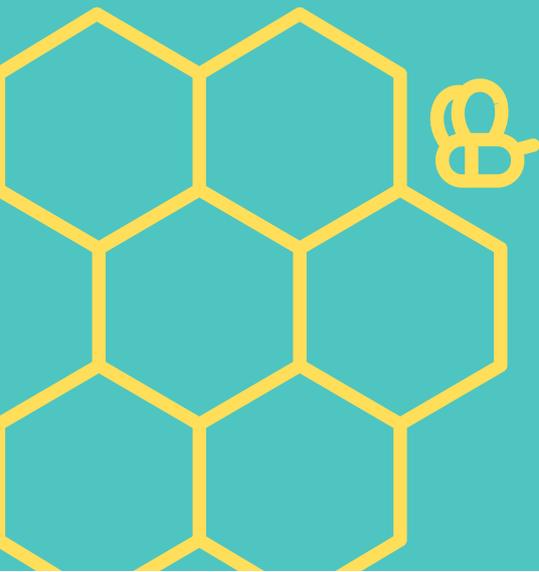


CUADERNO DE ALFABETIZACIÓN CREATIVA SOBRE EL UNIVERSO DE LAS ABEJAS NATIVAS

Propuestas didácticas en torno al libro:
*“Aprendizaje en ciencias biológicas
utilizando abejas nativas como recurso de
enseñanza” de Luis Flores Prado.*



UMCE

el poder transformador de la educación



Ministerio de
Educación

Gobierno de Chile



**UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE VINCULACIÓN CON EL MEDIO Y EXTENSIÓN.**

**CUADERNO DE ALFABETIZACIÓN CREATIVA SOBRE EL UNIVERSO
DE LAS ABEJAS NATIVAS.**

Propuestas didácticas en torno al libro: *“Aprendizaje en ciencias biológicas utilizando abejas nativas como recurso de enseñanza”* de Luis Flores Prado.

Instituto de Entomología. UMCE.

“¡Hay una historia aquí! Mapeando memorias y patrimonios UMCE para la comunidad escolar”. En el marco del proyecto “Mediación del patrimonio histórico cultural de la UMCE para la escuela”, Código “UMC2193”

RECTORA: Elisa Araya Cortez.

DIRECTOR DE VCM Y EXTENSIÓN: Diego Pinto Veas.

EQUIPO DE GESTIÓN Y COORDINACIÓN DEL PROYECTO:

María Victoria Polanco.

Jocelyne Rodríguez Droguett.

CONTENIDO, DISEÑO Y EDICIÓN:

Francia Lufí Rodríguez.

Junio, 2023.

BLOQUE REFLEXIVO

¿POR QUÉ ES NECESARIO CONECTAR EL ARTE CON LA CIENCIA DESDE EL VUELO DE LA ABEJA?

¿QUÉ CRUCES ENTRE EL CURRÍCULUM NACIONAL SE ESTABLECEN ENTRE ARTES VISUALES Y CIENCIAS NATURALES?

Te invitamos a explorar el Cuaderno de Alfabetización creativa sobre el universo de las abejas nativas, inspirado en el libro “Aprendizaje en ciencias biológicas utilizando abejas nativas como recurso de enseñanza” de Luis Flores Prado. El Profesor de Biología, UMCE, Magíster en Ciencias mención Entomología, UMCE y Doctor en Ecología y Biología Evolutiva de la Universidad de Chile, ha investigado en profundidad a las abejas como grandes agentes en el ecosistema. Su investigación radica en el estudio directo de sus características, comportamiento, interacción y aporte en el medio, comprendiendo a las abejas como polinizadores esenciales que juegan un papel vital en la producción de alimentos y la biodiversidad. Sin ellas, muchos cultivos no podrían reproducirse y se reduciría la producción de alimentos en todo el mundo.

Cabe destacar que la riqueza escritural del profesor Luis Flores Prado en su texto radica en la reflexión constante que establece con el cotidiano, vinculando a los estudiantes - a quienes va dirigido el libro- con la importancia del mundo natural y del pensamiento científico, que pretende estimular la observación, la formulación de preguntas, elaboración de hipótesis y análisis de procedimientos. Esta forma de pensar sitúa a las abejas como un modelo de estudio y permite profundizar en el conocimiento biológico y la observación del ambiente desde una mirada pedagógica, la cual acerca a la ciencia desde una reflexión amena. En esta propuesta, encontrarán un cruce con las artes visuales, las cuales buscan estimular la creatividad y la apreciación como ejes de profundización.

BLOQUE REFLEXIVO

¿POR QUÉ ES NECESARIO CONECTAR EL ARTE CON LA CIENCIA DESDE EL VUELO DE LA ABEJA?

¿QUÉ CRUCES SE ESTABLECEN ENTRE EL CURRÍCULUM NACIONAL, ARTES VISUALES Y CIENCIAS NATURALES?

El arte y la ciencia se encuentran en una relación estrecha, a través de un ejercicio didáctico que pretende poner en valor el saber y el hacer como acciones claves en la condición humana. Ambas valoran la apreciación del entorno, la creatividad y la formulación de preguntas desde la observación.

La educación enfrenta el desafío de formar personas conscientes y comprometidas con el medio ambiente y sus ecosistemas. Desde este punto de partida, la ciencia y las artes visuales tienen un punto de encuentro fundamental desde la primera infancia hasta la educación media, buscando el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en la comprensión de los fenómenos del entorno natural, que cobra un valor fundamental en el estudio y experimentación de las artes visuales y sus metodologías educativas. Las artes visuales son una ruta para crear desde los referentes de la ciencia. Este cuaderno busca situar al estudiante como un agente de cambio transformador y creativo en la educación básica y media, siendo guiados y mediados por su profesor/a.

Esta propuesta es un intento de conectar ambas disciplinas para comprender nuevamente la realidad desde un viaje por el vuelo de una abeja, que es un recorrido por diversos capítulos del libro y un empuje metafórico para conocer el fantástico y estimulante mundo de las abejas.

¡Vamos a explorar!



ANTESALA: EJERCICIO DE ACTIVACIÓN CORPORAL “ALETEOS EN EL ECOSISTEMA”

(Basado en el taller 1, 2 y 7 del libro: Aprendizaje en ciencias biológicas utilizando abejas nativas como recurso de enseñanza, Luis Flores Prado)

**ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA-ARTÍSTICA:
BIODIVERSIDAD- ROLES- ECOSISTEMA- INTERACCIONES-
COMUNIDAD- PERFORMANCE**

Una población ecológica es un grupo de individuos de la misma especie que se reproducen entre sí y coexisten en un tiempo y espacio determinado. Desde el punto de vista ecológico, un conjunto de poblaciones constituye una comunidad. Cada población y comunidad genera interacciones que pueden ser de dos tipos: intraespecíficas (entre individuos de una misma especie) e interespecíficas (entre individuos de diferentes especies).

La biodiversidad comprende la variedad y el número de especies y la abundancia relativa de una comunidad que se moviliza en red. Las abejas son conocidas por su trabajo colaborativo y en red. Existen variedades que podrás contemplar en la imagen que observamos a continuación. ¡Presta atención a sus detalles, colores y formas! ¡Todas son únicas y variadas como tú!

ANTESALA: EJERCICIO DE ACTIVACIÓN CORPORAL “ALETEOS EN EL ECOSISTEMA”



Crédito fotográfico: Luis Flores Prado.

EXPLORADOR/A: ¿CONOCES ESTOS DATOS?

Las abejas corresponden a un grupo de insectos formados por más de 20.000 especies en el mundo y más de 470 especies en Chile.

¿Conoces alguna especie chilena? ¿En qué lugar las has visto? ¿Qué te llamó la atención de esta especie? ¿Cuál es su particularidad?

Desafío volador: ¡Accionar como abejas en el arte!

La performance es una disciplina artística que busca generar acciones de arte presentadas a público utilizando el cuerpo como soporte, con un carácter expositivo, de formato público, en un intervalo de tiempo determinado. Busca interpelar o cuestionar al espectador/a generando un impacto o reacción desde lo que se quiere transmitir.

¡Manos a la obra!

- 1- Formar grupos de trabajo.
- 2- Seleccionar una especie de abeja. Para ello, observar detenidamente la imagen de la página 50 del libro, que encontrarás arriba de este texto. Recuerda que cada especie está en un recuadro y en el pie de página encontrarás su nombre.
- 3- Investigar las principales características de la especie seleccionada y divulgarlas reflexivamente en grupo, indagando en su forma de interactuar con el medio.
- 4- Generar una propuesta de performance utilizando cuerpo y recursos creativos a elección del grupo para poner en valor la forma de comportamiento, relacionamiento y expresión que tiene esta especie de abeja.
- 5- Relacionar y comparar la forma de comportamiento o relacionamiento entre integrantes de un grupo.
- 6- Desafiarse a unificar ambos conceptos (abeja seleccionada con características del grupo de trabajo) para generar una propuesta performática ante el grupo curso.

Desafío volador: ¡Accionar como abejas en el arte!



PERFORMANCE
COTIDIANO: DIVISOR, DE LYGIA
PAPE, MARCA ABERTURA DA 29ª
BIENAL DE SÃO PAULO

¡Recuerda que puedes acompañar tu propuesta de música, color, elementos y lo más importante el uso respetuoso de tu cuerpo!

Presenta tu performance con libertad, creación y autenticidad.
¡Atrévete!

EXPLORADOR/A: ¿CONOCES ESTOS DATOS?

La performance tiene como objetivo generar un impacto en el espacio y en la comunidad desde una corporalidad que busca replantearse día a día las formas de generar un colectivo. Las abejas trabajan en red y comunidad y sus formas de relacionamiento desde los ojos del arte también son así de transformadoras ¿Ves que la relación entre arte y ciencia es muy estrecha? Es sorprendente, ¿no?

Enjambre reflexivo:

¿Cuál crees que es la importancia de las abejas en el ecosistema?

¿Trabajas en red de colaboración al igual que las abejas? ¿De qué manera lo realizas con tu grupo curso? Fundamenta tu respuesta.

GRANOS DE POLEN: UN UNIVERSO INSPIRADOR

(Basado en el taller 8 del libro: Aprendizaje en ciencias biológicas utilizando abejas nativas como recurso de enseñanza, Luis Flores Prado)

**ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA- ARTÍSTICA:
POLEN- POLINIZACIÓN- ECOSISTEMA- PROCESO PICTÓRICO-
TEXTURA-ACUARELA.**

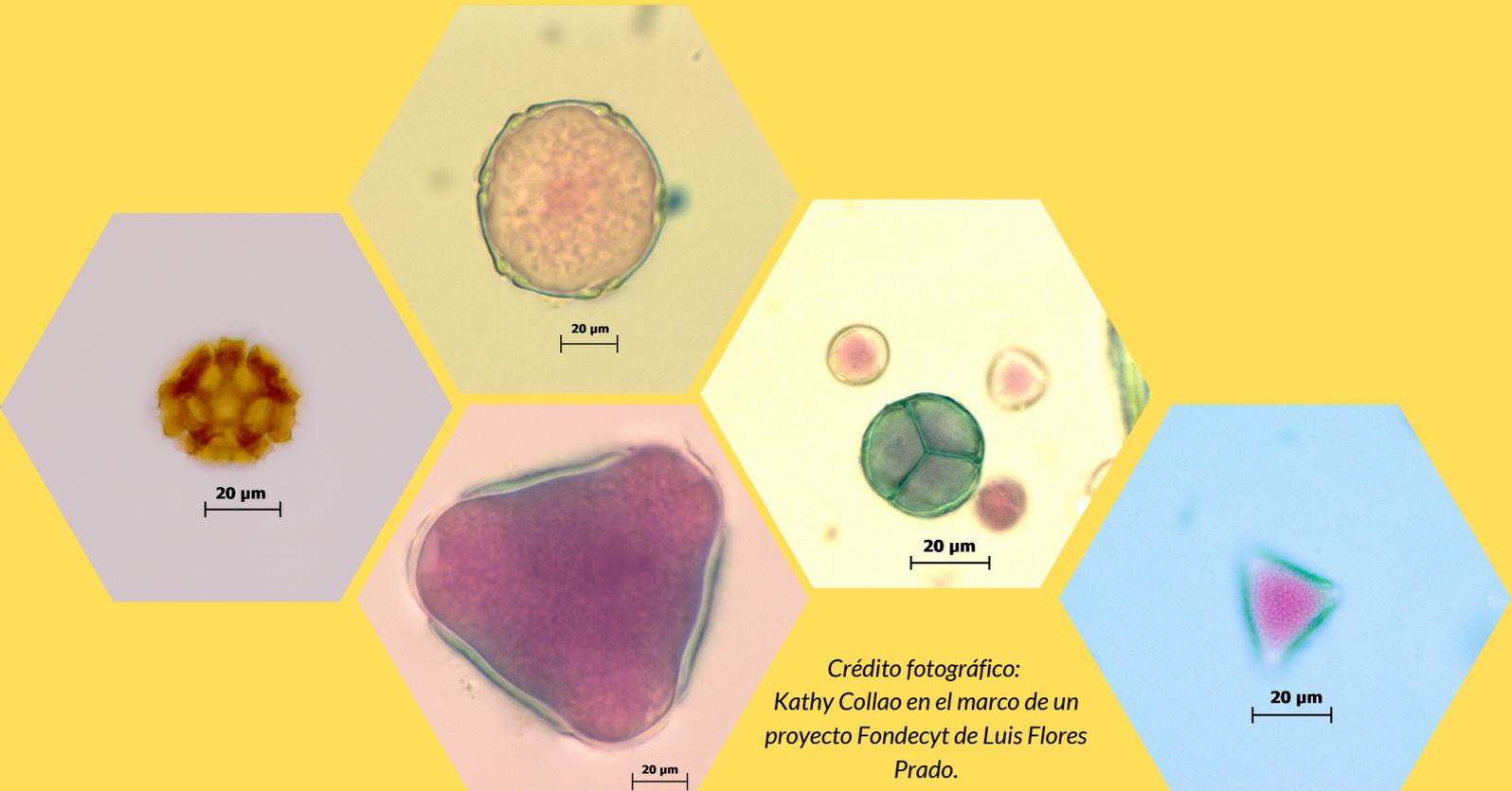
Las abejas recogen un "polvo" de las flores que transportan en sus patas de vuelta al nido para alimentar a la colonia, trabajando de manera colaborativa. El polvo llamado polen está formado por gránulos que contienen células reproductivas de las plantas, por lo que las abejas son grandes polinizadoras y desarrollan un papel estabilizador del ecosistema.

El polen descargado en el nido es usado por la abeja para construir una masa sobre la que pone un huevo, el cual se desarrolla a larva (que se alimenta de la masa de polen), luego a pupa y 'por último' al adulto.

Hay abejas poliléticas, que son las que extraen el polen de diversas familias vegetales y otras, las llamadas oligoléticas, que extraen de una sola familia o género vegetal.

En las siguientes imágenes puedes observar la diversidad de granos de polen vistos por un microscopio. Sumérgete y aventúrate a observar sus infinitos detalles ¿Imaginabas que en este conjunto de granos diminutos encontrarías esta diversidad de colores y texturas?

GRANOS DE POLEN: UN UNIVERSO INSPIRADOR



EXPLORADOR/A: ¿CONOCES ESTOS DATOS?

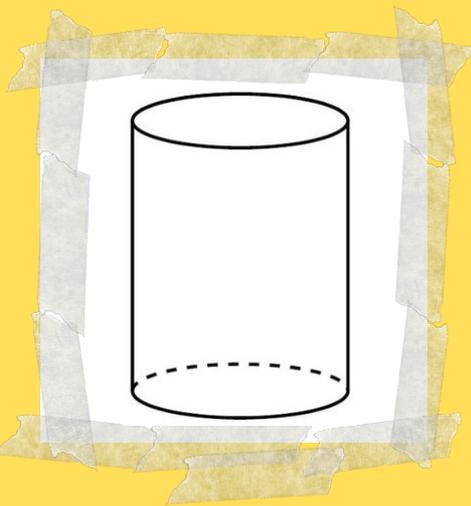
La medida del microscopio se basa en μm , es decir $1\mu\text{m}$ es a $0,000001\text{mts}$

¡Cierra los ojos e imagina lo pequeño que es un grano de polen!

Desafío volador: ¡Accionar como abejas en el arte!

¿Viste la diversidad de formas y colores que tienen los granos de polen? ¡Son realmente fantásticos!

Vamos a simular estos granos de polen en un gran "nido" de la siguiente manera:
¡A crear!



1.- Granos de polen:

- Pega el cilindro, previamente dibujado en la hoja, en el cartón con masking tape.
- Pinta con tus colores favoritos, puedes inspirarte en los previamente observados en las imágenes
- Aplica granos de sal y azúcar.
- Deja que seque y corta por la línea del cilindro. Luego observa con tus ojos de artista y científico/a ¿Cómo se ve?

2- Colmena:

- Junta tu celda junto a las de tus compañeros y compañeras ¡Tendrán una gran colmena!



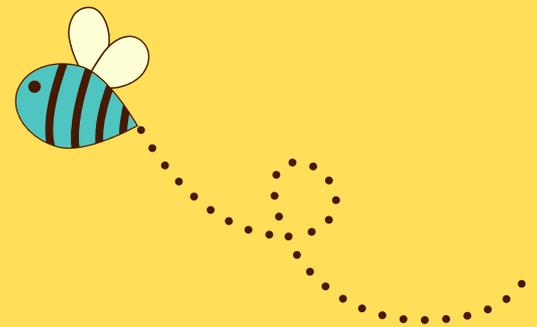
Referente actividad

Desafío volador: ¡Accionar como abejas en el arte!

EXPLORADOR/A: ¿CONOCES ESTOS DATOS?

La acuarela con sal es una técnica utilizada por diversos artistas, sirve para generar textura visual que son sensaciones o representaciones gráficas que podemos apreciar mediante la vista. ¿Qué texturas son tus favoritas?

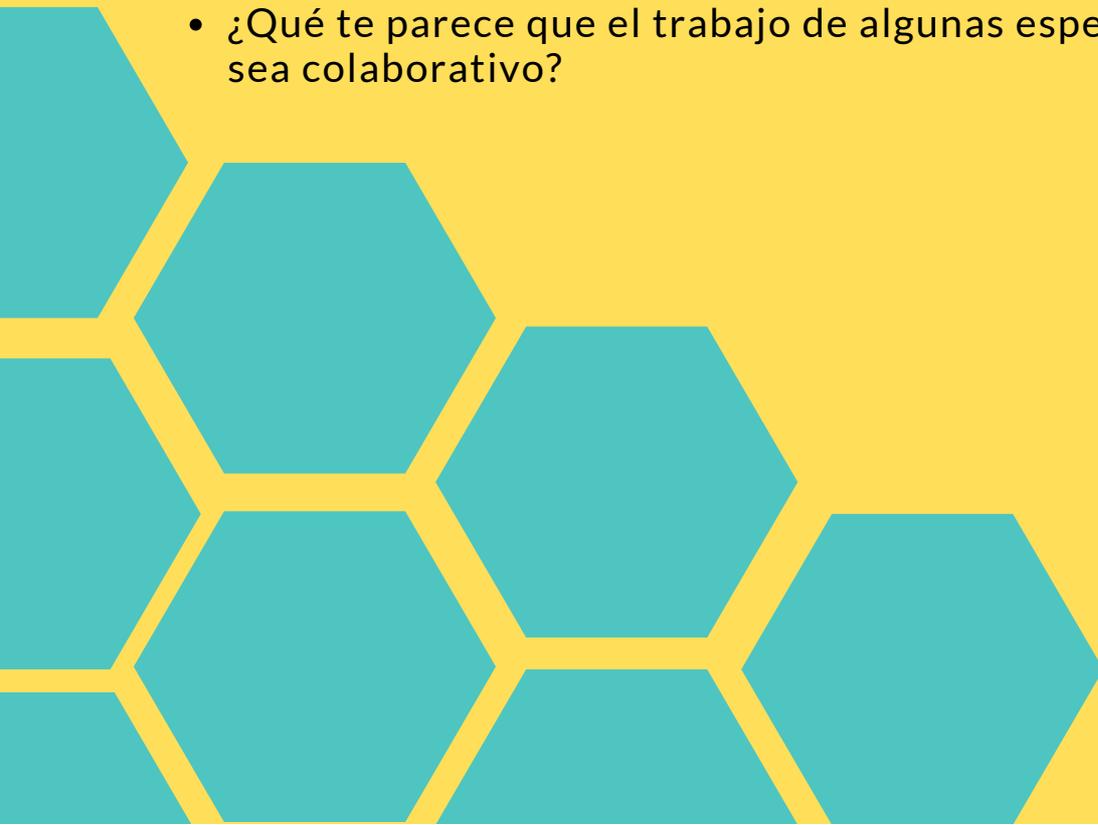
¡A mí me encantan las suaves y rugosas!



Enjambre reflexivo:

Una vez realizada la actividad, reflexionen contestando las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la importancia de las abejas en el ecosistema?
- ¿Por qué es tan necesario el polen en la vida de las abejas y de la flora y fauna?
- ¿Qué te parece que el trabajo de algunas especies de abejas sea colaborativo?



RECUPERANDO LA BIODIVERSIDAD

(Basado en el taller 10 del libro: Aprendizaje en ciencias biológicas utilizando abejas nativas como recurso de enseñanza, Luis Flores Prado)

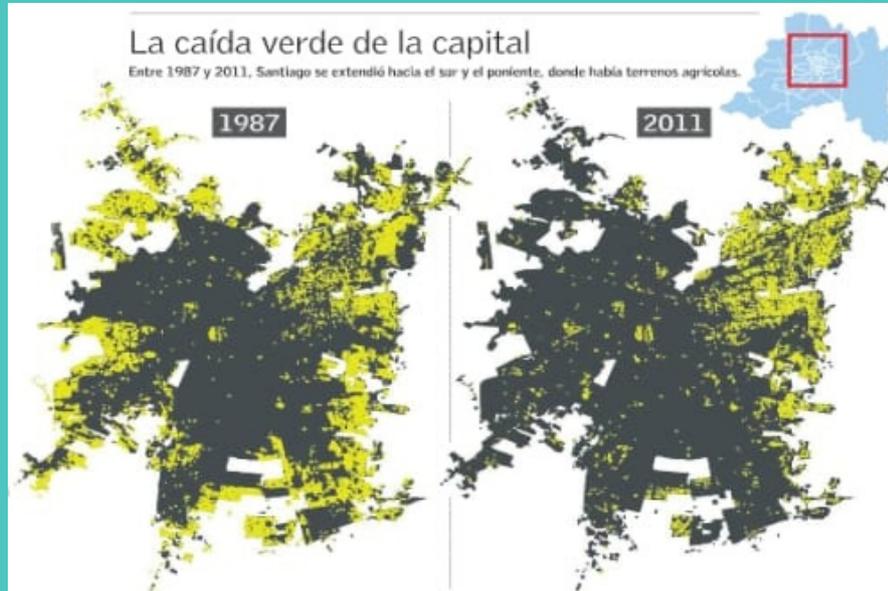
ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA- ARTÍSTICA: BIODIVERSIDAD- REUTILIZACIÓN- RECUPERACIÓN

La biodiversidad es la variedad de seres vivos y cómo se relacionan entre sí. Con el tiempo, debido a diversos factores medioambientales, causados por el ser humano, se ha ido perdiendo la biodiversidad de las abejas.

Los factores que disminuyen especies vegetales y animales son: destrucción de ambientes naturales para actividad agrícola-ganadera, reemplazo del bosque nativo por especies introducidas, expansión urbana, entre otras.

Existen métodos de conservación que se han adoptado tras esta pérdida de la biodiversidad de las abejas, por lo que es necesario conocer las especies nativas y el deterioro de estas, saber científicamente las especies amenazadas, una efectividad de la protección de especies, recursos invertidos, etc.

RECUPERANDO LA BIODIVERSIDAD



Fuente:

<https://www.plataformaurbana.cl/archive/2015/03/10/santiago-pierde-alrededor-de-20-de-vegetacion-en-dos-decadas-por-crecimiento-urbano-y-sequia/#:~:text=A%20partir%20de%20fotograf%C3%ADas%20satelitales,menos%20verdes%20en%2024%20a%C3%B1os>

EXPLORADOR/A: ¿CONOCES ESTOS DATOS?

Las abejas son muy importantes en nuestro ecosistema. Esto debido a que realizan la polinización, que es un proceso de transferencia de polen, contribuyendo a preservar varias especies vegetales y así a la fauna y el ecosistema.

Desafío volador: ¡Accionar como abejas en el arte!

En esta actividad van a realizar un acto simbólico de recuperación del ecosistema. Un acto simbólico es una expresión artística a través de signos o símbolos.

Las acciones y desafíos creativos son:

- 1- Dibujar con tiza una abeja en el suelo.
- 2- En equipos de 3 a 5 estudiantes, buscar elementos reutilizables de su entorno: botellas, tetra pack, tapas plásticas, latas, etc.
- 3- Rellenar las diferentes partes de la abeja con los elementos encontrados.
- 4- Sacar colaborativamente una fotografía aérea. ¡Recuerden trabajar como las abejas, sistemáticamente para lograr el objetivo! ¡Sean cautelosos con la altura!



Desafío volador: ¡Accionar como abejas en el arte!

EXPLORADOR/A: ¿CONOCES ESTOS DATOS?

Esta acción se puede homologar o tiene similitud con el arte póvera y el participativo.

El arte póvera o pobre se llama así por el uso de materiales pobres y carentes de valor comercial y como crítica a la sociedad consumista.

El arte participativo, como dice su palabra, es aquel que involucra un grupo, colectivo o comunidad en donde todos se llevan los créditos.

Enjambre reflexivo:

Una vez realizada la actividad, reflexionen contestando las siguientes preguntas:

- ¿Conocen algún lugar de Chile que ha perdido su ecosistema por origen humano?
- ¿De qué manera pueden aportar para preservar la biodiversidad del entorno?
- ¿Con qué otras acciones el ser humano degrada el ecosistema?



ABEJAS IDENTITARIAS

(Basado en el taller 12 del libro: Aprendizaje en ciencias biológicas utilizando abejas nativas como recurso de enseñanza, Luis Flores Prado)

**ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA-ARTÍSTICA:
BIODIVERSIDAD- EVOLUCIÓN- FAMILIA- ESPECIE- GÉNERO-
FROTTAGE-TEXTURA**

La teoría y práctica de agrupar a los seres vivos y clasificarlos en especies, géneros, familias, etc. lleva por nombre Taxonomía. Busca analizar las relaciones de parentesco entre los organismos. En el universo de las abejas aparecen atributos que resultan significativos de analizar cómo los ancestros comunes, las relaciones de parentesco evolutivo, el género y lo genético. Las abejas nativas se clasifican en familias que integran parentescos y por lo tanto rasgos identitarios.

EXPLORADOR/A: ¿CONOCES ESTOS DATOS?

Existen clasificaciones taxonómicas de las abejas como:

Phylum (como el Phylum Artrópoda) que está formado por un conjunto de clases (como por ejemplo las Clases Insecta, Arácnida y Crustácea, entre otras).

La clase Insecta está constituida por un conjunto de ordenes (como por ejemplo los Ordenes Hymenoptera, Lepidoptera y Coleoptera, entre otros).

El orden Hymenoptera está conformado por varias familias (como por ejemplo las Familias Apidae , Formicidae y Vespidae, entre otras). La Familia Apidae posee varios géneros (como por ejemplo los géneros *Manuelia*, *Xylocopa* y *Bombus*, entre otros) y un género se constituye de una o más especies (como por ejemplo las especies *postica*, *gayi* y *gayatina*, que pertenecen al género *Manuelia*). De acuerdo con las reglas taxonómicas, los nombres científicos de las especies incluyen además el género al cual pertenecen y se escriben con letra cursiva. Por ejemplo, *Manuelia postica*, *Xylocopa splendidula* y *Bombus dahlbomii*.

Desafío volador: ¡Accionar como abejas en el arte!

El frottage (del francés frotar) es una técnica artística que consiste en poner una hoja sobre un objeto con textura. Después, con un lápiz, frotas sobre el papel para conseguir las texturas de la superficie.

El desafío creativo es:

1- Seleccionar una de las tres abejas que te mostramos a continuación. ¿Con cuál te sientes más identificado/a? ¿Por qué?

Centris tamarugalis



Especie nativa de Chile que vive de manera comunal, pues los nidos donde están las abejas se encuentran agregados (muy cercanos de otros), de modo que durante la temporada de nidificación y de búsqueda de polen, se puede ver volar a cientos de abejas en un mismo lugar, interactuando en los árboles y sobre la superficie del suelo (donde anidan). Está adaptada a ambientes con condiciones muy extremas, pues solo se encuentra en sectores desérticos, como la Pampa del Tamarugal (por eso su nombre).



Manuelia postica

Especie nativa de Chile, cuya forma de vida es solitaria pues dentro del nido rara vez existe más de una abeja adulta y, habitualmente, se encuentra una hembra y su progenie. Es una especie que se ajusta muy bien a vivir en distintos ambientes, en varias regiones de Chile, y se le puede observar en lugares más naturales y alejados de las ciudades, pero también en sectores más urbanos. Construye sus nidos en ramas y tallos secos, y rara vez se ve interactuar a las abejas fuera de sus nidos.

Crédito fotográfico: Luis Flores Prado.



Bombus dahlbomii

Es la especie de abejorro que vive más al sur del mundo, nativa de Chile y Argentina. Es una especie social que construye nidos que ocupan varios individuos, que interactúan mucho entre sí, tanto dentro como fuera del nido. En Chile se encuentra en varias regiones, pero fundamentalmente en sectores alejados de las ciudades. Es una especie considerada en peligro de extinción, por eso hay que protegerla mucho.

Desafío volador: ¡Accionar como abejas en el arte!

2- Una vez seleccionada la abeja, busca en el patio de tu escuela o casa algún elemento de la naturaleza que te guste (puede ser una hoja, rama, piedra, etc). Lo importante es que logres identificar cuál es su textura, cómo es y qué características tiene al tacto (suave, rugosa, áspera, lisa, etc).

3- Coloca la textura detrás de la hoja en donde está la abeja impresa y con un lápiz cera recostado se mueve de manera uniforme pintando y marcando la textura del elemento natural en el interior de la abeja.

4- Recorta tu composición y comparte con tu grupo curso.

5- Explica y fundamenta el por qué seleccionaste a esa abeja. ¿Qué tipo de taxonomía tiene?



Desafío volador: ¡Accionar como abejas en el arte!

EXPLORADOR/A: ¿CONOCES ESTOS DATOS?

El frottage busca generar una impresión a través de diversas texturas (matriz) con la que se transfiere una imagen desde el frote.

¿Te gustaría conocer más sobre esta técnica artística en la historia del arte?

Observa este video con tus compañeros y compañeras:

Click aquí:



https://youtu.be/26Rw_VmtfbQ

Enjambre reflexivo:

¿Qué atributos destacas de la abeja que seleccionaste? ¿Qué relación tiene esta abeja con tu propia identidad? ¿En qué tienen similitudes tú y ella?

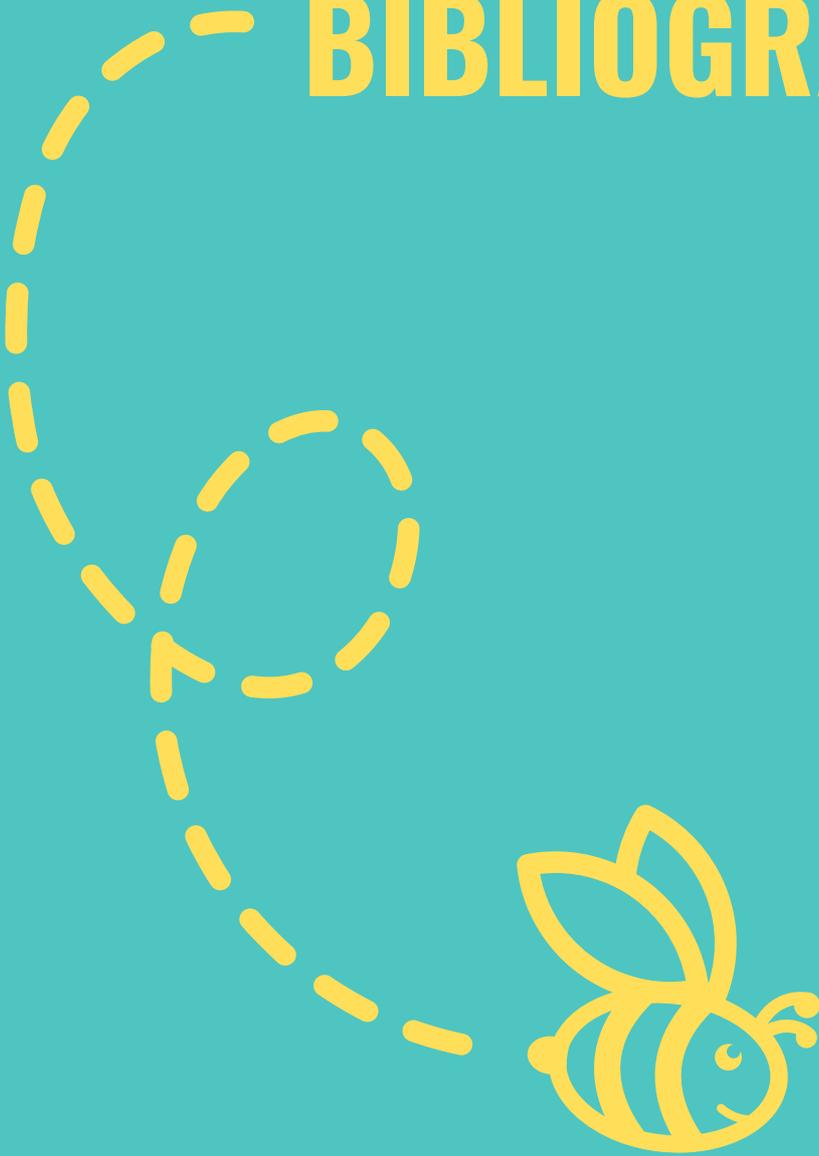
Si quieres saber más sobre las abejas nativas y su importancia, puedes visitar:

<https://bee-surpass.org/es>

https://www.instagram.com/surpass_chile

<https://polinizacionchile.wordpress.com>

BIBLIOGRAFÍA



Flores-Prado, L. (2017). *Aprendizaje en Ciencias Biológicas utilizando abejas nativas como recurso de enseñanza*. Fondo Editorial Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación.

<https://www.plataformaurbana.cl/archive/2015/03/10/santiago-pierde-alrededor-de-20-de-vegetacion-en-dos-decadas-por-crecimiento-urbano-y-sequia/#:~:text=A%20partir%20de%20fotograf%C3%ADas%20satelitales,menos%20verdes%20en%2024%20a%C3%B1os>

<https://www.claudiocarvalhaes.com/uncategorized-pt-br/divisor-de-lygia-pape-marca-abertura-da-29%c2%aa-bienal-de-sao-paulo>

https://youtu.be/26Rw_VmtfbQ

"¡Hay una historia aquí! Mapeando memorias y patrimonios UMCE para la comunidad escolar".

En el marco del proyecto "Mediación del patrimonio histórico cultural de la UMCE para la escuela", Código "UMC2193"



UMCE
el poder transformador de la educación



**Ministerio de
Educación**

Gobierno de Chile

