spinor Junior



- La huerta invisible, ¿quiénes son los habitantes fantasma?
- Descubre las diversas formas de pensar, aprender y sentir
- Misión termósfera
- Barriga llena, cerebro contento: la ruta neuronal a tu comida favorita
- ¿Qué tienes en mente?
  - a. El Laboratorio de la paz en casa
  - b. Redescubriendo la polinización

SUPLEMENTO
septiembre | octubre 2026

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Rectora
Dra. Ma. Lilia Cedillo Ramírez

Secretario General
Mtro. Damián Hernández Méndez

Vicerrectora de Investigación y Estudios de Posgrado
Dra. Amira del Rayo Flores Urbina

Directora de Estudios de Posgrado
Dra. Ma. Verónica del Rosario Hernández Huesca

Director de Investigación
Dr. Juan Pablo Padilla Martínez

Director de Divulgación y Vocaciones Científicas
Dr. Arturo Fernández Téllez

Editora responsable:
Dra. Hilda Gabriela Hernández Flores

Consejo Editorial:
Mtra. María Yadira Rosas Bravo

Equipo de soporte
Ing. Edgar Coraza Palafox

Diseño gráfico:
Mtro. Daniel Arenas
Mtro. Eduardo Condado Picazo
Lic. Virginia Vázquez Medrano
Centro de Innovación y Creatividad

CARTA DE PRESENTACIÓN

Con mucha emoción les damos la bienvenida a Spinor Junior, suplemento de la Revista Spinor. ¡Es el número 10!, y lo hemos preparado con mucho cariño.

Estamos seguros de que, a las mentes curiosas de nuestros jóvenes lectores les gustarán mucho los artículos que se incluyen en este número, no solo por la variedad de temas sino porque en esta ocasión les invitamos a participar con diferentes actividades.

Este número empieza con una lectura sobre todo aquello que no podemos ver en una huerta pero que está presente y tiene gran importancia para las frutas que comemos diariamente. El recorrido continúa con una explicación del porqué en un salón de clases, o incluso en una misma familia, hay quienes aprenden diferente... y a todos, aprovechando que hay diferentes formas de resolver los problemas, les presentamos un reto para resolver. ¡Serán soldados por un día!, y, si aceptan la misión, esperamos nos cuenten cómo resolvieron el desafío que les proponemos. Después de tantas aventuras, quizá ya les dio hambre... pues aprendamos cómo, comer lo que nos gusta, está influenciado por nuestro cerebro.

Como en cada número, no puede faltar la participación de chicos como tú. En esta ocasión a un chico de secundaria y a una chica de bachillerato les preguntamos ¿qué tienes en mente? y nos compartieron lo que saben sobre el laboratorio más antiguo que existe y lo que podemos hacer para ayudar a quienes nos ayudan. Estamos seguros de que se sorprenderán.

Como siempre, gracias por tu gran curiosidad y por incluir entre tus lecturas a nuestra revista. Esperamos que lo que aquí te compartimos te inspire a preguntarte sobre lo que te rodea y te sirva de inspiración para animarte a compartirnos aquello que te asombra.

Atentamente
María Yadira Rosas y el equipo editorial



LA HUERTA INVISIBLE, ¿QUIÉNES SON LOS HABITANTES FANTASMA?



DESCUBRE LAS DIVERSAS FORMAS DE PENSAR, APRENDER Y SENTIR



MISIÓN TERMÓSFERA

CONTENIDO



BARRIGA LLENA, CEREBRO CONTENTO: LA RUTA NEURONAL A TU COMIDA FAVORITA



¿QUÉ TIENES EN MENTE?

La huerta invisible

¿Quiénes son los habitantes fantasma?



Por: América Jocelyn Pérez Alvarez
aperez223@estudiantes.ciad.mx
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C. Unidad Cuauhtémoc, Chihuahua, México.

¿Sabías que nuestros ojos no pueden ver todo lo que vive en una huerta?

Muchas de las frutas que llegan a nuestra mesa comienzan su historia en una huerta, donde crecen los árboles que nos dan sus frutos. Cuando caminamos por estas huertas, nuestros ojos pueden ver los árboles llenos de hojas, las flores que aparecen en la primavera, los frutos creciendo en sus ramas, los insectos que vuelan entre las plantas y un suelo que parece permanecer quieto bajo nuestros pies… todo esto forma parte de la vida de una huerta, pero, ¿en verdad podemos ver todo lo que vive en ella?

Aunque una huerta puede parecer tranquila, en el suelo y en las plantas existe un mundo que nuestros ojos no pueden observar. Hay organismos tan pequeños que necesitamos la ayuda de un microscopio para encontrarlos. Lo que para nosotros puede llegar a ser una diminuta raíz, para ellos llega a ser un planeta entero, lleno de lugares por explorar.

Entonces, en una huerta, bacterias, hongos y otros microorganismos están por todas partes, sobre las plantas, en su interior, alrededor de sus raíces y en el suelo desde la superficie que pisamos hasta sus capas más profundas (imagen 1). Esto significa que todo lo que podemos ver es tan solo una pequeña parte de la vida que existe en este escenario natural. Cada planta está rodeada por una comunidad de organismos, algunos visibles y otros microscópicos, que forman parte de un ecosistema mucho más grande de lo que imaginamos.

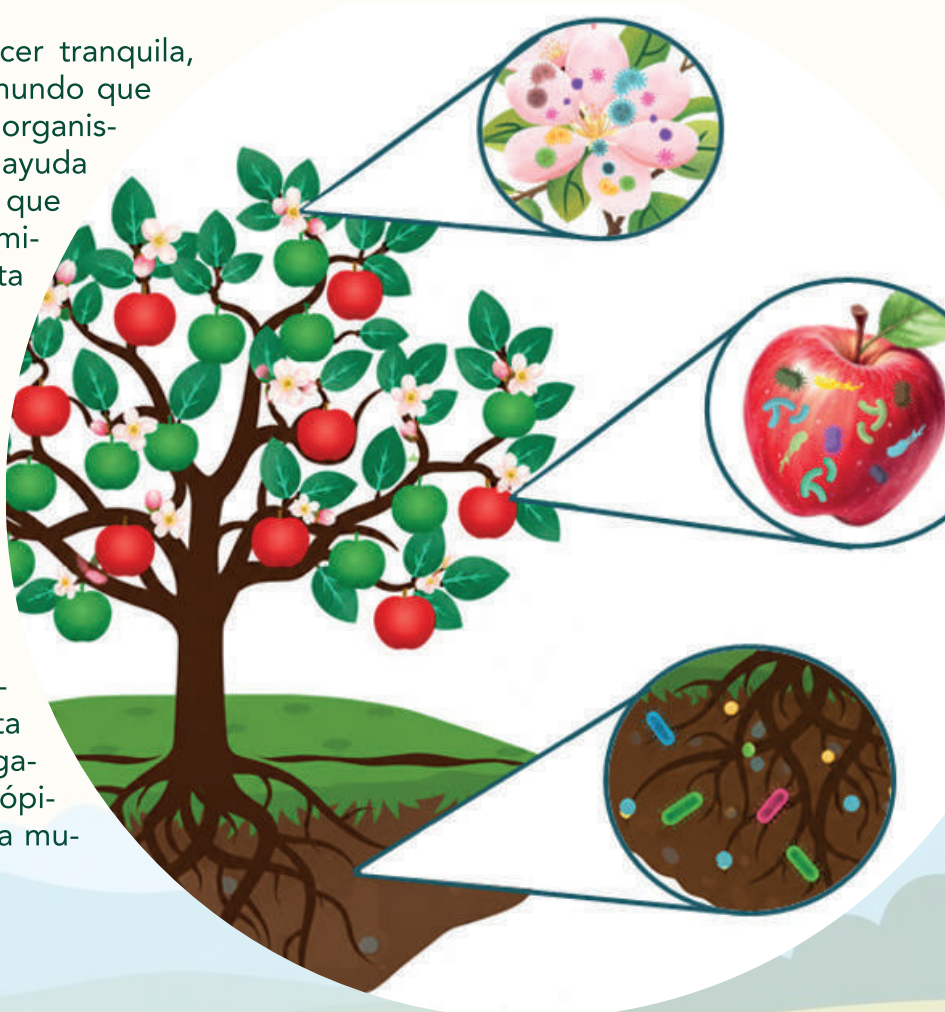
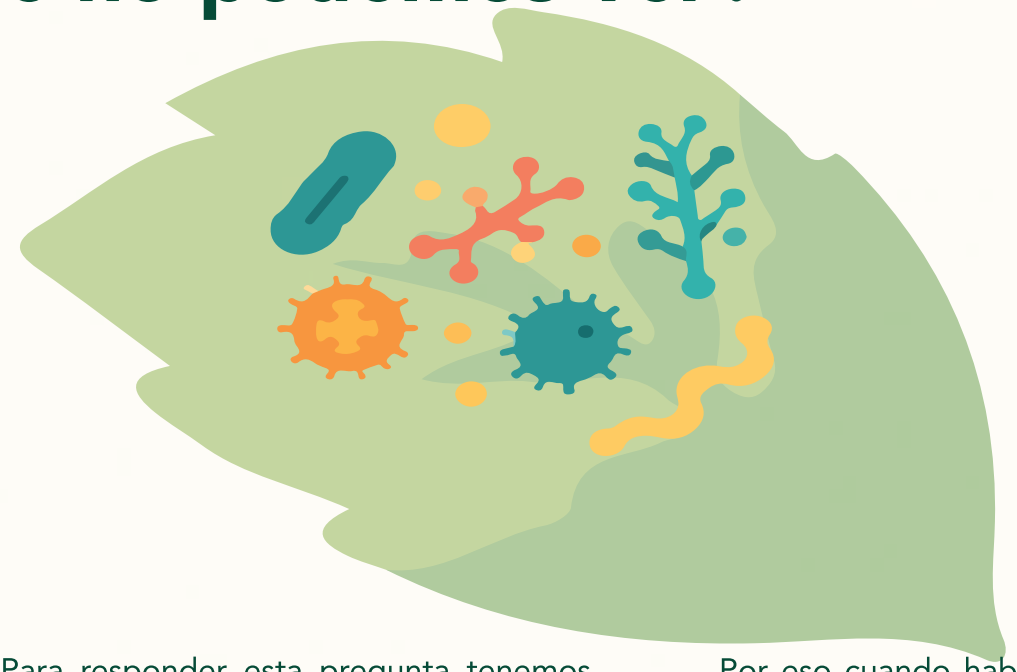


Imagen 1. Representación de un manzano y algunos de los espacios que lo forman (flores, frutos y suelo). En los acercamientos podemos observar el mundo microscópico que habita en estos pequeños ambientes. Creación propia.

¿Qué hay detrás de toda esta vida que no podemos ver?



Para responder esta pregunta tenemos que acercarnos mucho más de lo que nuestros ojos nos permiten. Al hacerlo, descubrimos que los microorganismos no aparecen de manera aislada, sino que forman comunidades en diferentes espacios de la planta y de la huerta. Cuando hablamos de los seres microscópicos que viven con las plantas, podemos usar el término *microbiota* para referirnos a todos ellos como una comunidad. Por ejemplo, las bacterias, hongos y otros microorganismos que viven alrededor de las raíces de un árbol forman parte de su microbiota. Pero existe otro término que nos ayuda a comprender cómo funciona esta comunidad, el *microbioma.*

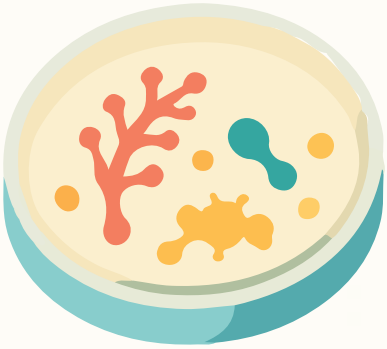
Imaginemos que la microbiota es como un equipo de fútbol, formado por todos sus integrantes. El microbioma incluye a esos integrantes, las habilidades de cada jugador y la manera en que juegan juntos dentro de la cancha. Incluso, algunos jugadores pueden pasar el balón a otros para ayudar al equipo. De manera parecida, algunos microorganismos pueden influirse entre sí mientras viven cerca de una planta.

Por eso cuando hablamos del microbioma de una planta, hablamos de todo el mundo microscópico que vive asociado a ella, los microorganismos que lo forman, sus habilidades y la manera en que interactúan entre ellos, por ejemplo al compartir recursos, cambiar el entorno y relacionándose con la planta. Además, este mundo no es igual en todas partes.

Los habitantes que encontramos en las raíces pueden ser diferentes de los que encontramos en las hojas, en las flores o en los frutos, porque cada uno de estos espacios ofrece distintas condiciones para vivir. Así, una planta no está sola, está acompañada por comunidades microscópicas que forman parte de su vida.



¿Qué ocurre cuando los habitantes fantasma entran en acción?

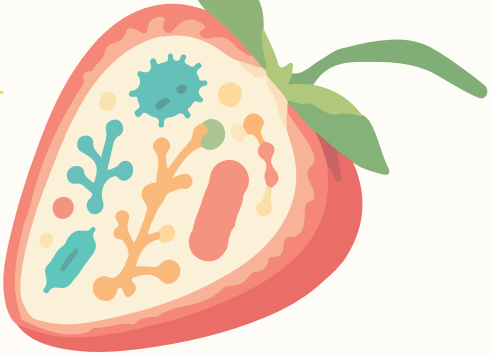


Sus efectos pueden ser muy distintos, y no todo es cuestión de comportarse como buenos o malos. Además, la función de un microorganismo va a depender del lugar donde se encuentre y de los organismos que tenga cerca. Por ejemplo, ciertas bacterias que viven cerca de las raíces pueden ayudar a la planta a aprovechar algunos nutrientes que se encuentran en el suelo. A su vez, pueden producir sustancias que ayudan a que crezcan, se extiendan por el suelo y se mantengan fuertes, permitiendo que el árbol también crezca y se desarrolle. Incluso, algunas son verdaderas superheroínas microscópicas, ya que ayudan a las plantas a defenderse de otros microorganismos que podrían enfermarlas. Y hablando de esos microorganismos no tan buenos, los malos del cuento también forman parte de este mundo invisible.

Algunos pueden causar enfermedades, dañar los tejidos de las plantas e incluso afectar su crecimiento y desarrollo. Por ejemplo, los árboles de manzano se pueden enfermar de "mancha de fuego", una enfermedad causada por una bacteria llamada *Erwinia amylovora.* Esta bacteria llega hasta las flores y entra por una pequeña parte llamada estigma, donde normalmente las abejas dejan el polen. Desde allí puede avanzar hacia el resto de la planta y causar la enfermedad en todo el árbol. ¿Pero qué pasa en ese pequeño lugar de la flor? Aunque nuestros ojos no pueden verlo con detalle, el estereoscopio, un aparato que es familiar del microscopio, nos permite acercarnos y descubrirlo, tal como podemos observar en la imagen 2.



Imagen 2. Estigmas de flores de manzano vistos bajo el estereoscopio. A la izquierda se muestran los estigmas sanos y a la derecha los estigmas infectados por E. amylovora, bacteria causante de la enfermedad mancha de fuego. Créditos: Fotografías de autoría propia tomadas en el Laboratorio de Microbiología y Biología Molecular del CIAD A. C. , Unidad Cuauhtémoc, Chihuahua, México.



¿Cómo conviven todos en un mismo lugar?

Como ya aprendimos, en una huerta hay mucho más que solo árboles produciendo fruta. Es un ecosistema, es decir, un lugar donde diferentes seres vivos y elementos de la naturaleza conviven y se relacionan entre sí. Los árboles, las plantas, los insectos, el suelo, el agua, el aire y nuestros habitantes invisibles forman parte de este gran sistema. Cada uno tiene un papel que, de alguna manera, se conecta con los demás. Podemos imaginar esto como una gran red donde cada hilo está conectado con otro. Si uno se mueve, ese movimiento puede llegar hasta los demás. Entonces, lo que ocurre en el suelo puede influir en las raíces, lo que sucede en las raíces puede afectar a la planta, y, a su vez, la planta puede influir en los organismos que viven a su alrededor.

Por eso, cuidar una huerta no significa solamente cuidar los árboles y sus frutos. También significa cuidar todas esas formas de vida que, aunque muchas veces no podemos ver, hacen posible que la huerta siga llena de vida. A lo largo de este recorrido pudimos descubrir que el mundo visible y el mundo microscópico no están separados, ambos forman parte de un mismo hogar. La próxima vez que camines por una huerta, mira los árboles, las flores y los frutos. Tal vez no puedas ver a sus habitantes fantasma, pero ahora sabes que están ahí, participando en la vida que ocurre a nuestro alrededor, incluso cuando nuestros ojos no pueden verla.

Agradezco al Dr. Carlos Horacio Acosta Muñiz por impulsarme, apoyarme y brindarme la confianza para seguir mi propio camino en la ciencia. Su guía, enseñanzas e inspiración me han ayudado a crecer y así convertirme en la científica que hoy soy.

Si quieres aprender más sobre el tema, te recomiendo que veas el video "¿Por qué es importante la biodiversidad en tu cultivo" a través del siguiente link: https://youtu.be/A951lq-0flxE?si=7XKzafCGX33ew9Gi



Referencias

Cano, M. A. (2011). Interacción de microorganismos benéficos en plantas: Micorrizas, *Trichoderma* spp. y *Pseudomonas* spp. Una revisión. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica, 14*(2), 15-31.

Miñarro, M., Dapena, E., & Blázquez, M. D. (2011). *Guía ilustrada de las enfermedades, las plagas y la fauna beneficiosa del cultivo de manzano:* SERIDA.

Sánchez, R. G., Flores, G. C., & De la Rosa Mera, C. J. (2021). Técnicas de microbiología y bioquímica en el estudio del suelo y planta. Bogotá: *Universidad Nacional de Colombia.*



DESCUBRE LAS DIVERSAS FORMAS DE PENSAR, APRENDER Y SENTIR

Valeria Hernández Hernández
valeria.hdez.dez@gmail.com



Imagínate que pudieras entrar en la cabeza de todas las personas de tu salón. Descubrirías algo increíble: ¡ningún cerebro funciona de la misma manera!

Algunos niños aprenden mejor cuando escuchan una explicación, otros necesitan ver dibujos o ejemplos. A unos les encanta hablar con muchas personas mientras que otros prefieren los espacios tranquilos. Hay quienes pueden concentrarse durante mucho tiempo en algo que les gusta y quienes necesitan moverse para poder prestar atención.

Todas estas diferencias forman parte de algo llamado "*neurodiversidad*".
Pero…. ¿Qué es la neurodiversidad? La neurodiversidad es una manera de entender que no todos los cerebros funcionan exactamente igual. Cada persona tiene una única forma de pensar, aprender, prestar atención, sentir y entender el mundo. Y aquí surge algo muy importante: esas personas son *neurodivergentes*. Y te preguntarás, ¿qué significa esa palabra tan grande?

Imagina que nuestros cerebros son como piezas de rompecabezas. Todas son diferentes y ninguna es exactamente igual a otra. Con nuestros cerebros pasa algo parecido: cada uno tiene su propia manera de funcionar, aprender, sentir y entender el mundo.
Cuando hablamos de personas neurodivergentes nos referimos a personas cuyo cerebro se desarrolla o funciona de una manera diferente a la de muchas otras personases. Y aquí por ejemplo, podemos hablar de personas autistas o personas con TDAH.

Y, todo esto, ¿tiene que ver con la escuela? sí, ¡más de lo que te imaginas!, te explico:
Imagina que en tu escuela todos tuvieran que aprender exactamente de la misma manera. Todos tendrían que estar sentados durante el mismo tiempo, hacer las mismas actividades y demostrar lo que saben exactamente de la misma forma.

¿Crees que funcionará para todos? Muy seguramente, no. Sería como decir que todos usamos la misma talla de zapatos. Habrá a quienes les queden perfectos, pero a otros les apretarán muchísimo mientras que a otros tantos se les caerían, ya que nos les quedarían.
En la escuela puede pasar algo parecido. No todos los estudiantes pueden aprender de la misma manera.

En México todavía existen algunas dificultades para que todos los niños aprendan. A estas dificultades se les llama "barreras educativas". En una revisión de investigaciones sobre "neurodiversidad e inclusión educativa en México", encontramos tres tipos principales: barreras actitudinales, pedagógicas y estructurales (Hernández, Bonilla, Hermosillo, 2026).
Y la buena noticia para todos es ¡que estas barreras pueden cambiarse!



Ahora piensa en un equipo de fútbol. No todos los jugadores tienen que jugar exactamente igual. Algunos son buenos defendiendo, otros corriendo y otros haciendo goles.
Cada uno es una parte fundamental y única para el equipo.

En la escuela pasa algo parecido. Hacer una escuela más inclusiva puede significar ofrecer diferentes maneras de aprender, de escuchar las necesidades de los estudiantes y de buscar apoyos cuando alguien los necesita.

Y tú también puedes ayudar. ¿CÓMO?

- Sé paciente: algunos de tus compañeros pueden necesitar más tiempo para responder o terminar una actividad. Dales tiempo, no los presiones.

- No te burles: aprender, hablar, moverse o comunicarse de una manera diferente no es motivo de burla. Todos merecemos respeto.

- Incluye: invita a los demás a participar y respeta si prefieren otra manera de jugar.

- Escucha: las personas neurodivergentes pueden decirnos mejor que nadie qué necesitan y cómo se sienten.



Nuestros cerebros pueden tener diferentes maneras de funcionar, pero todos merecemos respeto, oportunidades y apoyo, porque cuando hacemos espacio para diferentes maneras de pensar, aprender y vivir, nuestro mundo se vuelve un lugar donde todos podemos participar.
Un mundo lleno de cerebros diferentes también es un mundo lleno de posibilidades.

¡Alto ahí! Hay algo importante que saber: Ser neurodivergente no significa ser mejor ni peor que los demás. Simplemente significa que el cerebro puede hacer algunas cosas de una manera diferente. ¿Ya habías pensado en esto?

Por si quieres saber más del tema, te dejo aquí algunas sugerencias:

Carreres, A. (2024). ¡Ona se revoluciona!: Un cuento para aprender a respetar los ritmos y las diversidades y trabajar las rutinas. Beascoa.

Corpa, C. (2026). Andrea, una princesa TDAH. Instituto Calasanz de Ciencias de la Educación (ICCE).

Luis, T., & Santana, D. (2024). Los Conectamigos y el Festival de Neurópolis: Un cuento sobre la neurodiversidad. Beascoa.

Viader Vidal, B., & Maldonado, A. (2019). ¿Por qué me siento diferente? Guía para comprender la integración sensorial y el desorden en el procesamiento sensorial. Editorial Océano.

REFERENCIAS

Hernández Hernández, V., Bonilla Romero, B. y Hermosillo Abundis, A. (2026). Neurodiversidad e inclusión educativa en México: Barreras para la transición hacia el modelo social [Revisión sistemática]. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. CNEIP.

Masdero, S., Aliani, J., & Ferrero, M. J. (2021). Neurodiversidad y educación: Un análisis desde la perspectiva de los derechos humanos en América Latina. Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva, 15(2), 41–58.

Ochoa-Madrigal, M. G., Alviso-de la Sancha, R., & Robles-Sánchez, J. I. (2022). Neurodiversidad: un cambio de paradigma en la salud mental y la educación. Revista de la Facultad de Medicina (México), 65(3), 7–15.

Peinado-Rodríguez, M. (2024). El profesorado en formación ante la neurodiversidad: análisis del contexto DUA, compromiso y proyección de futuro. Educar, 61(1), 19–33.

Misión termósfera

Edgar Rosas Bravo
Escuela Secundaria Federal Jovita Lara Estrada, Huatusco de Chicuellar
al392938@gmail.com



Soldado, firmes… ¡Ya! ¡En descanso... ¡YA!
Soy el coronel STEBAM y te he reunido aquí para la misión más importante de tu vida. En este momento dejas de ser un estudiante y te conviertes en soldado de la unidad táctica escolar. La misión es crítica y he dado la orden para que se anuncie el CÓDIGO ROJO. Sí, ¡Código Rojo! En el cuartel general, clave secreta: "Salón de clases". Me han reportado un calor excesivo en el cuartel general, que está poniendo las demás misiones en riesgo. El servicio de inteligencia me ha informado que la única solución será aplicar la táctica STEAM.

Tu misión, si decides aceptarla, será salir vivo y superar las cinco misiones críticas. Estas misiones las hemos nombrado con cada una de las letras de la palabra STEAM. Las operaciones infiltradas son de suma importancia. Cinco letras, cinco oportunidades de salir vivo. ¡¡¡Soldado!!!, ve y prepara tu equipo; la mente deberá estar alerta y que la nación recompense tu esfuerzo. ¡Suerte, soldado!



1 MISIÓN – CIENCIAS (SCIENCE) S

CÓDIGO SECRETO: RADIOGRAFÍA TÉRMICA DEL PROBLEMA IN SITU.

ÓRDEN: Analiza a tu enemigo; si no sabemos cómo opera, no podremos vencerlo.

RETO: Camuflajéate de investigador científico y mapea esos puntos que detonan el calor en el salón de clases. Debemos saber de dónde proviene el calor; ¿por qué en las zonas que están más cerca de la ventana el calor se siente más? ¿Los materiales de las paredes serán del enemigo o de los aliados? ¿Influye el material de la pared o tal vez sea la ausencia de las corrientes de aire?

ACCIÓN: Haz un registro de las temperaturas en todo el salón, analiza cuáles son esos puntos que debes registrar utilizando un termómetro (probablemente tu celular pueda ayudarte con un sensor). Recuerda registrar todo lugar: el piso, cerca del techo, a la altura de las bancas, cerca de las ventanas, en medio del salón... Investiga de igual manera conceptos de física para que podamos descifrar al enemigo: convección térmica, efecto invernadero, etc. Necesito el informe en tu libreta. Conocer al enemigo es el primer paso para vencerlo.

2 MISIÓN – TECNOLOGÍA (TECHNOLOGY) T

CÓDIGO SECRETO: El radar de datos

ÓRDEN: El que más información tenga, tendrá más posibilidades de vencer. La información es vital. En este punto usaremos la tecnología militar a nuestro alcance para modelar nuestro entorno y simular escenarios.

RETO: Rastrea las tecnologías que te van a dejar medir, monitorear o planificar esas soluciones eficientes y sin gastar recursos fuera de tu alcance.

ACCIÓN: Con la tecnología de tu celular (herramientas conocidas como aplicaciones), utiliza una de nivelación o para diseñar un plano de todo tu salón de clases. Investiga en internet y aprende cómo funcionan los sistemas de ventilación pasiva en arquitecturas sustentables en otras partes del mundo. En esta misión, la tecnología es tu amiga y es la conexión entre el problema y el diseño digital.

3 MISIÓN – INGENIERÍA (ENGINEERING) E

CÓDIGO SECRETO: ¡Manos a la obra!

RETO: Diseña y fabrica un prototipo que funcione, que reduzca la temperatura del salón de clases y que mejore la circulación de aire, utilizando solo los materiales reciclados y gastando poco.

ACCIÓN: Soldado, tendrás que diseñar y construir ese sistema de enfriamiento adiabático pasivo o un extractor eólico casero, que colocarás en la ventana. Puede ser un aire acondicionado ecológico que se puede construir usando cajas de cartón, botellas cortadas en zonas específicas, con cubos de hielo dentro para que expulsen ese aire fresco al girar con la brisa… ¡Tu ingenio está a prueba para que resista y funcione!

4 MISIÓN – ARTE (ARTS) A

CÓDIGO SECRETO: Como soldado con experiencia, debes saber que la funcionalidad y la estética van juntas a todos lados; tu diseño debe ser inspirador, persuasivo y que transforme visualmente el espacio que elijas.

RETO: Convertir esos diseños de ingeniería en arte perfectamente estético. Que el ánimo de las tropas se revitalice con tus obras de arte en la ingeniería y que manden un mensaje claro, ecológico, fuerte y conciso.

ACCIÓN: Tendrás que diseñar la imagen de tu invento. Píntalo, camufla y decora esos prototipos que tendrán que verse como tecnología futurista. Elabora una infografía o un cartel táctico para pegarlos en la pared del salón y que expliquen de la mejor manera cómo deberían regular el calor con hábitos sencillos de implementar. Presta atención a que tu cartel sea artístico y atractivo.

5 MISIÓN – MATEMÁTICAS (MATHS) M

CÓDIGO SECRETO: Cálculo de supervivencia… las matemáticas son la ruta exacta. Si los números faltan, es como disparar con los ojos vendados.

RETO: Demostrar con números, con datos "duros", que tu diseño y tu proyecto en general son funcionales. Recuerda calcular el impacto de tu solución implementada. Lo ideal es el 100%, pero sabemos que en la realidad, siempre el rendimiento es un poco menor. ¿Cuál es el tuyo? Y lo más importante, ¿cómo lo puedes mejorar?

ACCIÓN: Tendrás que medir la temperatura de tu salón de clases, antes y después de poner tu prototipo de ingeniería artística. Construye unas gráficas de barra o de líneas (las que sean de tu preferencia) para comparar los resultados en los horarios en que tu prototipo estuvo funcionando. Calcula el porcentaje de reducción térmica (cómo disminuyó la temperatura).

¡SOLDADO!, si terminaste las cinco misiones, entonces significa que redujiste el calor de tu salón de clases y habrás demostrado que el conocimiento STEAM no es aburrido. ¡Al contrario!, que puede ser la herramienta definitiva para sobrevivir y lograr un cambio real en tu comunidad.
Para poder completar tu misión, te escribimos algunos conceptos que pueden ayudarte a resolverla. Une las columnas como corresponda:



Columna A

1. In situ _____
2. Termómetro _____
3. Convección térmica _____
4. Efecto invernadero _____
5. Sistemas de ventilación pasiva _____
6. Arquitecturas sustentables _____
7. Prototipo _____
8. Sistema de enfriamiento adiabático pasivo _____
9. Extractor eólico casero _____
10. Gráficas de barra o de líneas _____

Columna B

a) Es cuando el planeta atrapa el calor del sol como si tuviera puesta una manta invisible. La Tierra necesita esa manta para que no nos congelemos, pero si la manta se vuelve muy gruesa (por la contaminación), el planeta se calienta demasiado.

b) Son formas de refrescar un espacio físico (como un cuartel general) sin usar electricidad, es decir, sin ventiladores eléctricos ni aire acondicionado. Se logra diseñando un espacio con ventanas estratégicas para que el viento entre y salga solo.

c) Es el primer modelo o invento de prueba que hace un científico o ingeniero. Sirve para ver si la idea funciona antes de fabricar muchos iguales.

d) Son construcciones "amigables" con el planeta porque se construyen con materiales naturales, aprovechan la luz del sol, ahorran agua y no dañan la naturaleza.

e) Son dibujos que organizan la información para que se entienda rápido. Las de barra usan rectángulos altos o bajos para comparar cantidades, y las de líneas usan puntos unidos entre sí para mostrar cómo cambia algo con el tiempo.

f) Es un aparato que gira con el viento y se pone en el techo para sacar el aire caliente y atrapado de una casa. Al ser casero, significa que lo puedes construir tú mismo con materiales sencillos.

g) Es un truco de la naturaleza para enfriar el aire usando agua, sin gastar luz. Cuando el aire caliente pasa por el agua y se evapora, el aire pierde calor y se vuelve superfresco (como cuando sudas y te da el viento).

h) Es una expresión que se usa mucho en ciencias y está en latín. Significa "en el propio lugar" (ahí mismo). Por ejemplo, si observas cómo vive una hormiga analizando su hormiguero en el jardín, lo estás haciendo "en el propio lugar", pero si la pones en un frasco y la llevas a tu casa, ya no…

i) Es la forma en que el calor se mueve en los líquidos y los gases. El aire o el agua caliente se vuelven más livianos y suben, mientras que el aire o agua fría (que son más pesados) bajan. ¡Es por eso que el humo de una fogata siempre sube!

j) Es un aparato que sirve para medir la temperatura. Te dice exactamente qué tan caliente o frío está algo… tu cuerpo, el agua o el clima de tu cuartel general.



Soldados: El calor en el salón de clases ha sido contenido. ¡Misión cumplida!

Antes de regresar a su lugar y archivar la misión, comparte con nosotros fotografías de tu proyecto. ¡Anímate!, queremos ver cómo quedó tu proyecto, a qué retos te enfrentaste y qué fue lo que aprendiste. A los primeros tres soldados que envíen sus fotografías y nos cuenten cómo resolvieron la misión, los iremos a visitar a sus cuarteles generales , así es que ¡manos a la obra! El coronel STEBAM en persona revisará sus propuestas. ¡Pidan ayuda a sus capitanes! Para participar, envíen un correo a la dirección **spinor.junior@viep.com.mx.** ¡Queremos leerlos!

La visita puede ser virtual en caso de que "el cuartel general" del participante esté fuera de la zona metropolitana de Puebla y sus alrededores.

spinor Junior

Barriga llena, cerebro contento:

la ruta neuronal a tu comida favorita

Nadia Michelle Cerdán Barranco
nadia.cerdann@gmail.com



Piensa en tu comida favorita, espagueti, pizza, palomitas de maíz, enchiladas suizas… Mmm, ¡de solo pensarlo se nos hace agua la boca! Pero, te has preguntado ¿qué es lo que sucede en nuestro cuerpo para pedir un plato más de eso que tanto nos gusta? Para poder responder esta pregunta tendremos que hacer un viaje a nuestro cerebro, así que abróchate el cinturón.

Nuestra primera parada, aunque no lo creas, empieza con nuestros sentidos, por ejemplo, cuando ves que en la mesa te espera un plato con tacos al pastor, esa información se convierte en estímulos eléctricos que viajan a nuestra torre de control: el tálamo.

La Torre de control los reparte a distintas regiones, conocidas como lóbulos. Imagínate al cerebro como un mapa con cuatro islas, estas islas son nuestros lóbulos y cada una se encarga de distintas funciones.

Nuestra primera isla es la del lóbulo occipital, encargado de decodificar todo lo que observamos, el reino del lóbulo parietal pertenece al sentido del tacto, el territorio del lóbulo temporal es muy musical pues contiene la información percibida por el oído y por último el sentido del gusto se encuentra en un punto de unión de tres islas: el frontal, el parietal y el temporal, en una zona conocida como corteza gustativa primaria.

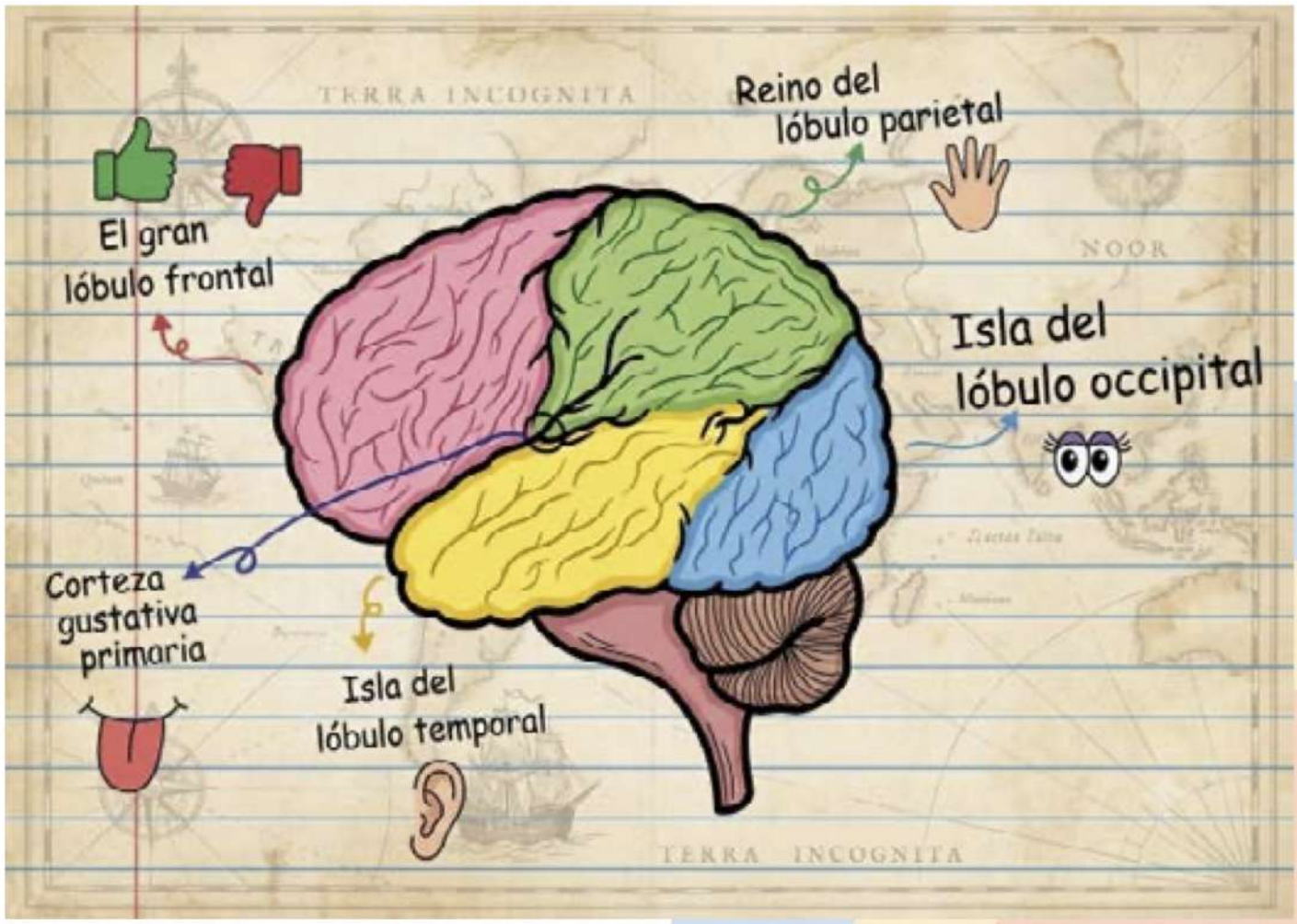


Imagen: Partes del cerebro. Creación propia para este artículo.

De nuestros sentidos a la “chispa de la felicidad”

Pero, ¿y el olfato? Pues resulta que el estímulo eléctrico percibido por nuestra nariz es tan importante que tiene el permiso de tomar un atajo y saltarse la torre de mando, así que no pasa por el tálamo y se dirige directamente a la corteza olfatoria primaria, en la isla del lóbulo parietal. Nuestro sentido del olfato es tan poderoso que activa memorias y emociones, eso explica por qué, con solo oler unos hot cakes te los puedes saborear, te sientes feliz y te recuerdan a un fin de semana sin tareas.
Ya entendimos cómo nuestro cerebro procesa lo que percibimos con nuestros sentidos, sin embargo, el viaje no termina ahí.

Regresemos a nuestras islas, cuando han determinado qué fue lo que nuestros sentidos percibieron, envían este mensaje a un reino poderoso, a la gran región del lóbulo frontal. El lóbulo frontal es nuestro capitán, toma las decisiones y envía las órdenes necesarias para nuestra supervivencia.

Pero ¿quién ejecuta esta orden? Pues te presento a nuestro equipo de agentes especiales: las neuronas, que son células que trabajan en equipo enviando información entre ellas, esta información son códigos ultrasecretos llamados neurotransmisores, y cuando una neurona le entrega a otra el código del neurotransmisor se llama sinapsis.
Las neuronas están por todos lados de nuestro cuerpo, descifrando códigos secretos y ejecutando órdenes. Pero hoy nos centraremos en las neuronas dopaminérgicas: agentes especializadas en el placer y en la motivación. Su campo de trabajo es una zona en nuestro cerebro conocida como “sistema de recompensa”.

El sistema de recompensa es como una carretera en nuestro cerebro que tiene tres principales paradas: el Área Tegmental Ventral o de una manera más corta ATV, el Núcleo de Accumbens o NAcc y la Corteza Prefrontal.

Empecemos nuestra travesía por esta carretera: Primera parada, ATV. Aquí nuestras neuronas obtienen el código del neurotransmisor conocido como dopamina, su mensaje es “Increíble, ¡quiero un churro con azúcar!” El doctor Cortés Esparza, en el libro de Lucy y su viaje fantástico al cerebro1 dice que, cuando algo nos hace sentir genial, como por ejemplo, cuando logramos una meta, hacemos ejercicio, obtenemos una buena calificación en la escuela o disfrutamos de una deliciosa comida, nuestro cerebro libera dopamina.

Una vez que nuestras neuronas detectaron la dopamina, la envían a nuestra segunda parada: el Núcleo de Accumbens o mejor conocido como NAcc, aquí nos empezamos a poner en marcha para obtener lo que queremos, en esta parada se enciende el interruptor que va en búsqueda de ese delicioso postre, se escucha la voz en nuestro interior que dice “¡hazlo!” Llegamos a nuestra tercera parada, estamos a punto de lograr nuestra meta, pero antes de eso debemos pedir permiso para continuar, la corteza prefrontal o CPF evalúa el campo y toma una decisión ¿de verdad vale la pena? ¿Cómo lo conseguiremos? El doctor Cortés nos explica que “Puedes imaginar la CPF como la oficina de planificación urbana de nuestra ciudad cerebral. Cuando tienes una meta en mente, la CPF trabaja en conjunto con la dopamina para trazar el camino hacia tu logro”.

Así, la CPF emite el dictamen de que comernos un churro con azúcar lo encuentra viable, ¡tenemos luz verde! Después de haber realizado la misión y resultar exitosa, nuestra amígdala e hipocampo tienen la tarea de guardar la memoria como algo preciado, como un momento que te dejó con un “buen sabor de boca” y queda en espera de volver a repetirlo.

"¡Atención, hemos recibido una orden! Se detectan churros con azúcar y canela en el perímetro, consumirlos es indispensable para la supervivencia. Desplieguen misión barriga llena, cerebro contento ¡A comer se ha dicho!... Mmmm felicidad absoluta.

¿Quieres saber más? Puedes consultar la siguiente bibliografía

-**Video de YouTube: https://youtu.be/X4rsSlMcjXY?feature=shared**

-**Libro de consulta:** (2024). Lucy y su viaje fantástico al cerebro (1.ª ed.). Grupo editorial: Universidad de Guadalajara - Publicado en asociación con: Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA). 0.32870/9786075811802 ¡El emocionante mundo del cerebro! Un libro para colorear con actividades para niños de 8 a 12 años.

Te comparto el enlace para que lo descargues y lo imprimas.

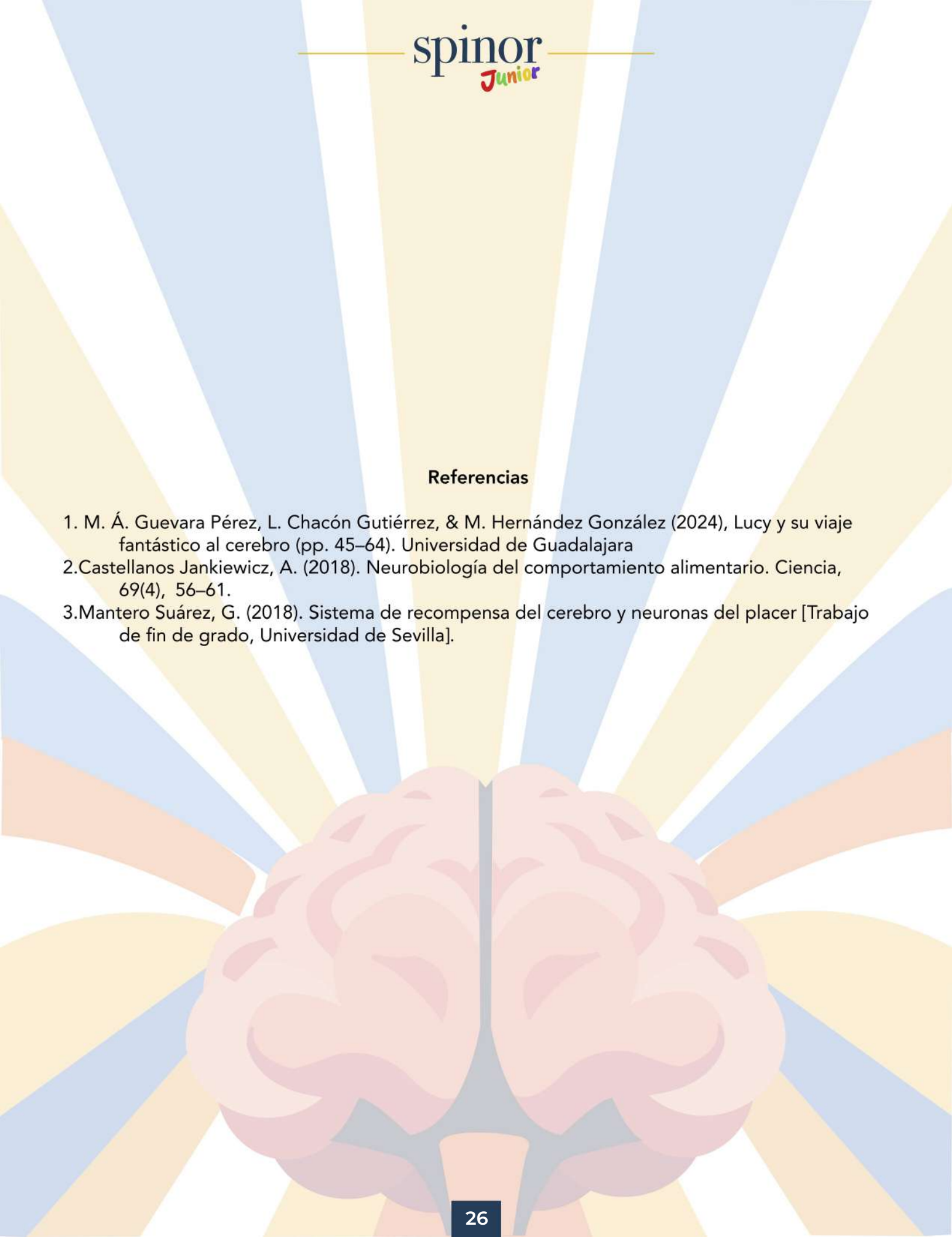
https://www.nimh.nih.gov/health/publications/espanol/el-emocionante-mundo-del-cerebro

Rupal Christine Gupta (2026) "El cerebro y el sistema nervioso". Consultado el 2 de octubre de 2026 en https://kidshealth.org/es/teens/brain-nervous-system.html

¡Espero que disfrutes de estas actividades que te recomiendo!

Referencias

1. M. Á. Guevara Pérez, L. Chacón Gutiérrez, & M. Hernández González (2024), Lucy y su viaje fantástico al cerebro (pp. 45–64). Universidad de Guadalajara
2.Castellanos Jankiewicz, A. (2018). Neurobiología del comportamiento alimentario. Ciencia, 69(4), 56–61.
3.Mantero Suárez, G. (2018). Sistema de recompensa del cerebro y neuronas del placer [Trabajo de fin de grado, Universidad de Sevilla].





¿QUÉ TIENES EN MENTE?

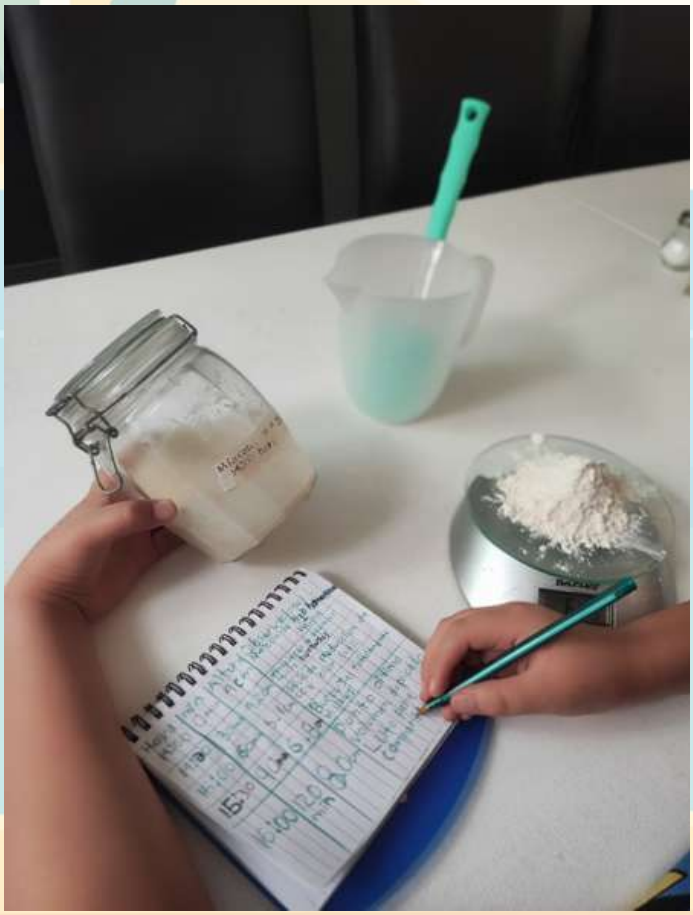
El Laboratorio de la paz en casa

José Leonardo Rodríguez García
12 años



Para mi proyecto de *"Ciencia para la Paz"*, decidí mirar hacia el laboratorio más antiguo y cotidiano que todos tenemos en casa: la cocina.

La fotografía que presento captura un momento de precisión científica en un entorno totalmente casero. En ella podemos ver el monitoreo minucioso de un proceso biotecnológico simple pero vital: la fermentación de un alimento para producir pan. Al lado del frasco, mi libreta de campo registra datos precisos: el tiempo transcurrido, la temperatura y el crecimiento exponencial del volumen, impulsado por microorganismos vivos que trabajan en perfecta sincronía.



Fotografía "El Laboratorio de la paz en casa", creación propia.



Elegí esta imagen porque, para mí, la ciencia no solo se vive en los grandes laboratorios profesionales; la ciencia es una herramienta de cuidado que aplicamos todos los días. Optimizar nuestros recursos, entender los procesos biológicos de los alimentos y registrar datos con rigor metodológico nos permite evitar el desperdicio y hacer que los recursos rindan de manera justa.

La paz no es solo la ausencia de conflictos; *la paz se construye garantizando el sustento diario y creando comunidad.* Al aplicar el enfoque STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and, Mathematics*) en algo tan fundamental como la cocina, demostramos que la ciencia tiene un propósito profundamente humano: dominar la técnica para poder sentarnos a la mesa, compartir el pan y dialogar en armonía.

La receta que yo elaboré es para hacer pan con masa madre… ¿te gustaría prepararla? Esta masa es la base de muchas recetas de pan, pizza, postres y mucha variedad de alimentos. Es realmente fácil, pero deben tener paciencia para que los microorganismos hagan su trabajo. Recuerda pedirle a tu mamá o papá que te ayuden y supervisen. Todo científico empezó con algo de ayuda.

Necesitas:

½ taza de harina de trigo (aprox. 60 g)
½ taza de agua (aprox. 60 ml), a temperatura ambiente
Un frasco de vidrio limpio de unos 500 ml
Una cuchara de madera
Una liga o marcador para señalar el nivel



Pasos (o Metodología):

1. El primer día vamos a iniciar nuestra base (misma cantidad de agua y misma cantidad de harina)

   Pon 30 g de harina en el frasco
   Agrega 30 ml de agua
   Revuelve muy bien hasta que no queden partes secas. Debe quedar como una papilla espesa.
   Limpia las paredes del frasco para que se pueda observar mejor
   Marca con una liga el nivel de la mezcla
   Tapa el frasco con la tapa colocada sin enroscar
   Déjalo en un lugar de la cocina templado, lejos del sol directo



2. En el segundo día tal vez no haya cambios… ¡y está bien! aún así, tendrás que agregar:

   30 g de harina
   30 ml de agua
   Mezcla y vuelve a marcar el nivel



3. Los siguientes cinco días harás lo mismo diariamente



Mira si hay burbujas. Luego observa si ha aumentado de tamaño. Huele la mezcla. Retira la mitad. A la mitad que te queda le vas a agregar 30 g de harina y 30 ml de agua. Lo mezclas y vuelves a marcar el nivel.

Vas a saber que ya es masa madre cuando veas muchas burbujitas en tu mezcla y tenga aroma a yogur y además empieza a crecer bastante. Ahora sí, ya puedes ocupar tu masa madre para preparar una rica pizza.

Ah, como buen investigador, lleva una buena bitácora. ¿Qué es eso? ah, pues es tomar nota de todo lo que vayas haciendo y registrar los cambios que vayas observando. Sé generoso con esas anotaciones pues te ayudarán a aprender y a mejorar en caso de que no te salga a la primera (algo que no debe de desanimarte, en la ciencia, muchos descubrimientos toman tiempo de práctica).



¡Te invito a que hagas tu masa y escribas a la revista para compartirnos cómo te quedó! Nos encantará ver tus fotografías.

Si quieres ver un video para aprender un poco más, te recomiendo que veas
Maioris Baker (2025) *"Cómo hacer masa madre fácil desde cero (método paso a paso)"* revisado el 1 de octubre de 2026 en https://youtu.be/72q-1sw4fqE?si=t4vXbC7lrKUb-khs







REDESCUBRIENDO LA POLINIZACIÓN

Fátima de Jesús Carrasco Méndez
Estudiante de tercer semestre
Bachillerato Tecnológico de Zacachimalpa, BUAP

Como parte de las actividades que mi bachillerato tiene para introducirnos a la investigación, fuimos a visitar uno de los lugares más famosos de la ciudad de Puebla: Africam Safari. Ese día, mis compañeras y yo presenciamos un bonito recorrido acompañado de varias exposiciones sobre temas como: el jardín botánico, la polinización, las flores y sus olores, los encinos, la diversidad de árboles y más.

Íbamos dando un recorrido por el jardín botánico cuando vimos una abeja con las patas llenas de polen. Parecía que traía botas amarillas, ¡nunca había visto algo así! y me sorprendió mucho.

Empecé a hacerme preguntas y, como buena investigadora, a indagar más sobre el tema. Entonces, queridos lectores, les compartiré lo que he aprendido, les hablaré sobre la polinización y los polinizadores.

Imagino que todos ustedes, aunque sean pequeñitos, saben que la polinización es un proceso muy importante para la naturaleza, ya que ayuda a las plantas a reproducirse y producir frutas, verduras y semillas.
Este proceso ocurre cuando el polen pasa de una flor a otra, pero como las plantas no se pueden mover, *dependen de otros seres para hacerlo.* Los principales polinizadores son animales como las abejas, las mariposas y los colibríes, que transportan el polen mientras buscan alimento, es decir, ni siquiera lo hacen con esa intención… Ellos "viven su vida", van buscando qué comer, pero en el camino, van dejando polen listo para fertilizar y dar lugar a flores y frutos.



***Imagen 1**: Una abeja con "botas" de polen. La foto que tomé no fue de buena calidad, pero, ¡jamás había visto en vivo una pequeña abejita con patas amarillas! Esta fotografía fue diseñada especialmente para este artículo. Autoría propia.*



Existen diferentes tipos de polinización, ya que puede ocurrir por medio de animales, del viento o del agua. La polinización también puede ser cruzada, cuando el polen pasa de una planta a otra, o directa, cuando el polen llega a otra parte de la misma flor o planta[1].

Gracias a la polinización se mantiene el equilibrio de la naturaleza y la biodiversidad. Además, es fundamental para la producción de muchos alimentos que consumimos diariamente. Sin ella, muchas plantas no podrían reproducirse y algunas especies podrían disminuir considerablemente[2].



Actualmente, los polinizadores están en peligro. Somos nosotros quienes nos estamos poniendo en riesgo por contaminar con nuestra basura, por la pérdida de áreas verdes, por el cambio climático y por el uso excesivo de pesticidas y no conocer sobre el uso biológico de plantas. Por eso, es importante protegerlos plantando flores y plantas nativas, cuidando las áreas verdes, evitando productos químicos dañinos y proporcionando espacios donde puedan alimentarse y refugiarse.

Aunque son pequeños, los polinizadores cumplen una función enorme en los ecosistemas y en nuestra alimentación; entonces, cuidarlos ¡es cuidarnos a nosotros mismos!

También aprendí datos curiosos sobre las abejas:

¿SABÍAS QUE... algunas flores tienen patrones de luz ultravioleta que nosotros no podemos ver, pero que las abejas sí? Estos patrones funcionan como una especie de "señal de aterrizaje" que las guía directamente hacia el néctar y el polen. ¿Te impresionó? ¡a mí sí!

Durante nuestra visita aprendí que en Africam Safari no solo se cuidan y estudian a los grandes animales como los felinos y las jirafas… Fue interesante aprender que también cuidan a pequeños animales que tienen un papel tan importante en la naturaleza. Agradezco a la Biol. Eneida Villavicencio Enríquez, coordinadora del Jardín Botánico "Louise Wardle de Camacho" por todas sus explicaciones y enseñanzas.

¿QUIERES LEER MÁS SOBRE EL TEMA?

Te invito a que visites los siguientes sitios:

Poliniza, acciones por los polinizadores (2026) Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Polinización. Biodiversidad Mexicana. Revisado el 1 de octubre de 2026 en https://www.biodiversidad.gob.mx/poliniza

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Acción mundial sobre los servicios de polinización para una agricultura sostenible. Revisado el 1 de octubre de 2026 en https://www.fao.org/pollination/es

La importancia de ser polinizadores. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Revisado el 13 de mayo de 2026 en https://www.fao.org/publications/news-archive/detail/the-importance-of-bee-ing-together/es



DE LAS AUTORAS Y AUTORES

América Jocelyn Pérez Alvarez
Estudiante de Doctorado en Ciencias en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), Unidad Cuauhtémoc, Chihuahua. Su investigación se centra en la microbiología agrícola y en las interacciones entre microorganismos, plantas y agroecosistemas, con especial interés en los microorganismos asociados al cultivo del manzano. Mi trabajo busca comprender tanto a las bacterias que benefician a las plantas como a aquellas capaces de causar enfermedades.

Valeria Hernández Hernández
Psicóloga egresada de la BUAP, con gran interés en el estudio de las neurociencias y su relación con el comportamiento humano. Mi interés por la investigación científica me ha llevado a continuar explorando nuevas perspectivas dentro de este campo. Este es mi segundo artículo para la revista Spinoir Jr., una experiencia que fortalece mi camino como investigadora.

Edgar Rosas Bravo
Profesor a nivel secundaria para la materia de Artes para la SEP y para la Secretaría de Educación de Veracruz. Docente, innovador y escritor para la Dirección General de Materiales Educativos (DGME).

Nadia Michelle Cerdán Barranco
Recién egresada de la licenciatura de Psicología de la BUAP, en donde desarrolló el interés del estudio de la neuropsicología infantil. Está comprometida con la responsabilidad social contribuyendo al bienestar social, desempeñándose profesionalmente con una perspectiva de inclusividad que favorezcan al bienestar.

José Leonardo Rodríguez García
Niño de 12 años a quien le gustan los dinosaurios y los reptiles. Quiere ser paleontólogo o herpetólogo. Sus libros favoritos son Jurassic Park, Jurassic Park el mundo perdido, todos los libros de Harry Potter y Guerra mundial Z. En sus ratos libres le gusta dibujar, hacer manualidades o jugar videojuegos.

Fátima de Jesús Carrasco Méndez
Jovencita de 16 años a quien le gusta mucho escribir sobre los temas de la naturaleza y del medio ambiente. Están incursionando en el fascinante mundo de la investigación. Disfruta leer y aprender cosas nuevas.


BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
1578