
LICENCIA
PARA

A large, teal-colored organic shape, resembling a splash or a cloud, positioned behind the text 'PARA' and extending towards the top right of the page.

INVEN-
TAR
EL FU-
TURO

A large, orange-colored organic shape, resembling a splash or a cloud, positioned behind the text 'INVEN-TAR' and extending towards the bottom left of the page.

ESCUELA DE
BIODISEÑO



ESPACIO
ABIERTO

INTRODUCCIÓN GENERAL	
• ¿QUÉ ES LA ESCUELA DE BIODISEÑO?	5
• VALORES PEDAGÓGICOS	6
• METODOLOGÍA	7
• RELACIÓN CON ESPACIO ABIERTO EN QUINTA DE LOS MOLINOS	8
• CÓMO UTILIZAR ESTE DOCUMENTO	9

CICLO DE OTOÑO:	
LOS TESOROS DEL BOSQUE	
• INTRODUCCIÓN	X
• ¿QUÉ TRABAJAMOS EN EL CICLO DE OTOÑO?	X
• SESIÓN 01. ANATOMÍA DE UNA HOJA	X
• SESIÓN 02. TINTAS Y TANINOS	X
• SESIÓN 03. LA NATURALEZA YA LO SABÍA	X
• REFERENCIAS E INSPIRACIONES	X
• FICHAS SESIONES OTOÑO	X

CICLO DE INVIERNO:	
LA SUPERVIVENCIA	
• INTRODUCCIÓN	X
• ¿QUÉ TRABAJAMOS EN EL CICLO DE INVIERNO?	X
• SESIÓN 01. ARTE LIQUÉNICO	X
• SESIÓN 02. HOJAS IMPERMEABLES	X
• SESIÓN 03. AGUA, TINTA Y PALOS	X
• REFERENCIAS E INSPIRACIONES	X
• FICHAS SESIONES INVIERNO	X

CICLO DE PRIMAVERA:	
EL DESPERTAR DE LA NATURALEZA	
• INTRODUCCIÓN	X
• ¿QUÉ TRABAJAMOS EN EL CICLO DE PRIMAVERA?	X
• SESIÓN 01. INVENTARIO DE TEXTURAS	X
• SESIÓN 02. LABORATORIO FLORAL	X
• SESIÓN 03. HERBARIO SILVESTRE	X
• SESIÓN 04. ABEJAS Y HEXÁGONOS	X
• REFERENCIAS E INSPIRACIONES	X
• FICHAS SESIONES PRIMAVERA	X

CICLO DE VERANO:	
EXPLOSIÓN DE SENSACIONES	
• INTRODUCCIÓN	X
• ¿QUÉ TRABAJAMOS EN EL CICLO DE VERANO?	X
• SESIÓN 01. INVENTARIO DE VERANO	X
• SESIÓN 02. MARIPOSAS: EL PODER DE LO INVISIBLE	X
• SESIÓN 03. TORMENTAS Y FRACTALES	X
• REFERENCIAS E INSPIRACIONES	X
• FICHAS SESIONES VERANO	X

INTRODUCCIÓN GENERAL

¿QUÉ ES LA ESCUELA DE BIODISEÑO?

La Escuela de Biodiseño es un proyecto de aprendizaje inspirado en la naturaleza que invita a niñas, niños, familias y comunidades educativas a explorar el mundo desde el asombro, la observación y la experimentación. Una propuesta donde ciencia, arte, diseño y naturaleza se entrelazan para descubrir nuevas formas de aprender, crear y relacionarse con el entorno.

Vivimos en un momento en el que cada vez pasamos más tiempo alejados de los procesos naturales que sostienen la vida.

La Escuela de Biodiseño nace precisamente de la necesidad de volver a mirar: salir al exterior, detenerse, tocar una hoja, observar un líquen, descubrir cómo una semilla viaja o cómo el agua resbala sobre una superficie vegetal. Aprender a reconocer que la naturaleza no es solo paisaje, sino también inteligencia, tecnología y fuente de inspiración.

La naturaleza lleva millones de años resolviendo desafíos de adaptación, resistencia, cooperación y supervivencia.

Cada organismo contiene estrategias extraordinarias que pueden ayudarnos a comprender mejor el mundo y también a imaginar futuros más sensibles, creativos y sostenibles. En este sentido, la Escuela de Biodiseño propone acercarse a la biomímesis y al biodiseño desde la infancia: observar cómo funciona la vida para aprender de ella.

El proyecto entiende a los niños y niñas no solo como participantes, sino como investigadores, inventores y diseñadores del futuro. Cada taller funciona como un pequeño laboratorio de descubrimiento donde formular preguntas, experimentar materiales, construir hipótesis, dibujar, crear o jugar forman parte de un mismo proceso de aprendizaje.

Salir.

Descubrir.

Asombrarse.

Inspirarse.

Inventar.

Más que ofrecer respuestas cerradas, la Escuela de Biodiseño busca activar una manera distinta de mirar el mundo: más curiosa, más sensible y más conectada con los procesos vivos del entorno.

VALORES PEDAGÓGICOS

La Escuela de Biodiseño se construye sobre una serie de valores que atraviesan todas las experiencias y metodologías del proyecto.

1. Aprender desde el asombro.

El asombro es el punto de partida del aprendizaje. Muchas de las experiencias nacen de preguntas sencillas: ¿por qué algunas hojas no se mojan?, ¿cómo sobrevive un líquen al invierno?, ¿qué geometrías esconde una semilla? La curiosidad activa el deseo de investigar y descubrir.

2. Reconexión con la naturaleza.

El proyecto busca favorecer una relación más cercana, sensible y consciente con el entorno natural. Salir al exterior, observar los cambios estacionales y trabajar con materiales reales permite desarrollar vínculos emocionales y cognitivos con la naturaleza desde edades tempranas.

3. Ciencia, arte y diseño conectados.

La Escuela de Biodiseño entiende que observar, experimentar, dibujar, imaginar, construir o prototipar no son procesos separados. Ciencia, arte y diseño forman parte de una misma experiencia de investigación y creación.

El proyecto incorpora el diseño como herramienta pedagógica desde la infancia, inspirado en referentes como Bruno Munari, quien defendía la importancia de aprender a mirar, experimentar y resolver problemas creativamente desde edades tempranas. Diseñar no significa únicamente producir objetos, sino desarrollar pensamiento visual, capacidad de observación, sensibilidad material e imaginación aplicada al mundo real.

4. Aprendizaje situado y experiencial.

Cada sesión nace del contacto directo con el lugar y con los fenómenos concretos que suceden en él. El clima, la estación, la humedad, los materiales encontrados o la luz del día forman parte activa del aprendizaje.

5. Observación, calma y atención.

Muchas propuestas trabajan sobre fenómenos pequeños, lentos o aparentemente invisibles. Aprender a observar requiere tiempo, atención y paciencia. El proyecto reivindica la calma y la sensibilidad como herramientas fundamentales de conocimiento.

6. Creatividad y pensamiento crítico.

La experimentación abierta favorece la capacidad de imaginar soluciones propias, formular hipótesis y desarrollar pensamiento crítico. El error, la prueba y la reformulación forman parte natural del proceso creativo y científico.

7. Materialidad y experiencia directa.

Las propuestas priorizan el trabajo con materiales naturales, herramientas construidas manualmente y procesos de manipulación directa. El cuerpo, el gesto y la experiencia sensorial ocupan un papel esencial dentro del aprendizaje.

8. Circularidad y sostenibilidad.

Las actividades incorporan una relación consciente con los materiales y los ciclos naturales. Se trabaja desde el aprovechamiento, la transformación y el respeto hacia el entorno, entendiendo la creación como parte de un proceso más amplio de equilibrio y cuidado.

METODOLOGÍA

La metodología de la Escuela de Biodiseño parte de una idea sencilla: aprender haciendo preguntas al mundo que nos rodea.

Cada sesión se plantea como una experiencia de investigación donde observar, experimentar, imaginar y crear forman parte de un mismo proceso.

Las propuestas combinan naturaleza, ciencia, arte y diseño desde una aproximación práctica, sensorial y situada.

El aprendizaje no se entiende como una transmisión lineal de contenidos, sino como un recorrido de descubrimiento donde niñas y niños construyen conocimiento a través de la experiencia directa con el entorno y los materiales.

Muchas sesiones comienzan en el exterior. Caminar, observar el paisaje, buscar rastros, recoger materiales o comparar fenómenos naturales forma parte fundamental del proceso pedagógico. El entorno se convierte en laboratorio vivo: una hoja mojada, un líquen sobre una roca, la textura de una corteza o la forma de una semilla pueden activar preguntas científicas, procesos creativos o investigaciones materiales.

A partir de esta exploración inicial, la experiencia continúa en el aula mediante dinámicas de experimentación, dibujo, construcción, diseño o creación artística. Se utilizan lupas, microscopios, tintas naturales, herramientas construidas manualmente y materiales recogidos en el entorno, favoreciendo una relación directa y sensible con la materia.

La metodología pone especial atención en:

- La observación detallada.
- La formulación de hipótesis.
- La experimentación práctica.
- El pensamiento visual y material.
- La creatividad aplicada.
- El aprendizaje colaborativo.
- La conexión entre disciplinas.

Las preguntas abiertas ocupan un lugar central dentro del acompañamiento pedagógico. En lugar de ofrecer respuestas inmediatas, se busca generar situaciones donde los participantes puedan comparar, probar, equivocarse, reformular y validar descubrimientos por sí mismos.

La Escuela de Biodiseño incorpora también el diseño como herramienta educativa desde edades tempranas, inspirada en referentes como Bruno Munari, quien defendía la importancia de aprender a mirar, experimentar y resolver problemas creativamente desde la infancia. Diseñar aquí no significa únicamente producir objetos, sino aprender a relacionar ideas, materiales, funciones y contextos. Las sesiones suelen desarrollarse en cuatro momentos interconectados:

- Exploración: Salir al exterior, observar, recorrer, buscar, recoger, comparar.
- Experimentación: Manipular materiales, realizar pruebas, investigar fenómenos, utilizar herramientas.
- Creación: Dibujar, construir, diseñar, componer, imaginar nuevas posibilidades.
- Reflexión y palabra: Compartir descubrimientos, nombrar fenómenos, incorporar vocabulario científico y poético, formular nuevas preguntas.
- Algunas consideraciones:

El clima y las estaciones forman parte activa de la metodología. La lluvia, el frío, el viento o los cambios de luz no se entienden como obstáculos, sino como fenómenos que modifican la percepción y transforman las dinámicas de aprendizaje. Cada estación propone ritmos, materiales y preguntas distintas.

Más que buscar resultados cerrados o producciones perfectas, la metodología prioriza el proceso, la curiosidad y la construcción de una relación más consciente con la naturaleza y con las formas de inteligencia presentes en el mundo vivo.

RELACIÓN CON ESPACIO ABIERTO EN QUINTA DE LOS MOLINOS

La Escuela de Biodiseño encuentra en Espacio Abierto Quinta de los Molinos un contexto especialmente coherente para desarrollar su propuesta pedagógica. Más allá de ser únicamente el lugar donde suceden las actividades, Espacio Abierto comparte una manera de entender la infancia, el aprendizaje y la creación profundamente alineada con los valores del proyecto.

Ambas iniciativas entienden a niños y niñas como participantes activos capaces de investigar, imaginar, construir y transformar su relación con el mundo. El juego, la curiosidad, la experimentación y la exploración ocupan un lugar central, generando experiencias donde aprender no significa únicamente adquirir contenidos, sino también desarrollar sensibilidad, pensamiento crítico y capacidad de asombro.

La Escuela de Biodiseño se incorpora así a una forma de trabajar que Espacio Abierto ya impulsa desde sus diferentes programas: crear comunidad a través de experiencias culturales, artísticas y educativas abiertas, interdisciplinarias y conectadas con el entorno. La relación entre arte, ciencia, diseño, naturaleza y juego aparece aquí como un territorio común.

El contexto de Quinta de los Molinos amplifica además esta posibilidad. El parque permite que la experiencia educativa suceda en contacto directo con los procesos vivos del paisaje: las estaciones, la humedad, los árboles, las semillas, los insectos, la lluvia o la transformación constante de los materiales naturales. El exterior deja de ser un simple escenario para convertirse en parte activa del aprendizaje.

La metodología de la Escuela de Biodiseño dialoga especialmente con algunos de los espacios de Espacio Abierto y con las formas de relación y creación que estos promueven:

- Inventario:

Inventario funciona como espacio de investigación, experimentación y creación material. Es el lugar donde muchas de las observaciones realizadas en el exterior continúan en forma de laboratorio, taller o proceso de diseño. Aquí se trabaja con lupas, microscopios, tintas naturales, materiales vegetales y herramientas construidas manualmente, convirtiendo el aula en un espacio híbrido entre ciencia, arte y fabricación.

La Escuela de Biodiseño comparte esta idea del laboratorio como lugar abierto al descubrimiento, donde pensar y hacer forman parte de un mismo proceso.

- Espacio 0-5:

Las propuestas dirigidas a primera infancia dialogan especialmente con la filosofía de Espacio 0-5, donde la exploración sensorial y el descubrimiento autónomo ocupan un papel central. La Escuela de Biodiseño comparte esta manera de entender el aprendizaje desde el cuerpo, la curiosidad y la experiencia directa con los materiales y el entorno.

Existe una afinidad importante en la manera de comprender los ritmos de aprendizaje: la observación, la pausa, el proceso y la pregunta tienen más peso que la productividad o el resultado inmediato.

- Espacios exteriores y jardines:

Los jardines y exteriores de Quinta de los Molinos son el núcleo fundamental de la experiencia. Muchas sesiones comienzan recorriendo caminos, observando árboles, explorando superficies o descubriendo materiales naturales. El exterior no funciona como complemento, sino como espacio principal de aprendizaje.

El clima y las estaciones forman parte activa del proceso pedagógico. La lluvia, el frío, el viento, la humedad o los cambios de luz no se entienden como obstáculos, sino como fenómenos que transforman la percepción y modifican las dinámicas de aprendizaje, observación y experimentación. Cada estación propone ritmos, materiales y preguntas distintas, y aprender en contacto con el entorno implica también desarrollar la capacidad de adaptarse a sus cambios.

La Escuela de Biodiseño entiende que los espacios también educan. Por ello, propone una relación fluida entre interior y exterior, entre laboratorio y paisaje, entre observación y creación. En este sentido, Quinta de los Molinos no aparece únicamente como localización del proyecto, sino como parte esencial de su metodología y de su identidad. Su enorme riqueza paisajística y biodiversidad convierten este entorno en un lugar especialmente valioso para desarrollar aprendizajes vinculados a la naturaleza, la experimentación y la sensibilidad ecológica, aprovechando todo el potencial educativo que ofrece el parque.

Incorporar la Escuela de Biodiseño dentro de Espacio Abierto significa ampliar las posibilidades de relación entre infancia y naturaleza en un contexto cultural contemporáneo, donde aprender puede ser también salir, descubrir, asombrarse, inspirarse e inventar juntos nuevas maneras de imaginar el futuro.

CÓMO UTILIZAR ESTE DOCUMENTO

Este documento reúne tanto la memoria narrativa de las experiencias desarrolladas en la Escuela de Biodiseño como las fichas metodológicas de cada taller. Su objetivo es funcionar como un recurso abierto y flexible para docentes, mediadores culturales, familias, diseñadores, artistas y profesionales interesados en trabajar desde la naturaleza, el diseño y la experimentación.

Más que un manual cerrado de actividades, este material propone una forma de mirar, investigar y crear a partir del entorno. Las fichas pueden utilizarse como inspiración, guía metodológica o punto de partida para desarrollar nuevas propuestas adaptadas a distintos contextos educativos y culturales.

El documento está organizado por ciclos estacionales —otoño, invierno, primavera y verano— entendiendo que cada momento del año activa preguntas, materiales y fenómenos distintos. Las estaciones no aparecen únicamente como divisiones temporales, sino como oportunidades para investigar procesos de transformación, supervivencia, crecimiento, abundancia o adaptación presentes en la naturaleza. Cada ciclo incluye:

- Una introducción conceptual y pedagógica.
- Una memoria narrativa de las sesiones desarrolladas.
- Fichas metodológicas detalladas de cada taller.
- Referencias y materiales complementarios para continuar investigando.

Las fichas están pensadas como estructuras abiertas. No es necesario reproducir exactamente cada actividad para trabajar desde la filosofía de la Escuela de Biodiseño. De hecho, muchas propuestas nacen precisamente de observar qué sucede en un lugar concreto, qué materiales ofrece el entorno o qué preguntas emergen del propio grupo. Por ello, se recomienda:

- Adaptar las actividades al contexto y a la estación del año.
- Priorizar el trabajo con materiales disponibles en el entorno cercano.
- Permitir que aparezcan preguntas inesperadas.
- Mantener espacios de exploración libre y experimentación.
- Entender el error y la prueba como parte del aprendizaje.
- Favorecer procesos lentos de observación y atención.

La metodología propuesta combina exploración exterior, experimentación científica, creación artística y reflexión colectiva. Siempre que sea posible, se recomienda comenzar desde la experiencia directa con el entorno: salir, caminar, observar, tocar, comparar, recoger, registrar.

El papel del acompañamiento no consiste únicamente en transmitir información, sino en generar situaciones donde niñas y niños puedan construir conocimiento a través de la experiencia, la curiosidad y el descubrimiento compartido.

Este documento también puede leerse como un archivo vivo de procesos, preguntas y hallazgos. Las fotografías, registros y textos que aparecen no buscan mostrar resultados perfectos, sino visibilizar maneras de aprender en relación con el paisaje, los materiales y los ciclos naturales.

La invitación final no es solo reproducir talleres, sino seguir explorando una pregunta común:

*¿qué podemos aprender
de la inteligencia de la naturaleza
para imaginar otras maneras
de crear, habitar y cuidar el mundo?*

CICLO DE OTOÑO: LOS TESOROS DEL BOSQUE

El Ciclo de Otoño está dedicado a explorar los tesoros del bosque. Coincidiendo con el inicio de un nuevo curso, esta estación nos invita también a empezar de nuevo: bajar el ritmo tras el verano, volver a observar con atención y redescubrir el entorno desde otra mirada. Los días se acortan, la luz cambia y el paisaje comienza a transformarse lentamente. El otoño aparece así como un tiempo de transición, donde la naturaleza se prepara para el invierno desplegando algunas de sus estrategias más fascinantes.

Los árboles cambian de color y pierden sus hojas, el suelo se llena de semillas, frutos y cortezas, y los bosques se convierten en enormes archivos de formas, texturas y materiales. Lo que durante otras épocas permanece oculto bajo la abundancia vegetal aparece ahora con claridad: nervaduras, pigmentos, sistemas de protección, estructuras de dispersión y patrones geométricos presentes en hojas, frutos y semillas.

El otoño es también una estación profundamente sensorial. El sonido de las hojas secas al caminar, la humedad del aire, los colores cálidos, las texturas rugosas de las cortezas o el olor de la tierra mojada transforman la experiencia del paisaje. Muchas de las propuestas de este ciclo parten precisamente de esa idea: aprender a través de los sentidos y desarrollar una relación más atenta y sensible con el entorno.

Durante estos meses, la naturaleza nos muestra que transformar también es una forma de adaptación. Los árboles recuperan nutrientes antes de desprenderse de sus hojas, las semillas desarrollan mecanismos para viajar y protegerse, y numerosos organismos almacenan energía o preparan estructuras resistentes para afrontar el frío. El bosque se convierte así en un gran laboratorio de soluciones naturales donde cada elemento contiene información sobre cómo vivir, resistir y relacionarse con el medio.

A través de la exploración exterior, la observación directa, la experimentación y la creación, investigamos cómo funcionan las hojas, cómo aparecen los pigmentos naturales o cómo muchas de las soluciones presentes en el diseño humano ya existen desde hace millones de años en el mundo natural.

El otoño también nos enseña el valor de lo efímero y de los ciclos. Nada desaparece del todo: las hojas se convierten en suelo, los frutos alimentan a otros organismos y las semillas esperan silenciosamente el momento adecuado para crecer. La naturaleza nos recuerda que cambiar no significa terminar, sino formar parte de un proceso continuo de transformación.

Quizá los verdaderos tesoros del bosque no sean únicamente los objetos que encontramos al caminar, sino la capacidad de detenernos, observar y descubrir toda la inteligencia que existe en aquello que normalmente pasa desapercibido.

Si un bosque es capaz de transformar continuamente sus materiales sin dejar de sostener la vida, ¿qué podríamos aprender de sus ciclos para imaginar maneras más sensibles de crear, habitar y cuidar nuestro propio entorno?

¿QUÉ TRABAJAMOS EN EL CICLO DE OTOÑO?

Las sesiones de este ciclo se desarrollaron durante el mes de octubre de 2025 en los jardines y espacios exteriores de Espacio Abierto, dentro del parque Quinta de los Molinos, así como en un aula interior donde las observaciones realizadas en el exterior pudieron transformarse en procesos de experimentación, dibujo y creación material. El otoño ofrece unas condiciones especialmente interesantes para el aprendizaje en contacto con la naturaleza: la caída de las hojas, la presencia de semillas y frutos, los cambios de color y la acumulación de materiales vegetales convierten el paisaje en un espacio lleno de rastros, estructuras y fenómenos que invitan a investigar cómo funciona la naturaleza desde dentro.

El ciclo propone investigar el concepto de transformación a través de los cambios visibles que suceden en el bosque durante esta estación. En otoño, muchos organismos reorganizan su energía, modifican sus estructuras y preparan estrategias para afrontar los meses fríos. Las hojas cambian de color antes de caer, las semillas desarrollan mecanismos de dispersión y protección, y los materiales vegetales comienzan procesos de degradación y reciclaje que sostienen el equilibrio del ecosistema. El bosque se convierte así en un escenario privilegiado para comprender que la naturaleza está en constante cambio y que cada transformación responde a una función concreta.

Las propuestas invitan a observar cómo el bosque se transforma y se prepara para la llegada de los meses más fríos del año. A través de la exploración y la experimentación, niñas y niños descubren por qué los árboles cambian el color de sus hojas antes de desprenderse de ellas, cómo semillas y frutos desarrollan estrategias para viajar o protegerse, y de qué manera el suelo del bosque se convierte en un gran sistema de reciclaje natural donde hojas, hongos y microorganismos transforman continuamente la materia.

El otoño se convierte así en una oportunidad para investigar procesos que solo se hacen visibles durante esta estación: la aparición de pigmentos rojizos, amarillos y anaranjados, la abundancia de frutos y semillas, las texturas secas y crujientes de las hojas caídas, la presencia de hongos tras la lluvia o las formas en las que animales y plantas comienzan a prepararse para el invierno. Muchas actividades parten precisamente de esa relación directa con el paisaje otoñal: caminar sobre hojas secas, buscar tesoros naturales, registrar colores y texturas, observar nervaduras o experimentar con tintas y pigmentos vegetales.

El ciclo trabaja especialmente la idea de que el bosque funciona como un ecosistema circular donde nada se desperdicia. Las hojas que caen se transforman en suelo, los frutos alimentan a otros organismos y los hongos ayudan a descomponer y reciclar la materia. Observar estos procesos permite comprender que la naturaleza no genera residuos, sino ciclos continuos de transformación y equilibrio.

Al mismo tiempo, las propuestas invitan a desarrollar una relación más sensorial con el entorno. El otoño se explora también a través del tacto, el sonido, el olor y el color: tocar cortezas rugosas, escuchar el crujido de las hojas al caminar, descubrir nuevas texturas o reconocer cómo cambia la luz durante esta época del año. Dibujar, clasificar, recolectar, comparar y construir se convierten así en maneras de investigar y comprender el paisaje desde la experiencia directa.

- Desde el punto de vista pedagógico, investigar la transformación en otoño favorece el desarrollo de capacidades muy específicas:
- Reconocer procesos de cambio y transición en la naturaleza.
 - Observar estructuras vegetales y patrones presentes en hojas, semillas y frutos.
 - Identificar pigmentos y materiales naturales del entorno.
 - Comprender estrategias de dispersión, protección y reciclaje presentes en los ecosistemas.
 - Desarrollar sensibilidad hacia colores, texturas, formas y sonidos del paisaje otoñal.
 - Entrenar la observación detallada y el registro mediante dibujo y exploración sensorial.
 - Relacionar formas biológicas con principios de diseño y biomímesis
 - Experimentar con materiales orgánicos y procesos naturales de transformación.
 - Comprender el bosque como sistema circular e interconectado.
 - Desarrollar una relación más consciente y sensible con el entorno natural.

Las tres sesiones que componen este ciclo (Anatomía de una hoja, Tintas y taninos y La naturaleza ya lo sabía) proponen aproximaciones complementarias al otoño, combinando exploración exterior, investigación material y creación bioinspirada. Cada taller plantea una pregunta específica que permite descubrir cómo la naturaleza organiza, transforma y diseña el mundo que nos rodea.

SESIÓN 01

ANATOMÍA DE UNA HOJA

¿Sabes cuánta información esconden las hojas de los árboles?

A simple vista pueden parecer elementos frágiles y cotidianos, pero en realidad contienen auténticos sistemas de organización natural. Sus nervaduras forman redes complejas capaces de transportar agua, distribuir nutrientes y conectar todas las partes de la hoja de manera eficiente. Cada especie desarrolla patrones distintos: líneas principales que se ramifican en venas más pequeñas, estructuras geométricas que recuerdan mapas, ríos o redes urbanas. Observar una hoja de cerca es descubrir que la naturaleza lleva millones de años diseñando sistemas inteligentes de distribución y conexión.

El taller se desarrolla íntegramente en el exterior, utilizando el paisaje otoñal como espacio de observación y creación.

La experiencia comienza con un pequeño juego de reconocimiento de especies arbóreas a partir de sus hojas. Los participantes comparan formas, bordes, tamaños y patrones de venación para tratar de identificar distintos árboles presentes en el entorno del parque. Poco a poco la atención se dirige hacia aquello que normalmente pasa desapercibido: pequeñas líneas y estructuras que, al mirarlas de cerca, revelan auténticas arquitecturas naturales. ¿Son todas las nervaduras iguales? ¿Por qué algunas hojas presentan patrones más regulares y otras estructuras mucho más imprevisibles? ¿Cómo consigue el agua llegar a todos los rincones de una hoja?

A partir de esta observación, cada participante trabaja sobre imágenes ampliadas y fotocopias de hojas reales, algunas con geometrías muy organizadas y otras con venaciones más libres e irregulares. Sobre estos patrones naturales se dibujan planos urbanos imaginarios, utilizando las nervaduras como si fueran sistemas de calles, avenidas, caminos o redes de transporte. Las líneas principales se transforman en grandes recorridos urbanos y las pequeñas bifurcaciones en barrios, plazas o conexiones secundarias.

El ejercicio propone investigar cómo la naturaleza organiza flujos y distribuye recursos de manera eficiente, estableciendo conexiones entre biología, urbanismo y diseño. Poco a poco surge una pregunta central: ¿podría una ciudad funcionar como una hoja?

La experiencia continúa con la construcción colectiva de estas ciudades imaginadas utilizando piezas de LEGO sobre los planos previamente diseñados. Edificios, puentes, parques y estructuras aparecen siguiendo los patrones de crecimiento observados en las hojas, generando ciudades que no nacen de cuadrículas rígidas, sino de formas orgánicas inspiradas directamente en la naturaleza. El proceso permite experimentar con conceptos relacionados con la geometría fractal, las redes de distribución y el pensamiento sistémico desde una aproximación lúdica y material.

La propuesta dialoga también con las ciudades imaginadas descritas por Italo Calvino en Las ciudades invisibles, donde la imaginación transforma la manera de pensar y representar los espacios urbanos. Las ciudades creadas durante el taller no buscan ser realistas, sino explorar nuevas posibilidades inspiradas en la lógica organizativa presente en las hojas.

El cierre incorpora un pequeño juego de escritura y poesía de la fantasía a partir de una palabra poco habitual:

senescencia, el proceso mediante el cual las hojas cambian de color y comienzan su transformación antes de caer. Esta “palabra rara”, ligada a la idea de transición y cambio, permite conectar ciencia, lenguaje e imaginación, explorando cómo el lenguaje puede ayudarnos a narrar los procesos invisibles de la naturaleza.

Anatomía de una hoja propone descubrir que las hojas no solo producen sombra, oxígeno o color, sino también formas complejas de organización capaces de inspirar nuevas maneras de diseñar y pensar el urbanismo de nuestras ciudades.

SESIÓN 02 TINTAS Y TANINOS		
¿Sabías que muchos de los colores del otoño están escondidos en los materiales que el bosque deja caer al suelo? Hojas secas, cortezas, frutos, semillas, tierras, pigmentos minerales o pequeños restos vegetales contienen compuestos naturales capaces de transformarse en tintas y pinturas. Lo que a simple vista parecen residuos de la estación se convierte en realidad en una enorme paleta cromática producida por la propia naturaleza. Cada otoño, el bosque renueva estos materiales y los devuelve al suelo formando parte de un ciclo continuo de transformación. El taller comienza en el exterior, recorriendo el entorno del parque en busca de materiales otoñales que revelen la diversidad de colores presentes en el paisaje: hojas secas, frutos caídos, cortezas, semillas, tierras húmedas o pequeñas variaciones cromáticas que normalmente pasan desapercibidas. La experiencia se plantea como una búsqueda de pigmentos naturales escondidos en el bosque. ¿Por qué algunas hojas adquieren tonos rojizos y otras amarillos intensos? ¿Qué materiales producen colores más oscuros? ¿Cómo cambian los colores cuando las estaciones se transforman? Durante la exploración aparece un concepto fundamental del taller: los taninos, compuestos naturales presentes en muchas plantas que producen tonalidades oscuras y que históricamente se han utilizado para fabricar tintas y teñir tejidos. A partir de esta idea, niñas y niños descubren que muchos de los colores presentes en la naturaleza son el resultado de procesos químicos invisibles relacionados con la luz, el agua, la oxidación o el paso del tiempo. La experiencia continúa con la exploración de tintas, pigmentos y crayones de cera elaborados previamente a partir de materiales naturales y minerales vinculados al paisaje otoñal: tierras, pigmentos minerales, carbón vegetal, hojas, cortezas y frutos. Cada participante crea su propia paleta cromática inspirada en la estación, construyendo una especie de “pantonario del otoño” donde aparecen tonos tierra, amarillos apagados, rojizos, marrones profundos, negros carbonosos y matices minerales extraídos directamente de la materia natural. La actividad invita a observar cómo los colores cambian según el material, la cantidad de agua o la forma de aplicación, descubriendo que cada pigmento contiene cualidades y texturas únicas. El proceso funciona como un pequeño laboratorio de observación sensorial donde arte y naturaleza se conectan constantemente: comparar tonalidades, clasificar colores, probar mezclas y registrar variaciones permite comprender que el paisaje otoñal también puede leerse como una enorme biblioteca cromática en transformación continua. A partir de esta investigación, los participantes realizan una obra sensorial utilizando las diferentes tintas y pigmentos naturales. Manchas, mezclas, transparencias, capas y texturas		
Cico de Otoño	Los tesoros del bosque	20

permiten experimentar el color desde una relación directa con la materia y con los procesos de transformación propios del otoño. El trabajo no busca representar imágenes concretas, sino explorar cómo los materiales reaccionan, se mezclan y dejan huellas diferentes sobre el papel. El taller propone también reflexionar sobre la relación histórica entre naturaleza y creación artística. Mucho antes de la aparición de los pigmentos industriales, las personas utilizaban plantas, minerales y materiales orgánicos para pintar, escribir o teñir tejidos. La actividad introduce así la idea de circularidad y economía circular, mostrando cómo aquello que aparentemente son residuos —hojas caídas, cortezas, tierras o frutos secos— puede transformarse en nuevos recursos para la creación. El cierre incorpora un pequeño momento de lectura inspirado en el poema <i>El pintor de Gianni Rodari</i> y un ejercicio de poesía de la fantasía a partir de la palabra <i>circular</i>. La palabra se convierte así en otra herramienta creativa para pensar el otoño desde la transformación y los ciclos. Tintas y taninos propone descubrir que el bosque no solo cambia de color durante el otoño, sino que produce materiales, pigmentos y procesos capaces de inspirar nuevas maneras de crear. Si la naturaleza transforma continuamente hojas, frutos, tierras y restos orgánicos en nuevos ciclos de vida y color, ¿podríamos imaginar también formas de creación más conectadas con los ritmos, materiales y procesos del mundo natural?		
Cico de Otoño	Los tesoros del bosque	21

SESIÓN 03

LA NATURALEZA YA LO SABÍA

¿Y si muchos de los inventos que creemos nuevos ya existieran desde hace millones de años en la naturaleza? Velcros inspirados en semillas que se enganchan al pelaje, trenes diseñados a partir del pico de un ave o materiales capaces de reaccionar automáticamente a la humedad. La biomímesis propone precisamente eso: aprender de las estrategias de adaptación y supervivencia desarrolladas por los seres vivos para imaginar soluciones más eficientes, sostenibles e inteligentes.

El taller comienza en el exterior con un pequeño juego entre dos equipos: quienes llevan zapatos con velcro y quienes utilizan cordones. El reto es sencillo: quitarse y volver a ponerse el zapato lo más rápido posible. A partir de esta acción cotidiana aparece una primera pregunta inesperada: ¿de dónde surgió la idea del velcro? La respuesta conduce directamente a la naturaleza y a las semillas capaces de engancharse al pelaje de los animales para viajar largas distancias.

Desde ese momento, el jardín se transforma en un territorio de búsqueda de “superpoderes” naturales. A través de un recorrido de observación, niñas y niños investigan organismos, estructuras y materiales que esconden estrategias sorprendentes relacionadas con el movimiento, la protección, el transporte o la adaptación al entorno. ¿Cómo consigue una semilla viajar con el viento? ¿Por qué algunas plantas reaccionan a la humedad? ¿Qué estructuras permiten engancharse, protegerse o desplazarse utilizando muy poca energía?

La experiencia propone aprender a mirar la naturaleza como un laboratorio de investigación y diseño desarrollado durante millones de años de evolución. Cada forma, textura o comportamiento responde a una función concreta y contiene información sobre cómo resolver problemas utilizando pocos recursos y la menor cantidad de energía posible.

De vuelta al interior, el grupo participa en un juego de cartas sobre biomímesis donde distintos retos de diseño deben relacionarse con posibles soluciones encontradas en la naturaleza. El objetivo consiste en conectar desafíos humanos —transporte, protección, ahorro energético, adaptación climática o movimiento— con organismos y estrategias biológicas capaces de resolver problemas similares. El juego permite descubrir conexiones inesperadas entre biología, diseño y tecnología, entendiendo que muchos avances humanos nacen de observar cuidadosamente cómo funciona el mundo natural.

A partir de estas asociaciones, la experiencia continúa con dos pequeños ejercicios de diseño y creatividad bioinspirada.

El primero investiga las piñas y su capacidad de abrirse o cerrarse según la humedad ambiental, descubriendo cómo ciertos materiales naturales reaccionan automáticamente a los cambios

del entorno sin necesidad de energía externa. El segundo se centra en las semillas voladoras y en las estrategias que utilizan algunas plantas para dispersarse mediante el viento, explorando formas ligeras, giros, caídas lentas y estructuras capaces de desplazarse aprovechando el aire.

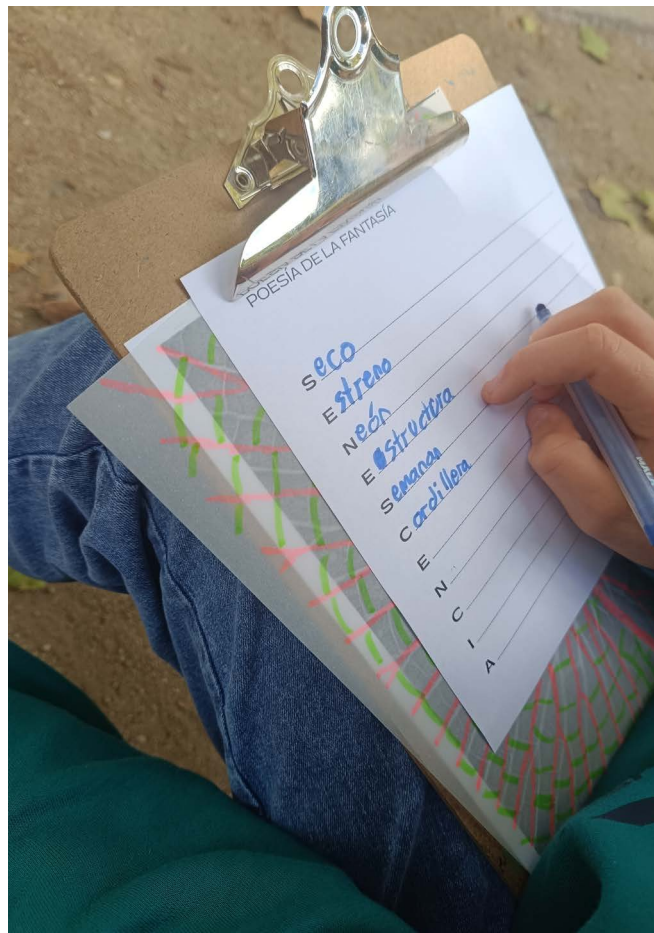
Las propuestas invitan a imaginar cómo estos principios podrían aplicarse al diseño de objetos, materiales o soluciones para el futuro. Durante la sesión aparecen conceptos como biomímesis, adaptación, resiliencia o innovación sostenible, ampliando el vocabulario científico y visual del grupo.

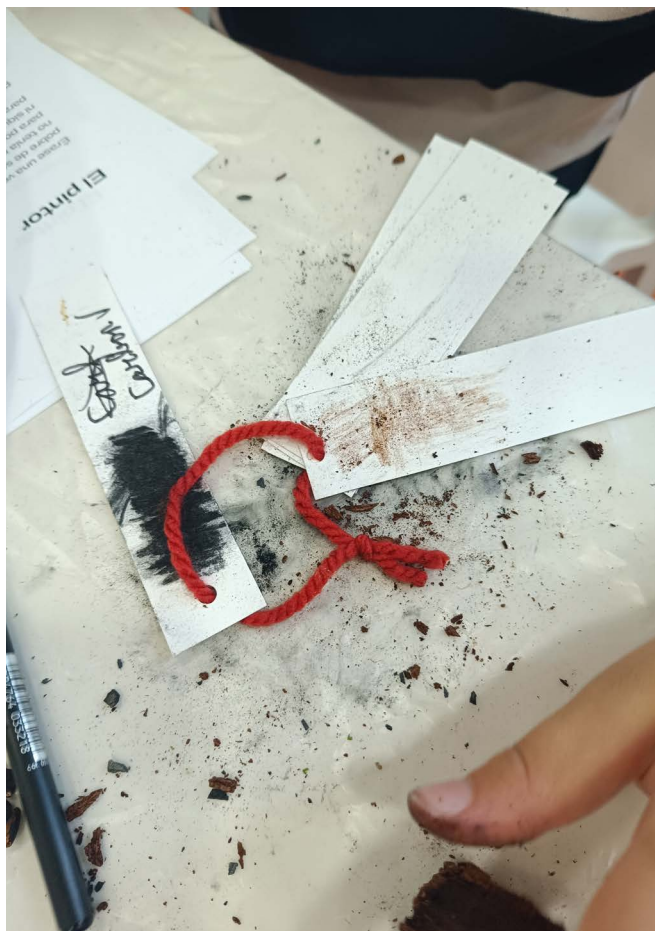
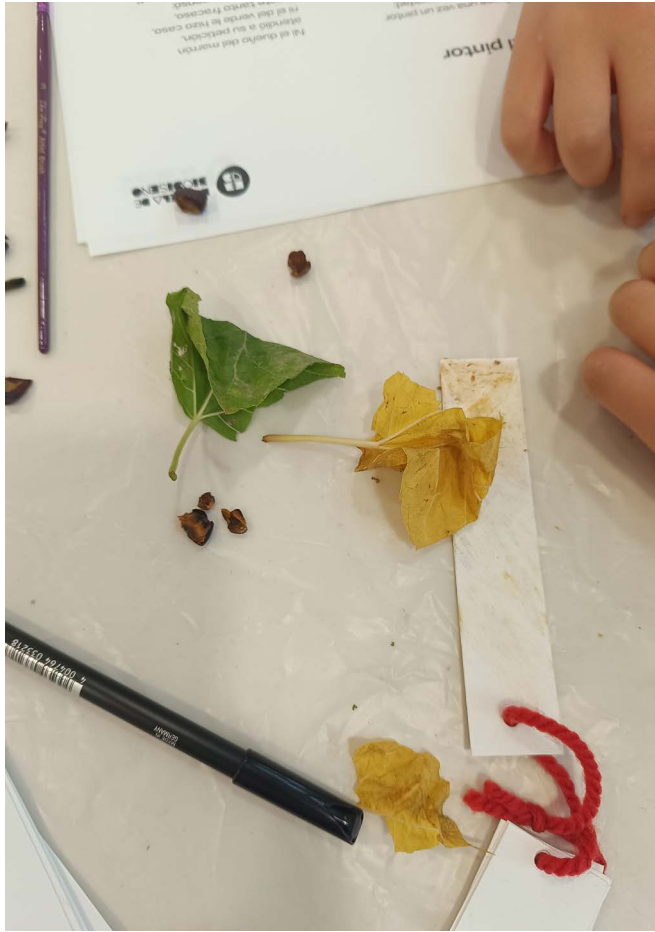
La naturaleza ya lo sabía propone descubrir que muchos de los desafíos actuales relacionados con la energía, los materiales o el diseño ya han sido resueltos de maneras extraordinariamente eficientes por plantas, animales y microorganismos. Si los ecosistemas llevan millones de años adaptándose al cambio y desarrollando soluciones sostenibles, ¿qué podríamos aprender de ellos para imaginar nuevas maneras de diseñar y habitar el futuro?

REFERENCIAS E INSPIRACIONES

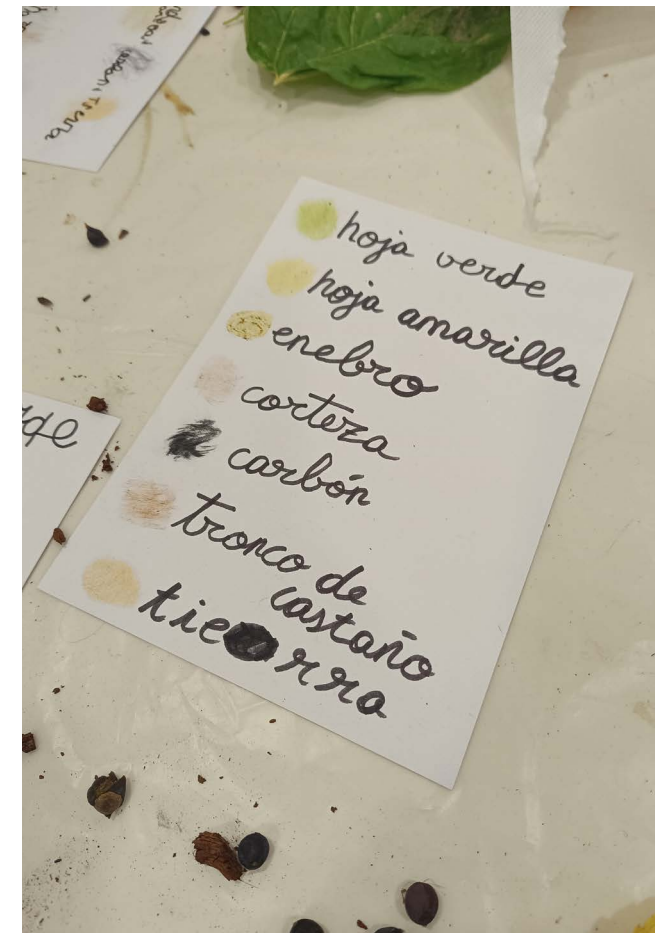
- Exley, H., & Kirkham, T. (2021). *Avista el árbol*. MTM Editores. MTM Editores – Avista el árbol.
- Las ciudades invisibles
Calvino, I. (2017). *Las ciudades invisibles*. Siruela. Editorial Siruela – Las ciudades invisibles.
- El libro de Gianni Rodari: Versos, cuentos y vida.
Blackie Books. (s.f.). *El libro de Gianni Rodari: Versos, cuentos y vida*. Blackie Books.
- Los colores de la naturaleza
Sedláčková, J., & Sekaninová, Š. (2023). *Los colores de la naturaleza*. Albatros Media. ISBN 978-80-000-5767-5.
- Biomímesis: cómo la ciencia innova inspirándose en la naturaleza
Benyus, J. M. (2012). *Biomímesis: cómo la ciencia innova inspirándose en la naturaleza*. Tusquets Editores. ISBN 978-84-8383-399-5.
- Biomimicry: When Nature Inspires Amazing Inventions .
Menu, S., Walker, E., & Waters, A. (2022). *Biomimicry: When Nature Inspires Amazing Inventions*. Princeton Architectural Press.
- Mimic Makers: Biomimicry Inventors Inspired by Nature
Nordstrom, K., & Boston, P. (2021). *Mimic Makers: Biomimicry Inventors Inspired by Nature*. Illustrated. Ministry Publishing.
- Biomimicry Institute.
Organización internacional dedicada a la investigación, educación y divulgación de la biomímesis.
- AskNature.
Base de datos de estrategias biológicas y soluciones bioinspiradas desarrollada por el Biomimicry Institute.

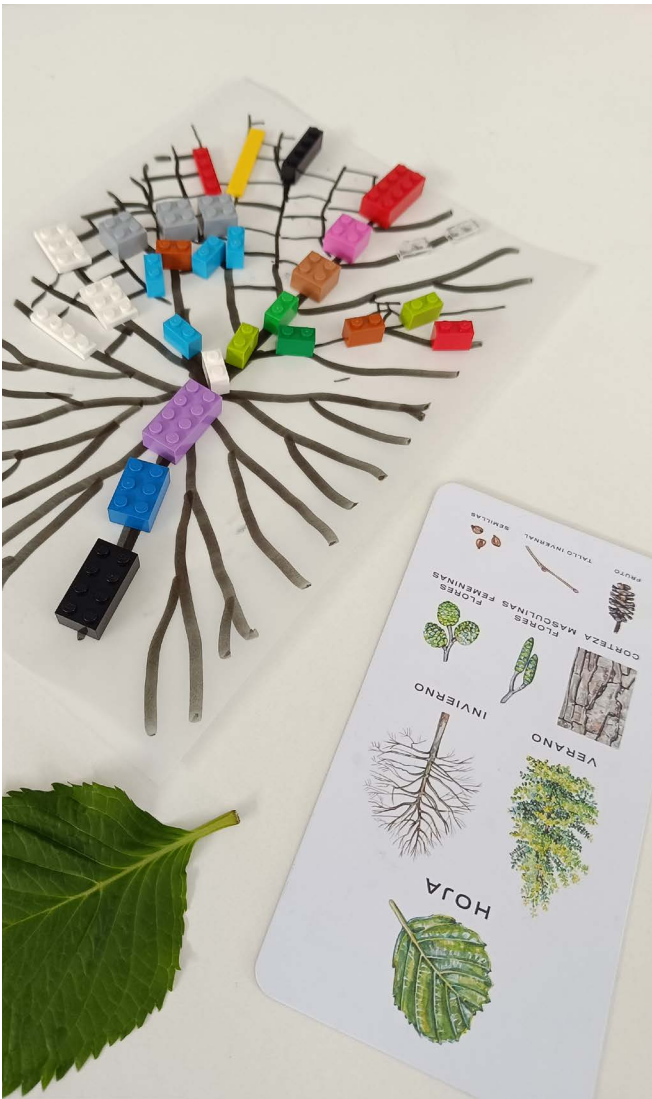












ANATOMÍA DE UNA HOJA

Ciclo de Otoño

¿QUÉ?

Taller de exploración científica, observación y diseño bioinspirado en torno a las hojas y sus patrones de organización natural. A partir de la observación directa de hojas reales y sus sistemas de venación, los participantes descubren cómo la naturaleza distribuye agua, energía y nutrientes mediante redes eficientes y ramificadas. La experiencia conecta biología, geometría, urbanismo y creatividad a través del diseño de ciudades imaginarias inspiradas en las estructuras internas de las hojas, ciencia y lenguaje.

¿POR QUÉ?

En otoño, la caída de las hojas hace visibles estructuras que durante gran parte del año permanecen ocultas. Esta sesión investiga las hojas como sistemas vivos de organización y distribución, explorando cómo la naturaleza resuelve conexiones, recorridos y flujos de manera eficiente. El taller propone observar las nervaduras como modelos de diseño presentes en muchos sistemas humanos, estableciendo relaciones entre biología, geometría fractal y urbanismo bioinspirado.

¿PARA QUÉ?

- Reconocer diferentes especies arbóreas a partir de sus hojas.
- Observar y comparar patrones de venación y estructuras ramificadas.
- Comprender las hojas como sistemas de distribución y conexión.
- Introducir conceptos relacionados con geometría fractal y pensamiento sistémico.
- Relacionar formas naturales con modelos urbanos y redes de transporte.
- Investigar cómo la naturaleza organiza flujos y recursos de manera eficiente.
- Desarrollar pensamiento espacial y creatividad aplicada al diseño.
- Traducir patrones biológicos en propuestas urbanas imaginarias.
- Experimentar procesos de construcción colectiva mediante juego y prototipado.
- Integrar ciencia, diseño y lenguaje a través de la poesía de la fantasía.

¿CÓMO? Desarrollo

- (1)
- PASO 1. Exploración exterior y reconocimiento de especies. El taller se desarrolla íntegramente en el exterior. La experiencia comienza con un recorrido por el entorno del parque y un pequeño juego de reconocimiento de especies arbóreas a partir de sus hojas.

Los participantes comparan formas, bordes, tamaños y patrones de venación para identificar distintos árboles presentes en el jardín. La observación se centra en descubrir aquello que normalmente pasa desapercibido: líneas, bifurcaciones y estructuras internas que funcionan como auténticas redes naturales. El foco está en entrenar la mirada y descubrir que las hojas contienen sistemas complejos de organización.

Preguntas que acompañan la exploración: ¿Son todas las nervaduras iguales? / ¿Por qué algunas hojas tienen patrones más regulares y otras más caóticos? / ¿Cómo llega el agua a todas las partes de una hoja? / ¿A qué recuerdan estas estructuras? ¿Ríos, mapas, caminos, ciudades?

- (2)
- PASO 2. Observación y dibujo sobre patrones reales. Cada participante trabaja sobre imágenes ampliadas y fotocopias de hojas reales, algunas con geometrías muy ordenadas y otras con venaciones más libres e irregulares. A partir de estos patrones naturales se dibujan planos urbanos imaginarios utilizando las nervaduras como sistemas de calles, avenidas,

¿CÓMO? Materiales

- Materiales naturales: Hojas recolectadas en el entorno.
- Materiales de observación y registro: Fotocopias e imágenes ampliadas de hojas; Papel transparente para calcar patrones de venación; Rotuladores de colores.
- Materiales de construcción: Piezas de LEGO
- Materiales de apoyo: Referencias visuales de planos urbanos de Madrid y otras ciudades europeas; Comparativas visuales entre redes urbanas y patrones de venación foliar; Juego de reconocimiento de especies arbóreas a partir de hojas.

¿CÓMO? Tiempos

- Duración total: 75 minutos.
- Sesiones realizadas: 25 Y 26 de octubre.
- Frecuencia: sesión dentro del ciclo de otoño.
- Ritmo: progresivo (exploración → observación → diseño → construcción → expresión).

recorridos o redes de transporte. Las líneas principales se transforman en grandes vías urbanas y las pequeñas bifurcaciones en barrios, plazas o conexiones secundarias. Se introduce la pregunta central del taller:

“¿Podría una ciudad funcionar como una hoja?”

- (3)
- PASO 3. Construcción de ciudades bioinspiradas. Sobre los planos previamente diseñados, los participantes construyen colectivamente ciudades imaginarias utilizando piezas de LEGO. Edificios, puentes, parques y recorridos aparecen siguiendo los patrones de crecimiento observados en las hojas, generando ciudades alejadas de cuadrículas rígidas y más cercanas a formas orgánicas y sistemas ramificados presentes en la naturaleza.

El proceso permite experimentar de manera lúdica con: redes de distribución / organización espacial / geometría fractal / conexiones y flujos / pensamiento sistémico.

- (4)
- PASO 4. Cierre y palabra. El cierre incorpora un pequeño juego de escritura y poesía de la fantasía a partir de la palabra senescencia, el proceso mediante el cual las hojas cambian de color y comienzan su transformación antes de caer.

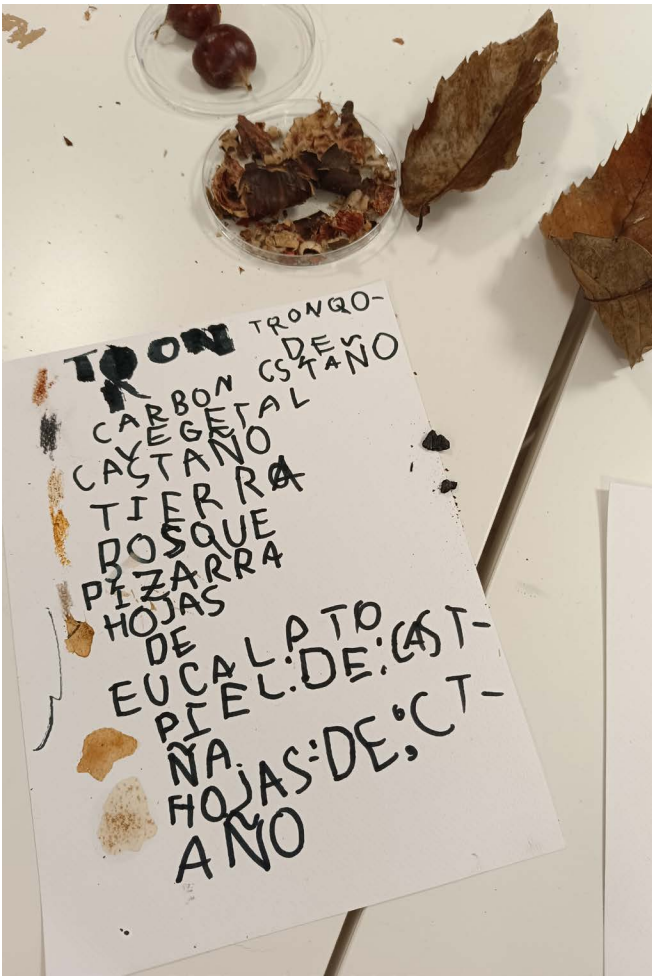
Reflexión final: ¿Qué podemos aprender de las hojas para imaginar otras formas de organizar nuestras ciudades y nuestros sistemas?

¿CÓMO? equipo acompañante y su rol.

Intervenciones clave: Formular preguntas comparativas entre hojas reales. Invitar a describir patrones y estructuras observadas. Relacionar formas naturales con mapas, recorridos y sistemas urbanos. Introducir la idea de red y distribución sin convertirla en explicación técnica cerrada. Acompañar el paso de observación biológica a diseño urbano imaginario. Validar propuestas creativas y procesos de pensamiento más que resultados formales. Fomentar conexiones entre ciencia, diseño y lenguaje.

¿DÓNDE? Espacios:

- Exterior: Exploración, observación y reconocimiento de especies Diseño de planos y construcción.
- Requerimientos: Zona tranquila del parque. Material protegido frente al viento. Carpetillas con pinza para dibujo y trabajo en exterior.



TINTAS Y TANINOS

Ciclo de Otoño

¿QUÉ?

Taller de exploración cromática, bioarte y experimentación material en torno a los pigmentos naturales del otoño. A partir de la observación de hojas, cortezas, frutos, tierras y otros materiales presentes en el bosque, los participantes descubren cómo ciertos elementos vegetales y minerales contienen compuestos capaces de transformarse en tintas, pigmentos y herramientas de creación artística.

¿POR QUÉ?

En otoño, el paisaje se transforma en una enorme biblioteca de colores, materiales y procesos de degradación natural. Esta sesión investiga cómo los pigmentos presentes en hojas, frutos, tierras y cortezas forman parte de ciclos de transformación y reciclaje propios del bosque. El taller propone observar el otoño desde la química invisible de los materiales naturales, conectando arte, circularidad y procesos ecológicos presentes en los ecosistemas.

¿PARA QUÉ?

- Reconocer pigmentos y materiales naturales presentes en el paisaje otoñal.
- Observar cómo cambian los colores durante la transformación estacional.
- Comprender qué son los taninos y cómo se relacionan con las tintas naturales.
- Descubrir procesos históricos de fabricación de pigmentos y tintes naturales.
- Explorar la relación entre color, materia y transformación.
- Desarrollar sensibilidad cromática y observación sensorial del entorno.
- Crear una paleta bioinspirada a partir de materiales naturales y minerales.
- Experimentar con tintas, pigmentos, transparencias y texturas.
- Introducir conceptos de circularidad y reutilización de materiales orgánicos.
- Integrar arte, naturaleza y lenguaje mediante poesía de la fantasía.

¿CÓMO? Desarrollo

- (1)
- **PASO 1. Exploración exterior y búsqueda cromática.** El taller comienza con un recorrido por el entorno del parque en busca de materiales otoñales que revelen la diversidad de colores presentes en el paisaje.

Los participantes observan hojas secas, frutos caídos, cortezas, semillas, tierras húmedas y pequeñas variaciones cromáticas que normalmente pasan desapercibidas. La experiencia funciona como una búsqueda de pigmentos naturales escondidos en el bosque. Durante el recorrido se introduce el concepto de tanino y su relación con la producción de tintas naturales.

Preguntas que acompañan la exploración:

¿Por qué algunas hojas se vuelven amarillas y otras rojizas? / ¿Qué materiales producen colores más intensos? / ¿Cómo cambian los colores cuando las estaciones se transforman? / ¿Qué tonalidades encontramos en el suelo, las cortezas o los frutos?

- (2)
- **PASO 2.Exploración de tintas y creación de paleta cromática (interior).** La experiencia continúa con la exploración de tintas, pigmentos y crayones de cera elaborados previamente a partir de materiales naturales y minerales vinculados al otoño: tierras naturales / pigmentos minerales / carbón vegetal / hojas y cortezas / frutos y semillas.

¿CÓMO? Materiales

- Materiales naturales: Hojas secas, Cortezas, Frutos y semillas, Tierras naturales, Carbón vegetal.
- Materiales artísticos: Tintas naturales elaboradas previamente, Pigmentos minerales, Crayones de cera naturales, Papel de dibujo, pinceles y recipientes para agua.

¿CÓMO? Tiempos

- Duración total: 75 minutos.
- Sesiones realizadas: 25 Y 26 de octubre.
- Frecuencia: sesión dentro del ciclo de otoño
- Ritmo: progresivo (exploración → observación → experimentación → creación → expresión).

¿CÓMO? equipo acompañante y su rol.

Invitar a observar variaciones cromáticas presentes en el paisaje. Relacionar colores y materiales con procesos de transformación

Cada participante crea su propia paleta cromática o “pantonario del otoño”, registrando tonos tierra, amarillos apagados, rojizos, marrones profundos, negros carbonosos y matices minerales extraídos directamente de materiales naturales.

La actividad propone observar: diferencias entre pigmentos / intensidad y transparencia del color cambios producidos por el agua / texturas y huellas de cada material.

- (3)
- **PASO 3. Obra sensorial con pigmentos naturales.** A partir de la investigación cromática, los participantes realizan una obra sensorial utilizando las diferentes tintas y pigmentos explorados durante la sesión. Manchas, mezclas, capas, transparencias y texturas permiten experimentar el color desde una relación directa con la materia y con los procesos de transformación propios del otoño.

El trabajo no busca representar imágenes concretas, sino investigar: cómo reaccionan los materiales, cómo se mezclan los colores, qué huellas deja cada pigmento, cómo cambia el resultado según el gesto y la cantidad de agua.

- (4)
- **PASO 4. Cierre y palabra.** Lectura compartida de *El pintor de Gianni Rodari*. Juego poesía de la fantasía con la palabra rara circular.

estacional. Introducir el concepto de tanino desde la experimentación y no desde la explicación técnica cerrada. Fomentar comparaciones entre pigmentos, texturas y transparencias. Acompañar procesos de exploración libre con los materiales. Relacionar circularidad y naturaleza a partir de ejemplos presentes en el bosque. Validar la experimentación y la observación sensorial por encima del resultado final.

¿DÓNDE? Espacios:

- Exterior: Exploración cromática y búsqueda de materiales otoñales.
- Interior (aula/taller): Creación de paleta cromática. Experimentación con tintas y pigmentos. Obra sensorial y cierre literario.
- Requerimientos: mesas de trabajo, superficie protegida para creación artística.



LA NATURALEZA, YA LO SABÍA

Ciclo de Otoño

¿QUÉ?
Taller de exploración, juego y diseño bioinspirado en torno a la biomímesis. A través de dinámicas de observación, retos de diseño y experimentación creativa, los participantes descubren cómo muchos inventos y tecnologías humanas están inspirados en estrategias desarrolladas por la naturaleza. La sesión conecta biología, innovación y pensamiento creativo mediante el análisis de semillas, piñas y otros organismos capaces de resolver problemas relacionados con movimiento, adaptación, transporte o ahorro energético.

¿POR QUÉ?
El otoño es una estación especialmente rica en semillas, frutos y estructuras naturales diseñadas para protegerse, dispersarse o reaccionar a los cambios ambientales. Esta sesión investiga cómo muchas de estas estrategias contienen soluciones extremadamente eficientes desarrolladas durante millones de años de evolución. El taller propone aprender a mirar el bosque como un laboratorio de innovación donde cada organismo responde a un problema concreto mediante diseño adaptativo.

- ¿PARA QUÉ?**
- Comprender qué es la biomímesis y cómo se inspira en la naturaleza.
 - Reconocer adaptaciones y estrategias presentes en semillas, frutos y plantas.
 - Relacionar organismos naturales con inventos y tecnologías humanas.
 - Observar cómo la naturaleza resuelve problemas de movimiento, protección y adaptación.
 - Introducir conceptos de diseño bioinspirado e innovación sostenible.
 - Desarrollar pensamiento creativo y resolución de problemas.
 - Explorar relaciones entre biología, tecnología y diseño.
 - Imaginar soluciones futuras inspiradas en organismos vivos.
 - Ampliar vocabulario científico relacionado con adaptación y resiliencia.
 - Comprender la naturaleza como fuente de conocimiento e innovación.

¿CÓMO? Desarrollo

(1) • PASO 1. Juego inicial y exploración exterior. El taller comienza en el exterior con un pequeño reto entre quienes llevan zapatos con velcro y quienes usan cordones: quitarse y volver a ponerse el zapato lo más rápido posible. A partir de esta acción cotidiana surge una pregunta inesperada: ¿de dónde nació la idea del velcro? La respuesta conduce hacia las semillas capaces de engancharse al pelaje de los animales para desplazarse, introduciendo así el concepto de biomímesis. A continuación, el grupo recorre el jardín en busca de “superpoderes” naturales relacionados con movimiento, protección, dispersión o adaptación al entorno.

(2) • PASO 2. Juego de cartas biomiméticas (interior). El grupo participa en un juego de cartas donde distintos retos de diseño deben relacionarse con posibles soluciones encontradas en la naturaleza. Los participantes conectan desafíos humanos —transporte, adaptación climática, movimiento, protección o ahorro energético— con organismos y estrategias biológicas capaces de resolver problemas similares.

¿CÓMO? Materiales

- Materiales naturales: Piñas, Semillas voladoras, Gabinete de muestras naturales (plumas, conchas, semillas, cortezas y otros objetos de colección para observación bioinspirada).
- Materiales de juego y observación: Juego de cartas sobre biomímesis, Lupas.
- Herramientas: Cartulinas y rotuladores.

¿CÓMO? Tiempos

- Duración total: 75 minutos.
- Sesiones realizadas: 25 Y 26 de octubre.
- Frecuencia: sesión dentro del ciclo de otoño
- Ritmo: progresivo (juego → exploración → asociación → diseño → reflexión).

¿CÓMO? equipo acompañante y su rol.
Relacionar situaciones cotidianas con soluciones presentes en la naturaleza.
Formular preguntas abiertas sobre adaptación y

El juego introduce conexiones entre: biología, diseño, tecnología e innovación sostenible, y permite comprender que muchos inventos humanos nacen de observar cuidadosamente el mundo natural.

(3) • PASO 3. Diseño bioinspirado y creatividad (interior). La experiencia continúa con dos pequeños ejercicios de diseño bioinspirado. El primero investiga las piñas y su capacidad de abrirse o cerrarse según la humedad ambiental, descubriendo cómo ciertos materiales naturales reaccionan automáticamente a los cambios del entorno sin necesidad de energía externa. El segundo se centra en semillas voladoras y en las estrategias que utilizan algunas plantas para dispersarse mediante el viento. A partir de estas observaciones, los participantes imaginan posibles aplicaciones para objetos, materiales o inventos del futuro.

(4) • PASO 4. Cierre y reflexión.
Reflexión final: Si la naturaleza ya ha encontrado tantas soluciones inteligentes, ¿qué podríamos aprender de ella para diseñar de otra manera nuestro futuro?

diseño. Acompañar conexiones entre organismos y retos humanos. Introducir biomímesis desde el juego y la observación directa. Validar ideas imaginativas y asociaciones inesperadas. Fomentar pensamiento crítico sobre sostenibilidad y diseño futuro. Facilitar el paso de observación biológica a invención creativa.

¿DÓNDE? Espacios:

- Exterior: Juego inicial y recorrido de observación bioinspirada.
- Interior (aula/taller): Juego de cartas, Diseño y creatividad bioinspirada, Conversación y cierre.
- Requerimientos: Mesas de trabajo para juego y diseño.

CICLO DE INVIERNO: LA SUPERVIVENCIA

El Ciclo de Invierno está dedicado a explorar el tema de la supervivencia. Durante esta estación, la naturaleza nos muestra estrategias extraordinarias de adaptación: desde cómo los animales almacenan energía o modifican su comportamiento, hasta cómo las plantas resisten el frío y mantienen los ciclos vitales.

El invierno nos invita a mirar la naturaleza desde otro lugar. Tras la abundancia del otoño, el paisajese vuelve más austero: los árboles pierden sus hojas, la luz disminuye y el ritmo vital parece ralentizarse. Sin embargo, bajo esta apariencia de quietud se despliegan algunas de las estrategias más sofisticadas de adaptación al medio. El invierno es el tiempo de la supervivencia.

Durante esta estación, plantas, animales y microorganismos activan mecanismos extraordinarios para hacer frente al frío, la escasez de alimento y la menor disponibilidad de luz. Algunos organismos reducen su actividad al mínimo, otros almacenan energía, cambian su comportamiento o desarrollan estructuras protectoras que les permiten resistir condiciones extremas. La naturaleza se convierte así en un laboratorio de soluciones eficientes, donde cada especie despliega sus propios “superpoderes” para mantenerse viva hasta la llegada de la primavera.

A primera vista, el invierno puede parecer un periodo de menor diversidad o interés en comparación con otras estaciones. Sin embargo, al afinar la mirada, descubrimos un territorio lleno de matices: la textura de las cortezas, la presencia de musgos y líquenes, las semillas protegidas, las hojas pequeñas que resisten entre grietas, los rastros de animales, las variaciones de luz o las formas cambiantes de las nubes. El paisaje invernal ofrece múltiples oportunidades para entrenar la observación y aprender a reconocer las estrategias de resistencia que hacen posible la continuidad de la vida.

Este ciclo propone explorar la supervivencia desde el enfoque del biodiseño, entendiendo la naturaleza como fuente de conocimiento, inspiración y aprendizaje situado. A través de la experiencia directa en el entorno, la experimentación y el diseño, investigamos cómo los organismos gestionan el agua, el frío, la protección y el uso eficiente de los recursos. El objetivo no es solo conocer estas estrategias, sino comprender los principios que las sostienen y descubrir cómo pueden inspirar nuevas formas de pensar y crear.

El invierno nos enseña que la vida no siempre se expresa como crecimiento visible. A veces adopta la forma de resistencia, pausa, refugio o transformación silenciosa. Bajo la superficie aparentemente inmóvil del paisaje continúan ocurriendo procesos complejos que sostienen la continuidad de la vida.

Si la naturaleza lleva millones de años resolviendo cómo protegerse del frío, conservar energía o adaptarse a condiciones cambiantes, ¿qué podemos aprender de estas estrategias para comprender mejor nuestro entorno y repensar nuestra manera de diseñar, habitar y cuidar el mundo?

¿QUÉ TRABAJAMOS EN EL CICLO DE INVIERNO?

Las sesiones de este ciclo se desarrollaron durante el mes de febrero de 2026 en los jardines y espacios exteriores de Espacio Abierto, en el parque Quinta de los Molinos, así como en un aula interior que permitió complementar la exploración con momentos de experimentación y creación. Trabajar en invierno implica conocer bien el entorno cercano y anticipar posibles cambios repentinos de la climatología: variaciones de temperatura, humedad, viento o lluvia pueden modificar el desarrollo de la sesión. Sin embargo, el planteamiento pedagógico prioriza mantener el vínculo con el exterior siempre que sea posible, adaptando el ritmo y las dinámicas para que el clima forme parte del aprendizaje en lugar de convertirse en un obstáculo.

El ciclo propone investigar el concepto de supervivencia a partir de la observación directa de las estrategias que la naturaleza despliega durante los meses fríos. En invierno, muchos procesos vitales se vuelven menos visibles: la actividad disminuye, la energía se administra con mayor cuidado y las formas de protección adquieren un papel central. Esta aparente calma ofrece una oportunidad pedagógica singular para entrenar una mirada más atenta y desarrollar una comprensión más profunda de la relación entre los organismos y su entorno.

Las propuestas invitan a detenerse en fenómenos que solo se hacen evidentes en esta estación: la resistencia de líquenes y musgos expuestos al frío, las superficies vegetales que gestionan el agua de manera eficiente, la presencia de semillas protegidas, cortezas, estructuras de refugio o rastros de vida que continúan activos a pesar de las bajas temperaturas. El invierno nos muestra que la supervivencia no siempre depende de crecer más, sino de saber conservar, proteger, aislar, almacenar o adaptarse a condiciones cambiantes.

Desde el punto de vista pedagógico, investigar la supervivencia en invierno favorece el desarrollo de capacidades muy específicas:

- Comprender la importancia de la protección térmica y las estructuras de aislamiento presentes en la naturaleza.
- Reconocer estrategias de ahorro energético y reducción de actividad en los seres vivos.
- Observar cómo los organismos gestionan el agua en condiciones de humedad, frío o escasez.
- Identificar formas de resistencia material (ceras, cortezas, fibras, capas protectoras).
- Entrenar la observación de procesos poco evidentes o de ritmo lento.
- Desarrollar sensibilidad hacia la relación entre clima, materia y forma.
- Comprender la adaptación como proceso dinámico y no como estado fijo.
- Aprender a investigar en condiciones ambientales variables.
- Desarrollar autonomía en la exploración del entorno en contextos climáticos menos previsibles.

Las tres sesiones que componen este ciclo (Arte liquénico, Hojas impermeables y Agua, tinta y palos) proponen aproximaciones complementarias a la supervivencia, combinando exploración exterior, experimentación y creación. Cada taller plantea una pregunta específica que permite profundizar en cómo la naturaleza responde al frío, la humedad o la escasez de recursos, y cómo estos principios pueden inspirar procesos de diseño, pensamiento y aprendizaje.

SESIÓN 01

ARTE LIQUÉNICO

¿Sabías que los líquenes cubren aproximadamente el 8 % de la superficie del planeta? Estos organismos extraordinarios no son ni plantas ni hongos por separado, sino una alianza entre ambos que les permite sobrevivir en condiciones extremas: sobre rocas expuestas, cortezas, muros o suelos donde apenas parece posible la vida. Crecen lentamente, resisten el frío y la sequedad, y actúan como bioindicadores, señales vivas de la calidad del aire y de la salud del entorno. Su diversidad de formas, colores y texturas los convierte en una fuente de inspiración tanto científica como artística.

El taller comienza en el exterior, recorriendo el entorno del parque con una ficha de explorador liquenólogo que invita a buscar, identificar y registrar los líquenes presentes en muros, rocas y troncos. La atención se dirige hacia aquello que habitualmente pasa desapercibido: pequeñas manchas que, al miraras de cerca, revelan estructuras complejas, patrones de crecimiento y sorprendentes gamas cromáticas. ¿Son todos iguales? ¿Dónde crecen mejor? ¿Por qué aparecen en unas superficies y no en otras? El ejercicio propone entrenar la mirada y desarrollar la capacidad de observar con detalle lo aparentemente mínimo.

Cada participante realiza un dibujo de campo a partir de la observación directa, traduciendo formas orgánicas en líneas, manchas y texturas. Este primer registro permite comprender que dibujar también puede ser una forma de investigar.

De vuelta al interior, la experiencia continúa en el aula con la creación de una obra inspirada en los líquenes. Sobre un soporte rígido de cartón o madera, los niños y niñas componen un collage abstracto utilizando materiales recogidos en el entorno —pequeñas ramas, hojas, fragmentos vegetales— junto con otros elementos como lana, pigmentos o pintura. El proceso no busca representar fielmente el líquen, sino explorar sus cualidades: crecimiento lento, superposición de capas, mezcla de texturas, formas que se expanden sin un patrón geométrico preestablecido.

Durante la sesión aparecen palabras poco habituales que amplían el vocabulario científico y poético del grupo: bioindicador, simbiosis o poiquilohídrico, término que describe la capacidad de algunos organismos para adaptarse a la disponibilidad de agua en el ambiente. Estas “palabras raras” se convierten también en material creativo, abriendo un pequeño espacio de juego literario.

Arte liquénico propone acercarse a organismos discretos pero fundamentales, capaces de enseñarnos que la cooperación puede ser una estrategia de supervivencia y que lo pequeño, lo lento y lo aparentemente invisible sostiene gran parte del equilibrio de los ecosistemas. Observar líquenes es aprender a percibir el tiempo de otra manera y reconocer que la vida encuentra formas de persistir incluso en las condiciones más exigentes.

SESIÓN 02

HOJAS IMPERMEABLES

En invierno la lluvia lo transforma todo. Caminamos sobre hojas mojadas, la humedad impregna el aire y el agua parece instalarse en cada superficie. Pero si observamos con atención, descubrimos algo fascinante: algunas hojas no se mojan. El agua forma pequeñas esferas perfectas y resbala sin dejar rastro. En este taller invitamos a niños y niñas a descubrir uno de los “superpoderes” más sorprendentes del mundo vegetal: la hidrofobicidad, conocida también como el efecto loto. A través de la observación directa y la experimentación, exploramos cómo ciertas superficies —como las del repollo— repelen el agua y la suciedad gracias a estructuras invisibles al ojo humano.

La experiencia comienza en el exterior, recorriendo el entorno en busca de hojas que nos permitan comparar cómo interactúan con el agua. Algunas absorben rápidamente la humedad, otras la retienen en su superficie, y otras parecen protegerse formando pequeñas gotas que se mantienen intactas. ¿Todas las hojas se mojan igual? ¿Por qué algunas permanecen secas incluso después de la lluvia? La exploración invita a tocar, inclinar, observar y formular hipótesis, aprendiendo a reconocer diferencias entre especies y a percibir cualidades materiales que normalmente pasan desapercibidas.

Después, el aula se transforma en laboratorio. Antes de comenzar la experimentación, introducimos una idea clave: la importancia de la escala. A través de lupas, microscopio e imágenes ampliadas, descubrimos que lo que a simple vista parece una superficie lisa es en realidad un paisaje microscópico lleno de relieves diminutos. Estas microestructuras son las responsables de que el agua no se adhiera, sino que rueda formando gotas compactas. Comprender que los fenómenos naturales pueden cambiar según la escala a la que se observan abre una nueva manera de mirar el mundo.

La experimentación se desarrolla en varias fases. Con pipetas aplicamos agua sobre hojas de repollo, observando la forma de las gotas y su movimiento sobre la superficie. Repetimos la prueba con agua teñida para visualizar mejor el recorrido del líquido y comprender cómo se comporta al desplazarse. Finalmente, incorporamos pequeñas partículas de tierra o café molido para comprobar el efecto autolimpiante: al rodar, las gotas arrastran la suciedad, manteniendo la superficie limpia. El proceso permite validar las hipótesis iniciales y comprender que la naturaleza desarrolla soluciones altamente eficaces para protegerse de la humedad.

Una vez comprendido el fenómeno, damos el salto creativo: ¿y si pudiéramos diseñar algo que nunca se moje ni se ensucie? Cada participante imagina un objeto hidrofóbico inspirado en las hojas observadas. A través del dibujo y la palabra, definen su función, sus características y el contexto en el que podría utilizarse.

Algunos diseños responden a necesidades cotidianas, otros proponen soluciones imaginarias, pero todos parten de un mismo principio: aprender de la naturaleza para generar ideas nuevas. El cierre conecta con el lenguaje y la imaginación. Inspirados por el juego literario, exploramos palabras como hidrofóbico o hidrofobicidad, descubriendo su sonoridad, su extrañeza y su potencial poético. La ciencia se convierte así en una fuente de vocabulario inesperado, donde términos técnicos pueden abrir la puerta a la curiosidad y a la creatividad. Hojas impermeables propone una forma de aprendizaje en la que observar conduce a comprender, y comprender permite imaginar. Si una hoja es capaz de protegerse de la lluvia mediante estructuras invisibles, ¿qué otras soluciones estará desarrollando la naturaleza que aún no hemos aprendido a mirar?		
Cico de Invieno	La supervivencia	48

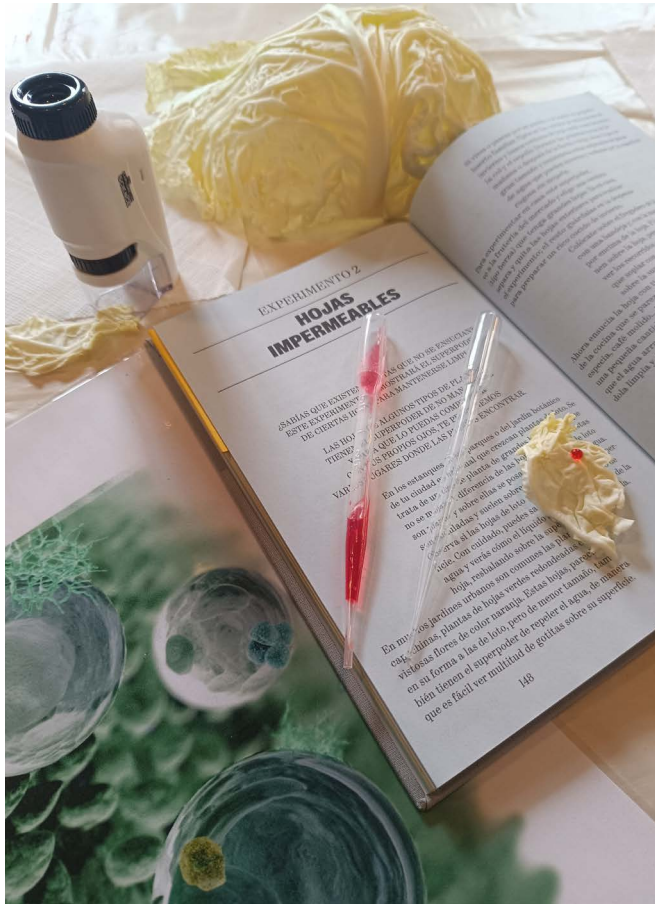
SESIÓN 03 AGUA, TINTA Y PALOS		
El invierno nos muestra un paisaje más desnudo, donde los materiales naturales aparecen con claridad: ramas caídas, hojas secas, semillas, cortezas. Elementos sencillos que, al observarlos con atención, revelan formas, texturas y posibilidades inesperadas. Este taller parte del concepto de bioarte, una forma de creación inspirada directamente en los procesos de la naturaleza, donde el arte se entiende como parte de un ciclo continuo de transformación. La experiencia comienza en el exterior con un juego de Land Art. Recorremos el jardín en busca de materiales caídos — palos, hojas, semillas, fragmentos vegetales— que puedan ser utilizados para construir composiciones colectivas sobre el suelo. A partir de consignas sencillas elegidas al azar (trabajar con líneas, repeticiones, agrupaciones o formas radiales), los participantes experimentan con principios básicos de composición utilizando únicamente elementos naturales. Las obras resultantes no se conservan ni se trasladan: se observan, se comparten y finalmente los materiales regresan al lugar donde fueron encontrados. Este gesto introduce la idea de arte efímero y arte circular, donde el valor de la creación reside en el proceso, la experiencia compartida y la relación con el entorno, no en la permanencia del objeto. Como referencia, se presenta el trabajo del artista Herman de Vries, quien ha explorado durante décadas la integración directa de materiales naturales en sus obras, invitándonos a mirar el mundo como un espacio de investigación sensible. De regreso al interior, la investigación se traslada al gesto y a la herramienta. ¿Es posible pintar con lo que encontramos en el entorno? Los niños y niñas fabrican sus propios utensilios artísticos a partir de materiales recogidos durante la exploración: pinceles contruidos con palos y hojas de diferentes tipos, pequeñas brochas hechas con fibras vegetales o algodón, y carboncillos caseros elaborados a partir de palos previamente quemados. También experimentan con tintas obtenidas a partir de pigmentos naturales, descubriendo cómo el agua transforma la intensidad del color y cómo cada material deja una huella distinta sobre el papel. El proceso pone en valor la experimentación directa con la materia: observar cómo una hoja flexible produce trazos suaves, cómo un palo rígido genera líneas irregulares, o cómo el carbón permite trabajar con manchas y sombras. Cada herramienta revela una cualidad distinta del gesto y abre nuevas posibilidades de expresión. El cierre incorpora un pequeño juego de creación literaria inspirado en la idea de que el lenguaje también puede ser un territorio de exploración. A partir de la palabra bioarte, los participantes inventan asociaciones, definiciones imaginadas o pequeñas frases poéticas que conectan naturaleza, materia y creatividad. La fantasía se convierte así en otra herramienta para		
Cico de Invieno	La supervivencia	49

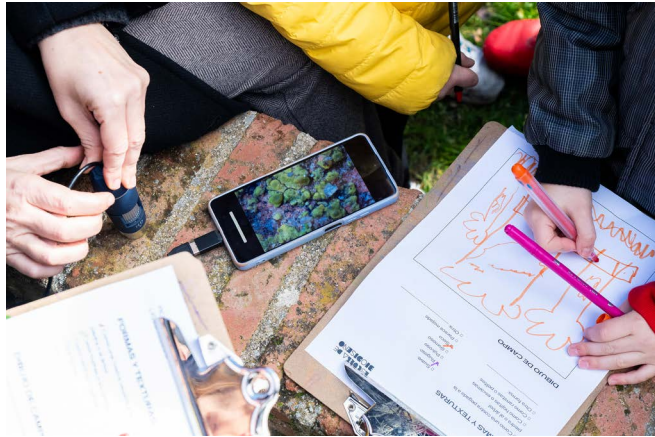
comprender que los procesos naturales pueden inspirar no solo objetos, sino también nuevas formas de pensar y nombrar el mundo. Agua, tinta y palos propone una forma de creación atenta y consciente, donde hacer y deshacer forman parte de un mismo movimiento. Si la naturaleza transforma continuamente la materia sin producir residuos permanentes, ¿podemos imaginar prácticas artísticas que también formen parte de ese ciclo?

REFERENCIAS E INSPIRACIONES

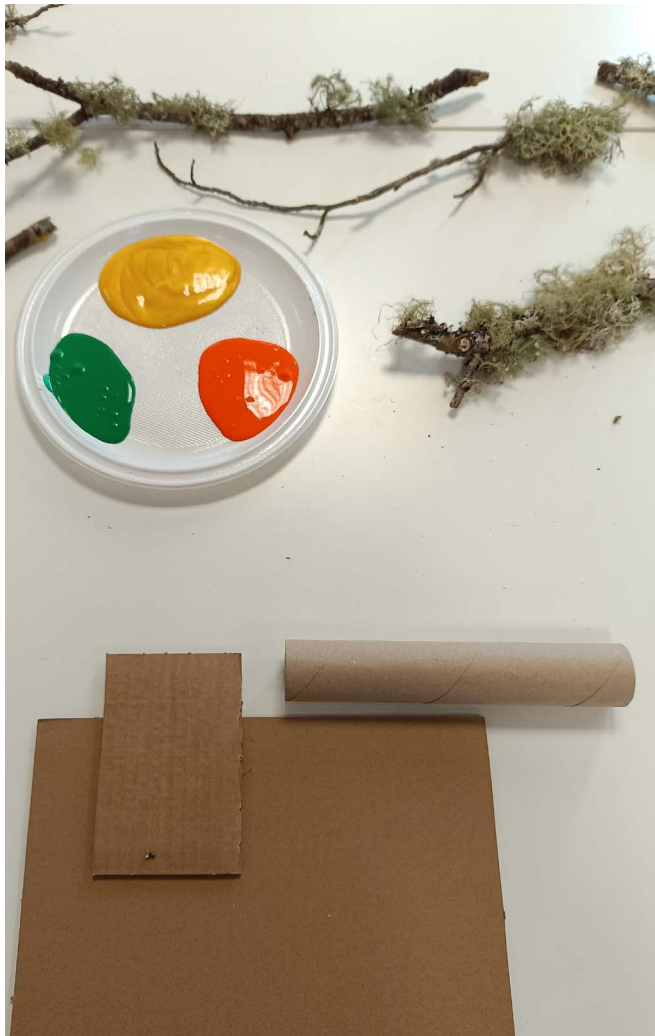
- <https://liquencity.org/>
- Berner, R. S. (2004). El libro del invierno. Anaya Infantil y Juvenil. ISBN 978-84-667-4013-5
- Bass, R. (2016). Invierno. Errata Naturae Editores. ISBN 978-84-16544-83-7
- Amiguet, M., & Munier, V. (Directores). (2021). El leopardo de las nieves [Película documental]. Paprika Films; arte France Cinéma.
- Attenborough, D. (Narrador). (2011). Frozen Planet [Serie documental]. BBC Natural History Unit.
- Lücking, R. (2024). The lives Lücking, R. (2024). The lives of lichens: A natural history. Princeton University Press. ISBN 978-0-691-24727-4











ARTE LIQUÉNICO

Ciclo de Invierno

¿QUÉ?

Taller de exploración del entorno y creación artística en torno a los líquenes como organismos simbióticos capaces de sobrevivir en condiciones extremas. A partir de la observación directa en el entorno y el registro mediante dibujo de campo, los participantes descubren sus formas, colores y patrones de crecimiento. La experiencia culmina con la creación de una obra abstracta inspirada en los líquenes, utilizando materiales naturales y explorando conceptos como simbiosis, resiliencia y bioindicadores.

¿POR QUÉ?

En invierno, cuando el paisaje parece detenido y reducido en actividad visible, los líquenes se hacen especialmente presentes como formas de vida resistentes y adaptadas al frío, la exposición y la escasez. Esta sesión investiga la simbiosis y la resiliencia como estrategias de supervivencia, poniendo el foco en organismos que prosperan en condiciones donde otros no pueden, y que requieren una mirada atenta para ser descubiertos.

¿PARA QUÉ?

- Observar líquenes en el entorno y reconocer su diversidad de formas, colores y ubicaciones.
- Comprender la simbiosis como estrategia de supervivencia en la naturaleza.
- Identificar a los líquenes como bioindicadores de la calidad del aire.
- Desarrollar la capacidad de atención al detalle y observación de lo aparentemente invisible.
- Registrar información mediante dibujo de campo como herramienta de investigación.
- Explorar procesos de creación artística a partir de materiales naturales.
- Experimentar con composición, textura y superposición de elementos.
- Ampliar el vocabulario científico y poético (simbiosis, bioindicador, poiquilohídrico).
- Integrar observación científica y expresión artística.

¿CÓMO? Desarrollo

- (1) • PASO 1. Exploración en el exterior (inicio del taller). El taller comienza con un recorrido por el entorno del parque utilizando la ficha de explorador liquenólogo, un recurso diseñado para guiar, acompañar y facilitar la observación. Esta ficha propone una serie de indicaciones abiertas que ayudan a enfocar la mirada:
- Localizar líquenes en diferentes superficies (muros, rocas, troncos)
 - Identificar colores, formas y patrones de crecimiento
 - Comparar ubicaciones y condiciones (sombra, humedad, orientación)

Durante la exploración se plantean preguntas como: ¿Dónde aparecen más líquenes? ¿Qué colores predominan? ¿Cómo se expanden sobre la superficie? ¿Qué diferencias hay entre unos y otros? La ficha no funciona como un cuestionario cerrado, sino como una herramienta de acompañamiento que activa la curiosidad, estructura la búsqueda y favorece la autonomía en la investigación. Se invita a acercarse, señalar, comparar y describir, entrenando la mirada hacia lo pequeño y lo quenormalmente pasa desapercibido.

¿CÓMO? Materiales

- Materiales naturales: Líquenes del entorno (observación, no recolección directa si es posible), Ramas, hojas, fragmentos vegetales.
- Herramientas científicas: Lupas, Microscopio
- Materiales de registro: Fichas de explorador liquenólogo, Papel, Lápices.
- Materiales de creación: Soporte rígido (cartón o madera), Pegamento, Lana, Pinturas / pigmentos.

¿CÓMO? Tiempos

- Duración total: 75 minutos.
- Sesiones realizadas: 7 y 8 de febrero.
- Frecuencia: sesión dentro del ciclo de invierno.
- Ritmo: progresivo (exploración → experimentación → creación → expresión).

- (2) • PASO 2. Creación artística (interior). En el aula, se realiza una obra inspirada en los líquenes sobre soporte rígido (cartón o madera).
- Creación de collage abstracto con materiales naturales: ramas, hojas, fragmentos vegetales.
 - Incorporación de otros materiales: lana, pintura, pigmentos.
 - Exploración de cualidades líquenicas: superposición, crecimiento lento, expansión irregular.
- No se busca representación literal, sino interpretación de sus lógicas de crecimiento y textura.

- (3) • PASO 3. Cierre y palabra. Puesta en común de las obras. Introducción de vocabulario: simbiosis, bioindicador, poiquilohídrico. Juego poesía de la fantasía con la palabra rara poiquilohidro.

¿CÓMO? equipo acompañante y su rol.

Dirigir la mirada hacia lo pequeño y discreto. Formular preguntas sobre ubicación y crecimiento. Invitara comparar superficies y contextos. Acompañar el dibujo sin corregir, fomentando la observación. Introducir conceptos científicos de forma situada. Facilitar la transición de observación a creación. Validar interpretaciones diversas en la obra artística.

¿DÓNDE? Espacios:

- Exterior: búsqueda y observación de líquenes en muros, rocas y troncos.
- Interior (aula/taller): creación artística.
- Requerimientos: mesas de trabajo, superficie protegida para creación artística.



HOJAS IMPERMEABLES

Ciclo de Invierno

¿QUÉ?

Taller de exploración científica y creatividad en torno a la hidrofobicidad en la naturaleza. A partir de la observación de hojas y la experimentación con agua, pigmentos y tierra, los participantes descubren el llamado “efecto loto” y comprenden cómo ciertas superficies naturales repelen el agua y la suciedad. La experiencia culmina con el diseño de un objeto hidrofóbico inspirado en estas estrategias naturales y una propuesta de creación literaria que conecta ciencia y lenguaje.

¿POR QUÉ?

En invierno, la presencia constante de lluvia y humedad abre la pregunta por cómo los organismos gestionan el agua y se protegen de ella. Esta sesión investiga la hidrofobicidad como estrategia natural de protección y eficiencia, conectando observación microscópica, biomímesis y diseño inspirado en la naturaleza.

¿PARA QUÉ?

- Observar y comparar hojas permeables e impermeables en el entorno.
- Comprender el fenómeno de la hidrofobicidad y el efecto loto.
- Descubrir la importancia de la escala (macro, micro y nano) en los fenómenos naturales.
- Formular hipótesis y comprobarlas mediante experimentación.
- Explorar el uso de herramientas científicas básicas (pipetas, lupa, microscopio).
- Diseñar un objeto inspirado en estrategias naturales (biomímesis).
- Comunicar ideas mediante dibujo, palabra y presentación oral.
- Integrar ciencia y creatividad literaria a partir del juego con el lenguaje.

¿CÓMO? Desarrollo

- (1) • PASO 1. Exploración en el exterior (inicio del taller). El taller comienza con un recorrido por el entorno cercano en día húmedo o con presencia de agua. Observamos el lugar concreto: ¿qué tipo de vegetación hay?, ¿qué hojas están mojadas?, ¿cuáles no?, ¿dónde se acumula el agua?. Se invita a tocar, inclinar hojas, soplar suavemente sobre gotas y comparar comportamientos. Se introducen preguntas mientras exploramos: ¿Por qué esta hoja parece más seca que esta otra? / ¿El agua se absorbe o se queda en la superficie? / ¿Qué forma tiene la gota? / ¿Qué creéis que está pasando aquí?
- En este mismo paseo se presenta el reto del taller: “Hoy vamos a investigar por qué algunas hojas no se mojan y si podríamos copiar ese ‘superpoder?’” El foco está en que formulen hipótesis propias antes de entrar al aula.

- (2) • PASO 2. Experimentación en el aula (modo laboratorio experimental). Introducción a la escala (antes de experimentar). Conversación guiada sobre la importancia de la escala: ¿vemos todo lo que existe a simple vista? Juego con imágenes ampliadas (SEM) para adivinar qué estamos viendo (piel de cebolla, pelo de oso polar, zanahoria...). Descubrimiento de que las superficies aparentemente lisas son

en realidad paisajes microscópicos. Introducción del concepto de hidrofobicidad y del llamado efecto loto como hipótesis a comprobar. Experimentación con agua: Aplicación de gotas con pipeta sobre hojas de repollo. Observación de la forma de la gota (esférica, compacta). Inclinação de la hoja para observar el movimiento. Experimentación con pigmento: Repetición con tinte rojo para visualizar mejor el recorrido. Comparación entre hojas diferentes. Validación de hipótesis iniciales. Comprobación con suciedad: Aplicación de tierra o café molido sobre la superficie. Gotas de agua para observar si arrastran la suciedad. Observación del efecto autolimpiante.Confirmación del fenómeno investigado.

- (3) • PASO 3. Diseño biomimético (fase creativa individual). Cada participante imagina un objeto que necesite repeler agua y suciedad. Lo dibuja, define su función y explica qué parte se inspira en la hoja. Le pone un nombre propio.

- (4) • PASO 4. Cierre y palabra. Presentación breve de los diseños al grupo. Creación poética a partir de palabras como “hidrofóbico”. Reflexión final: ¿qué hemos descubierto hoy que antes no sabíamos

¿CÓMO? Materiales

- Materiales naturales: Hojas de repollo, Hojas recolectadas en el entorno.
- Herramientas científicas: Pipetas, Lupas, Microscopio, Imágenes SEM impresas.
- Materiales de experimentación: Agua; Tinte rojo; Tierra o café molido.
- Materiales de diseño y registro: Papel; Lápices / rotuladores.

¿CÓMO? Tiempos

- Duración total: 75 minutos.
- Sesiones realizadas: 7 y 8 de febrero.
- Frecuencia: sesión dentro del ciclo de invierno.
- Ritmo: progresivo (exploración → experimentación → diseño → expresión).

¿CÓMO? equipo acompañante y su rol.

Intervenciones clave: Formular preguntas comparativas entre hojas reales. Pedir descripciones precisas del comportamiento del agua (“¿rueda?, ¿se aplasta?, ¿se divide?”). Fomentar hipótesis antes de experimentar. Invitar a repetir la prueba cuando haya dudas. Introducir la escala microscópica como revelación, no como explicación inicial. Acompañar el paso de fenómeno natural a diseño inspirado (biomímesis). Validar procesos de pensamiento más que resultados correctos.

¿DÓNDE? Espacios:

- Exterior: exploración y recogida de hojas.
- Interior (aula/laboratorio): experimentación y diseño.
- Requerimientos: mesas de trabajo, acceso a agua, superficie protegida para experimentos.



AGUA, TINTA Y PALOS

Ciclo de Invierno

¿QUÉ?

Taller de exploración artística y material basado en el bioarte, donde la creación se inspira directamente en los procesos y recursos de la naturaleza. A partir de una experiencia de Land Art en el exterior y la experimentación con herramientas y pigmentos naturales en el aula, los participantes investigan el carácter efímero, circular y procesual del arte.

¿POR QUÉ?

En invierno, el paisaje se simplifica y deja visibles los materiales básicos —ramas, hojas, cortezas— mostrando un entorno donde la escasez invita a la reutilización y a la transformación. Esta sesión investiga el arte efímero y la circularidad como formas de creación alineadas con los ciclos naturales, poniendo el foco en cómo la materia se transforma sin generar residuos permanentes.

¿PARA QUÉ?

- Reconocer materiales naturales del entorno como recursos creativos.
- Comprender el concepto de bioarte y su relación con los procesos naturales.
- Experimentar el Land Art como forma de creación colectiva y situada.
- Entender el valor del arte efímero y no permanente.
- Explorar principios básicos de composición (orden, repetición, ritmo, agrupación).
- Diseñar y construir herramientas artísticas a partir de elementos naturales.
- Experimentar con tintas y pigmentos naturales.
- Investigar la relación entre herramienta, gesto y trazo.
- Desarrollar la creatividad a partir de la limitación de materiales.
- Integrar lenguaje artístico y literario a través del juego con la palabra.

¿CÓMO? Desarrollo

- (1) • PASO 1. Exploración en el exterior y Land Art. El taller comienza con un recorrido por el entorno en busca de materiales naturales caídos: palos, hojas, semillas, fragmentos vegetales. Se propone un juego de Land Art colectivo a partir de consignas abiertas que invitan a organizar los elementos en el espacio. Estas pueden orientarse, por ejemplo, hacia: la ordenación según geometrías sencillas: la repetición de formas o patrones, la agrupación o dispersión de elementos, la exploración de tamaños, ritmos o direcciones. Los participantes construyen composiciones directamente sobre el suelo, experimentando con relaciones espaciales y formas de organización visual a partir de los materiales disponibles. Las obras se observan y se comparten, pero no se conservan. Al finalizar, todos los materiales se devuelven al entorno, introduciendo la idea de arte efímero y circular.

- (2) • PASO 2. Introducción conceptual (transición interior). Breve introducción a los conceptos de: bioarte, arte efímero, circularidad Referencia al trabajo del artista Herman de Vries como ejemplo de integración directa de naturaleza y creación artística.

¿CÓMO? Materiales

- Materiales naturales: Palos, ramas, hojas, semillas y fragmentos vegetales.
- Materiales de creación: Papel; Pigmentos naturales / tintas; Agua; Algodón / fibras.
- Herramientas: Elementos recolectados para fabricar pinceles; Palos quemados para carboncillo.

¿CÓMO? Tiempos

- Duración total: 75 minutos.
- Sesiones realizadas: 7 y 8 de febrero.
- Frecuencia: sesión dentro del ciclo de invierno.
- Ritmo: progresivo (exploración → composición → experimentación → expresión).

- (3) • PASO 3. Construcción de herramientas (interior). Los participantes crean sus propios utensilios artísticos a partir de materiales recogidos: pinceles con palos y hojas, brochas con fibras vegetales o algodón. También se aportan herramientas ya fabricadas como por ejemplo carboncillos caseros a partir de palos quemados. Se investiga cómo cada herramienta condiciona el gesto.

- (4) • PASO 4. Experimentación con tinta y trazo. Uso de tintas y pigmentos naturales. Exploración de la relación entre agua, intensidad y absorción. Prueba de diferentes herramientas sobre el papel. Observación de resultados: trazos suaves / rígidos; líneas / manchas; variaciones según presión y material.

- (5) • PASO 5. Cierre y palabra. El taller finaliza con una puesta en común de las producciones, donde cada participante comparte su proceso y los materiales explorados. A continuación, se abre un espacio de poesía de la fantasía a partir de la palabra bioarte. El lenguaje se trabaja como un material más, al igual que la tinta o los elementos naturales.

¿CÓMO? equipo acompañante y su rol.

Invitar a observar el entorno como fuente de materiales. Plantear consignas abiertas de composición. Evitar juicios estéticos sobre el resultado. Fomentar la experimentación libre con herramientas. Acompañar el descubrimiento del gesto y la huella. Introducir conceptos sin cerrar interpretaciones. Valorar el proceso por encima del resultado final

¿DÓNDE? Espacios:

- Exterior: exploración y Land Art
- Interior (aula/taller): construcción de herramientas y experimentación gráfica
- Requerimientos: espacio amplio, superficies de trabajo protegidas, acceso a agua

CICLO DE PRIMAVERA: EL DESPERTAR DE LA NATURALEZA

El Ciclo de Primavera está dedicado a explorar el despertar de la naturaleza. Tras los meses fríos, el paisaje cambia rápidamente: aumentan las horas de luz, suben las temperaturas y todo parece activarse de nuevo. Brotes, flores, insectos, aves y semillas transforman el entorno en un escenario lleno de energía, movimiento y crecimiento. La primavera es el tiempo de la expansión y de la explosión de vida.

Después de la calma del invierno, la naturaleza entra en una fase dinámica y cambiante. Los árboles despliegan nuevas hojas, las flores silvestres cubren el suelo, los insectos polinizadores reaparecen y numerosos animales comienzan periodos de reproducción, construcción de refugios o búsqueda intensa de alimento. Todo sucede deprisa: cada semana modifica el paisaje y aparecen formas, colores y sonidos diferentes.

La primavera nos invita a salir, explorar y prestar atención a procesos que apenas duran unos días. Los verdes apagados del invierno se transforman en colores intensos y brillantes; los helechos se despliegan lentamente; las aves cantan y construyen sus nidos; las flores desarrollan estrategias sorprendentes para atraer polinizadores y dispersar semillas. El paisaje se convierte en un laboratorio vivo de crecimiento, comunicación y transformación continua.

A primera vista, la primavera parece una estación exuberante y evidente. Sin embargo, al observar con más detalle, aparecen fenómenos extraordinarios normalmente invisibles: estructuras geométricas en flores y panales, sistemas de dispersión de semillas, relaciones entre insectos y plantas, patrones de crecimiento, texturas nuevas o mecanismos capaces de reaccionar al agua, a la luz o al viento. La primavera ofrece infinitas oportunidades para entrenar la observación y descubrir cómo la vida ocupa, conecta y reorganiza el entorno.

Este ciclo propone acercarse al despertar de la naturaleza a través de la exploración, la experimentación y la creación. A partir de recorridos exteriores, laboratorios y procesos de diseño bioinspirado, investigamos cómo aparecen las formas, cómo crecen los organismos y cómo la naturaleza genera diversidad utilizando estructuras, patrones y relaciones extraordinariamente eficientes.

La primavera también nos recuerda que la naturaleza nunca permanece quieta. Todo cambia constantemente: brota, florece, se despliega, se transforma y vuelve a empezar. Muchos de estos procesos son breves y efímeros, y quizá por eso requieren una mirada más atenta y curiosa para poder descubrirlos.

Si cada primavera el mundo parece reinventarse de nuevo a través de miles de pequeñas transformaciones invisibles, ¿cuántas cosas estarán ocurriendo a nuestro alrededor que todavía no hemos aprendido a mirar?

¿QUÉ TRABAJAMOS EN EL CICLO DE PRIMAVERA?

Las sesiones de este ciclo se desarrollaron durante los meses de abril y junio de 2026 en los jardines y espacios exteriores de Espacio Abierto, en el parque Quinta de los Molinos, así como en un aula interior utilizada para complementar los procesos de observación, experimentación y creación. Trabajar en primavera implica adaptarse a una estación especialmente cambiante y dinámica: días de calor repentino, lluvias intensas, viento, humedad o explosiones de floración transforman continuamente el paisaje y modifican las condiciones de exploración. El planteamiento pedagógico prioriza mantener el contacto directo con el exterior siempre que sea posible, entendiendo que muchos de los procesos propios de esta estación solo pueden comprenderse plenamente desde la experiencia directa en el entorno.

El ciclo propone investigar el concepto de despertar de la naturaleza a partir de la observación de los procesos de crecimiento, expansión y transformación que aparecen durante la primavera. Tras la quietud del invierno, los ecosistemas entran en un periodo de intensa actividad: brotan nuevas hojas, florecen las plantas, aumentan los insectos polinizadores y numerosos organismos desarrollan estructuras efímeras diseñadas para atraer, dispersar, crecer o reproducirse.

Las propuestas invitan a detenerse en fenómenos especialmente visibles durante esta estación: la aparición de nuevas texturas y patrones vegetales, las geometrías presentes en flores y panales, los mecanismos de polinización, la diversidad cromática del paisaje o las estrategias de dispersión de semillas y crecimiento acelerado. La primavera nos muestra que la naturaleza no crece de manera caótica, sino a través de complejos sistemas de organización, cooperación y adaptación al entorno.

Desde el punto de vista pedagógico, investigar el despertar de la naturaleza en primavera favorece el desarrollo de capacidades muy específicas:

- Observar procesos rápidos de transformación y crecimiento en el entorno.
- Reconocer patrones geométricos y estructuras repetitivas presentes en organismos vivos.
- Comprender relaciones entre flores, insectos y procesos de polinización.
- Desarrollar sensibilidad hacia la diversidad cromática, táctil y material del paisaje primaveral.
- Entrenar la observación de fenómenos efímeros y cambiantes
- Identificar estrategias de expansión, dispersión y ocupación del espacio en la naturaleza.
- Experimentar con clasificación, inventario y registro visual de elementos naturales.
- Relacionar formas biológicas con principios de diseño y organización.
- Desarrollar curiosidad científica a través de la exploración sensorial y la experimentación.
- Comprender la naturaleza como un sistema dinámico de relaciones y transformaciones constantes.

Las cuatro sesiones que componen este ciclo (Abejas y hexágonos, Herbario silvestre, Inventario de texturas, y Laboratorio floral) proponen aproximaciones complementarias al crecimiento y la explosión de vida propia de la primavera, combinando exploración exterior, investigación material, observación científica y creación. Cada taller plantea una pregunta específica que permite profundizar en cómo la naturaleza despliega formas, colores, patrones y relaciones durante esta estación, y cómo estos procesos pueden inspirar nuevas maneras de observar, diseñar y comprender el mundo que nos rodea.

SESIÓN 01

ABEJAS Y HEXÁGONOS

¿Sabías que una de las formas geométricas más eficientes de la naturaleza puede encontrarse dentro de una colmena?

Las abejas construyen sus panales utilizando hexágonos perfectos capaces de almacenar la máxima cantidad de miel utilizando la menor cantidad posible de cera. Esta estructura permite aprovechar el espacio sin dejar huecos vacíos y crear superficies resistentes, ligeras y extraordinariamente organizadas. Mucho antes de que existieran arquitectos, ingenieros o diseñadores, la naturaleza ya había descubierto cómo optimizar materiales, energía y espacio a través de la geometría.

El taller comienza en el exterior con una búsqueda de formas hexagonales presentes en el entorno. A primera vista, el hexágono parece una figura difícil de encontrar en la naturaleza, pero poco a poco comienzan a aparecer patrones inesperados: pequeñas estructuras en flores, semillas, texturas vegetales o incluso marcas geométricas sobre el barro producidas por la rueda de un vehículo. La experiencia propone entrenar la observación y descubrir que muchos patrones geométricos aparecen en lugares donde normalmente no nos detenemos a mirar. ¿Por qué algunas formas se repiten tanto en la naturaleza? ¿Qué ventajas ofrecen determinadas geometrías frente a otras?

De regreso al interior, el grupo observa panales reales de cera de abeja para comprender cómo las colmenas organizan el espacio mediante estructuras repetitivas y modulares. A partir de esta observación se introduce una de las preguntas centrales del taller: ¿por qué las abejas utilizan precisamente hexágonos y no círculos, cuadrados o triángulos?

La experiencia continúa con un pequeño juego científico utilizando pompas de jabón, pajitas y burbujas. Al juntar varias burbujas, los participantes descubren cómo las formas circulares comienzan a transformarse naturalmente en estructuras hexagonales debido a la tensión superficial y a la necesidad de ocupar el espacio de la manera más eficiente posible. El experimento permite visualizar cómo la física y las matemáticas también generan patrones presentes en numerosos sistemas naturales.

A continuación, niñas y niños realizan una comparación práctica rellenando superficies con piezas circulares y hexagonales fabricadas manualmente en cartulina. Poco a poco observan cómo los círculos dejan espacios vacíos mientras que los hexágonos consiguen cubrir completamente la superficie utilizando menos material y generando estructuras más compactas y organizadas. El ejercicio introduce de manera tangible conceptos relacionados con optimización material, geometría y eficiencia estructural.

A partir de esta investigación, el grupo desarrolla un pequeño ejercicio de diseño bioinspirado donde la geometría hexagonal se convierte en herramienta para imaginar pavimentos, estructuras o sistemas capaces de organizar el espacio de manera eficiente. La actividad conecta naturaleza, matemáticas y diseño, comprendiendo que muchas soluciones aparentemente complejas pueden surgir a partir de formas geométricas muy simples.

El cierre incorpora un ejercicio de poesía de la fantasía a partir de la palabra optimización, transformando un concepto matemático y técnico en un territorio de imaginación y juego lingüístico. La palabra permite pensar cómo la naturaleza organiza recursos, materiales y energía utilizando soluciones sorprendentemente sencillas.

Abejas y hexágonos propone descubrir que detrás de muchas estructuras naturales aparentemente pequeñas o cotidianas existen principios matemáticos capaces de inspirar nuevas formas de construir, diseñar y comprender el mundo. Si las abejas llevan millones de años resolviendo problemas de espacio, resistencia y eficiencia utilizando únicamente cera y geometría, ¿cuántas otras soluciones inteligentes estarán todavía escondidas en la naturaleza esperando a ser observadas?

SESIÓN 02

HERBARIO SILVESTRE

¿Sabías que existen cientos de miles de especies de plantas y flores diferentes en el mundo? Durante la primavera, muchas de ellas aparecen durante apenas unas semanas, transformando praderas, jardines y caminos con formas, colores y estructuras extraordinarias. Algunas flores son diminutas y pasan desapercibidas; otras cambian rápidamente con el paso de los días o desaparecen casi tan pronto como florecen. Observarlas con atención es descubrir que el paisaje primaveral está lleno de pequeñas formas de vida efímeras y sorprendentes.

El taller se desarrolla íntegramente en el exterior, recorriendo el jardín y los alrededores en busca de flores silvestres y pequeñas plantas presentes en el entorno. La experiencia comienza aprendiendo qué es un pliego de herbario y cómo científicos, botánicos y naturalistas han utilizado históricamente estos sistemas de registro para conservar, estudiar y clasificar plantas. Poco a poco, niñas y niños descubren que un herbario no es solo una colección de flores secas, sino también una herramienta de observación, investigación y memoria del paisaje.

A partir de esta introducción, el grupo realiza una pequeña recolección de flores y plantas silvestres, prestando atención a formas, tamaños, colores, hojas, tallos y estructuras reproductivas. La actividad propone entrenar la mirada y aprender a observar diferencias que normalmente pasan desapercibidas. ¿Son todas las flores iguales? ¿Por qué algunas tienen tantos pétalos y otras apenas unos pocos? ¿Cómo cambian las plantas dependiendo de la luz, el agua o el lugar donde crecen?

Durante el recorrido se utilizan guías de campo y herramientas digitales como la aplicación PlantNet para intentar identificar las especies encontradas. La experiencia combina así métodos tradicionales de observación botánica con tecnologías contemporáneas de reconocimiento vegetal, comprendiendo que clasificar e identificar también puede ser una forma de explorar y relacionarse con la naturaleza.

Cada participante crea posteriormente su propio pequeño pliego de herbario, organizando las muestras recolectadas y registrando información básica sobre las especies observadas. El ejercicio introduce procesos de clasificación, documentación y archivo presentes en la investigación científica, pero desde una aproximación sensible y cercana al entorno cotidiano.

El cierre incorpora una propuesta de creación musical y literaria: cada niño o niña elige una flor o planta favorita y compone una pequeña canción inspirada en ella. La experiencia termina con un ejercicio de poesía de la fantasía a partir de la palabra efímero, explorando cómo muchas de las cosas más bellas de la naturaleza existen solo durante un tiempo muy breve.

Herbario silvestre propone descubrir que observar una planta no consiste únicamente en reconocer su nombre, sino también en prestar atención a su forma de crecer, ocupar el espacio y aparecer durante unos pocos días antes de transformarse de nuevo. Y quizá precisamente ahí, en esa fragilidad y en esa duración limitada, se encuentre parte de la belleza extraordinaria de la primavera.

SESIÓN 03

INVENTARIO DE TEXTURAS

¿Sabías que la naturaleza está llena de superficies y patrones que normalmente pasan desapercibidos? La corteza de un árbol, la piel de una hoja, una piedra erosionada, una flor, una semilla o incluso el suelo pueden contener relieves, líneas y estructuras extraordinariamente complejas. Muchas veces caminamos sobre ellas sin detenernos a observar que cada textura cuenta también una historia sobre crecimiento, clima, tiempo y transformación.

El taller se desarrolla íntegramente en el exterior y comienza con una pequeña yincana de observación organizada por grupos. A través de un “Inventario de texturas del jardín”, los participantes recorren el entorno buscando colores, superficies, sonidos, formas y materiales presentes en el paisaje: algo rugoso, algo brillante, algo húmedo, algo con líneas, algo muy pequeño o incluso algo que produzca sonido. La dinámica transforma el jardín en un territorio de exploración sensorial donde mirar, tocar, escuchar y comparar se convierten en herramientas de investigación.

Poco a poco, niñas y niños descubren que la primavera modifica continuamente las texturas y cualidades del paisaje: hojas nuevas todavía blandas, cortezas secas, flores delicadas, semillas ligeras o superficies húmedas después de la lluvia. El ejercicio propone entrenar la atención y ampliar la manera de percibir el entorno, comprendiendo que la naturaleza no solo puede observarse visualmente, sino también a través del tacto, el sonido, el color o la forma. ¿Por qué algunas plantas tienen superficies suaves y otras ásperas? ¿Qué texturas ayudan a protegerse del agua, del calor o de los insectos? ¿Cómo cambia una textura dependiendo de la luz o de la distancia desde la que observamos?

A partir de esta exploración, cada participante realiza diferentes registros de las texturas encontradas utilizando técnicas de calco, sombreado y frottage sobre papeles de distintos tipos y grosores. Lápices, carboncillos y tizas permiten captar relieves y estructuras invisibles a simple vista, descubriendo cómo pequeñas variaciones de presión o movimiento revelan patrones ocultos en hojas, cortezas y otras superficies naturales.

La experiencia se complementa con la creación de una pequeña paleta cromática del paisaje primaveral. Los participantes registran colores encontrados durante el recorrido, construyendo un inventario visual de la estación a partir de flores, hojas, tierras, sombras y pequeños detalles del entorno. El ejercicio permite comprender que textura y color muchas veces aparecen conectados y que la naturaleza funciona como una enorme biblioteca de materiales y combinaciones sensoriales.

El cierre incorpora un pequeño ejercicio de poesía de la fantasía a partir de la palabra textura, explorando cómo el lenguaje también puede describir superficies, sensaciones y formas de percibir el mundo más allá de lo visual.

Inventario de texturas propone descubrir que observar la naturaleza no consiste únicamente en identificar plantas o animales, sino también en aprender a percibir las pequeñas huellas, relieves y patrones que construyen el paisaje cotidiano. Y quizá muchas de las formas más interesantes de la primavera no se encuentran en aquello que vemos desde lejos, sino en los detalles que solo aparecen cuando nos acercamos despacio a mirar.

SESIÓN 04 LABORATORIO FLORAL

¿Sabías que muchas flores, hojas, frutos y cortezas esconden pigmentos capaces de transformarse en tintas y colores sorprendentes? Durante la primavera, el paisaje se llena de tonalidades intensas que no solo sirven para atraer insectos o proteger las plantas, sino que también revelan complejos procesos químicos relacionados con la luz, el agua y la composición de cada organismo. Detrás de cada pétalo o cada hoja existe una pequeña fábrica natural de color.

El taller comienza en el exterior con un recorrido de exploración y recolección por el jardín. Los participantes buscan pequeñas flores silvestres, hojas, semillas, frutos y fragmentos vegetales prestando atención a sus colores y variaciones cromáticas. A través de técnicas de frottage y presión directa sobre el papel, niñas y niños experimentan cómo algunos materiales dejan rastros de pigmento, manchas y huellas capaces de registrar visualmente los colores del paisaje primaveral.

La experiencia propone observar cómo una misma planta puede contener tonos muy diferentes dependiendo de la luz, la humedad o el momento de crecimiento. ¿Por qué algunas flores tienen colores tan intensos? ¿Cómo consiguen ciertas plantas producir pigmentos violetas, amarillos o rojizos? ¿Cambian los colores cuando los materiales se secan, se mezclan o reaccionan con otras sustancias?

De vuelta al interior, el grupo experimenta con diferentes tintas naturales elaboradas previamente a partir de flores, hojas y materiales botánicos. La actividad permite comparar directamente los pigmentos obtenidos mediante frottage con las tintas extraídas de esos mismos elementos naturales, descubriendo cómo el color puede transformarse según el proceso utilizado.

La sesión continúa con un pequeño laboratorio de experimentación química utilizando tinta de col morada.

A través de la mezcla con ácido cítrico y carbonato de sodio, los participantes observan cómo el pigmento cambia de color según el nivel de acidez o alcalinidad de la sustancia. Violetas, rosas, azules y verdes aparecen de manera casi mágica, revelando que muchos colores de la naturaleza funcionan también como indicadores químicos invisibles.

A partir de esta investigación, la sesión finaliza con la entrega de pequeños crayones elaborados artesanalmente con cera de abeja y pigmentos botánicos naturales. Cada participante se lleva uno a casa como recuerdo material de la experiencia, conectando observación, experimentación y creación artística a través de objetos fabricados a partir de recursos presentes en la naturaleza.

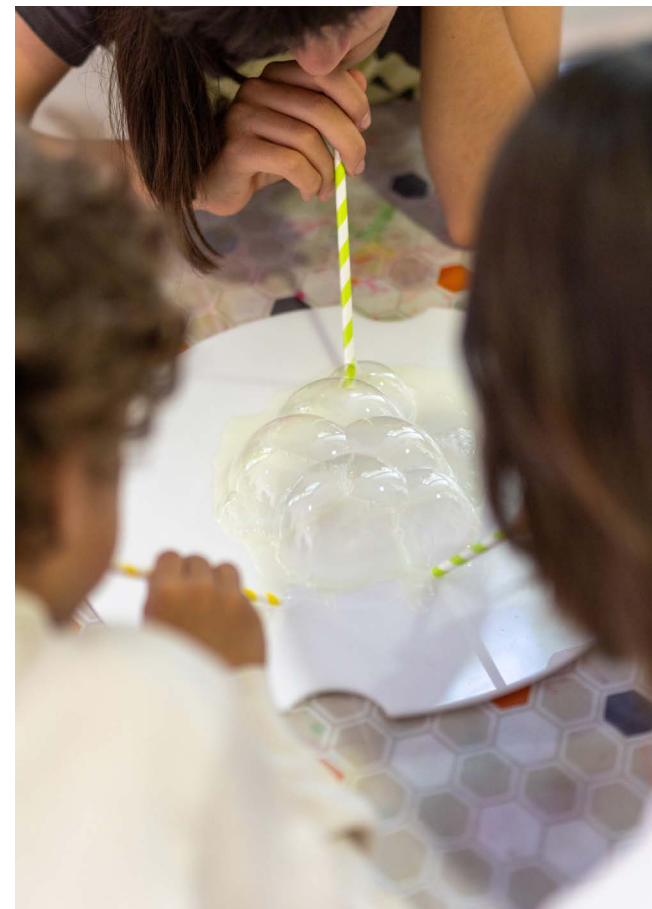
El cierre incorpora un pequeño ejercicio de poesía de la fantasía a partir de la palabra pigmento, explorando cómo el lenguaje también puede capturar matices, mezclas y transformaciones del color.

Laboratorio floral propone descubrir que la primavera no solo transforma el paisaje visualmente, sino que activa una enorme diversidad de procesos químicos, materiales y cromáticos escondidos en flores, hojas y plantas. Y quizá muchos de los colores más extraordinarios de la naturaleza no se encuentran únicamente en aquello que vemos, sino también en las transformaciones invisibles que hacen posible su aparición.

REFERENCIAS

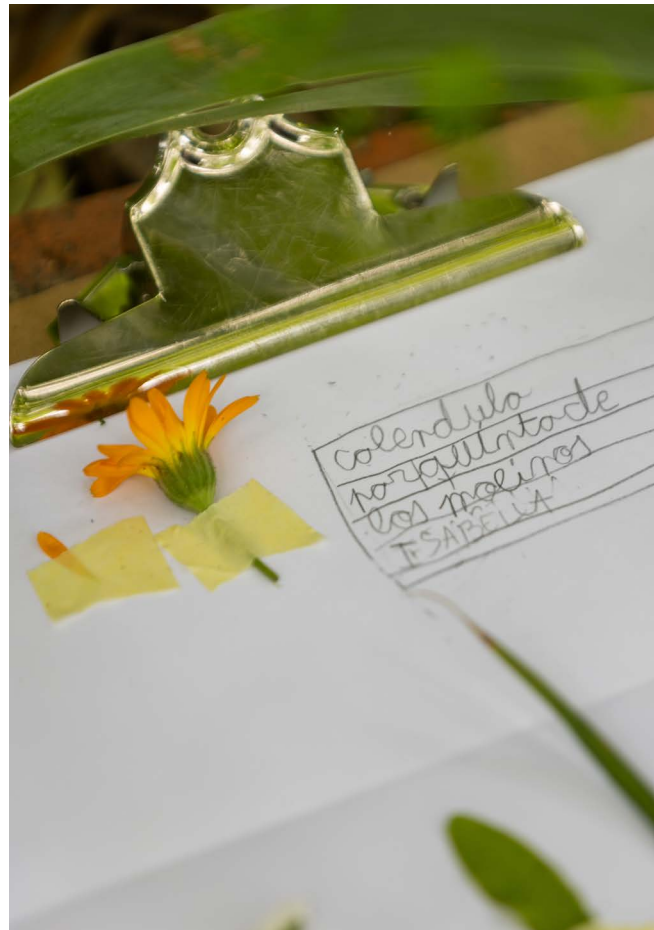
E INSPIRACIONES

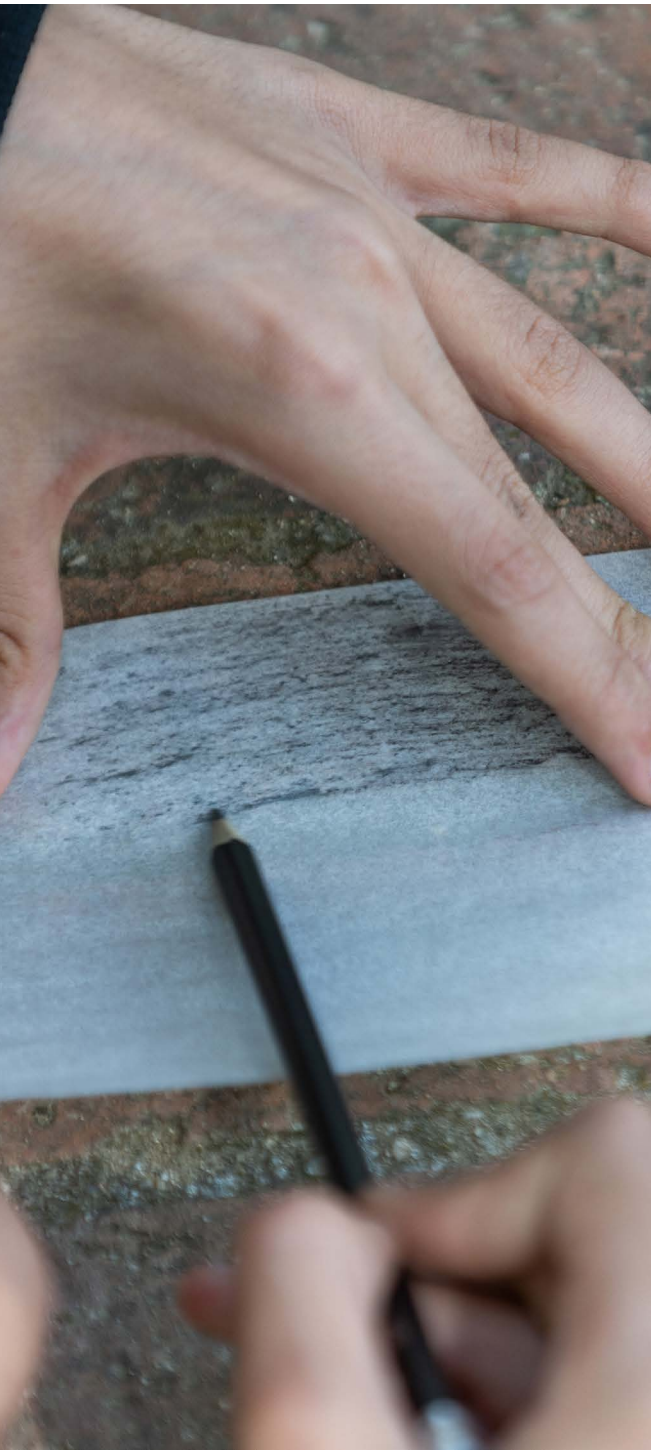
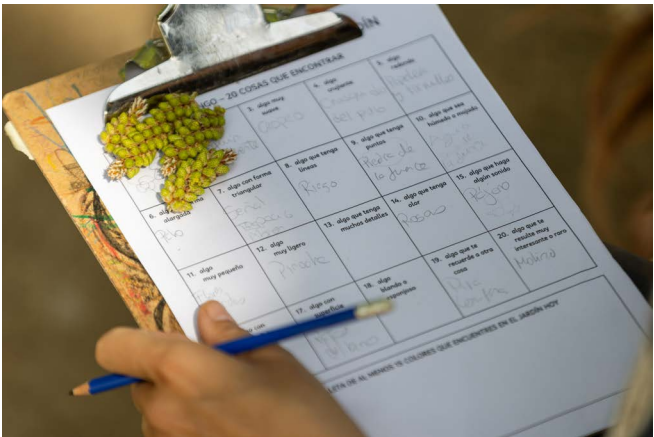
- Nova, N. (2025). *Ejercicios de observación: Tras los pasos de antropólogos, escritores, diseñadores y naturalistas de lo cotidiano*. Ediciones Menguentes.
- Walker, R. (2025). *El arte de ver lo que te rodea: 131 formas de expandir tu creatividad*. Ediciones Menguentes.
- Smith, K. (2012). *Cómo ser un explorador del mundo: Museo de arte vida portátil*. Fondo de Cultura Económica.
- Cerviño, C., & Baidal, M. (2024). *Cuaderno de campo: Aprende dibujando*. Ilustrados.
- Barman, A. (2018). *Herbario*. Libros del Zorro Rojo.
- Sedláčková, J., Sekaninová, Š., & Konečná, M. (2023). *Los colores de la naturaleza*. Albatros Media.
- Llobet, T., & Sàez, Ll. (s. f.). *101 flores de campo de España. Miniguía de campo*. Oryx. 101 flores de campo de España.
- Llobet, T., & Carrera, D. (s. f.). *101 árboles de España que hay que conocer. Miniguía de campo*. Oryx. 101 árboles de España que hay que conocer.
- Llobet, T., & Espel, I. (s. f.). *101 plantas aromáticas y medicinales de España que hay que conocer. Miniguía de campo*. Oryx. 101 plantas aromáticas y medicinales de España.
- Dave Goulson, & Carter, E. (2024). *Insectarium*. Impedimenta.
- Scott, K., & Kirkham, T. (2022). *Arboretum*. Impedimenta.
- Scott, K., & Willis, K. (2016). *Botanicum*. Impedimenta.
- Liniers. (2021). *Flores salvajes*. Impedimenta.
- PlantNet. (s. f.). Aplicación colaborativa de identificación botánica mediante fotografía. PlantNet.
- Royal Botanic Gardens, Kew. (s. f.). *Plants of the World Online*. Plants of the World Online – Kew Gardens.
- Wild Wonder Foundation. (s. f.). Plataforma educativa sobre observación de la naturaleza, *nature journaling* y exploración del entorno. Wild Wonder Foundation.

















ABEJAS Y HEXÁGONOS

Ciclo de Primavera

¿QUÉ?

Taller de exploración científica y creatividad en torno a la geometría hexagonal en la naturaleza. A partir de la observación de panales de abeja, estructuras vegetales y fenómenos físicos como las pompas de jabón, los participantes investigan cómo ciertas formas permiten organizar el espacio de manera eficiente utilizando menos material y energía. La experiencia combina matemáticas, física, biomímesis y diseño bioinspirado a través del juego, la experimentación y la observación directa.

¿POR QUÉ?

La primavera es una estación especialmente vinculada a la actividad de insectos polinizadores y a la aparición de estructuras naturales relacionadas con crecimiento, organización y reproducción. Esta sesión investiga cómo la naturaleza utiliza patrones geométricos simples para resolver problemas complejos de resistencia, almacenamiento y optimización espacial. Las colmenas permiten introducir conceptos matemáticos y estructurales desde una experiencia tangible, visual y manipulativa.

¿PARA QUÉ?

- Observar patrones geométricos presentes en la naturaleza.
- Comprender por qué el hexágono permite optimizar espacio y material.
- Relacionar geometría, biología y diseño bioinspirado.
- Experimentar fenómenos físicos relacionados con tensión superficial y organización espacial.
- Comparar distintas formas geométricas y sus propiedades estructurales.
- Desarrollar pensamiento lógico y capacidad de observación.
- Comprender la biomímesis como herramienta de aprendizaje y diseño.
- Explorar conexiones entre naturaleza, matemáticas y arquitectura.
- Integrar ciencia y creatividad mediante juego, dibujo y lenguaje.

¿CÓMO? Desarrollo

(1) • PASO 1. Exploración en el exterior (inicio del taller). El taller comienza con una búsqueda de formas hexagonales presentes en el entorno. En pequeños grupos, los participantes recorren el jardín observando flores, semillas, texturas vegetales y superficies del paisaje intentando localizar patrones geométricos repetitivos. La experiencia propone entrenar la atención hacia estructuras que normalmente pasan desapercibidas. Poco a poco aparecen pequeños hexágonos en flores, semillas o incluso en marcas sobre el barro producidas por ruedas y objetos cotidianos. Durante el recorrido se introducen preguntas como: ¿Por qué algunas formas se repiten tanto en la naturaleza? / ¿Qué ventajas puede tener una forma frente a otra? / ¿Puede la geometría ayudar a ahorrar espacio o materiales?

(2) • PASO 2. Experimentación científica (interior). De vuelta al interior, el grupo observa panales reales de cera de abeja para comprender cómo las colmenas organizan el espacio mediante estructuras repetitivas y modulares. A continuación se realiza un juego experimental con pompas de jabón, pajitas y burbujas. Al unir varias pompas, las formas circulares comienzan a transformarse naturalmente en estructuras hexagonales debido a la tensión superficial y a la necesidad de ocupar el espacio de manera eficiente. El experimento

permite visualizar cómo la física genera patrones geométricos presentes también en numerosos sistemas naturales.

(3) • PASO 3. Optimización espacial y diseño bioinspirado. Los participantes realizan una comparación práctica rellenando superficies con piezas circulares y hexagonales fabricadas manualmente en cartulina. Poco a poco descubren que los círculos dejan espacios vacíos mientras que los hexágonos cubren completamente la superficie utilizando menos material y creando estructuras más compactas y organizadas. A partir de esta investigación, cada participante desarrolla un pequeño ejercicio de diseño bioinspirado imaginando pavimentos, estructuras o sistemas construidos a partir de geometrías hexagonales.

La actividad conecta naturaleza, matemáticas, arquitectura y diseño desde una aproximación experimental y manipulativa.

(4) • PASO 4. Cierre y palabra. Presentación breve de los diseños al grupo. Ejercicio de poesía de la fantasía a partir de la palabra *optimización*.

Reflexión final: Si las abejas llevan millones de años utilizando hexágonos para ahorrar material, energía y espacio, ¿cuántas otras formas inteligentes de optimizar recursos podrían seguir escondidas en la geometría de la naturaleza?

¿CÓMO? Materiales

- Materiales naturales: Panales reales de cera de abeja, ejemplos observados en el entorno.
- Herramientas de experimentación: Pompas de jabón, pajitas, recipientes, agua jabonosa.
- Materiales de diseño: Cartulinas, papeles para dibujar, rotuladores.
- Materiales de apoyo: Referencias visuales de geometrías naturales hexagonales.

¿CÓMO? Tiempos

- Duración total: 75 minutos.
- Sesiones realizadas: 25 de abril.
- Frecuencia: sesión dentro del ciclo de primavera.
- Ritmo: dinámico y experimental (exploración → experimentación → comparación → diseño → expresión).

¿CÓMO? equipo acompañante y su rol.

Formular preguntas sobre formas y organización espacial. Favorecer hipótesis antes de experimentar. Invitar a comparar estructuras diferentes. Acompañar la observación de fenómenos físicos visibles en las pompas. Relacionar naturaleza y matemáticas desde ejemplos concretos. Validar procesos de pensamiento y descubrimiento más que respuestas exactas. Facilitar el paso entre observación natural y diseño bioinspirado.

¿DÓNDE? Espacios:

- Exterior: exploración y búsqueda de patrones geométricos en el jardín.
- Interior (aula/laboratorio): experimentación científica, comparación geométrica y diseño.
- Requerimientos: mesas de trabajo, superficie protegida para experimentos.



HERBARIO SILVESTRE

Ciclo de Primavera

¿QUÉ?

Taller de exploración botánica, observación y registro del paisaje vegetal primaveral. A través de la recolección de pequeñas plantas y flores silvestres, los participantes descubren qué es un herbario y cómo científicos y naturalistas han utilizado históricamente los pliegos botánicos para estudiar, clasificar y conservar información sobre las especies vegetales. La experiencia combina observación directa, identificación de plantas, documentación y creación poética desde una aproximación sensible y cercana al entorno.

¿POR QUÉ?

La primavera es una estación efímera y cambiante donde muchas plantas aparecen durante apenas unas semanas antes de transformarse o desaparecer. Esta sesión propone detenerse a observar aquello que normalmente pasa desapercibido: pequeñas flores, hierbas y estructuras vegetales que forman parte del paisaje cotidiano. El herbario se convierte así en una herramienta para aprender a mirar, registrar y conservar memoria de la biodiversidad presente en el entorno cercano.

¿PARA QUÉ?

- Observar e identificar flores y plantas silvestres presentes en el entorno.
- Comprender qué es un herbario y cómo funciona un pliego botánico.
- Aprender estrategias básicas de clasificación y documentación científica.
- Reconocer diferencias de formas, colores, hojas y estructuras vegetales.
- Utilizar herramientas analógicas y digitales de identificación botánica.
- Desarrollar atención, observación y sensibilidad hacia la biodiversidad.
- Comprender el carácter efímero y cambiante del paisaje primaveral.
- Relacionar ciencia, memoria y creatividad a través del registro vegetal.
- Integrar exploración natural y creación literaria mediante juego con el lenguaje.

¿CÓMO? Desarrollo

- (1) • PASO 1. Exploración botánica en el exterior. El taller se desarrolla íntegramente en el exterior. La sesión comienza con una introducción sobre qué es un pliego de herbario y cómo botánicos, científicos y naturalistas han utilizado históricamente estos sistemas para conservar y estudiar plantas. A continuación, el grupo recorre el jardín y los alrededores realizando una pequeña recolección de flores y plantas silvestres. Durante la exploración se observan formas, tamaños, colores, hojas, tallos y estructuras reproductivas presentes en distintas especies.

La actividad propone entrenar la mirada y aprender a detectar pequeñas diferencias entre plantas aparentemente similares. Se introducen preguntas como: ¿Son todas las flores iguales? / ¿Por qué algunas aparecen solo durante unas pocas semanas? / ¿Cómo cambia una planta dependiendo de la luz o la humedad?

- (2) • PASO 2. Identificación y observación científica. Durante el recorrido, los participantes utilizan guías de campo y herramientas digitales como PlantNet para intentar identificar las especies encontradas.

¿CÓMO? Materiales

- Materiales naturales: flores silvestres, hojas, tallos, semillas.
- Herramientas de observación e identificación: guías de campo botánicas, aplicación PlantNet.
- Materiales de registro y clasificación: pliegos de herbario, papeles, cartulinas, lápices, rotuladores, cinta adhesiva.

¿CÓMO? Tiempos

- Duración total: 75 minutos.
- Sesiones realizadas: 25 de abril.
- Frecuencia: sesión dentro del ciclo de primavera.
- Ritmo: exploratorio y pausado (recorrido → observación → identificación → clasificación → creación).

- (3) • PASO 3. Creación del pliego de herbario. Cada participante organiza posteriormente sus muestras vegetales creando un pequeño pliego de herbario. Las plantas recolectadas se clasifican y acompañan de anotaciones básicas relacionadas con nombre, color, forma o lugar de recogida.

El ejercicio introduce procesos de archivo, clasificación y documentación presentes en la investigación científica desde una aproximación material y sensible.

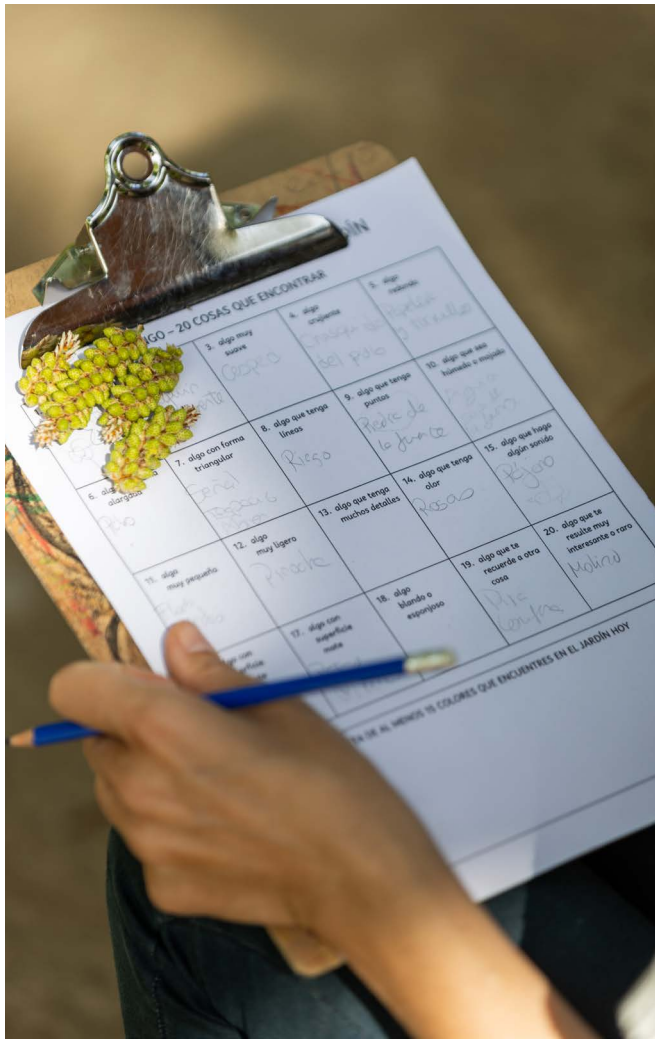
- (4) • PASO 4. Cierre y palabra. La sesión finaliza con una pequeña propuesta de creación musical y literaria donde cada participante elige una flor o planta favorita y compone una breve canción inspirada en ella. El cierre incorpora además un ejercicio de poesía de la fantasía a partir de la palabra efímero. Reflexión final: Si muchas flores aparecen apenas unos días antes de desaparecer, ¿cómo cambia nuestra manera de observar la naturaleza cuando entendemos que algunos paisajes solo existen durante un instante?

¿CÓMO? equipo acompañante y su rol.

Formular preguntas sobre diferencias entre especies vegetales. Acompañar la observación detallada de flores y estructuras botánicas. Favorecer la comparación entre formas, tamaños y colores. Introducir herramientas de identificación sin convertir la actividad en una búsqueda de respuestas exactas. Facilitar procesos de clasificación y documentación desde el juego y la curiosidad. Relacionar observación científica y sensibilidad estética. Validar la atención y la capacidad de descubrimiento más que el conocimiento previo.

¿DÓNDE? Espacios:

- Exterior: exploración botánica, recolección e identificación de especies vegetales.
- Requerimientos: jardín o entorno con diversidad vegetal, superficies de apoyo para escritura y clasificación en zonas de observación tranquilas.



INVENTARIO DE TEXTURAS

Ciclo de Primavera

¿QUÉ?

Taller de exploración sensorial, observación y registro de las texturas presentes en el paisaje primaveral. A través de una yincana de observación y de técnicas como el calco y el frottage, los participantes descubren cómo hojas, cortezas, piedras, flores o semillas contienen patrones, relieves y estructuras complejas que normalmente pasan desapercibidas. La experiencia combina percepción sensorial, exploración artística y observación científica para construir un pequeño archivo visual y táctil del entorno natural.

¿POR QUÉ?

La primavera transforma continuamente las superficies y materiales del paisaje: aparecen hojas nuevas, flores delicadas, cortezas húmedas, semillas ligeras y múltiples variaciones de color y relieve. Esta sesión propone entrenar la atención hacia los pequeños detalles que construyen el entorno cotidiano, comprendiendo que observar la naturaleza también implica tocar, escuchar, comparar y percibir texturas más allá de lo visual.

¿PARA QUÉ?

- Observar texturas, patrones y relieves presentes en la naturaleza.
- Explorar el paisaje mediante percepción visual, táctil y sonora.
- Comprender cómo clima, crecimiento y materia modifican las superficies naturales.
- Experimentar técnicas de registro como calco, sombreado y frottage.
- Desarrollar atención, sensibilidad material y capacidad de observación.
- Investigar relaciones entre textura, color y forma.
- Construir inventarios visuales y sensoriales del entorno.
- Descubrir detalles y estructuras normalmente invisibles a simple vista.
- Integrar exploración científica y creación artística a través del dibujo y el lenguaje.

¿CÓMO? Desarrollo

- (1) • **PASO 1. Yincana de observación sensorial (exterior).** El taller se desarrolla íntegramente en el exterior y comienza con una pequeña yincana por grupos a través del “Inventario de texturas del jardín”. Los participantes recorren el entorno buscando superficies, colores, sonidos, formas y materiales presentes en el paisaje: algo rugoso, brillante, húmedo, pequeño o que produzca sonido.

La actividad propone entrenar la atención y descubrir cómo la primavera transforma continuamente las texturas del entorno.

- (2) • **PASO 2. Registro de texturas y patrones.** Cada participante realiza diferentes registros utilizando técnicas de calco, sombreado y frottage sobre papeles de distintos tipos y grosores. Lápices, carboncillos y tizas permiten descubrir relieves y patrones ocultos presentes en hojas, cortezas, piedras y otras superficies naturales.

¿CÓMO? Materiales

- Materiales naturales: hojas, cortezas, piedras, flores, semillas, tierras y elementos vegetales presentes en el entorno.
- Materiales de exploración y registro: fichas del “Inventario de texturas”, carpetillas de dibujo, papeles de distintos grosores y texturas.
- Materiales artísticos: lápices, carboncillos, tizas, rotuladores, acuarelas.

¿CÓMO? Tiempos

- Duración total: 75 minutos.
- Sesiones realizadas: 25 de abril.
- Frecuencia: sesión dentro del ciclo de invierno.
- Ritmo: sensorial y exploratorio (búsqueda → observación → registro → interpretación → expresión).

- (3) • **PASO 3. Inventario cromático del paisaje.** La experiencia continúa con la creación de una pequeña paleta cromática del paisaje primaveral utilizando acuarelas como herramienta para mezclar y reproducir tonos observados durante el recorrido. A partir de flores, hojas, tierras y pequeños detalles del entorno, los participantes experimentan cómo pequeñas variaciones de color permiten registrar la diversidad cromática de la primavera, comprendiendo la relación entre textura, materia y paisaje.

- (4) • **PASO 4. Cierre y palabra.** El cierre incorpora un ejercicio de poesía de la fantasía a partir de la palabra textura. Reflexión final: ¿Y si muchas de las formas más interesantes de la primavera aparecieran solo cuando nos detenemos a mirar despacio los pequeños detalles del paisaje?

¿CÓMO? equipo acompañante y su rol.

Formular preguntas sobre superficies, materiales y patrones presentes en el entorno. Favorecer la exploración multisensorial del paisaje. Acompañar procesos de observación lenta y detallada. Invitar a comparar texturas y colores encontrados durante la yincana. Facilitar técnicas de frottage y registro gráfico sin buscar resultados exactos. Relacionar percepción, materia y paisaje desde ejemplos concretos. Validar la curiosidad y la capacidad de descubrimiento más que las respuestas correctas.

¿DÓNDE? Espacios:

- Exterior: recorrido de observación, yincana sensorial y registro de texturas en el jardín.
- Requerimientos: entorno con diversidad de superficies naturales; zonas tranquilas para dibujo y observación; superficies de apoyo para registro gráfico.



LABORATORIO FLORAL		
Ciclo de Primavera		
¿QUÉ? Taller de exploración cromática y experimentación con pigmentos naturales presentes en flores, hojas y materiales vegetales del paisaje primaveral. A través de técnicas de frottage, tintas botánicas y pequeños experimentos químicos, los participantes descubren cómo muchos colores de la naturaleza dependen de procesos invisibles relacionados con la composición de cada planta, la luz, el agua o el pH. La experiencia combina observación, bioarte y ciencia experimental desde una aproximación sensorial y material.		
¿POR QUÉ? La primavera transforma el paisaje mediante una enorme explosión de color. Flores, brotes y hojas jóvenes producen pigmentos que cumplen funciones relacionadas con protección, polinización o crecimiento. Esta sesión propone investigar cómo se generan esos colores y cómo ciertos materiales vegetales pueden transformarse en tintas, pigmentos y herramientas de creación artística.		
¿PARA QUÉ? • Observar pigmentos y variaciones cromáticas presentes en el paisaje primaveral. • Explorar técnicas de registro de color mediante frottage y presión vegetal. • Comprender que muchos colores naturales dependen de procesos químicos invisibles. • Experimentar con tintas botánicas y transformaciones cromáticas. • Introducir conceptos básicos relacionados con acidez, alcalinidad y pH. • Relacionar naturaleza, ciencia y creación artística. • Desarrollar sensibilidad hacia materiales y procesos presentes en el entorno. • Comprender el color como fenómeno vivo y cambiante. • Integrar observación científica y expresión poética mediante el lenguaje.		
Cico de Primavera	El despertar de la Naturaleza	100

¿CÓMO? Desarrollo		
(1)	• PASO 1. Exploración y recolección en el exterior. El taller comienza en el exterior con un recorrido de exploración y recolección por el jardín. Los participantes buscan flores silvestres, hojas, semillas, frutos y pequeños fragmentos vegetales prestando atención a sus colores y variaciones cromáticas. A través de técnicas de <i>frottage</i> y presión directa sobre el papel, experimentan cómo algunos materiales dejan rastros de pigmento y pequeñas huellas capaces de registrar visualmente los colores del paisaje primaveral.	(3) • PASO 3. Laboratorio de color y cambios de pH. La sesión continúa con un pequeño laboratorio químico utilizando tinta de col morada. A través de mezclas con ácido cítrico y carbonato de sodio, los participantes observan cómo los pigmentos cambian de color según el nivel de acidez o alcalinidad. Violetas, rosas, azules y verdes aparecen progresivamente revelando que muchos pigmentos naturales funcionan también como indicadores químicos.
(2)	• PASO 2. Experimentación con tintas naturales (interior). De vuelta al interior, el grupo experimenta con diferentes tintas naturales elaboradas previamente a partir de flores, hojas y materiales botánicos. La actividad permite comparar los pigmentos obtenidos mediante frottage con las tintas extraídas de esos mismos elementos naturales, descubriendo cómo el color puede transformarse según el proceso utilizado.	(4) • PASO 4. Cierre y palabra. La sesión finaliza con la entrega de pequeños crayones elaborados artesanalmente con cera de abeja y pigmentos botánicos naturales. El cierre incorpora además un ejercicio de poesía de la fantasía a partir de la palabra <i>pigmento</i>. Reflexión final: ¿Y si muchos de los colores más sorprendentes de la naturaleza no estuvieran únicamente en aquello que vemos, sino también en las transformaciones invisibles que hacen posible su aparición?
¿CÓMO? Materiales		
• Materiales naturales: flores silvestres, hojas, semillas, frutos, cortezas y fragmentos vegetales recolectados en el entorno. • Materiales de experimentación: tintas botánicas naturales, tinta de col morada, ácido cítrico, carbonato de sodio, recipientes, pinceles, agua. • Materiales de registro y creación: papeles de gramaje para acuarela libres de ácido, rotuladores. • Materiales de apoyo: crayones artesanales elaborados con cera de abeja y pigmentos botánicos.		
¿CÓMO? equipo acompañante y su rol.		
Acompañar la observación de colores y variaciones cromáticas presentes en el paisaje. Formular preguntas sobre transformaciones del color y propiedades de los materiales vegetales. Facilitar procesos de experimentación sin priorizar resultados exactos. Relacionar pigmentos, química y naturaleza desde ejemplos visuales y manipulativos. Favorecer la comparación entre materiales y cambios de color. Validar la curiosidad y el descubrimiento como parte central del proceso de aprendizaje.		
¿CÓMO? Tiempos		
• Duración total: 75 minutos. • Sesiones realizadas: 25 de abril. • Frecuencia: sesión dentro del ciclo de invierno • Ritmo: experimental y sensorial (recolección → exploración cromática → experimentación → creación → expresión).		
¿DÓNDE? Espacios:		
• Exterior: exploración cromática, recolección vegetal y registros mediante frottage. • Interior: experimentación con tintas naturales y laboratorio de cambios de pH. • Requerimientos: mesas de trabajo, acceso a agua, superficies protegidas.		
Cico de Primavera	El despertar de la Naturaleza	101