

EL JUEGO DEL SUELO



MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Pregunta de salida

Antes de empezar a jugar, a esta pregunta deberás contestar:

El suelo es la parte superficial de la corteza terrestre...

- A ... sobre la cual se construyen las ciudades.
- B ... formada por materiales oscuros, compactos y resistentes.
- C ... formada por minerales de las rocas y restos de los seres vivos.

De investigador a investigadora.

"¡Estás de suerte! ¡Has caído en la casilla del personal investigador!
¡Avanza sin miedo en el tablero! ¡La Ciencia es el mejor motor!"

★ ¿Para que sirven las raíces de las plantas?

- A Para fijarse al suelo y absorber agua y nutrientes.
- B Para que no las arranquen los temporales.
- C Para llegar al centro de la tierra.

★ ★ Las plantas exudan por las raíces una serie de compuestos que sirven de alimento a bacterias y hongos que viven en la zona más pegada a ellas. Los principales componentes de este exudado son ...

- A ... caramelo líquido y toffee.
- B ... hidratos de carbono y ácidos orgánicos.
- C ... grasas y antibióticos.

Lluvia sobre un bosque quemado

3

★ ¿Qué pasa cuando se quema un bosque?

- A Mueren animales y vegetales, y puede dañarse el suelo.
- B En invierno es ideal porque de la mucha luz y calor.
- C Limpia los campos de maleza.

★★ Cuando llueve con intensidad sobre un bosque quemado ¿qué le pasa al suelo?

- A Que se erosiona y es arrastrado por el agua.
- B Que la lluvia lava las cenizas y deja el suelo limpio y reliciente.
- C Nada porque las plantas absorben el agua.

★ ¿Que es la contaminación?

- A Es una nube oscura y tenebrosa.
- B Es el deterioro del ambiente por sustancias perjudiciales.
- C Es cuando huele mal.

★ ★ Sabemos que hay contaminación atmosférica y contaminación del agua pero... ¿existe la contaminación del suelo?

- A No, el suelo no se puede contaminar.
- B Sí, debido a la que mucha gente hace pis de campo.
- C Sí, en Europa por ejemplo, a causa de dos siglos de intensa industrialización.

De investigadora a investigadora

5

"¡Has caído en la casilla de una
investigadora!
¡Salta a la siguiente y tira de
nuevo sin demora!"

De puente a puente

Estás de suerte, has llegado a la orilla de un río y por lo tanto pisas terreno fértil. Así que ... "de puente el puente, tiras de nuevo, vaya suerte"

Si llegas a esta casilla desde la casilla 12 tendrás que esperar a que sea de nuevo tu turno para poder tirar.

Edafología y protección del suelo

7

★ ¿Que es la edafología?

- A La ciencia que investiga el suelo.
- B La ciencia que estudia la formación del planeta Tierra
- C La ciencia que interpreta los posos del café.

★★ Pensando en la protección del suelo ¿se pueden construir casas en cualquier parte de una localidad?

- A Sí, siempre que tengas el permiso del Ayuntamiento.
- B No, las construcciones deberían hacerse sobre suelos poco fértiles y no productivos.
- C Sí, si incluyes en la construcción la misma superficie de suelo en macetas con plantas autóctonas.

Reloj del tiempo

8

Antes de formular esta pregunta, los participantes deberán señalar con los dedos, la distancia de un centímetro.

¿Cuánto tiempo crees que tarda en formarse un centímetro de suelo?

- A** En los bosques, con la descomposición de las hojas, se consigue 1 cm de suelo en un par de años.
- B** Unos 20 o 30 años.
- C** ¡Mucho tiempo! Entre 100 o 200 años dependiendo del tipo de roca y del clima de la zona.

De investigadora a investigadora

9

"¡Has caído en la casilla de una
investigadora!
¡Salta a siguiente y tira de nuevo
sin demora!"

Plantas y suelos contaminados

10

★ ¿Pueden usarse las plantas para recuperar suelos contaminados?

- A No todas, pero algunas sí.
- B No, todas las plantas mueren en suelo contaminados.
- C Sí, con plantas aromáticas que mejoran el ambiente.

★★ ¿Cómo se llaman las técnicas que emplean plantas para limpiar o recuperar suelos contaminados?

- A Ciencia-ficción.
- B Fitoterapia.
- C Fitorremediación.

★ ¿Que es la agricultura ecológica?

- A La que mantiene la fertilidad del suelo sin emplear sustancias sintéticas.
- B La que utilizan en los pueblo.
- C La que practican los hippies radicales.

★★ ¿Con qué se abona en agricultura ecológica?

- A En agricultura ecológica no se abona.
- B Se emplean abonos orgánicos.
- C Se emplean los restos orgánicos de las comunas hippies.

De puente a puente

12

¡Vaya! Te has caído del puente,
baja por el río llevado por la
corriente, hasta la casilla 6.
Allí tendrás que esperar tu turno,
para poder tirar de nuevo.

Las plantas y el suelo

13

★ ¿Qué obtienen las plantas del suelo?

- A Agua y nutrientes.
- B Oxígeno y fotones.
- C Apoyo moral y paz interior.

★★ La zona pilífera es una zona de las raíces de las plantas, con muchos "pelos" muy finos que sirven para ...

- A ... absorber el agua y los nutrientes.
- B ... ayudar a la planta a llegar mas profundo.
- C ... hacerle cosquillas a las lombrices.

“¡De investigadora a
investigadora!
¡Tira de nuevo sin demora!”

Sellado del suelo

★ ¿Qué significa que un suelo está sellado?

- A Que está listo para ser enviado por correos.
- B Que no deja pasar el agua ni el aire, pero sí permite la vida dentro de él.
- C Que no deja pasar el agua ni el aire, por lo que impide la vida sobre, y dentro de él.

★★ Hay proyectada una carretera de doble dirección sobre una zona de prado de vuestro pueblo. Si finalmente construyen la carretera ¿podría recuperarse el suelo en el futuro?

- A Sí, es fácil, basta con esperar un poco y la vegetación saldrá por sí misma.
- B Es casi imposible, la carretera supondría el sellado del suelo.
- C Depende de cuántos camiones pasen a la hora.

★ ¿Qué es la granulometría del suelo?

- A Es la medida de los gránulos del suelo en centímetros.
- B Es la clasificación por tamaños de los constituyentes minerales del suelo.
- C Es el número de puntos negros de la cara.

★★ ¿Cuál eres la fracción más fina de las partículas que conforman el suelo?

- A Limo.
- B Polvo cósmico.
- C Arcilla.

★ ¿Es todo el suelo del planeta Tierra, fértil y productivo?

- A Sí, si hay agua disponible.
- B No, los suelos fértiles y productivos son escasos y muy valiosos.
- C El de los desiertos no, pero del resto, todos los suelos son fértiles.

★★ ¿Puede estropearse o degradarse el suelo?

- A Los de parqué sí, pero los de plaqueta son muy resistentes.
- B Sí, por una mala explotación.
- C No, los suelos mas o menos siempre están igual.

"Has caído en una casilla con
personal científico,
¡puedes tirar de nuevo,
magnífico!"

Desertización

Acabas de caer en un suelo que sufrió diferentes procesos de degradación (pérdida de la cubierta vegetal, pastoreo excesivo, erosión y falta de agua) que tuvieron como resultado la desertización del mismo. Te quedas en esta celda para reunirte con las autoridades de la zona y convencerlas de la necesidad de su recuperación.

Deberás esperar a que otro jugador te ayude por lo que, hasta que no pase alguno por encima de tu casilla, no podrás volver a tirar.

Respiración de los suelos

20

★ ¿Respiran los suelos como los animales y las plantas?

- A Sí, porque en los suelos hay organismos vivos (bacterias, hongos, lombrices...).
- B No, sólo respiran los animales y las plantas.
- C No, porque el suelo no es un ser vivo.

★★ ¿Qué nos indica el CO₂ que se desprende del suelo?

- A La cantidad de bicarbonato sódico que tiene en su interior.
- B La cantidad de organismos vivos que hay en el suelo.
- C El grado de contaminación que presenta.

¿Es importante el carbono para la vida en el planeta Tierra?

- A** Sí, el carbono está presente en todos los seres vivos y también en el suelo.
- B** Sí, porque está presente en los dientes y en el esqueleto de todos los animales.
- C** No, el oxígeno es el único elemento imprescindible para la vida.

¿Qué es el CSIC?

- A El Centro Superior de Información y Comunicaciones
- B El Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- C El Centro Superior de Investigación Criminológica.

"Has caído en una casilla con personal científico, ipuedes tirar de nuevo, magnífico!".

★ **Sí hablamos del Calentamiento Global ¿qué son los GEI?**

- A Grupos Espaciales de Intervención.
- B Gases de Efecto Invernadero.
- C Gases de Extrema Importancia.

★★ **¿Cuál de los siguientes es un GEI que produce el suelo?**

- A El oxígeno, O₂.
- B El dióxido de carbono, CO₂.
- C El geiser.

★ ¿Qué es el secuestro de carbono?

- A Es un delito muy grave, castigado con la prisión.
- B Es la quema indiscriminada de carbón y combustibles fósiles.
- C Es la captación de CO₂ atmosférico y su retención, por ejemplo, en los suelos.

★★ ¿Dónde se almacena la mayor parte del carbono orgánico terrestre?

- A En los troncos de los árboles.
- B En los suelos, que almacenan más carbono que la atmósfera, las plantas y los animales juntos.
- C En la atmósfera, en el interior de naves alienígenas con escudo de invisibilidad.

De lombriz a lombriz

La lombriz va a salir a tomar el aire.
Tú vas con ella (saltar casilla 53) pero antes de tirar, a esta sencilla pregunta tendrás que contestar.

¿Qué organismos del suelo contribuyen más a su respiración?

- A Los duendes.
- B Las bacterias.
- C Los nematodos.

De investigador a investigadora.

27

"De investigador a
investigadora.

Tira de nuevo sin demora"

★ ¿Qué pasa con las hojas de los árboles que caen al suelo?

- A Que luego hay que recogerlas.
- B Que aumentan la riqueza del suelo en nutrientes y materia orgánica.
- C Que molestan a los paseantes.

★ ★ ¿Qué ocurre con el carbono de las hojas de los árboles cuando caen al suelo?

- A Que parte vuelve hacia la atmósfera, mientras que el resto acaba integrándose en el suelo.
- B Que con el efecto pisoteo, el carbono se convierte en grafeno.
- C No pasa nada, las hojas no tienen carbono.

★ La erosión es el desgaste, arrastre y pérdida de partículas del suelo producida por:

- A La acción del agua.
- B La acción del viento y del agua.
- C La acción de las excavadoras.

★ ★ ¿Cuál no es un factor de formación del suelo?

- A El relevo.
- B El oxígeno.
- C El clima.

¿Hay microbios en el suelo?

- A Sí, pero no muchos, lo que más hay son lombrices, topos e insectos.
- B Sí, y son fundamentales para la vida en el planeta Tierra.
- C Únicamente hay microbios sí el suelo esta contaminado.

Estás de suerte, has llegado a un pozo de agua potable.
Puedes beber y tirar de nuevo contestando a esta
interesante pregunta:

¿Qué tiene que ver el suelo con el agua que bebemos?

- A** No sé, yo no bebo agua del suelo.
- B** Los suelos en buen estado filtran y depuran el agua que cae sobre ellos asegurando que es potable.
- C** El tiempo que el agua pasa en el suelo determina su grado de mineralización.

"¡Estás de suerte! ¡Has caído en la casilla del personal investigador!
¡Avanza sin miedo en el tablero!
¡La Ciencia es el mejor motor!"

★ Señala cuales son los cuatro animales que viven del suelo:

- A Bacterias, lombrices, ácaros y topos.
- B Virus de la gripe, gusanos de la cerda, cangrejos y ardillas.
- C Bacterias, lombrices, ácaros y murciélagos.

★★ ¿Qué pesan más, los organismos vivos que hay encima del suelo (hierba, vacas) o los que hay dentro del suelo (bacterias, lombrices, ácaros, topos)?

- A Los organismos que viven en el suelo pesan 20 o 25 veces más que la hierba y las vacas juntas.
- B La hierba y las vacas pesan 20 o 25 veces más que los organismos del suelo.
- C Depende si las vacas son para dar carne o para dar leche.

★ ¿Para qué sirven los fertilizantes?

- A Para suministrar nutrientes a las plantas.
- B Son una bobada para engañar a los consumidores.
- C Para eliminar las plagas que tienen los cultivos agrícolas.

★★ ¿Cuánto fertilizante hay que añadirle a un campo de cultivo?

- A Todo el que puedas, cuanto más mejor.
- B Poco, los sacos de fertilizante cuestan caros.
- C Sólo el necesario para compensar los nutrientes que las cosechas absorben del suelo.

★ ¿Pueden absorber las plantas metales del suelo?

- A Solamente los esenciales para su supervivencia y desarrollo.
- B Todas pueden absorber una elevada cantidad de metales sin sufrir daños.
- C No pueden, morirían envenenadas.

★★ ¿Qué es una hiperacumuladora?

- A Una batería capaz de acumular una cantidad muy grande de energía.
- B Una persona que acumula una gran fortuna.
- C Una planta capaz de absorber metales pesados del suelo.

De investigador a investigador

36

"En Ciencia, con los técnicos de laboratorio hay que contar, por eso de nuevo, puedes tirar".

★ ¿Qué tipo de seres viven mezclados en el suelo?

- A Gran diversidad de organismos.
- B Ninguno, dentro del suelo no es posible la vida animal.
- C El demonio y sus diablillos.

★★ ¿Qué es la microbiota del suelo?

- A Una mezcla de bacterias, hongos, protozoos y otros microorganismos.
- B Una microbia muy muy grande que vive en el suelo.
- C Las semillas pequeñas que se almacenan bajo los cultivos.

¿Cuántas vacas pueden pastar todos los días en un prado del tamaño de un campo de fútbol sin que se degrade el suelo?

- A** Todas las que quepan sin que se tropiecen entre ellas.
- B** Bastantes, desde luego más que los 22 jugadores de un partido.
- C** Sólo un par de ellas, para evitar la compactación del suelo por el pisoteo y la pérdida de su fertilidad.

Horizontes del suelo

39

★ ¿Qué son los horizontes del suelo?

- A Capas que se forman en el suelo con diferente composición, textura, adherencia ...
- B Láminas que se originan al compactar el suelo.
- C Las líneas que separan el suelo del cielo ofreciendo hermosos efectos fotográficos.

★ ★ ¿Qué es el perfil del suelo?

- A Es cuando encuentras el perfil de una cara humana en un corte del suelo.
- B Es la organización vertical de todos sus horizontes hasta la roca madre.
- C Es un corte en el suelo que llega la gran profundidad.

Eucaliptos

40

★ ¿Por qué no crecen hierbas bajo algunas plantas como los eucaliptos?

- A Porque les da miedo la oscuridad.
- B Porque el suelo está muy duro.
- C Porque segregan herbicidas naturales.

★★ Algunas plantas como el eucalipto, segregan sustancias naturales que impiden el crecimiento de otras plantas debajo de ellos. Este efecto conociera como ...

- A Efecto alelopático.
- B Efecto antipático.
- C Efecto antibiótico.

De investigador a investigadora.

41

“De investigador a
investigadora.

Tira de nuevo sin demora”

Restos arqueológicos

42

Te dedicas a la agricultura y acaban de encontrar restos arqueológicos en una finca de tu propiedad.

Pierdes dos turnos mientras los arqueólogos analizan los restos y determinan si puedes cultivar el suelo.

★ ¿Cómo se forma el suelo en el que crecen las plantas en la huerta?

- A Con un batidor y algo de tierra.
- B Es un proceso natural muy largo y lento, por eso el suelo es tan valioso.
- C Lo hacen en una fábrica y lo venden después, en sacos.

★ ★ Si tenemos una huerta en casa ¿tenemos que echarle abono?

- A ¡No eso es una porquería!
- B Sí, para que las plantas que cultivemos puedan obtener nutrientes del suelo.
- C No, lo importante es regarlas.

★ ¿Cuál es el papel de los suelos en el cambio global?

- A Los suelos pueden contribuir a la disminución de los gases de efecto invernadero.
- B Los suelos devuelven a la atmósfera el CO₂ previamente fijado por las plantas.
- C El papel de los suelos es de tamaño folio porque son los que mas se usan.

★ ★ ¿Pueden los suelos de los bosques contribuir a retirar parte del CO₂ de la atmósfera y ayudar a paliar el cambio climático?

- A No, realmente no tienen capacidad para capturar o retener carbono.
- B Sí, parte del CO₂ que los árboles capturan puede quedar estabilizado en los suelos.
- C No, la principal función de los bosques es dar leña para la hoguera de San Juan.

"Has caído en la casilla de una
investigadora,
tira de nuevo sin demora".

★ ¿Hay aire en el suelo?

- A Sí, gracias a él respiran las raíces y los organismos del suelo.
- B Sí y cuando la presión es muy elevada se forma un geiser.
- C No, el suelo es cerrado y compacto. No entra ni sale aire.

★★ En el suelo hay una atmósfera semejante a la del aire pero ... ¿realmente necesitan respirar las raíces de las plantas?

- A Sí, en el suelo respiran los organismos y toman los nutrientes las raíces de las plantas.
- B Sí, las raíces toman el oxígeno de esa atmósfera.
- C Sí, las raíces necesitan respirar para no ahogarse dentro del suelo.

Cualidades personal científico

47

¿Quieres ser científica o científico de mayor? Pues para dedicarse la investigación lo más importante es:

- A Estudiar mucho y saber varios idiomas.
- B ¡Tener curiosidad, hacerse preguntas!
- C Ser una persona rara, muy seria y nunca contar chistes. Si usas gafas, mejor.

★ Las marismas son zonas costeras bajas y fangosas, con muchos canales por donde entra y sale la marea. En este singular ecosistema hay dos factores relacionados con el suelo, que determinan la distribución de las especies vegetales:

- A El número de lombrices y berberechos por metro cuadrado.
- B La frecuencia de las mareas vivas y la proporción de arena del suelo.
- C La humedad y la salinidad del suelo.

★★ ¿Cuál es el gas que origina el olor característico de las marismas?

- A Gas metano.
- B Gas sulfhídrico.
- C Gaseosa.

★ ¿Hay agua en el suelo?

- A Sí, de la lluvia, de las aguas superficiales (ríos por ejemplo) y aguas subterráneas.
- B Sí, de la lluvia y de las aguas subterráneas que circulan por el núcleo terrestre.
- C Únicamente cuando le damos con la manguera.

★★ ¿Es necesaria el agua en el suelo?

- A Sí, para que se formen charcos y poder saltarlos.
- B Sólo para que crezcan las setas en el verano.
- C Sí, para que vivan los vegetales y germinen las semillas.

De investigadora a investigadora

50

"Has caído en la casilla de una
investigadora,
tira de nuevo sin demora"

¿Cuáles de los siguientes objetivos no son prioritarios en la conmemoración en el 2015, del Año Internacional de los suelos?

- A Concienciar sobre la importancia del suelo para lograr un desarrollo sostenible.
- B Sensibilizar a los ciudadanos sobre la importancia del suelo para la vida humana.
- C Apoyar políticas que impidan echar harapos en el suelo para echarla a siesta.

Has llegado a una zona que ha sufrido un incendio y tienes que echar una mano para ayudar a proteger el suelo quemado por lo que te quedas un turno sin jugar. Cuando te vuelva a tocar, para tirar de nuevo deberás responder la siguiente pregunta (se puede leer la pregunta sin dar las respuestas para que los participantes vayan reflexionando sobre ella).

¿Qué le pasa al suelo de un bosque después de sufrir un fuego?

- A Que también se quema y puede degradarse mucho.
- B Nada, el suelo no arde y enseguida se pone todo verde de nuevo.
- C Que se chamusca un poco pero con rasparle la parte chamuscada ya está.

De lombriz a lombriz

53

La lombriz se ha enterrado en el suelo en busca de alimento por lo que debes retroceder.

Para salvarte y poder tirar de nuevo, deberás contestar correctamente a esta pregunta:

¿Cuál es el principal beneficio de la presencia de invertebrados como las lombrices en el suelo?

- A** Aireación, agregación y humectación del suelo.
- B** Le dan buenas vibraciones al suelo.
- C** Favorecer el crecimiento de las raíces de las plantas.

"Has caído en la casilla del
personal científico,
¡puedes tirar de nuevo,
magnífico!"

Serpentinitas

★ Hablando de suelos ¿qué es la roca madre?

- A La que proporciona los minerales del suelo.
- B La que invita a acostarse sobre ella, a descansar.
- C La que produce los cantos rodados.

★ ★ Por su composición, color, estructura ... hay muchos tipos de suelo diferentes. En Galicia por ejemplo, hay un tipo especial de suelos llamados serpentínicos de elevada rareza, que tienen de manera natural elevadas concentraciones de varios metales pesados como el Níquel, Cromo, Cobalto o Manganeseo. Los grupos de investigación están interesados en estos suelos porque ...

- A ... pueden sacar de ellos metales pesados para la industria.
- B ... sobre ellos crecen especies vegetales que pueden recuperar suelos contaminados.
- C ... así tienen algo que investigar y no están aburridos.

★ ¿Qué es el compost?

- A Un abono natural.
- B Un abono sintético.
- C El nombre abreviado del equipo de baloncesto de Compostela.

★ ★ ¿Qué tipo de animal produce el vermicompost?

- A Las lombrices.
- B Los vermífugos.
- C Las bacterias.

¿Respiran los suelos?

57

★ ¿Respiran los suelos?

- A No, porque los suelos no tienen pulmones.
- B Sí, es el intercambio de gases entre el suelo y la atmósfera.
- C Sólo después de una enérgica maniobra de reanimación boca a suelo.

★★ ¿Qué porcentaje aproximado del CO₂ atmosférico pasa anualmente a través de los suelos?

- A Nada, el suelo es muy duro y compacto, y no deja pasar ninguna sustancia.
- B Una cantidad muy pequeña, casi despreciable.
- C Cerca del 10% del CO₂ que hay en la atmósfera pasa a través de los suelos cada año.

MUERTE DEL SUELO

58

El asfalto de las carreteras y las construcciones producen el sellado, casi definitivo, del suelo. Esta barrera física implica la MUERTE DEL SUELO. Tienes que volver la salida y comenzar de nuevo el Juego del Suelo.

¡De investigador al centro de investigación!

¡Estás de suerte! ¡Avanza hasta
el centro del tablero para ganar!

¡Ahora, las preguntas más
importantes deberás contestar!

¿Hay carbono en el suelo?

- A No, el carbono nunca forma parte de los suelos.
- B Sí, el carbono forma parte de restos vegetales, del humus y de algunos minerales.
- C Normalmente, no únicamente en los yacimientos de diamantes.

★ ¿Cuál de los siguientes animales es más beneficioso para la huerta?

- A Los piojos.
- B Las arañas.
- C Las lombrices.

★★ ¿Qué comen las lombrices?

- A Minerales.
- B Materia orgánica.
- C Golosinas.

★ ¿Qué son las micorrizas?

- A Son una asociación beneficiosa de hongos con las raíces de las plantas.
- B Aglomeraciones calcáreas que se forman sobre los suelos.
- C Son monas con el pelo rizo.

★★ Las micorrizas, asociación de hongos con raíces de plantas, tienen un efecto beneficioso para las plantas que crecen en suelos contaminados. ¿Sabrías decir cuál es ese efecto?

- A Las plantas saben a seta y son más ricas para cocinar.
- B El hongo recubre a raíz de la planta, reduciendo el contacto con el suelo contaminado.
- C El hongo hace crecer setas tóxicas que defienden la planta de los herbívoros.

¡Enhorabuena, has llegado al centro del tablero!

Ahora para poder GANAR estas 3 preguntas, deberás contestar:

- 1.** ¿Es importante el suelo para la vida en el planeta Tierra?
Sí, el suelo, es imprescindible para la vida
- 2.** ¿Cuánto tiempo crees que tarda en formarse un centímetro de suelo?
Entre 100 o 200 años dependiendo del tipo de roca y el clima de la zona.
- 3.** En este juego el premio es descubrir el suelo ¿Qué ha sido lo que mas te ha llamado la atención de lo que has aprendido?