORES, p. 13



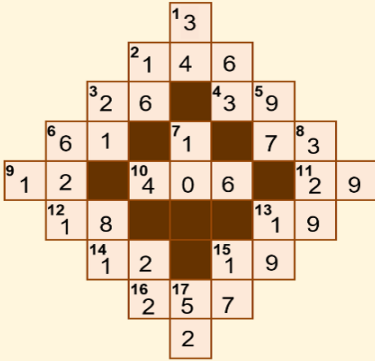
LETRAS DESORDENADAS, p. 17

- TEMPERATURA
- NIVEL
- GASES
- INDICADORES
- LLUVIAS
- SATÉLITES
- CALOR
- INUNDACIONES
- ACCIONES
- ACIDIFICACIÓN

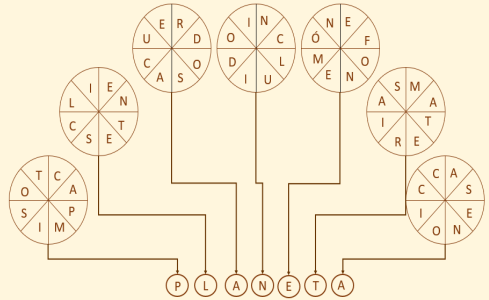
SOPA DE LETRAS, p. 19

I	G	T	N	C	H	C	D	D	I	P	Á	R	X
N	Q	Á	Y	C	G	R	E	F	E	R	S	Z	V
C	A	R	T	R	Á	Y	R	O	G	E	A	I	I
E	T	B	O	E	R	D	R	O	D	C	I	S	D
N	M	O	R	C	E	A	E	O	O	I	C	M	A
D	O	L	M	I	F	D	T	S	D	P	N	E	S
I	F	E	E	M	S	I	I	I	I	E	D	O	
O	E	S	N	I	O	V	M	N	P	T	U	I	P
S	R	B	T	E	M	E	I	T	Á	A	C	O	N
T	A	N	A	N	T	G	E	E	R	C	E	S	O
N	D	E	S	T	A	N	N	S	P	I	S	U	B
J	K	I	B	O	Y	O	T	I	O	N	O	Q	R
C	M	P	S	V	T	L	O	S	R	N	O	N	A
D	A	D	I	S	N	E	T	N	I	E	C	X	C
M	A	D	E	R	A	K	A	N	D	S	R	J	P

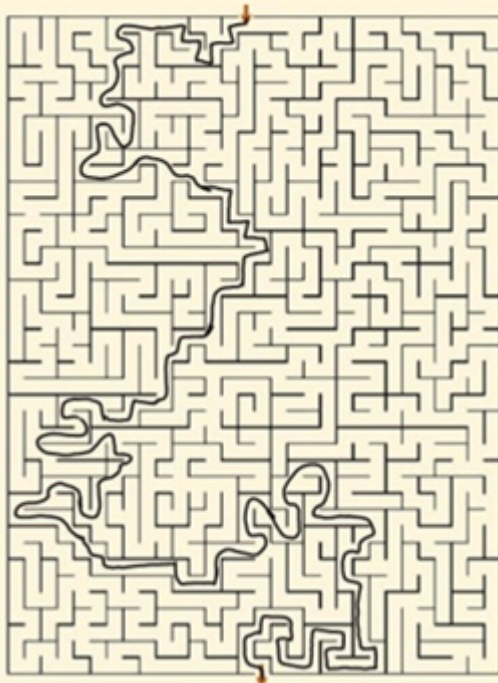
NUMEROX, p. 21

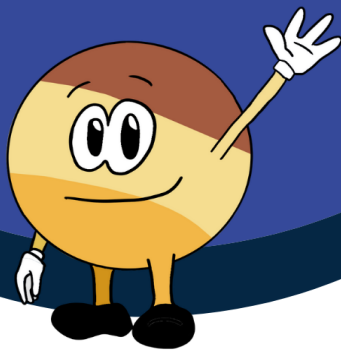


ENGRENAJE, p. 26



LABERINTO, p. 28





HASTA LA PRÓXIMA