



MicroMatch!



Aprende jugando:

MicroMatch no solo es un juego de cartas divertido, ¡también es una herramienta educativa! Mientras juegas, descubrirás cómo bacterias ambientales poseen características especiales que las hacen valiosas para distintas aplicaciones biotecnológicas. Estas bacterias pueden ayudar al cuidado del medioambiente, a mejorar la agricultura, e incluso producir compuestos beneficiosos para la salud.

Jugar y aprender ciencia al mismo tiempo nunca fue tan divertido!



Contenido del juego:

- 16 cartas de bacterias ambientales
- 16 cartas de aplicaciones biotecnológicas
- 16 cartas informativas (una por bacteria y aplicación)
- 1 Instructivo

Objetivo del Juego:

Asociar correctamente cada bacteria con su aplicación biotecnológica mediante un juego de memoria. El jugador que logre reunir el mayor número de pares (bacterias + aplicación) al final del juego, ¡Gana!

Número de jugadores:

- Pueden jugar 2 o más personas.
- También se puede jugar en parejas o equipos, turnándose para levantar cartas y responder juntos.

¡Ideal para jugar entre amigos, compañeros o en familia!

Instructivo de juego

Preparación antes de jugar:

- Explore las cartas informativas.** Coloca las 16 cartas informativas a un costado. Los jugadores pueden revisarlas libremente antes o durante el juego para aprender el nombre, características y aplicación de cada bacteria. No te preocupes si no recuerdas todo: ¡Aprenderás mientras juegas! Con el tiempo, podrás convertirte en un verdadero experto o experta en MicroMatch.
- Barajen las cartas del juego.** Mezcla bien las cartas de bacterias y aplicaciones biotecnológicas en un solo mazo.
- Armen el juego.** Coloca todas estas cartas boca abajo en la mesa, distribuidas en una cuadrícula (por ejemplo, 8 x 4 o 4 x 8).
- Decidan quién comienza.** Para elegir el orden de los turnos, pueden hacerlo jugando al cachipún (piedra, papel o tijera), lanzando una moneda (cara o sello), o usando cualquier otro método divertido que prefieran.



Sugerencias para jugar mejor:

- Revisa las cartas informativas antes de jugar para conocer las bacterias y sus aplicaciones.
- Observa los objetos claves que tienen las cartas de bacteria y aplicación biotecnológica, esto te ayudará a asociarlas más rápidamente (ej: esponja y burbujas para la bacteria *Acinetobacter* y su aplicación en la producción de biosurfactantes (biodetergentes).
- Presta atención a cada turno, ¡La memoria es clave!



MicroMatch!

Cómo se juega:

- El jugador o equipo 1 comienza dando vuelta 2 cartas al azar.
 - Si las cartas coinciden correctamente (una bacteria y su aplicación biotecnológica correspondiente):
 - El jugador debe explicar brevemente la relación entre la bacteria y su aplicación.
 - Puede utilizar las cartas informativas como apoyo.
 - Si la explicación es correcta, se lleva el par y juega nuevamente.
 - Si no logra explicarlo correctamente, no se lleva el par y las cartas se devuelven boca abajo.
- Si no hay coincidencia, las cartas se devuelven boca abajo y el turno pasa al jugador o equipo 2.
- El juego continúa de forma alternada entre los jugadores o equipos, quienes deberán recordar la ubicación de las cartas para hacer futuros "matches" (coincidencias).

Final del juego: 10+

- El juego termina cuando todas las cartas han sido emparejadas.
- Gana el jugador que haya reunido el mayor número de pares.

Edad recomendada:

Este juego está diseñado para personas de 10 años en adelante.
Ideal para estudiantes, familias y cualquier persona con curiosidad por la biotecnología.

Este juego es gratuito y de acceso libre. Su venta está prohibida. MicroMatch! Explora y Aprende © 2024. Fue diseñado y elaborado por el equipo del Laboratorio de Microbiología Molecular y Biotecnología Ambiental (LabMMBA), Núcleo Milenio BioGEM (NCN2023_054), Universidad Técnica Federico Santa María Valparaíso, Chile.

Este material está bajo la licencia: **Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0** (Reconocimiento – No Comercial – Sin Obras Derivadas).

Auspician:



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA



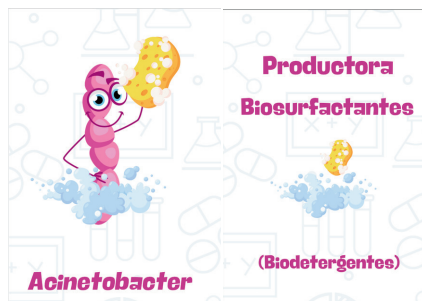
MicroMatch!

Más Info!



Halotolerancia: Capacidad de ciertas bacterias para sobrevivir y crecer en ambientes con altas concentraciones de sal, como las *Halomonas* spp. Estas bacterias han desarrollado mecanismos fisiológicos y bioquímicos para resistir el estrés osmótico generado por la salinidad, produciendo moléculas conocidas como osmoprotectores.

Biotechnología: Las bacterias halotolerantes tienen aplicaciones biotecnológicas en biorremediación, ya que pueden degradar contaminantes en ambientes salinos, y en la industria alimentaria, participando en la fermentación de productos con alta salinidad, como quesos y encurtidos. También se utilizan en la producción de enzimas y biomoléculas estables en condiciones salinas, con aplicaciones en la agricultura sostenible, farmacéutica, detergentes y bioplásticos.



Biosurfactantes: Son compuestos anfipáticos producidos por bacterias, como *Acinetobacter* spp., que reducen la tensión superficial y facilitan la emulsificación de sustancias hidrofóbicas. Son biodegradables, menos tóxicos que los surfactantes sintéticos y pueden sintetizarse a partir de residuos agroindustriales.

Biotechnología: Sus aplicaciones biotecnológicas incluyen la biorremediación, mejorando la degradación de hidrocarburos en suelos y aguas contaminadas, y la industria farmacéutica y cosmética, donde se usan en formulaciones antimicrobianas y dermocosméticas. También tienen utilidad en la industria alimentaria, como agentes emulsionantes en productos lácteos y panificados, y en la industria petrolera, para la recuperación mejorada de petróleo.

MicroMatch!

Más Info!



Antioxidantes: Son compuestos producidos por ciertas bacterias, como *Lactobacillus* spp., que neutralizan especies reactivas de oxígeno (ROS), protegiendo a las células del daño oxidativo. Estos incluyen enzimas como la superóxido dismutasa y catalasa, así como metabolitos como carotenoides y exopolisacáridos.

Biotechnología: Sus aplicaciones biotecnológicas incluyen la industria cosmética y farmacéutica, donde se utilizan en productos antienvjecimiento y terapias contra el estrés oxidativo. También tienen potencial en la industria alimentaria como conservantes naturales y en la biomedicina, ayudando a tratar enfermedades asociadas al daño oxidativo, como neurodegenerativas y cardiovasculares.

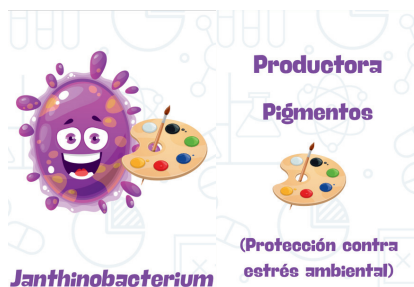


Levan: Son polisacáridos de fructosa producidos por bacterias, como *Zymomonas*, a partir de la fermentación de azúcares, con estructura lineal de unidades de fructosa unidas por enlaces $\beta(2\rightarrow6)$. Son biocompatibles, biodegradables y poseen propiedades antioxidantes, inmunomoduladoras y prebióticas.

Biotechnología: Sus aplicaciones biotecnológicas incluyen la industria alimentaria, donde se utilizan como prebióticos y espesantes, y la farmacéutica, en la formulación de nanopartículas y sistemas de liberación controlada de fármacos. También se emplean en la cosmética, como hidratantes naturales, y en la agricultura, mejorando la retención de agua en suelos y estimulando el crecimiento vegetal.

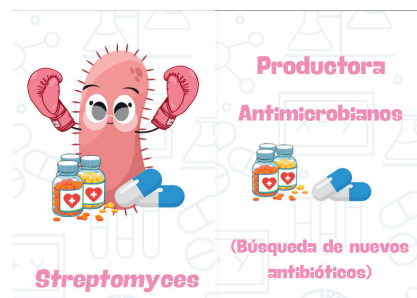
MicroMatch!

Más Info!



Pigmentos: Los pigmentos bacterianos, como la violaceína (producida por *Janthinobacterium* spp.), son metabolitos secundarios con propiedades bioactivas, producidos por diversas bacterias en respuesta a factores ambientales. La violaceína es un pigmento violeta con actividad antimicrobiana, antioxidante, anticancerígena y antiinflamatoria.

Biotecnología: Sus aplicaciones biotecnológicas incluyen la industria farmacéutica, en el desarrollo de antibióticos y terapias contra el cáncer, y la biomedicina, en tratamientos para enfermedades inflamatorias. También se usa en la industria cosmética, como colorante natural con propiedades antioxidantes, y en la biotecnología ambiental, para el control biológico de patógenos en ecosistemas acuáticos y agrícolas.



Antibióticos: Son compuestos bioactivos producidos por bacterias (como *Streptomyces*) para inhibir el crecimiento de otros microorganismos, actuando sobre la síntesis de la pared celular, la replicación del ADN o la función ribosomal. Ejemplos: Penicilina (derivada de hongos, pero inspirada en compuestos bacterianos), Estreptomicina y Eritromicina, son fundamentales en la medicina moderna.

Biotecnología: Sus aplicaciones biotecnológicas abarcan la industria farmacéutica, en el desarrollo de nuevos antimicrobianos para combatir infecciones resistentes, y la agricultura, en el control biológico de fitopatógenos. También se utilizan en la biotecnología ambiental, para modular microbiomas en biorremediación, y en la ganadería, como alternativas a antibióticos sintéticos en la prevención de enfermedades animales.

MicroMatch!

Más Info!



Termófilos: Son microorganismos que prosperan a temperaturas elevadas, generalmente entre 50 °C y 80 °C, gracias a adaptaciones en sus proteínas y membranas celulares, como las especies del género *Geobacillus*. Estas bacterias producen enzimas termoestables, como ADN polimerasas, proteasas y lipasas, que mantienen su funcionalidad en condiciones extremas.

Biotecnología: Sus aplicaciones biotecnológicas incluyen la biomedicina y biología molecular, destacando la Taq polimerasa en la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), y la industria alimentaria, en la producción de enzimas para procesar lácteos y panificados. También son útiles en la biorremediación, degradando compuestos contaminantes en ambientes de alta temperatura, y en la industria energética, participando en la producción de biocombustibles a partir de biomasa.



Degradadoras de plásticos: La degradación de plásticos por bacterias, como *Ideonella sakaiensis*, es un proceso biológico en el que se descomponen polímeros sintéticos mediante enzimas especializadas, como la PETasa. Estas bacterias transforman el plástico en compuestos más simples, como ácido tereftálico y etilenglicol, que pueden ser reutilizados en nuevos ciclos de producción.

Biotecnología: Sus aplicaciones biotecnológicas incluyen la biorremediación, para la eliminación de desechos plásticos en ambientes contaminados, y la industria del reciclaje, donde se aprovechan las enzimas bacterianas para procesos de reciclaje enzimático. También tienen potencial en la ingeniería genética, para mejorar la eficiencia de estas bacterias y enzimas en la degradación de plásticos a gran escala.

MicroMatch!

Más Info!



Degradadoras de petróleo: La degradación de petróleo por bacterias, como *Stutzerimonas* (antes *Pseudomonas stutzeri*), es un proceso biológico en el que microorganismos descomponen hidrocarburos mediante enzimas especializadas, como oxigenasas y deshidrogenasas. Estas bacterias utilizan los compuestos del petróleo como fuente de carbono y energía, transformándolos en productos menos tóxicos.

Biotecnología: Sus aplicaciones biotecnológicas incluyen la biorremediación, en la limpieza de derrames de petróleo en suelos y aguas contaminadas, y la industria energética, en la recuperación mejorada de petróleo mediante biotransformaciones. También se investigan en la ingeniería genética, para optimizar su eficiencia en la degradación de hidrocarburos y su adaptación a distintos ecosistemas.



Resistentes a radiación UV: La tolerancia a la radiación UV por bacterias, como *Kushneria* spp., es la capacidad de ciertos microorganismos para resistir y reparar el daño en su ADN causado por la exposición a radiación ultravioleta. Esta resistencia se debe a mecanismos como la reparación por fotorreactivación y la presencia de pigmentos protectores, como carotenoides.

Biotecnología: Sus aplicaciones biotecnológicas incluyen la biomedicina, en el desarrollo de protectores solares naturales y terapias contra el daño oxidativo, y la astrobiología, en estudios sobre la supervivencia microbiana en condiciones extremas. También tienen potencial en la biotecnología ambiental, para la biorremediación en zonas de alta radiación, y en la industria cosmética, como fuente de antioxidantes y fotoprotectores naturales.



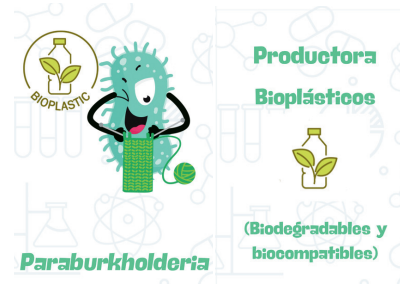
MicroMatch!

Más Info!



Degradadoras de pesticidas: La degradación de pesticidas por bacterias, como *Pseudomonas* spp., es un proceso biológico en el que microorganismos descomponen compuestos tóxicos mediante enzimas especializadas, como hidrolasas y oxidasas. Estas bacterias pueden transformar pesticidas en productos menos nocivos o en compuestos asimilables por otros organismos.

Biotecnología: Sus aplicaciones biotecnológicas incluyen la biorremediación, para la limpieza de suelos y aguas contaminadas con agroquímicos, y la agricultura sostenible, al reducir la acumulación de pesticidas en el ambiente. También se investiga su uso en la ingeniería genética, para mejorar su capacidad degradativa y aplicarlas en biofiltros o tratamientos ecológicos de residuos agrícolas.



Producción de bioplásticos: La producción de bioplásticos por bacterias, como *Paraburkholderia* spp., implica la síntesis de polímeros biodegradables, como los poliésteres, a partir de fuentes renovables, como azúcares y aceites vegetales. Estos bioplásticos, como el polihidroxialcanoato (PHA), son completamente biodegradables y tienen propiedades similares a los plásticos sintéticos, pero con un menor impacto ambiental.

Biotecnología: Sus aplicaciones biotecnológicas incluyen la industria de plásticos ecológicos, como alternativa a los plásticos convencionales, y la biomedicina, para la fabricación de dispositivos médicos biodegradables y sistemas de liberación controlada de fármacos. También son útiles en la agricultura, para el desarrollo de materiales de embalaje biodegradables y en la industria alimentaria, como envases sostenibles.



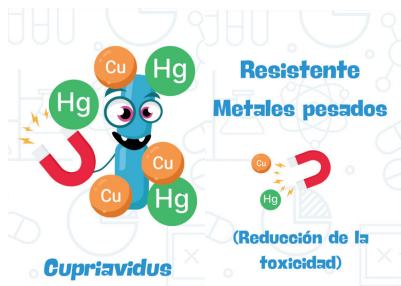
MicroMatch!

Más Info!



Psicrófilos: Las bacterias psicrófilas, como *Arthrobacter* spp., son microorganismos que crecen y se desarrollan a temperaturas bajas, generalmente entre -5 °C y 20 °C, adaptándose a ambientes fríos. Estas bacterias producen enzimas psicrófilas, que permanecen activas y estables a bajas temperaturas, permitiendo procesos biotecnológicos eficientes en condiciones frías.

Biotecnología: Sus aplicaciones biotecnológicas incluyen la industria alimentaria, donde se usan en fermentación de productos refrigerados y conservantes naturales. También se utilizan en la industria farmacéutica, para la producción de medicamentos que requieren procesos a bajas temperaturas, y en la biotecnología ambiental, para la limpieza de derrames de petróleo en regiones frías.



Resistencia a metales pesados: La tolerancia a metales pesados en bacterias, como *Cupriavidus* spp., es la capacidad para resistir y transformar metales tóxicos como el cobre, cadmio, arsénico y plomo, a través de mecanismos como la bioacumulación, la reducción redox y la expulsión activa de iones metálicos. Estas bacterias desarrollan estrategias para mantener su homeostasis celular mientras interactúan con metales pesados en su entorno.

Biotecnología: Sus aplicaciones biotecnológicas incluyen la biorremediación, para descontaminar suelos y aguas contaminadas con metales pesados, y la industria minera, en la recuperación de metales valiosos de residuos y efluentes. También se utilizan en la biotecnología ambiental, para la eliminación de metales pesados de residuos industriales y en la biomedicina, como modelo para el estudio de la toxicidad y resistencia a metales.

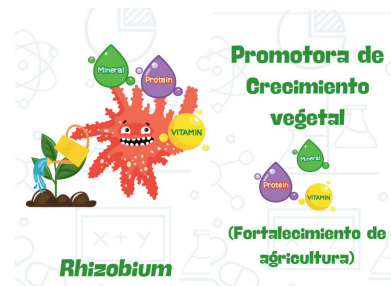
MicroMatch!

Más Info!



Degradadoras de petróleo: La degradación de hidrocarburos aromáticos por bacterias, como *Rhodococcus* spp., es un proceso en el que se descomponen compuestos orgánicos complejos, (benceno, tolueno y xileno), mediante enzimas especializadas como las hidroxilasas y las deshidrogenasas. Estas bacterias transforman los compuestos en moléculas más simples y menos tóxicos, contribuyendo a la limpieza de ambientes contaminados.

Biotecnología: Sus aplicaciones biotecnológicas incluyen la biorremediación, para la descontaminación de suelos y aguas afectadas por derrames de productos petroleros, y la industria energética, en la mejora de procesos de reciclaje de hidrocarburos. También se investigan en la industria química, para la síntesis de productos derivados de hidrocarburos degradados, y en la agricultura, para la recuperación de suelos contaminados.



Promotoras de crecimiento vegetal: La promoción de crecimiento vegetal por bacterias, se refiere a la capacidad para estimular el crecimiento de las plantas a través de la fijación de nitrógeno, la producción de hormonas vegetales como auxinas, y la mejora de la disponibilidad de nutrientes. *Rhizobium* spp., forma una simbiosis con las raíces de las leguminosas, fijando nitrógeno atmosférico y proporcionando a la planta nutrientes esenciales para su desarrollo.

Biotecnología: Sus aplicaciones biotecnológicas incluyen la agricultura sostenible, como biofertilizantes para reducir el uso de fertilizantes químicos, y la biorremediación, al promover el crecimiento de plantas en suelos contaminados. También se emplean en la producción de cultivos más resistentes a condiciones ambientales adversas, como sequías o suelos salinos, mejorando el rendimiento agrícola de manera ecológica.