



El juego como facilitador de aprendizajes en ciencias para la educación parvularia, básica y media.

EL JUEGO COMO FACILITADOR DE APRENDIZAJES EN CIENCIAS PARA LA EDUCACIÓN PARVULARIA, BÁSICA Y MEDIA.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
Gobierno de Chile

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN GENERAL
Aprendizajes Para el Siglo XXI

AUTORES
Juan Tobar Fernández
Irene Reyes Lisoni

COORDINACIÓN EDITORIAL
Daniel Caffi Pizarro
Ignacio Hernández Lemann
José Ignacio Opazo Muñoz

DISEÑO
Sebastián Olivari

Octubre 2025

Este documento prioriza la utilización de un lenguaje no sexista e inclusivo, porque reconocemos las implicancias culturales y sociales de la lengua y su uso. Entendemos que el género gramatical y el género como constructo cultural son conceptos no asimilables, no obstante, el mandato gramatical masculino es insuficiente como mecanismo de reconocimiento y visibilización. En nuestros documentos optamos por referirnos a ambos géneros, masculino y femenino, cuando corresponda, así como utilizar expresiones claras que sean fundamentalmente inclusivas y no sexistas.

Los contenidos del presente documento pueden ser usados parcial o totalmente, citando la fuente.

Índice

Páginas

4	Presentación
5	Introducción
6	Marco Teórico
17	Actividad 1 “Baile de Animales”
21	Actividad 2 “Historia de un árbol”
28	Actividad 3 “Nuestros recursos naturales”
44	Actividad 4 “Tratamiento de la infección: Uso de antibióticos y resistencia antimicrobiana”
70	Bibliografía

Presentación

El Programa Indagación Científica para la Educación en Ciencias (ICEC) del Ministerio de Educación, ha puesto a disposición del sistema educativo nacional un conjunto de 18 fichas técnico-pedagógicas estructuradas en torno a cuatro líneas de acción: la promoción del trabajo colaborativo entre docentes y directivos, la enseñanza de temáticas de interés científico y la implementación de estrategias didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

Es fundamental enfatizar cómo el uso de estas herramientas puede constituir un aporte significativo a la enseñanza y aprendizaje científico en el contexto educativo. Las fichas no solo orientan a las y los docentes y líderes educativos en las mencionadas líneas de trabajo, sino que también facilitan la creación y el desarrollo de actividades prácticas con un enfoque local y territorial. Estos materiales son el resultado de una colaboración entre el Ministerio de Educación y las universidades de Antofagasta, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Universidad de la Frontera, Universidad de Magallanes y Universidad de Chile.

Particularmente, esta ficha pedagógica se vincula directamente con el uso del juego como estrategia didáctica para promover la participación activa del estudiantado, estimular el pensamiento crítico y favorecer la construcción significativa del conocimiento. En el campo de la enseñanza de las ciencias, el juego se presenta como una herramienta pedagógica de gran potencial, ya que no solo despierta motivación e interés, sino que también contribuye a la comprensión de nociones complejas, al desarrollo de habilidades cognitivas y a la internalización de actitudes propias del quehacer científico.

Introducción

¿Cómo puedo incluir el Juego como una Estrategia para la Promoción de Aprendizajes en Ciencias?

El juego, entendido como una experiencia estructurada que favorece la exploración, la creatividad y la participación activa, constituye una herramienta fundamental para promover aprendizajes significativos en ciencias. Esta ficha busca orientar a las y los docentes en el diseño e implementación de experiencias lúdicas intencionadas que contribuyan al desarrollo del pensamiento científico, integrando la indagación, la colaboración y el enfoque inclusivo de género.

En el ámbito de la enseñanza de las ciencias, el juego emerge como una poderosa herramienta pedagógica que no solo motiva y entusiasma a las y los estudiantes, sino que también facilita la comprensión de conceptos complejos, el desarrollo de habilidades cognitivas y la apropiación de actitudes científicas. Al integrar dinámicas lúdicas en contextos educativos, se favorece un aprendizaje más profundo y duradero, al tiempo que se promueve un ambiente inclusivo, colaborativo y respetuoso de los diversos estilos y ritmos de aprendizaje (Verecol, 2023).

Marco Teórico

En la actualidad, los procesos de enseñanza y aprendizaje nos desafían a buscar estrategias didácticas que respondan de manera efectiva a las necesidades de los y las estudiantes y a los objetivos formativos del currículum. En el área de los aprendizajes, y por lo tanto, también de las Ciencias Naturales, este desafío implica ir más allá de la transmisión de contenidos, incorporando metodologías activas que fomenten la curiosidad, el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo. En este escenario, el juego se presenta como una herramienta pedagógica valiosa y significativa.

El juego no solo constituye una de las actividades principales en la infancia y la adolescencia, sino que también representa una poderosa herramienta de aprendizaje que se extiende a lo largo de toda la vida. De hecho, la teoría del juego ha resaltado que este no es exclusivo de las etapas tempranas, sino que actúa como uno de los motores de la cultura humana, tal como plantea Huizinga en *Homo Ludens* (1938). A través de dinámicas lúdicas, las y los estudiantes exploran, experimentan, cometen errores y vuelven a intentarlo en un entorno seguro, motivador y significativo. En la enseñanza de las ciencias, el juego favorece experiencias de aprendizaje situadas, es decir, aprendizajes que se construyen en contextos auténticos y relevantes para el estudiantado. De este modo, los conceptos científicos dejan de percibirse como abstracciones distantes y se conectan con la realidad cotidiana de los estudiantes mediante situaciones concretas, desafiantes y estimulantes, lo que promueve una comprensión más profunda y transferible.

Este documento ofrece orientaciones para la incorporación del juego como estrategia didáctica en la enseñanza de las ciencias.

De forma transversal, se integra el enfoque de género para promover prácticas inclusivas y equitativas que visibilicen la diversidad y garanticen la participación de todas y todos, contribuyendo a una educación científica más democrática y transformadora.

En este sentido, el juego se presenta como una herramienta que puede enriquecer las prácticas pedagógicas, fortalecer el vínculo con el estudiantado y convertir el aula en un espacio de aprendizaje significativo, dinámico y motivador.

El documento ofrece orientaciones para la incorporación del juego como estrategia didáctica en la enseñanza de las ciencias, entendiendo el juego como una actividad con motivación intrínseca, sin un objetivo externo explícito, que permite a los niños y niñas proyectar significados propios sobre los objetos y situaciones, facilitando el pensamiento simbólico, la exploración libre y la descontextualización (Daubert, Ramani & Rubin, 2018). Según Pyle (2018), la integración del juego en la planificación didáctica favorece el desarrollo simultáneo de habilidades cognitivas, sociales y emocionales, lo que lo convierte en una herramienta potente para generar experiencias de aprendizaje más significativas. No obstante, persiste el desafío de dotar a las y los docentes de herramientas claras para diseñar, mediar y evaluar experiencias lúdicas pedagógicamente significativas. En este sentido, resulta clave distinguir entre el juego espontáneo y las experiencias lúdicas diseñadas. En esta ficha, se opta por la segunda alternativa, privilegiando experiencias lúdicas planificadas que contribuyan de manera intencionada al desarrollo de habilidades científicas y al logro de los objetivos educativos.



Neuroeducación y aprendizaje significativo

Desde una perspectiva neuroeducativa, el juego conjuga emoción, retroalimentación inmediata, desafío y la consolidación de aprendizajes significativos (Guzmán, 2016). Las recomendaciones internacionales (UNICEF, 2015; Observatorio del Juego, 2018) instan a incorporar espacios lúdicos en el currículo, tales como ludotecas o bloques horarios de juego libre y guiado, en sintonía con una educación centrada en el estudiante como sujeto activo.

Tipologías de juego y su relación con el desarrollo

Piaget (1969) propuso una clasificación del juego vinculada al desarrollo cognitivo. En ella distingue cuatro tipos principales: el juego de ejercicio (basado en acciones repetitivas), el juego simbólico (donde se representa o imagina), el juego de reglas (que implica normas compartidas) y el juego de construcción (orientado a crear o armar estructuras). Posteriormente, Whitebread (2012) amplió esta clasificación incluyendo el juego físico, con objetos, de simulación y con reglas, destacando su carácter multicomponente. Esta clasificación permite seleccionar de forma intencionada tipos de juego según los objetivos de aprendizaje y las características del grupo curso.

Juego y desarrollo socioemocional

Desde la psicología del desarrollo, autores como Vigotsky (1995) han señalado que el juego es un espacio mediador de funciones psíquicas superiores, favoreciendo la internalización de normas sociales, el lenguaje, la empatía y la autorregulación emocional. Rachel White (2012) y Alcalay et al. (2012) identifican beneficios del juego en la esfera socioemocional como la comprensión social, la conciencia de sí mismo, la resolución pacífica de conflictos y la integración grupal. En la misma línea, Guzmán (2016) sostiene que el juego estimula funciones cognitivas y ejecutivas, mejorando la memoria, la creatividad y el pensamiento lógico.

Juego y trabajo colaborativo

El aprendizaje basado en el juego fortalece el trabajo colaborativo mediante dinámicas como los juegos de rol, desafíos grupales y juegos cooperativos. Estas prácticas desarrollan habilidades como la escucha activa, la comunicación efectiva y la toma de decisiones compartidas. El currículo nacional chileno establece el trabajo colaborativo como un Objetivo de Aprendizaje Transversal (OAT) (MINEDUC, 2019), reconociendo su vínculo con la formación ciudadana y la convivencia democrática. Las Bases Curriculares de Educación Parvularia y los programas de Educación Básica y Media promueven el juego como estrategia clave para la interacción y la co-construcción del conocimiento. Por ejemplo, en los objetivos transversales de Educación Parvularia, se propone en segundo nivel o nivel medio, representar verbal y corporalmente emociones y sentimientos en sus juegos. También manifestar sus preferencias a través de juegos y representar sus pensamientos y experiencias en situaciones de juego.

Otro ejemplo se observa en 1º básico, en ciencias naturales para las habilidades de investigación científica, se propone “comunicar y comparar con otros sus ideas observaciones y experiencias (...) por medio de juegos de roles y dibujos entre otros.

Enfoque de género y equidad en contextos lúdicos

Incorporar el juego con perspectiva de género implica revisar críticamente sus contenidos y estructuras para evitar la reproducción de estereotipos y exclusiones. Muchos juegos tradicionales refuerzan roles jerárquicos de género, por lo que se hace imprescindible diseñar experiencias lúdicas inclusivas que visibilicen la diversidad. Desde una pedagogía feminista e inclusiva (Hooks, 1994; Walsh, 2018), el juego puede ser una herramienta para subvertir lógicas hegemónicas, promover el lenguaje inclusivo y reconocer la pluralidad de experiencias. En la enseñanza de las ciencias, esto supone, entre otras cosas, representar a mujeres y disidencias como protagonistas del quehacer científico, de las cuales encontrarán algunos ejemplos en las actividades propuestas más adelante en este documento.



El juego como recurso para la enseñanza de las ciencias

Desde una perspectiva didáctica, el juego permite:

A. Representación de fenómenos y desarrollo de habilidades cognitivas.

El juego permite modelar y simular fenómenos científicos complejos, facilitando la comprensión de conceptos abstractos mediante experiencias concretas. Juegos de roles, simulaciones, juegos de mesa temáticos o videojuegos educativos crean entornos de aprendizaje situados donde los y las estudiantes observan, predicen, experimentan y reflexionan, activando habilidades como la inferencia, la argumentación y la toma de decisiones (Gee, 2005).

B. Motivación y superación de barreras emocionales.

El carácter lúdico del juego reduce la ansiedad frente al error y fomenta una actitud positiva hacia el aprendizaje de las ciencias, especialmente en contextos escolares con familias vulneradas. Al integrar emociones y desafíos, las experiencias lúdicas facilitan la participación sostenida, la curiosidad y el sentido de logro, aspectos fundamentales en la formación científica escolar.

El juego didáctico

Un juego didáctico es una actividad estructurada y reglamentada que, combinando elementos de diversión, competencia y desafío, persigue un objetivo educativo claro, ya sea el aprendizaje de contenidos o el desarrollo de habilidades (Félix García et al., 2021).

Para entender en profundidad este concepto, es necesario conocer los componentes esenciales que componen un juego didáctico efectivo.

Componentes esenciales

1. Objetivos educativos claros

Una experiencia lúdica debe tener como propósito central el aprendizaje y/o el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales, emocionales o físicas. Los contenidos y experiencias propuestas en el juego deben estar alineados con los objetivos educativos y las necesidades de aprendizaje de los y las estudiantes.

2. Reglas

La presencia de reglas es fundamental para que un juego pueda ser considerado como tal. Estas establecen un marco de funcionamiento que define las acciones permitidas, las metas a alcanzar y, en ocasiones, las restricciones y penalizaciones asociadas. El conjunto de reglas y estructuras conforma el “sistema” dentro del cual se desarrolla el juego y donde los jugadores, en este caso los y las estudiantes, interactúan. El juego se presenta como una herramienta poderosa cuando se logra un equilibrio entre estructura y libertad. Esta estructura es fundamental para que el juego mantenga su sentido didáctico y facilite la comprensión de conceptos científicos.

Sin embargo, para que el juego no pierda su potencial creativo y motivador, es

igualmente importante incorporar espacios de juego libre, donde los y las estudiantes puedan explorar, tomar decisiones, imaginar soluciones y actuar con autonomía. Esta combinación permite que el juego no solo sea una instancia de práctica guiada, sino también una experiencia significativa en la que el pensamiento crítico, la curiosidad y la indagación emergen de manera natural.

3. Motivación y compromiso

Una experiencia lúdica efectiva logra captar la atención y el interés del estudiantado, manteniendo su compromiso a lo largo del tiempo. Esto se alcanza mediante la propuesta de desafíos ajustados al nivel de habilidades de los jugadores, la inclusión de elementos de recompensa y retroalimentación, y la posibilidad de experimentar emociones y vivencias significativas en el contexto del juego. En esta línea, cabe señalar que la teoría del Flow de Csikszentmihalyi (1990) ofrece un marco valioso para comprender cómo el equilibrio entre desafío y habilidad puede potenciar la motivación intrínseca, aspecto que será retomado en mayor profundidad más adelante.

4. Interacción y colaboración

Los juegos didácticos suelen promover la interacción y comunicación entre el estudiantado, propiciando el trabajo en equipo, la toma de decisiones conjuntas, la resolución de conflictos y la creación de vínculos afectivos y sociales. También pueden fomentar la interacción con el entorno, a través de la exploración, la experimentación y la manipulación de objetos y materiales.

5. Reflexión y metacognición

Los juegos didácticos pueden ser un catalizador para la reflexión y la metacognición, permitiendo a los y las estudiantes tomar conciencia de sus propios procesos de pensamiento, aprendizaje y toma de decisiones a medida que interactúan con el juego y enfrentan sus desafíos.

Implementación en el aula

El rol de los juegos didácticos ha evolucionado significativamente en los últimos años gracias a las tecnologías digitales y al creciente reconocimiento de su potencial para fomentar el aprendizaje activo, autónomo y significativo. En el ámbito educativo, en el que abarcan un espectro amplio que va desde los juegos de mesa tradicionales hasta aplicaciones y videojuegos diseñados específicamente para el aprendizaje de contenidos y habilidades de toda clase y naturaleza (Espinosa, 2021).

Un punto clave a considerar en el uso de juegos didácticos en el aula, es que estos no son meros pasatiempos o distracciones. Al contrario, son instrumentos pedagógicos con características específicas que pueden ayudar a cumplir objetivos de aprendizaje. Los elementos de juego en un contexto educativo se exploran con distintos niveles de profundidad y estructura, desde sencillas actividades lúdicas, pasando por el uso de juegos didácticos diseñados para aprender determinados contenidos (Aprendizaje Basado en Juegos o ABJ), hasta interactivas experiencias, llegando a lo que hoy se conoce como metodologías o estrategias de gamificación (Vázquez y otros, 2022).

No obstante, el éxito de la implementación de juegos didácticos en el aula no depende exclusivamente de la tecnología o los recursos disponibles. Las y los educadores desempeñan un papel fundamental en la selección adecuada, diseño, integración y evaluación de los juegos en función de las características (edad, nivel de desarrollo, intereses, diversidad, autonomía y experiencias previas), necesidades y propósitos educativos de sus estudiantes (Sevillano y Vázquez, 2021).

Juegos didácticos efectivos en el aula

El éxito en la incorporación de juegos didácticos al aula no reside únicamente en la disponibilidad de recursos o en la habilidad del docente para utilizarlos, sino también en identificar los componentes y características que se encuentren en la base de un juego didáctico efectivo (Negre, 2020).

Es importante considerar que los juegos didácticos efectivos pueden adoptar formas muy variadas y responder a necesidades y contextos educativos distintos. Por ello, el análisis que se presenta a continuación busca trazar un marco general y flexible que permita adaptarse a diferentes situaciones y demandas:

A. Presencia de objetivos educativos claros y coherentes

El juego debe promover de manera explícita el aprendizaje de conocimientos, habilidades, actitudes o valores específicos, más allá de ofrecer solo entretenimiento. Por lo tanto, cada docente, dependiendo de la situación inicial debe marcarse objetivos claros y realistas de lo que pretende conseguir con la utilización de juegos didácticos (Furman, 2022).

B. Capacidad para involucrar activamente a los jugadores

Aquí es donde la teoría del flujo, propuesta por Mihály Csíkszentmihályi, puede ser de gran utilidad para comprender cómo un diseño adecuado de desafíos y recompensas mantiene a los jugadores inmersos y motivados a lo largo del juego. Al ofrecer desafíos escalonados y adecuados a las habilidades y conocimientos de las y los estudiantes, éstos pueden experimentar el progreso y el logro mientras disfrutan del juego.

C. Permitir a los jugadores aprender a través de la experimentación y la retroalimentación

El juego debe proporcionar un espacio seguro en el que los y las estudiantes puedan probar diferentes enfoques y soluciones.

Recibir información sobre los resultados de sus acciones es esencial para el aprendizaje significativo y la consolidación de los conocimientos y habilidades. Por ejemplo, un videojuego de gestión de recursos puede ofrecer a los jugadores la oportunidad de seleccionar entre distintas estrategias de producción y mostrarles las consecuencias de sus decisiones en términos de éxito o fracaso en función de los objetivos del juego.

D. Personalización y la adaptabilidad

Las y los estudiantes no aprenden de la misma manera ni al mismo ritmo, y es fundamental que los juegos puedan ajustarse a las necesidades y preferencias de cada uno de los jugadores o jugadoras. Esto puede lograrse mediante elementos como la selección del nivel de dificultad, la posibilidad de elegir entre distintos caminos o tareas según los intereses o fortalezas del jugador, y la incorporación de herramientas de apoyo y accesibilidad que garanticen la inclusión de todos los estudiantes, incluyendo aquellos con necesidades educativas especiales.

E. Diseño atractivo y coherente

Este requisito debe cumplirse tanto en visuales y auditivos como en la narrativa y la mecánica del juego. Cuando los elementos estéticos, temáticos y estructurales del juego se encuentran en armonía, y cuando éstos reflejan y potencian el objetivo educativo, los jugadores pueden sumergirse en la experiencia lúdica y extraer relaciones, conclusiones y motivaciones que enriquezcan su aprendizaje (Koster, 2022).

A continuación se presentan una serie de actividades diseñadas por diversas instituciones, cada una con propósitos específicos y dirigidas a distintas edades. Estas experiencias se proponen como ejemplos ilustrativos de cómo pueden adaptarse y aplicarse en el aula para abordar distintos objetivos de aprendizaje, en diversos niveles del sistema educativo.

El propósito de este conjunto de propuestas es ofrecer orientaciones prácticas y versátiles que sirvan de inspiración para la planificación pedagógica, permitiendo articular contenidos curriculares con metodologías activas y significativas, según las necesidades de cada contexto escolar.

Ejemplos de juego para el aprendizaje de las ciencias

1. BAILE DE ANIMALES *

El «Baile de Animales» es una actividad motriz que combina el movimiento con la identificación de animales y sus sonidos. Esta dinámica no solo fomenta la actividad física, sino que también promueve el conocimiento de la diversidad animal de manera divertida y participativa.

Esta actividad puede aplicarse y adaptarse a diferentes niveles y objetivos de aprendizaje. Estas adaptaciones deben promover el aprendizaje activo, estimulando la motivación intrínseca y favorecer el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y físicas a través del juego guiado.

Ejemplo de aplicación

Nivel: Tercer Nivel (Transición), 1º año Básico

Objetivos de aprendizaje curriculares

- Establecer relaciones de semejanzas y diferencias de animales y plantas, a partir de algunas características (tamaño, color, textura y morfología), sus necesidades básicas (formas de alimentación y abrigo), y los lugares que habitan, al observarlos en forma directa, en libros ilustrados o en TICs. (OA6, Tercer Nivel)
- Observar y comparar animales de acuerdo a características como tamaño, cubierta corporal, estructuras de desplazamiento y hábitat, entre otras (OA2, 1º Básico).

* Rescatado y adaptado de Wordwall: <https://wordwall.net/es-es/community/baile-de-animales>.

Objetivo de la actividad

- Estimular el movimiento, la coordinación y la identificación de animales y sus sonidos a través del baile y la imitación.

Desarrollo

- Contextualiza la actividad pidiendo a las niñas y niños que respondan: ¿Qué animales conocen que vivan en nuestra región? O, ¿cerca de sus casas? ¿Los han visto alguna vez? También puedes contextualizar y activar conocimientos previos usando un video corto (documental infantil, canción o animación) que muestre animales locales o de distintos hábitats, a partir del cual respondan las preguntas anteriores.
- Registra sus respuestas en un papelógrafo o pizarra.
- Luego, destaca algunos de esos animales en la actividad de baile.
- Si es posible, usa imágenes reales para que los visualicen de mejor manera.
- Solicita a cada niño o niña que elija uno de los animales que identificaron.
- Pídeles que digan el nombre del animal elegido y que intenten imitar el sonido que hace.
- Selecciona música animada y diversa para representar los diferentes ambientes donde estos se encuentran, como la montaña (cordillera), el campo, el desierto, el bosque, el océano, etc. Pide que identifique o se animen a adivinar qué hábitat representa la música antes de iniciar el juego. Si no logran identificar un hábitat específico asociado a la música, señáales a qué hábitat corresponde.
- Al reproducir la música, los niños y niñas deben bailar imitando el movimiento del animal elegido (si camina, reptar, salta, vuela) y haciendo su respectivo sonido cuando suene la música que represente el hábitat o lugar que habitan.

- Mientras las y los estudiantes bailan, haz una pausa para identificar sus aprendizajes con preguntas como: ¿Qué animales se mueven con patas? ¿Cuáles reptan? ¿Cuáles vuelan? ¿Qué animales tienen plumas? ¿Cuáles tienen pelo? ¿Cuáles escamas? ¿Quiénes viven en el agua? ¿Quiénes fuera del agua?”

Recomendaciones

- Adapta la dificultad de la actividad según la edad y experiencias previas de los niños y niñas.
- Promueve un ambiente de diversión y creatividad durante el baile.
- Fomenta la participación de todos y todas, incluso aquellos o aquellas que puedan sentirse tímidos al principio.
- Incorpora variaciones en el ritmo y estilo de música para mantener el interés y la energía.

El «Baile de Animales» no solo promueve la actividad física y la coordinación, sino que también enriquece el conocimiento de los niños y niñas sobre animales y sus características de una manera lúdica y divertida.

Como parte de la visibilización de mujeres en la ciencia, se presenta a María José Ubilla Carvajal, médica veterinaria cuyo trabajo contribuye al conocimiento y cuidado de la salud animal. Su trayectoria permite conectar la actividad con aplicaciones reales de las ciencias biológicas.

María José Ubilla Carvajal

Médica Veterinaria

Médica Veterinaria de la Universidad de Chile; Magíster (MSc) en Etología Clínica y Bienestar Animal de la Universidad Complutense de Madrid, así como Diploma en Estudios Avanzados en Comportamiento Animal y Humano de la misma Universidad.

Es doctora de la Universidad Autónoma de Barcelona sobre cambios conductuales asociados a inmunocastración en perros.

Desde el año 2017 colabora con el Colegio Médico Veterinario de Chile, Colmevet, trabajando en un principio como vocera en temas de Tenencia Responsable, Vínculo Humano-Animal y Bienestar Animal, para luego asumir el rol de Directora de la Comisión Permanente de esta misma área, donde finalmente se convierte en presidenta del Colegio Médico Veterinario entre los años 2020-2022.

2. HISTORIA DE UN ÁRBOL *

La actividad “Historia de un árbol” tiene como propósito que las y los estudiantes, a partir de la observación detallada de la estructura interna del tronco de un árbol (como los anillos de crecimiento), desarrollen habilidades de indagación científica. Se espera que, al enfrentarse a esta evidencia tangible, las y los estudiantes formulen preguntas, elaboren inferencias y reconozcan la valiosa información que puede brindar esta estructura sobre la vida del árbol: su edad, las condiciones ambientales en las que creció, periodos de sequía o abundancia, entre otros aspectos.

En esta propuesta se presenta una adaptación de la actividad original, orientada principalmente a recoger las ideas previas del estudiantado y a estimular la formulación de preguntas de investigación, que podrán ser exploradas en actividades posteriores. Esta fase inicial cumple un rol clave en el desarrollo del pensamiento científico, al fomentar la curiosidad, la capacidad de observación y el planteamiento de hipótesis.

Si bien la actividad está alineada con objetivos de aprendizaje de 8° año básico, su diseño es flexible y permite ser implementado en otros niveles educativos, con las adecuaciones pertinentes. Además, puede vincularse transversalmente con proyectos interdisciplinarios, como aquellos relacionados con el cambio climático, la sustentabilidad ambiental o la interacción entre los seres vivos y su entorno, generando conexiones con asignaturas como Historia y/o Geografía. En estos contextos, el análisis del tronco de un árbol puede convertirse en una poderosa herramienta para conectar fenómenos naturales con procesos históricos y sociales, promoviendo una comprensión integral del mundo natural.



* Adaptado del documento “Metodología de aula abierta en medio ambiente” de la Unidad de corporalidad y movimiento. MINEDUC.

Ejemplo de aplicación:

Nivel: 8° año básico

Objetivos de aprendizaje curriculares

- Observar y plantear preguntas (OA Habilidades y etapas de la investigación científica)
 - a. Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.
 - b. Identificar preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica.
- Crear modelos que expliquen que las plantas tienen estructuras especializadas para responder a estímulos del medio ambiente, similares a las del cuerpo humano, considerando los procesos de transporte de sustancia e intercambio de gases. (OA4)

Objetivo de la actividad

Mediante un juego de roles en el que las y los estudiantes se convierten en botánicos investigadores guiados por el/la docente, se busca recoger información y formular preguntas de investigación a partir de la observación de cortes transversales de troncos de árboles, relacionando sus características con los estímulos del entorno y los procesos fisiológicos de las plantas.

Esta propuesta de Aprendizaje Basado en el Juego (GBL) combina la indagación científica con una dinámica lúdica para favorecer el aprendizaje significativo. A través de la narración, la exploración de pistas y el análisis colaborativo, las y los estudiantes observan, interpretan y modelan procesos fisiológicos del árbol, como el transporte de sustancias a través del xilema y floema, en relación con factores ambientales.

Asimismo, la actividad potencia habilidades transversales como la formulación de preguntas, el trabajo en equipo, la creatividad y la vinculación con el entorno local, en un contexto participativo que integra lo científico y lo lúdico.

Materiales

- Cortes reales de troncos o imágenes ampliadas de cortes transversales.
- Lupas.
- Tarjetas ilustradas de anillos de crecimiento.
- Tarjetas con pistas de eventos ambientales o históricos. (ver ejemplos en el punto 7 del “Desarrollo”)
- Hojas blancas, lápices y hojas de respuestas.
- (Opcional) Disfraz o personaje guía: “El Árbol Sabio”.

Recomendaciones

Entregar un corte transversal del tronco de un árbol cada cuatro o cinco estudiantes y lupas. Si se tiene la posibilidad, sería significativo que las y los estudiantes pudieran trabajar con troncos de la flora local (por ejemplo, tamarugo, chañar o algarrobo para la zona norte; peumo, quillay o boldo en la zona centro; coihue, ulmo, tepa o luma en la zona sur; lenga, ñirre, ciprés de Guaitecas en el externo sur; palma chilena, eucaliptus, pino en Rapa Nui).

En caso de no disponer de cortes transversales, pueden imprimirse fotografías de distintos cortes en las que se distingan claramente las estructuras y características necesarias para el trabajo a realizar.

Información teórica para el o la docente

En los cortes transversales de los árboles se pueden observar los anillos de crecimiento. Estos dan información sobre la vida que ha tenido ese árbol. La cantidad de anillos representa los años de vida del árbol antes de ser cortado. Cada anillo tiene dos partes: una parte ancha y clara (la madera temprana) y una parte angosta y oscura (la madera tardía). La madera temprana crece durante la estación húmeda de primavera, ya que hay más agua y luz. Durante la transición del verano seco al otoño e invierno, el crecimiento del árbol disminuye y se forma la madera tardía. Los anillos ofrecen información acerca del clima del sector durante el paso del tiempo y evidencian disturbios en y alrededor del árbol, tales como incendios, inundaciones, invasiones de plagas, enfermedades o podas. La forma y el ancho del anillo anual generalmente difieren de año a año, debido a las variadas condiciones durante el crecimiento anual.

En la madera también se pueden observar el xilema y el floema, que son los canales por los cuales el árbol transporta el agua, los nutrientes y la glucosa.

El xilema, también conocido como madera, transporta agua, sales minerales y otros nutrientes desde las raíces hasta las hojas. La sustancia transportada se denomina “savia bruta”. Por otra parte, el floema transporta la glucosa (o azúcar) que producen las hojas hacia las raíces, para otorgarles energía.

Desarrollo

1. Activa conocimientos previos sobre las partes de un árbol y anota las respuestas en el pizarrón planteándoles preguntas como: ¿Qué sabemos de los árboles? ¿Qué estructuras tienen? ¿Cuál es la función de estas estructuras? Si les falta alguna, complementa (raíces, tronco, corteza, ramas, hojas, flores, frutos, semillas).
2. Comenta brevemente acerca de las funciones que cada una de estas partes tiene para el árbol, y cuenta que hoy hablarán sobre el tronco.
3. Divide al curso en pequeños grupos de 4 o 5 estudiantes con el fin de potenciar la real interacción e intercambio de ideas entre ellos y ellas.

4. Introducción narrativa

El/la docente se presenta como El Árbol Sabio, un árbol nativo milenario, y narra brevemente que su tronco guarda secretos del tiempo, del clima y de los humanos. Puedes también entregar un corte de árbol a cada grupo, y para orientar, realizar preguntas que apunten a las características de los anillos que observan y consultar si tiene relación con la historia de vida e interacción del árbol con el medio, y relatar un cuento relacionado con esto, como el que se presenta: “Historia de un árbol”. El cuento puede ser inventado por ti, pero aquí hay un ejemplo:

Historia de un árbol

Este era un árbol que fue plantado por una profesora en el patio del liceo. Lo plantó con mucho cariño y lo cuidó durante los primeros tres años de vida, regándolo y visitándolo con frecuencia.

Al tercer año del árbol, la profesora tuvo que dejar la escuela, y pasaron dos años en que nadie cuidó del árbol específicamente, pero llovió con regularidad en la zona. Luego pasó un año de mucha sequía, en el cual, además, se le podaron dos ramas grandes. El séptimo año, el curso de 7° básico lo adoptó y decidió cuidarlo y regarlo con atención durante dos años hasta la actualidad. ¿Cómo podríamos relacionar las características de los anillos del árbol con su historia de vida?

5. Plantéales que son botánicos/as ecólogos/as y que van a aprender a formular preguntas de investigación.
6. Pide a cada grupo que cuenten y observen con atención los anillos del corte de árbol que recibieron, y que planteen preguntas que les surjan de la observación. Luego cada grupo comenta lo que identificó y comparte sus preguntas. Anota en el pizarrón las preguntas y observaciones principales de las y los estudiantes. Plantea preguntas orientadas a la inferencia: ¿cómo habrá sido la historia de este árbol? ¿cómo sus anillos expresan esta historia?

7. A partir de marcas en los anillos, los equipos reciben pistas y adivinan qué evento pudo haber ocurrido dadas las características de los anillos que están observando:

-  Fuego
-  Volcán
-  Sequía
-  Lluvia extrema
-  Sombra de otros árboles

8. Centra la atención acerca de los anillos del árbol y pregunta a los y las estudiantes qué información nos pueden ofrecer.
9. Invita a los y las estudiantes a formular preguntas de investigación que les puedan surgir a partir de lo conversado y de los datos que entregan los troncos de los árboles. Pueden considerar algunas de las preguntas antes propuestas y adaptarlas como pregunta de investigación.
10. Cada equipo redacta una mini-historia del árbol, usando pistas e imaginación: "Soy un boldo de 82 años. Sobreviví una sequía y..."

Pide a las y los estudiantes que compartan además, sus preguntas de investigación con el curso y que retroalimenten las de sus compañeros o compañeras, considerando que continuarán como botánicos/as ecólogos/as en investigaciones para crear modelos que expliquen cómo las plantas los anillos son una expresión de como los árboles responden a estímulos del medio ambiente.

11. Invita a comentar lo aprendido y lo que les llamó la atención de la clase de hoy. Pueden realizar un cierre reflexivo guiados por las siguientes preguntas:
- ¿Qué aprendieron hoy sobre los árboles?
 - ¿Qué relación tienen los anillos con el ambiente?
 - ¿Qué estructura interna permite que el árbol crezca?
 - ¿Qué pasaría si no lloviera más en este lugar?

Se invita a las y los estudiantes a compartir sus preguntas de investigación y a reflexionar cómo los árboles "cuentan su historia" a través de sus estructuras.

Para reforzar la relación entre la actividad y el estudio de los ecosistemas, se incorpora a Carmen Luz De la Maza, ingeniera forestal cuyo trabajo aporta al conocimiento y manejo sostenible de los bosques. Su trayectoria permite conectar la actividad con prácticas reales de conservación y cuidado del entorno.

Carmen Luz De la Maza

Ingeniera forestal

Carmen Luz De la Maza cuenta con una extensa trayectoria en las ciencias forestales de Chile. Fue una de las primeras mujeres en titularse como ingeniera forestal en el país, marcando un hito en la Universidad de Chile y abriendo caminos para las futuras generaciones de mujeres en el sector. A lo largo de su carrera, ha destacado no solo por su labor docente e investigativa, sino también por su contribución a la formación de políticas de conservación y desarrollo sostenible, particularmente en el manejo de áreas silvestres y en la evaluación de impacto ambiental.

La especialista ha sido una voz clave en la visibilización de las dificultades que enfrentan las mujeres en la academia y en el ámbito forestal, promoviendo la equidad y la inclusión en un área tradicionalmente dominada por hombres.

A lo largo de su carrera, la profesora De la Maza ha participado en numerosos proyectos de investigación y ha publicado más de 80 artículos científicos y de extensión, tanto a nivel nacional como internacional. Además, ha sido invitada a dictar conferencias en diversas universidades e instituciones alrededor del mundo, abordando temas de conservación de la biodiversidad, sistemas de áreas protegidas, y servicios ecosistémicos. Su enfoque pionero en la valoración económica de la naturaleza ha sido fundamental en el desarrollo de metodologías utilizadas actualmente para la gestión de áreas protegidas y para evaluar los beneficios ambientales de estos espacios.

Además de su labor académica, la profesora De la Maza ha desempeñado importantes roles de liderazgo dentro de la Universidad de Chile, siendo la primera decana mujer de la Facultad de Ciencias Forestales.

3. NUESTROS RECURSOS NATURALES *

Ejemplo de aplicación:

Nivel: 1° año medio

Objetivos de aprendizaje curriculares

- Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos, y manifestar conductas de cuidado y uso eficiente de los recursos naturales y energéticos en favor del desarrollo sustentable y la protección del ambiente. (OA Transversal G)
- Explicar y evaluar los efectos de acciones humanas (conservación ambiental, cultivos, forestación y deforestación, entre otras) y de fenómenos naturales (sequías, erupciones volcánicas, entre otras) en relación con: (OA8, Biología 1° año medio)
 - el equilibrio de los ecosistemas
 - la disponibilidad de recursos naturales renovables y no renovables
 - las posibles medidas para un desarrollo sustentable

Objetivo de la actividad

Las y los estudiantes toman conciencia que el ser humano depende de la Tierra y de lo valiosos que son los recursos que esta proporciona. Asimismo, aprenden que la Tierra está compuesta por muchos recursos naturales, tales como plantas, animales,

* Adaptado de "El clima en nuestras manos – El cambio climático y la tierra. Manual para docentes de primaria y secundaria", Office for Climate Education (OCE), París, 2022.

rocas, combustibles fósiles y agua; aprenden que los materiales y objetos importantes para el ser humano están hechos con esos recursos naturales; aprenden a clasificar los objetos que utilizamos en la vida cotidiana en función de los recursos naturales empleados para producirlos o fabricarlos; aprenden a identificar aquellos objetos que requieren más recursos que otros; aprenden que la Tierra es lo que hace posible que los humanos puedan comer, beber, vivir en una casa, vestirse y disfrutar de muchas formas de entretenimiento.

Esta actividad puede aplicarse también en Educación Básica. Aunque no existan Objetivos de Aprendizaje específicos en estos niveles para estos contenidos, es posible articularla con OA relacionados al cuidado del entorno, la observación de fenómenos naturales y el desarrollo de actitudes de responsabilidad ambiental.

Materiales

- Cartas de “recursos naturales” (1 juego por grupo) – HOJA DE TRABAJO B1.1
- Cartas de “B,I,N,G,O” (1 juego por grupo) – HOJA DE TRABAJO B1.2
- Un tablero de juego (1 por estudiante. Los y las estudiantes dentro de un mismo grupo deben tener un tablero distinto cada uno) – HOJAS DE TRABAJO B1.3 a B1.7
- Una docena de fichas, piedrecitas o algo similar para marcar las casillas de los objetos.
- Una plastificadora (opcional)
- Marcadores fluorescentes
- Papelografos

Consejos

Esta es una versión del juego del bingo, por lo que las reglas son bastante similares. Para que los y las estudiantes tengan más autonomía, el juego puede realizarse en grupos.

Imprime el juego de cartas de “recursos naturales”, las cartas de “B,I,N,G,O” y los tableros de juego. Si tiene plastificadora, plastifica los tableros de juego para poder reutilizarlos más veces.

Introducción

Puede presentar a sus estudiantes los objetivos de la actividad: “Jugando a este juego aprenderemos:”

- que la Tierra está compuesta por muchos recursos naturales;
- que los materiales y objetos importantes para el ser humano están hechos de esos recursos naturales;
- a clasificar los objetos que utilizamos en nuestra vida cotidiana en función de los recursos naturales empleados para producirlos o fabricarlos.

Antes de empezar el juego, para activar sus conocimientos previos, toma cualquier objeto que tengas a mano (por ejemplo, un zapato o una prenda de vestir) y haz preguntas como: ¿De qué está hecho este objeto? ¿De qué material? ¿De dónde viene este material? ¿De una planta? ¿De un animal?, u otras.

Después de mostrar algunos ejemplos de objetos, pueden anotarse en la pizarra, o en un papelógrafo, los diferentes materiales utilizados y el origen de estos.

El objetivo es construir con los y las estudiantes 5 categorías principales de recursos naturales de los que proceden los materiales que componen los objetos:

1. Plantas
2. Animales
3. Recursos minerales (de los que se obtiene el vidrio, el cemento, etc.)
4. Agua
5. Recursos fósiles (de los que se obtiene el plástico, el petróleo, etc.)

Prosigue el debate para profundizar en la reflexión de tus estudiantes: ¿Qué objetos utilizan en su vida diaria? ¿Para qué los utilizan? ¿De qué materiales están hechos esos objetos?

Desarrollo

1. Divide a los y las estudiantes en pequeños grupos de hasta 5 integrantes y reparte diferentes tableros de juego en cada grupo.
2. Las y los estudiantes pueden clasificar los recursos representados en las imágenes de los distintos tableros del BINGO, organizándolos según criterios acordados en conjunto. El docente registra estas clasificaciones en la pizarra para luego analizarlas y compararlas con todo el curso. Algunos ejemplos de categorías pueden ser: vivienda, bebida, comida, salud e higiene, diversión, desplazamiento, vestido, etc. Ayúdate con la HOJA DE TRABAJO B1.8.
3. Empieza presentando el material. Cada estudiante tiene un tablero de juego con dibujos organizados en 5 columnas que forman la palabra BINGO: ¿Qué representan los dibujos del tablero? Cada grupo tiene también dos montones que contienen cartas de recursos (en Hoja de Trabajo B1.1) y cartas con las letras que forman la palabra BINGO (en Hoja de Trabajo B1.2).

4. Explica las reglas del juego: un “maestro de juego” (uno cada vez) roba 1 carta de “letras” y 1 carta de “recursos naturales”. Debes marcar con un lápiz una casilla de la columna de letras que contenga 1 cosa fabricada a partir de ese recurso natural.

Por ejemplo, el “maestro de juego” del grupo saca la carta N y la carta “planta”: el alumno o la alumna puede marcar la casilla de la “manzana” (que proviene de una planta) y que se encuentra en la columna de la letra N.



Alumno rellenando su tablero de juego

Hay varias formas de ganar:

- Nivel fácil 1: gana el jugador que completa primero una fila o una columna o una diagonal (con al menos un recurso marcado por cosa).
- Nivel fácil 2: gana el jugador que rellena al menos una cosa de cada categoría con al menos un recurso por objeto.
- Nivel medio 1: gana el jugador que rellena todos los recursos de las 5 cosas.
- Nivel medio 2: gana el jugador que rellena al menos una cosa de cada categoría con todos los recursos por cosa.

5. La clase completa hace un juego de prueba con el profesor como maestro de juego. A cada grupo se le entrega el mismo tablero de juego para que compare o debata antes de dar las posibles respuestas oralmente.
6. El juego se desarrolla en grupos con un maestro de juego que va rotando cada vez. Mezcle los tableros entre los grupos. Fomente el debate entre los y las estudiantes, y ayúdales a identificar las materias primas utilizadas. Los y las estudiantes pueden poner una piedrecita o una marca de color en cada pictograma de recurso en las casillas de cada cosa, para reutilizar los tableros y láminas.
7. Para el cierre de la actividad, se sugiere organizar un debate con toda la clase en torno al tema de los recursos naturales. La discusión debe conducir progresivamente hacia la distinción entre recursos sostenibles y no sostenibles.

Para facilitar y guiar el desarrollo del debate, es recomendable plantear preguntas orientadoras que inviten a la reflexión crítica. Es importante promover un ambiente de respeto donde las y los estudiantes puedan expresar libremente sus ideas y posturas, al mismo tiempo que se fomente la argumentación fundamentada, es decir, que justifiquen sus opiniones con razones, ejemplos o evidencias. Ejemplos de preguntas:

- ¿Qué recursos se utilizan con más frecuencia?
- ¿Por qué es importante preservar los recursos naturales?
- ¿Qué creen que le pasaría a la Tierra si utilizáramos más recursos de los que nos proporciona?
- ¿Cuál es la diferencia entre necesidades y deseos?
- ¿Creen que necesitamos cosas nuevas todo el tiempo? ¿Por qué sí / por qué no?
- ¿Cómo creen que se podrían proteger los recursos naturales en nuestra vida cotidiana?

Información teórica para él o la docente

Los recursos naturales son elementos materiales de la naturaleza que se utilizan para sostener la vida y satisfacer las necesidades de las personas. El medio ambiente y aquí, específicamente, la Tierra, proporciona servicios naturales a los seres humanos que denominamos “servicios ecosistémicos”. Todas las sociedades se benefician de los recursos naturales de la Tierra para producir objetos necesarios en todos los ámbitos de la vida cotidiana (vivienda, vestido, productos medicinales, juegos y arte, alimentos y bebida, etc.).

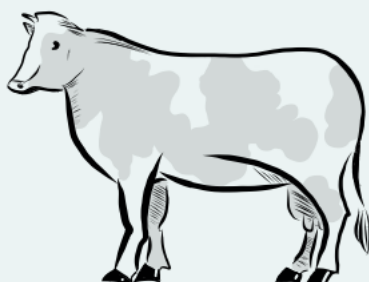
Podemos clasificar los recursos naturales en 5 categorías:

- Agua (agua dulce que se almacena bajo tierra en las capas freáticas).
- Recursos minerales (procedentes de las rocas y la arena, como el hormigón, el vidrio o los metales).
- Recursos fósiles (petróleo, plásticos y otros productos químicos, así como productos medicinales).
- Animales (productos animales, ya estén basados en organismos animales, como la carne, la lana y el cuero, o en la producción animal, por ejemplo, la miel y la leche).
- Plantas (para producir fibras, madera, papel, algodón, etc., o como alimento, por ejemplo, frutas y hortalizas).

Recursos para la actividad

Hoja de trabajo B1.1

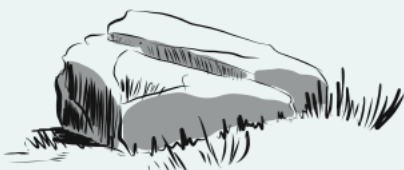
ANIMALES



PLANTAS



RECURSOS MINERALES



RECURSOS FÓSILES



AGUA



CÓMO GANAR

Gana la primera persona que complete una fila, una columna o una diagonal (5 objetos).

Gana la primera persona que complete un objeto en cada categoría.

B

I

N

G

O

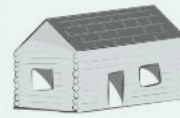
REGLAS DEL JUEGO:

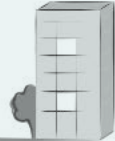
Por turnos, un maestro de juego saca una carta de "letra" y una carta de "recurso". Los jugadores marcan una cosa que requiere ese recurso en la columna correspondiente a la letra sacada. El maestro de juego vuelve a poner la carta de letra y la carta de recurso en el montón, baraja y pasa el turno al jugador de al lado, que se convierte en el siguiente maestro de juego.

B I N G O				
manzana  	aspirina  	pelota  	barco de madera  	refresco  
zapatos  	pintar  	pasta de dientes  	ventana  	pastel  
hamburguesa  	edificio  	leche  	casa de madera  	miel  
papel higiénico  	suéter de lana  	agua  	suéter  	televisión  
camiseta  	bicicleta  	carro  	juguete de madera  	casa de piedra  

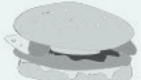
B I N G O				
televisión      	juguete de madera      	pintar      	edificio      	casa de madera      
manzana      	suéter      	refresco      	zapatos      	bicicleta      
suéter de lana      	camiseta      	casa de piedra      	hamburguesa      	pelota      
pasta de dientes      	papel higiénico      	barco de madera      	agua      	miel      
ventana      	carro      	leche      	aspirina      	pastel      

B I N G O				
juguete de madera  	refresco  	edificio  	papel higiénico  	leche  
casa de piedra  	zapatos  	casa de madera  	carro  	barco de madera  
miel  	pasta de dientes  	manzana  	camiseta  	pastel  
agua  	televisión  	aspirina  	hamburguesa  	suéter de lana  
suéter  	pintar  	bicicleta  	ventana  	pelota  

B I N G O				
ventana  	bicicleta  	miel  	televisión  	leche  
edificio  	juguete de madera  	pintar  	barco de madera  	pasta de dientes  
carro  	camiseta  	pastel  	papel higiénico  	agua  
casa de piedra  	suéter  	aspirina  	suéter de lana  	casa de madera  
refresco  	hamburguesa  	refresco  	zapatos  	manzana  

B I N G O				
manzana  	pintar  	zapatos  	agua  	aspirina  
casa de madera  	pelota  	casa de piedra  	barco de madera  	bicicleta  
suéter  	pastel  	hamburguesa  	miel  	televisión  
refresco  	ventana  	pasta de dientes  	suéter de lana  	camiseta  
edificio  	carro  	juguete de madera  	papel higiénico  	leche  

Hoja de trabajo B1.8

VIVIENDA	edificio	ventana	casa de madera	casa de piedra
				
	    	    	    	    
VESTIRSE	camiseta	suéter de lana	zapatos	suéter
				
	    	    	    	    
DIVERTIRSE	pintar	juguete de madera	pelota	televisión
				
	    	    	    	    
COMER	manzana	hamburguesa	pastel	miel
				
	    	    	    	    
BEBER	leche	agua	refresco	
				
	    	    	    	
DESPLAZARSE	carro	barco de madera	bicicleta	
				
	    	    	    	
HIGIENE Y SALUD	papel higiénico	pasta de dientes	aspirina	
				
	    	    	    	

Para vincular la actividad del BINGO con la investigación científica actual, se presenta a Ana María Ugarte, investigadora del CR2, cuyo trabajo se centra en el estudio de los recursos naturales y los efectos del cambio climático. Su trayectoria permite conectar la clasificación de recursos realizada en el juego con la importancia de comprender y gestionar los sistemas naturales desde una perspectiva científica.

Ana María Ugarte

Investigadora CR2

Ana María Ugarte Caviedes es una psicóloga social-comunitaria, doctora en Estudios Latinoamericanos y magíster en Ciencias Sociales por la Universidad de Chile. Actualmente se desempeña como investigadora fulltime en el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)² desde 2024, luego de haber estado como postdoctorante entre 2020 y 2023.

Es una destacada investigadora con una sólida trayectoria académica y profesional. Su trabajo combina psicología, ciencias sociales y estudios latinoamericanos para abordar los desafíos climáticos en Chile, con especial foco en gobernanza, comunidades costeras y eventos complejos como la marea roja y la ecoansiedad.

4. TRATAMIENTO DE LA INFECCIÓN: USO DE ANTIBIÓTICOS Y RESISTENCIA ANTIMICROBIANA *

Ejemplo de aplicación:

Nivel: 1º año de educación media

Objetivos de aprendizaje curriculares

Del módulo Seguridad, prevención y autocuidado, investigar sustancias químicas de uso cotidiano en el hogar y el trabajo (medicamentos, detergentes y plaguicidas, entre otros), analizando su composición, reactividad, riesgos potenciales y medidas de seguridad asociadas (manipulación, almacenaje y eliminación).

Objetivos de la actividad

En este juego didáctico las y los estudiantes podrán aprender acerca de la creciente amenaza que para la salud pública supone la resistencia antimicrobiana, utilizando para ello el juego de cartas “flash interactivo”.

Resultados del aprendizaje

Los y las estudiantes aprenderán:

- Que los antibióticos sólo funcionan en casos de infecciones microbianas.

* Rescatado y adaptado de e-Bug: <https://www.e-bug.eu/>. e-Bug ofrece recursos educativos gratuitos para enseñar a niños y jóvenes sobre la prevención de infecciones y el uso adecuado de antimicrobianos.

- Que cuando se les prescriban antibióticos, debe terminarse el tratamiento completo. Si por alguna razón tuvieran sobras de antibióticos, deberán desecharlas devolviéndolas a la farmacia local.
- Que no deben usarse las sobras de antibióticos de un tratamiento anterior, ni los antibióticos prescritos para otras personas.
- Que el uso excesivo de antibióticos puede dañar nuestras bacterias “normales”/ beneficiosas.
- Que las bacterias se están haciendo resistentes a los antibióticos como consecuencia de su uso excesivo.

Uso de antibióticos y resistencia antimicrobiana.

Materialles

Actividad 1 o principal: Los antibióticos pueden/no pueden:

Por pareja

- Tijeras para cortar
- Pegamento para papel/cinta adhesiva
- Copia de SW1

Actividad 2: Juego de cartas flash sobre la resistencia antimicrobiana

Por grupo

- Copia de SH1-4
- Coloquio
- Copia de SW2 (Versión de la ficha de actividades adaptada para estudiantes con otras capacidades: SW3)

Materiales de apoyo

- TS1: Los antibióticos pueden/no pueden - Respuestas
- SH1-4: Juego de cartas flash AMR
- SW1: Juego los antibióticos pueden/no pueden
- SW2: Ficha de conclusiones
- SW3: Conclusiones adaptadas

Preparativos

Copia de TS1: Los antibióticos pueden/no pueden - Respuestas del profesor

Desarrollo

1. Comienza la actividad preguntando a los y las estudiantes si alguna vez han tomado antibióticos, y si saben para qué se utilizan. Rescata las ideas y escríbelas en la pizarra o en un papelógrafo común para el curso. A continuación, explica qué es un antibiótico para llegar a una puesta en común, por ejemplo: un tipo de medicamento que elimina las bacterias o detiene su multiplicación.
2. Cuenta a las y los estudiantes la historia de cómo Alexander Fleming descubrió de los antibióticos. En 1928 Alexander Fleming se fue de vacaciones dejando sobre su mesa del laboratorio placas de agar de otro experimento. A su regreso, descubrió que las bacterias que crecían en sus placas de agar no crecían en el entorno de las zonas con moho, que también había aparecido en la placa. Así concluyó que el moho generaba un producto químico que lo protegía de las bacterias, a través de un agente antibacteriano. Los científicos utilizaron este nuevo químico para desarrollar los antibióticos.

3. Comenta que, antes del descubrimiento de los antibióticos (durante la II Guerra Mundial, por ejemplo), las personas con heridas fallecían a causa de infecciones bacterianas. Desde que comenzaron a fabricarse los antibióticos, muchas muertes y enfermedades han podido evitarse y prevenirse, y los cirujanos han podido llevar a cabo operaciones más complejas, como la colocación de prótesis de cadera.
4. Explica la forma en que los antibióticos eliminan las bacterias beneficiosas de nuestro organismo (comensales) dejándolo a merced de microbios perjudiciales (patógenos). Una o dos bacterias pueden modificarse (mutar) de manera que el antibiótico no pueda eliminarlas: recibirán el nombre de bacterias resistente.
5. Aclara que el uso abusivo y el mal uso de los antibióticos son la causa de que las bacterias estén desarrollando resistencia a los antibióticos a través de la selección natural (la supervivencia del más fuerte).
6. Haz énfasis en el hecho de que cualquiera puede prevenir el avance de esta resistencia a los antibióticos mediante unos sencillos pasos:
 - a. Usando antibióticos únicamente cuando sean prescritos por un profesional de la salud.
 - b. Terminando sus tratamientos de antibióticos en la forma prescrita por el profesional de la salud.
 - c. Absteniéndose de utilizar sobras de antibióticos (cuando por algún motivo no se haya terminado el tratamiento prescrito y hayan quedado sobras, éstas deberán llevarse a la farmacia para que las desechen).
 - d. Absteniéndose de tomar antibióticos para dolores de oído, molestias de garganta, gripes y catarros, generalmente causados por virus.

Actividad 1 o principal: Juego de “los antibióticos pueden/no pueden”

1. Esta actividad está diseñada para realizarse en parejas.
2. Reparte a cada pareja de estudiantes la ficha SW1 y unas tijeras para cortar las afirmaciones de la mitad inferior de la hoja.
3. Explica a los y las estudiantes que deben cortar cada una de las afirmaciones. Después, deberán trabajar de forma conjunta para decidir si las afirmaciones se corresponden con algo que efectivamente pueden hacer los antibióticos o no, colocando cada afirmación en el cuadro correspondiente.
4. Una vez que todos los grupos hayan completado la actividad, invita a los y las estudiantes a compartir sus trabajos y respuestas, argumentándolas y fomenta la discusión. Analicen las respuestas y las razones por las que han sido colocadas en esa concreta parte del cuadro; en caso necesario, explica las razones de cada afirmación utilizando TS1.
5. A medida que vayan analizando las respuestas correctas, pide a las y los estudiantes que peguen cada una de las afirmaciones en la parte correcta de la tabla. Al terminar, los y las estudiantes deberán haber comprendido lo que los antibióticos pueden tratar y lo que no.

Actividad 2: Resistencia antimicrobiana – Juego de cartas flash

1. Agrupa a los y las estudiantes en grupos de dos, tres o cuatro personas.
2. Reparte a cada grupo un juego de cartas SH1, SH2, SH3 SH4. Explica a la clase que esta actividad demostrará la forma en la que las bacterias pueden propagarse y cómo pueden desarrollar resistencia antimicrobiana.
3. Explica a la clase que el objetivo del juego es mantener la mayor cantidad de cartas posible de bacterias “en estado normal” y de evitar la “resistencia bacteriana”. El jugador que, al final del juego, tenga en la mano únicamente “bacterias resistentes” pierde, terminándose el juego.

- A. Explica que las “bacterias resistentes” son bacterias que se han expuesto a una gran cantidad de antibióticos, habiendo desarrollado resistencia, de manera que los antibióticos ya no funcionarán con ellas.
 - B. Explica que las “bacterias” que no han desarrollado resistencia aún pueden ser tratadas con antibióticos.
4. Pon las cartas “bacterias resistentes” sobre una mesa boca arriba, al alcance de cada jugador o jugadora. Coloque las “cartas de acción” sobre la mesa, boca abajo y al alcance de cada jugador o jugadora.
 5. Cada jugador o jugadora empezará a jugar con cuatro cartas de “bacterias” en la mano; el resto deberán colocarse en una mesa separada, boca arriba.
 6. El primer jugador o jugadora abrirá el juego levantando una “carta de acción” y leyendo las instrucciones en alto para su grupo.
 - A. Si la instrucción es “pasa una carta”, el jugador o jugadora deberá pasar la carta con la bacteria correspondiente a su oponente, o a la persona de su izquierda, y colocar la “carta de acción” al final de la baraja.
 - B. Si la instrucción es “devuelve una carta” el jugador deberá devolver la carta con la bacteria correspondiente a la mesa correspondiente y colocar la “carta de acción” al final.
 - C. Si el jugador no tiene la carta de la bacteria correspondiente, deberá devolver la “carta de acción” poniéndola al final de la baraja de “cartas de acción” y perderá el turno.
 7. El juego termina cuando alguno de los jugadores o jugadoras tenga en la mano solo cartas de “bacterias resistentes”. En grupos de 2, el ganador o ganadora será el que aún tenga “bacterias”. En grupos de tres o más, ganará el jugador o jugadora que tenga más bacterias en la mano al final del juego.

Comenta con la clase las preguntas de las fichas de actividades del estudiante (SW2):

Las respuestas propuestas en esta actividad son orientaciones para el docente con el objetivo que pueda guiar la discusión con los y las estudiantes.

Los antibióticos no curan los resfríos ni gripes, así que ¿qué recomendará o prescribirá el médico a un paciente para que se encuentre mejor?

Respuesta: los antibióticos únicamente tratan infecciones bacterianas, y los resfríos y gripes están causados por virus. En muchos casos, las defensas naturales del cuerpo pueden combatir catarros, resfriados y gripes, aunque hay otros medicamentos de la farmacia que pueden ser útiles con los síntomas de estas enfermedades; así, por ejemplo, los analgésicos pueden ayudar a reducir el dolor y la fiebre vinculada con la infección.

Respuesta adaptada: b

¿Qué ocurriría si a un paciente se le prescribiera antibiótico para tratar una infección bacteriana pero esa bacteria fuera resistente a los antibióticos?

Respuesta: nada. El antibiótico no sería capaz de eliminar la bacteria causante de la enfermedad, de forma que el paciente no mejoraría.

Respuesta adaptada: a

Si en el botiquín de casa hay algo de amoxicilina de una infección respiratoria anterior, ¿puede administrarse con posterioridad para tratar un corte en la pierna que se han infectado? Explique la respuesta

Respuesta: no, nunca deben utilizarse los antibióticos de otras personas, ni aquellos prescritos para una infección anterior. Existen múltiples antibióticos diferentes, para tratar infecciones bacterianas diferentes. Los médicos prescriben antibióticos concretos

para enfermedades concretas, y en dosis adaptadas al paciente. Tomar los antibióticos de otra persona puede implicar que la infección no mejore.

Si por alguna razón hay sobras de antibiótico en casa, deben llevarse a la farmacia para que sean desechadas convenientemente.

Respuesta adaptada: a

Un paciente no quiere tomar la dosis prescrita de flucloxacilina para una herida infectada. “Tomé más de la mitad de las pastillas que me dio el médico, y la infección desapareció durante un tiempo, pero luego volvió”. ¿Puedes explicar por qué ha pasado esto?

Respuesta: es muy importante terminar el curso de antibióticos prescritos, no dejar el tratamiento a la mitad. No acabar el tratamiento puede hacer que no se eliminen por completo las bacterias, y que las que queden vivas se vuelvan resistentes a ese antibiótico en el futuro.

Respuesta adaptada: c

TS1: Los antibióticos pueden/no pueden-Ficha de respuestas

Los antibióticos pueden	Los antibióticos no pueden
1. Matar bacterias: Algunos antibióticos eliminan bacterias. 2. Detener el crecimiento de las bacterias: Algunos antibióticos funcionan deteniendo el crecimiento y la reproducción de las bacterias. 3. Ayudar a que la neumonía mejore: En general, la neumonía está causada por una infección bacteriana, por eso se trata con antibióticos. 4. Matar muchas de las bacterias naturales de nuestro cuerpo: Los antibióticos no solo eliminan las bacterias perjudiciales que nos hacen enfermar, sino también las bacterias naturales (comensales) que nos ayudan a mantenernos saludables. 5. Ayudar a los pacientes con infecciones bacterianas a mejorar tras una operación: Cuando una persona se somete a una operación, es fácil que coja una infección bacteriana si tiene una herida abierta. Los antibióticos son importantes para tratar la infección y acelerar la recuperación. 6. Ayudar a que nuestras bacterias naturales se vuelvan resistentes a los antibióticos: Las bacterias de nuestro organismo pueden hacerse resistentes a los antibióticos a través de un proceso de selección natural.	1. Tratar únicamente los síntomas: Los antibióticos solo afectan a los síntomas de forma indirecta, matando las bacterias. El mejor tratamiento para los síntomas son los medicamentos sin receta, como el paracetamol. 2. Ayudar a que el catarro mejore más deprisa: Los catarros están causados por virus, por eso no son sensibles a los antibióticos. 3. Matar virus: Los virus no se ven afectados por los antibióticos. 4. Ayudar a que la fiebre del heno mejore más deprisa: La fiebre del heno es una reacción alérgica, no está causada por una bacteria, por lo que los antibióticos no serán de ayuda. 5. Ayudar a recuperarse de un resfriado más deprisa: Los catarros están causados por virus, por eso no son sensibles a los antibióticos. 6. Ayudar a que las molestias de garganta mejoren más deprisa: La mayoría de los dolores de garganta están causados por virus, razón por la que los antibióticos no resultan de ayuda. 7. Ayudar a que los dolores de oído mejoren más deprisa: La mayoría de las infecciones de oído están causadas por virus, por lo que los antibióticos no resultan de ayuda. 8. Ayudar a que el asma mejore más deprisa: El asma se produce a causa de una inflamación de los pulmones, no por una bacteria. Por lo tanto, los antibióticos no resultan de ayuda con el asma.

SH1: Juego de cartas flash. Resistencia antimicrobiana

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

BACTERIA RESISTENTE

Algunos o todos los
antibióticos ya no
eliminan las bacterias.

Esto se llama
resistencia antibiótico.

SH2: Juego de cartas flash. Resistencia antimicrobiana

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

BACTERIA

Las bacterias no han desarrollado resistencia, así que los antibióticos aún pueden eliminarlas.

SH3 y SH4: Juego de las cartas flash - Resistencia antimicrobiana

1

CARTA DE ACCIÓN

No te encuentras muy bien, así que un amigo te ofrece sobras de los antibióticos que tomó.

Coge una bacteria

Pasa 2 bacterias

Información: no deben usarse los antibióticos de otra persona, pues eso puede aumentar la resistencia antimicrobiana.

2

CARTA DE ACCIÓN

Te duele la garganta, tratas de que el médico te de antibiótico.

Coge una bacteria resistente

Pon 2 bacterias en la baraja

Información: la mayoría de las infecciones comunes mejoran por sí mismas con el tiempo, descanso en cama, ingesta de líquidos y modos de vida saludable.

3

CARTA DE ACCIÓN

Tienes una infección por estreptococos y toses mucho. Cada vez que toses usas un pañuelo que luego tiras al basurero para evitar que otra personas se contagien con tu infección.

Pasa 2 bacterias

Información: una de las mejores formas de detener una propagación de la infección es capturar las toses y estornudos en un pañuelo.

4

CARTA DE ACCIÓN

Te duele la cabeza y tomas antibiótico que tienes en tu casa para apaliar el dolor.

Coge una bacteria resistente

Pon 2 bacterias en la baraja

Información: los antibióticos solo tratan las infecciones bacterianas, no ayudan con los dolores de cabeza.

5

CARTA DE ACCIÓN

Has cogido una neumonía y el médico te ha dado antibióticos, pero has dejado de tomarlos porque ya te sientes mejor.

Coge una bacteria

Pon 2 bacterias en la baraja

Información: toma el curso de antibióticos siguiendo exactamente lo prescrito por el médico.

6

CARTA DE ACCIÓN

Tu amiga cree que tiene una ITS, así que le ofreces antibióticos que tomaste para un estreptococo de garganta.

Coge una bacteria resistente

Pasa 1 bacteria

Información: únicamente deben tomarse antibióticos: para las enfermedades que están prescritas; para el paciente para quien se prescribieron; cuando fueron prescritos y no después.

7

CARTA DE ACCIÓN

Estas cocinando el almuerzo para ti y tus amigos, pero olvidas lavarte las manos tras cortar y preparar el pollo.

Coge una bacteria

Pasa 2 bacterias

Información: recuerda siempre lavarte las manos para detener la propagación de las bacterias perjudiciales, en especial después de tocar la carne cruda.

8

CARTA DE ACCIÓN

Has estado visitando a un amigo en el hospital y te olvidas de lavarte las manos al irte.

Coge una bacteria

Pon 2 bacterias en la baraja

Información: recuerda siempre las manos para prevenir propagar infecciones, especialmente en los hospitales, donde los microbios pueden ser perjudiciales.

9

CARTA DE ACCIÓN

Estás cocinando la comida y manipulando pollo crudo. Te lavas las manos a fondo cuando terminas.

Devuelve a la baraja una bacteria resistente

Toma una bacteria de la persona que está a tu izquierda

Información: una de las mejores formas de detener la propagación de las infecciones es usar pañuelos cubrirse al estornudar o toser.

10

CARTA DE ACCIÓN

Tu amigo te ofrece antibióticos que le sobraron para tratar tu resfriado. Rehúsas y sugieres que lo lleve a la farmacia para desecharlos.

Devuelve a la baraja una bacteria resistente

Información: no se deben usar los antibióticos de otra persona, porque pueden aumentar la resistencia antibiótica del intestino.

11

CARTA DE ACCIÓN

Vas de vacaciones al extranjero y compras antibióticos en la farmacia para usarlos si te enfermas después.

Coge una bacteria

Pon 2 bacterias en la baraja

Información: es importante tomar antibióticos solo cuando sean prescritos por un profesional de la salud, algunos pueden ser perjudiciales.

12

CARTA DE ACCIÓN

Tu madre tiene una grave infección respiratoria y está tomando antibióticos. Te enfermas de un resfriado y tomas algunos antibióticos de tu mamá.

Coge una bacteria resistente

Pon 2 bacterias en la baraja

Información: no se deben usar los antibióticos de otras personas, porque puede aumentar la resistencia a los antibióticos.

13

CARTA DE ACCIÓN

Tienes una gran amigdalitis con pus en las amígdalas y fiebre. Pero olvidaste tomar antibióticos cuatro veces al día.

Coge una bacteria resistente

Devuelve una bacteria a la baraja

Información: tomar antibióticos exactamente como dice el médico o el farmacéutico.

14

CARTA DE ACCIÓN

Ten han salido unos granos muy feos y la crema que usas habitualmente no funciona, así que vas al médico y le pides antibiótico.

Coge una bacteria resistente

Pon 2 bacterias en la baraja

Información: los antibióticos no son el único tratamiento para tratar el acné, habla con el médico sobre otras opciones.

15

CARTA DE ACCIÓN

Tienes un resfrío muy fuerte con rinorrea. Te tomas un paracetamol para la fiebre y te metes en la cama.

Coge una bacteria

Información: el único medio para tratar un resfrío y la rinorrea es ingerir mucho líquido y tomar paracetamol para los síntomas.

16

CARTA DE ACCIÓN

Tienes vómitos y diarrea, te quedas en tu casa para evitar contagiar a alguien y te lavas las manos a menudo.

Coge una bacteria

Información: cuando estás enfermo debes recordar lavarte las manos para evitar la propagación de la infección. Quedarte en la casa descansando te ayudará a recuperarte.

17

CARTA DE ACCIÓN

Te das cuenta que hay unos antibióticos sobrantes en el botiquín de una herida infectada. Los llevas de vuelta a la farmacia para que los desechen.

Devuelve a la baraja una bacteria resistente

Información: es importante devolver todos los medicamentos sobrantes a la farmacia para que los desechen y prevenir así cualquier daño al medio ambiente.

18

CARTA DE ACCIÓN

Estás en la casa de unos amigos y uno de ellos está preparando un aperitivo. Le recuerdas que se lave las manos cuando termine de pelar las papas.

Devuelve a la baraja una bacteria resistente

Información: debes recordar que hay que lavarse siempre las manos para evitar la propagación de las bacterias, especialmente antes y después de preparar alimentos.

SW1 : Los antibióticos pueden/no pueden-Ficha de respuestas

Los antibióticos pueden	Los antibióticos no pueden
1. Matar bacterias 2. Tratar únicamente los síntomas 3. Ayudar a que el catarro mejore más deprisa 4. Detener el crecimiento de las bacterias 5. Matar virus 6. Ayudar a que la neumonía mejore 7. Ayudar a que la fiebre del heno mejore más deprisa 8. Matar muchas de las bacterias naturales de nuestro cuerpo 9. Ayudar a recuperarse de un resfriado más deprisa 10. Ayudar a que las molestias de garganta mejoren más deprisa 11. Ayudar a que los dolores de oído mejoren más deprisa 12. Ayudar a que el asma mejore más deprisa 13. Ayudar a los pacientes con infecciones bacterianas a mejorar tras una operación 14. Ayudar a que nuestras bacterias beneficiosas se vuelvan resistentes a los antibióticos	

SW2. Ficha de conclusiones de los antibióticos

1. Los antibióticos no curan gripes ni resfriados, así que, ¿qué recomendará o prescribirá el médico para que el paciente mejore.

2. ¿Qué pasa si se prescribe a un paciente un antibiótico para tratar una infección bacteriana, pero la bacteria es resistente a los antibióticos? Pista: resistencia antimicrobiana.

3. Si tienes algo de amoxicilina en el botiquín de una infección respiratoria anterior, ¿puedes tomarla después para tratar la infección de un corte en una pierna? Explica tu respuesta.

4. Un paciente no quiere tomar la flucloxacilina prescrita para su herida infectada.

5. "Me tomé más de la mitad de las pastillas que me dio el médico, y al principio mejoró, pero luego volvió y se puso peor".

6. ¿Puedes explicar por qué ha pasado esto?

SW3. Preguntas adaptadas de conclusiones.

Esta es una opción a las preguntas anteriores, donde se presentan las respuestas en base a alternativas.

1. Los antibióticos no curan gripes ni resfriados, así que, ¿qué recomendará o prescribirá el médico para que el paciente mejore?
 - a. Los antibióticos pueden utilizarse para tratar infecciones víricas, el médico debe prescribir antibióticos.
 - b. Los antibióticos solo pueden tratar infecciones bacterianas; la gripe y el catarro están causados por un virus. El médico prescribirá medicamentos que ayuden con los síntomas.
 - c. El médico prescribirá antifúngicos.
2. ¿Qué pasa si se prescribe a un paciente un antibiótico para tratar una infección bacteriana, pero la bacteria es resistente a los antibióticos? Pista: resistencia antimicrobiana.
 - a. Nada. El antibiótico no podrá acabar con la bacteria causante de la enfermedad y el paciente no mejorará.
 - b. El paciente mejorará, su infección desaparecerá.
3. Si tienes algo de amoxicilina en el botiquín de una infección respiratoria anterior, ¿puedes tomarla después para tratar la infección de un corte en una pierna? Explica tu respuesta.
 - a. No, nunca deben usarse antibióticos de otras personas, ni tampoco los prescritos para una infección anterior. Hay muchos tipos diferentes de antibióticos para tratar distintos tipos de infecciones bacterianas. Los médicos prescriben

antibióticos concretos para enfermedades concretas, y en las dosis apropiadas para el paciente concreto. Tomar los antibióticos de otro puede suponer que la infección no mejore.

b. No, se deben administrar medicamentos nuevos.

c. Sí.

- 4.** Un paciente no quiere tomar la flucloxacilina prescrita para su herida infectada. “Tomé más de la mitad de las pastillas que me dio el medico antes, y por un tiempo se fue, pero luego volvió y se puso peor”.
¿Puedes explicar por qué ha pasado esto?

a. Puede que el paciente no tomara su medicina.

b. Puede que el paciente tomara solo una de las pastillas prescritas.

c. Es muy importante acabar el curso de antibióticos prescrito, no dejarlo a la mitad. No acabar el curso prescrito puede hacer que no se eliminen todas las bacterias y que las que quedan se vuelvan resistentes a los antibióticos en el futuro.

Rosalba Lagos

Investigadora Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile

La Dra. Rosalba Lagos es Profesora Titular en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, con licenciatura y doctorado en Ciencias con mención en Biología de la misma universidad. Su investigación se centra en Microbiología Molecular y Biotecnología.

Durante el período 2012-2014, la Dra. Rosalba Lagos fue Presidenta de la Sociedad de Biología en Chile. Posteriormente, fue elegida Vice-Chair de la División “Bacterial and Applied Microbiology” (BAM) de la International Union of Microbiological Societies (IUMS) en el período 2014-2017, y luego asumió la presidencia de esta división desde 2017 hasta 2022. Además, es miembro de número de la Academia Chilena de Ciencias, donde ejerce como pro-secretaria desde 2019. También desde 2019 coordina el Programa de Ciencia de Frontera de la misma institución.

En cuanto a su investigación, la Dra. Lagos se especializa en microbiología, específicamente en el área de antibióticos. Su trabajo se centra en el estudio de un péptido antibacteriano llamado microcina E492, que forma poros en la membrana bacteriana. Investiga la regulación de genes relacionados con este péptido y su papel en la patogenicidad de *Klebsiella pneumoniae*, así como el papel de las fibras amiloides bacterianas formadas por microcina E492, y el efecto de este péptido sobre tumores cancerosos. También examina la resistencia a antibióticos y la capacidad de producción de antibióticos por parte de bacterias ambientales.

Además de su destacada labor como investigadora, la Profesora Rosalba Lagos ha formado varias generaciones de científicos, dirigiendo memorias de pregrado, tesis de magíster y doctorado. Fue co-fundadora del Doctorado conjunto en Microbiología de la Universidad de Chile y la Universidad de Santiago de Chile en 1987, y del Doctorado en Biotecnología Molecular de la Universidad de Chile en 2012. También participó en la creación de la carrera de Ingeniería en Biotecnología Molecular en 1995 en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile. Ha ocupado cargos de administración académica, como Directora de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias (2010-2018) y Directora del Departamento de Biología (2004-2006).

Bibliografía

- Alcalay, L., Milicic, N., & Torretti, A. (2012). Convivencia escolar: una mirada desde la psicología educacional. Ediciones UC.
- Daubert, E. N., Ramani, G. B., & Rubin, K. H. (2018). Play-based learning and academic achievement. In *Handbook of the Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 69, pp. 315–345). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/bs.plm.2018.10.001>
- Espinosa Gallardo, J. (2021). Gamificación educativa. El juego aplicado al aprendizaje. Santillana.
- Félix García, R., González Torres, M. C., & Molero Jurado, M. D. M. (2021). Juego y aprendizaje. Fundamentos y experiencias educativas. Pirámide.
- Furman, M. (2022). Enseñar distinto: Guía para innovar sin perderse en el camino. Siglo XXI Editores.
- Gee, J. P. (2005). What video games have to teach us about learning and literacy (2nd ed.). Palgrave Macmillan.
- Guzmán, R. (2016). Neuroeducación: Una propuesta para mejorar el aprendizaje desde la neurociencia. Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Hooks, B. (1994). Teaching to transgress: Education as the practice of freedom. Routledge.
- Koster, R. (2022). Diseño de videojuegos. Parramón.
- Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC). (2019). Bases Curriculares Educación Parvularia y Programas de Educación Básica y Media. <https://www.curriculumnacional.cl>
- Negre, C. (2020). Hacker Mate. Una experiencia de gamificación basada en Lesson Plans: El aprendizaje basado en juegos y las TIC en el aula. Paidós Educación.
- Observatorio del Juego. (2018). Recomendaciones para una política nacional de juego en la infancia. Fundación América por la Infancia.
- Piaget, J. (1969). La formación del símbolo en el niño. Fondo de Cultura Económica.
- Pyle, A. (2018). The power of play-based learning. *Education Canada*, 58(3), 12–17.
- Recimundo. (2023). La neuroeducación y el aprendizaje lúdico en el aula. *Recimundo*, 7(1), 245–256. Recuperado de <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/2468>

- Sevillano, M. L., & Vázquez Cano, E. (2021). Gamificación en el aula. McGraw-Hill Interamericana de España.
- UNICEF. (2015). Learning through play: Strengthening learning through play in early childhood education programmes. <https://www.unicef.org>
- Vorecol. (2023). Gamificación y aprendizaje inclusivo: Estrategias para adaptar juegos a diversas necesidades educativas. Recuperado de <https://vorecol.com/es/articulos/articulo-gamificacion-y-aprendizaje-inclusivo-estrategias-para-adaptar-juegos-a-diversas-necesidades-educativas-192189>
- Vigotsky, L. S. (1995). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Crítica.
- Walsh, S. (2018). Feminismo para enseñar: Una pedagogía del compromiso. Morata.
- White, R. E. (2012). The power of play: A research summary on play and learning. Minnesota Children's Museum.
- Whitebread, D. (2012). The importance of play: A report on the value of children's play with a series of policy recommendations. University of Cambridge.
- Vázquez Cano, E., Sevillano García, M. L., & Álvarez Vázquez, L. J. (2022). Juegos y gamificación. Evidencias científicas para su integración en educación. Síntesis.
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2025). Prometeo: Repositorio de recursos educativos interactivos. Instituto de Matemáticas, UNAM. <https://prometeo.matem.unam.mx/>

