



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

# Sofia & Florencia en:

Un Paseo por el  
bosque



*Estela Drake Mendoza*

# Desafío Ingenieril 1

**¡Ayuda al planeta y desarrolla tu creatividad!**

1. Corta papel de diario en trozos muy pequeños, puedes usar un rayador o la licuadora y déjalo en un recipiente cubiertos con agua varias horas o toda la noche.
2. Amasa para romper las fibras del papel hasta obtener una pulpa uniforme (como puré).
3. Estruja y cuela para quitar el exceso de agua de la pulpa.
4. Ponla en una superficie plana y, distribúyela de manera uniforme, bien delgada. Ayúdate con un rodillo.
5. Prénsala usando dos tablas de madera y luego pon un peso encima por varias horas, hasta que esté seco al tocarlo. (Envuelve las tablas en papel film para un mejor efecto).
6. Seca al Sol o con un secador de pelo. Debe estar muy seco antes de utilizarlo.



## **Pon tu sello:**

en el paso 2 puedes agregar colorante vegetal para lograr diferentes colores. En el paso 4 puedes añadir flores secas, hojas o incluso semillas para darle un toque especial. ¿qué te parece? ¡Tu propio papel!

**Registro de propiedad intelectual N°: xxxxx**

**ISBN: 978-956-420-607-3**

**Primera edición: Marzo 2025**

**Director de contenidos:**

Patricio Álvarez Mendoza

**Ilustraciones:**

José González Urbina

**Diseño:**

Gabriela Huaiquil Alister

# Invitación

¿Sabías qué un ingeniero, observando las semillas de cardo que se quedaban pegadas en el pelaje de su perro creó el velcro?

La naturaleza inspira inventos sorprendentes.

Prepárate para una nueva aventura, ahora, observando la naturaleza. Acompaña a Sofía, Florencia y la manada, a pasear por el bosque y descubrir porqué debemos cuidar nuestro entorno.

¡Ven, únete a esta aventura! Y resuelve los desafíos que le proponemos a tu mente ingenieril.





# glosario

(Palabras que quizás no conozcas)

El glosario es un listado de palabras -poco conocidas- que aparecen en un texto. Las encontrarás en el libro en **negrita**, y su significado está aquí.

**Biomímesis o biomimética:** parte de la ciencia que se inspiran en la naturaleza para crear cosas.

**Cardo:** planta de hojas grandes y espinosas que crece en lugares secos. Tiene flores moradas o rosadas.

**Forestal:** empresa que se dedica a plantar y cuidar bosques. También corta madera de forma controlada para producir papel, tablas, muebles, juguetes, etc.

**Feromonas:** sustancia que libera un organismo, y que afecta su comportamiento o el de otros miembros de la misma especie.

**Guardabosques:** persona que cuida los bosques y los animales que viven allí.

**Manada:** en scout, grupos de niños y niñas que se reúnen para aprender, divertirse y trabajan en equipo.

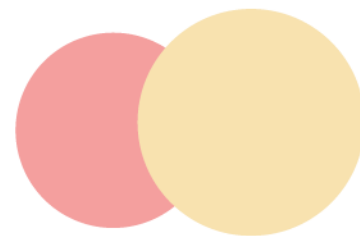
**Ranuras:** pequeño espacio o abertura estrecha, como la que tiene las máquinas donde pones las monedas.

**Reserva:** lugar donde se protegen los animales, las plantas y el medio ambiente.

**Repelente:** algo que evita que el agua penetre una superficie.

**Scout:** grupo de personas, que aprenden a cuidarse, ser responsables y a ayudar a otros. Hacen actividades al aire libre, practican valores y cuidan la naturaleza.





Sofía despertó temprano ese domingo. Se había quedado a dormir con su prima Florencia, y por primera vez, iría con ella a una excursión de los **scouts**.

A ella siempre le gustó el uniforme de su prima -que llevaba un pañuelito al cuello-, y todas las cosas estupendas que aprendía con la **manada**.

El día anterior, prepararon juntas las mochilas para la caminata en el bosque: agua, lupa, bloqueador solar y sombrero. También dejaron los uniformes listos, porque como decía la líder del grupo, la jefa Jo, *“preparar un viaje, es tan importante como el viaje mismo”*.



Cuando llegaron al lugar y se reunieron con las demás, comenzaron a caminar sin separarse ni salirse de los senderos.

La líder de la manada, les iba explicando qué árboles eran los que veían y porqué era importante cuidarlos.

Cuando el bosque comenzó a hacerse más espeso, Sofía se acercó a Florencia y le tomó la mano.

-Flo, -le dijo despacito -tengo miedo.

-Está bien -le dijo Florencia deteniéndose para mirarla con cariño. -Todas tenemos un poco de miedo a veces; y sujetando su mano le preguntó: -¿De qué tienes miedo tú?



-No sé...-dijo un poco avergonzada ... - ¿Y si nos perdemos?

-No -dijo Florencia con seguridad. -Si seguimos estos caminitos, que se llaman senderos, no nos perderemos. Y si pasa, te quedas donde estás y la manada te busca. También hay personas que cuidan el bosque y te pueden ayudar. Pero, lo mejor, es no separarse del grupo.

Se tranquilizó un poco y volvió a caminar, pero luego quiso saber:

- ¿Hay lobos aquí?

-No, no hay lobos aquí...-le estaba diciendo, pero Sofía la interrumpió.

- ¿Y, tú, como sabes?

-Porque los lobos no viven en Chile; en el libro de animales dice.

- ¿Y si hay un incendio?

-Entonces debemos avisar a las personas que cuidan la **reserva**, ellos saben qué hacer.





Sofía se sintió segura y comenzó a caminar más contenta. Miraba hacia todos lados y no salía de su asombro. Claro, ella había visto árboles antes, pero estos eran muchos y muy grandes. Era un bosque hermoso.

De pronto la jefa Jo, hizo la señal de detenerse.

-Vamos a parar aquí, -les dijo.  
-Sentémonos en el suelo y hagamos un círculo.

Las niñas se acomodaron impacientes.

-Ahora -dijo -cierren sus ojos: ¿Qué pueden escuchar? ¿O sentir?

-Yo escucho unos pajaritos -dijo una niña colorina.

-Muy bien -dijo la líder.

-Y yo escucho un agua corriendo -dijo Laura intentando descubrir de dónde venía el sonido.





-Sí, dijo la guía -hay una cascada, -¿la escuchan?

- ¡Síiiii! -dijeron a coro.

-La cascada se convierte en un arroyo y pasa cerca de donde estamos. -Agregó la guía. - ¿Qué más? -quiso saber.

-Usen todos los sentidos.

- ¿Se vale que siento una ramita que me pica la pierna? -preguntó Sofía algo tímida.

-Vale Sofía, porque la piel también es un órgano importante para conocer el mundo. -Ahora abran los ojos: ¿qué ven? -les invitó con una sonrisa.

-Árboles muy grandes, -dijo una niña de lentes.

-Yo veo una mariposa -agregó otra.

-Una hormiga -dijo una niña que usaba un gorrito con antenas.

-Y yo un camino, - iban agregando.

- ¡Muy bien! -las felicitó la jefa Jo, -ustedes están usando los sentidos para descubrir el mundo.

Las niñas abrieron unos ojos enormes y estaban muy felices, porque parece que lo que habían hecho era importante.

Les dio unos momentos para que comentaran qué otras cosas habían visto:

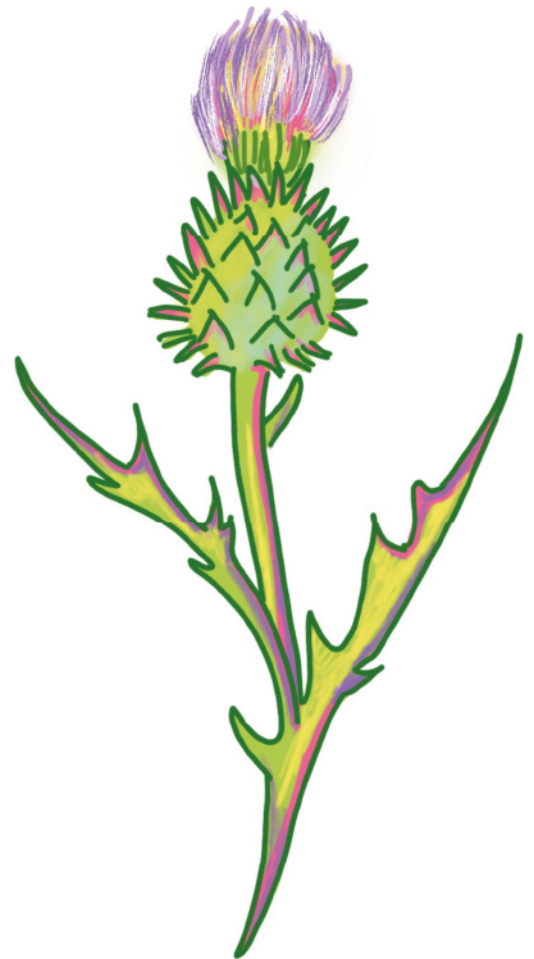
-La naturaleza -dijo después -es maravillosa y debemos cuidarla. Lo que hicieron: observar, escuchar y sentir el entorno, nos ayuda a conocerla y aprender de ella.

-Sí, -interrumpió Florencia, -en la naturaleza una se siente contenta y tranquila. Por eso a mis papás les gusta que vayamos al cerro.

-Claro -dijo la líder-, nos sentimos mejor y además podemos aprender de ella a resolver problemas.

-Miren, -les dijo, sacando de su bolso unas cosas. -Esto es una bardana, un tipo de **cardo**. Si se fijan, tiene ganchos muy pequeñitos que, si se pegan en tu ropa, son difíciles de sacar.

Las niñas se acercaron para mirar de cerca. La líder esperó unos minutos para que la vieran, y continuó:







-Tomando esta idea, un ingeniero, hace como 80 años, creó el velcro. ¿Alguien sabe qué es el velcro?

- ¡Yo! ¡Yo!, -levantó su mano muy alto la niña del gorrito con antenas que se llamaba Carola, mientras las demás la miraban asombradas.

-A ver, Carola- dijo la guía.

-Son esas cositas para cerrar las zapatillas.

-Así es -dijo ella-, y sacó una tira de **velcro** de su bolso para mostrarla.

Entonces todos la reconocieron:

- ¡Sí! -dijo Sofía, -mi parka tiene eso.

-Y mi mochila -dijo Florencia.

La jefa continuó:

-Otros científicos mirando cómo vuelan las aves, han desarrollado aviones; y estudiando las telas de arañas crearon el Nylon, que es un material muy flexible y se usa en la ropa, en las bolsas y en muchas otras cosas.



-Las personas, podemos observar y aprender cómo la naturaleza ha resuelto sus problemas, para solucionar los nuestros. Cuando la imitamos, estamos usando la **biomímesis o biomimética**. ¿Conocían esa palabra?

Las niñas dibujaron con su boca una “o” redondita y negaron moviendo la cabeza.

Jo les dio un espacio para que recordaran la palabra y luego agregó:

-También los ingenieros se inspiraron en unas **ranuras** que tienen las hojas de las plantas y las alas de las mariposas -que las hacen resistentes al agua- para crear telas **repelentes** a los líquidos, o sea, que no se mojan. Quizás, alguna de ustedes tenga un impermeable que se inspiró en una hoja de loto...o en un ala de mariposa.

Se escuchó un “¡Ohhhhh!” en medio de los pajaritos y del sonido del agua.

-Bueno -dijo la guía; -continuemos caminando.



En medio de la caminata, se encontraron con un señor alto, de uniforme, que les dijo con una sonrisa de dientes muy grandes:

-Buenas tardes, señoritas; soy Sergio, el **guardabosques**-.

-Buenas tardes, señor. -Contestaron todas imitando a la jefa Jo.

-Niñas, -dijo ella- este señor es un guardabosques, trabaja aquí cuidando la naturaleza: se ocupa de que nadie haga daño en la reserva, que estén bien los árboles y los animales. Y, por supuesto, ayuda a quienes vienen a visitar el lugar.

- ¿Les ha gustado la excursión niñas? -Preguntó él, amablemente.

- ¡Síííí! -dijeron a coro.

- ¿Usted trabaja en una **forestal**? -Preguntó Paula mirándolo con atención.

-No, -le dijo él, -las forestales cultivan bosques para que podamos usar la madera, los guardabosques ayudamos a cuidar y conservar la naturaleza.





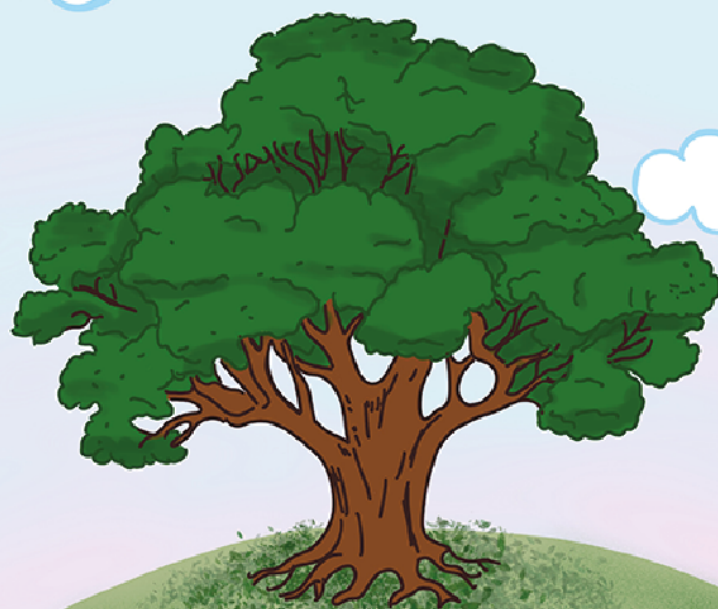
-Ah... -dijo ella. -Es que mi papá dijo que las forestales no son tan buenas, porque cortan los árboles para plantar pinos y eucaliptos.

-Pero, -dijo el guardabosques que la escuchaba atento-, los eucaliptos y los pinos, también son árboles.

-Sí -dijo Paula poco convencida, -pero dice mi papá que los árboles nativos son mejores.

14

-Bueno -dijo el guardabosques, -un árbol puede ser mejor que otro dependiendo de para qué lo quieras. Ese es un Roble -dijo señalando un árbol cercano- tiene más de 100 años... ¿lo cortarías para hacer papel?



Las niñas se miraron algo extrañadas. Y él les aclaró:

-Los bosques que crecen rápido, como los eucaliptos, se usan para producir madera y papel. Y de ahí, casas, muebles, cuadernos, libros y también el papel que usamos en el baño. En el invierno nos calentamos con leña que -ojalá- venga de árboles de rápido crecimiento.



-Mi mamá -dijo Florencia -pone un jarrito con hojas de eucalipto en la estufa.

-Claro -dijo él -los árboles y plantas se usan también en la medicina; por ejemplo, el eucalipto despeja las vías respiratorias.

Se hizo un silencio, y entonces la jefa Jo añadió:

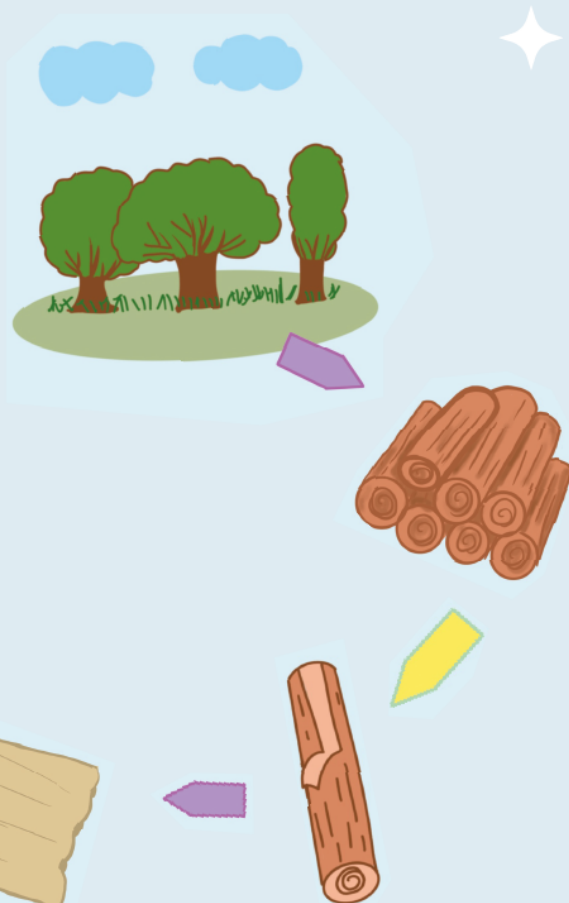
-Parece que no son tan malos el pino y el eucalipto...

La niña de lentes levantó su mano muy alto:

¿Cómo se hace el papel con los árboles? -quiso saber muy intrigada.

Don Sergio se sentó junto a ellas para responder:

-Los árboles llamados de papel o de madera blanda como los pinos, eucaliptos, abetos y álamos, se cortan en trozos pequeños y se ponen en una gran máquina que los tritura y los mezcla con agua. Así, tenemos la pulpa, que es como una sopa. Luego, se quita el exceso de agua, se aplasta la pulpa, se seca ¡y listo! Tenemos hojas de papel.



Quedaron impresionadas.

-Bueno, -dijo la líder de la manada, como resumiendo las ideas-: Los árboles nos dan oxígeno para respirar, generan trabajo y son la casa de muchas especies, que morirían si no existiera el bosque, así que debemos cuidarlo.





-Así es, -dijo el guardabosques Sergio mientras se ponía de pie y se acomodaba el sombrero. -Y, ahora me voy, porque me dijeron que vieron un zorrito con su cola quemada, que quizás necesite ayuda.

- ¿Muerde ese zorrito? -quiso saber Sofía asustada.

-No -dijo él, muy tranquilo, -los animalitos no te hacen nada si tú no los molestas. Lo más probable es que, si te ve, se arranque de puro susto.

- ¿Y por qué el zorrito viene donde estamos nosotras? - Preguntó la niña de lentes.

-En realidad -dijo la guía-, somos nosotras las que venimos donde ellos han estado desde siempre, por eso debemos ser respetuosas: En este bosque, estamos de visita.

-Bien, -dijo el guardia alejándose-, que tengan una bonita excursión. ¡Y recuerden cuidar la naturaleza! -les gritó desde lejos.

- ¡Ah! -dijo volviendo -y si ven al zorrito, me avisan porque puede ser que esté herido.

-Le avisamos -respondió la líder. Y agachándose para recoger una botella de vidrio, volviéndose a las niñas agregó:



-Los incendios hacen mucho daño a la naturaleza. Esto mismo, puede generar un incendio. Además, esto no va aquí, ¿dónde va?

- ¡La basura va de vuelta a casa! -dijeron a coro.

-Sí -afirmó ella, -debemos mantener limpios los lugares que visitamos y llevarnos todos los restos de lo que trajimos. ¿Qué más creen que debemos hacer para cuidar la naturaleza?

-Tener cuidado con el fuego -dijo la niña del sombrero.

-Ir sólo por los senderos -añadió Sofía.

-Respetar a todos los seres vivos que encontremos -dijo la niña de lentes.

-Muy bien -dijo la líder -continuemos.

- ¡Uh! Que linda esta flor, -dijo Paula mirando hacia un lado - ¿Se la puedo llevar a mi mamá?





-Está hermosa, Paula, -dijo la líder, acercándose-. Pero a los visitantes que vengan después de nosotras, también les gustará encontrar estas flores tan lindas. ¿Te parece si la dejamos allí para que puedan verla?

Recuerden que siempre debemos dejar el lugar mejor para los que vienen.

-Está bien -respondió sin muchas ganas.

-Luego, podrás contarle a tu mamá lo que viste, sin dañar el entorno. Y haciendo señal para que se formaran, agregó:

-Y ahora manada, a continuar explorando. ¿Veamos si encontramos al zorrillo? -les propuso en voz baja.

- ¡Yaaaaa! -dijeron a coro conteniendo la emoción.

Y se perdieron caminando lentamente, siguiendo el sendero entre los árboles.

**FIN**



# ¿Lo Sabías?



## Longevos:

El árbol vivo más viejo del mundo tiene cerca de 5.500 años, es un alerce patagónico del Parque Nacional Alerce Costero en Chile. Es conocido como el Gran Abuelo. Tiene más de 60 metros de altura, y un tronco de 4.26 metros de diámetro.

La muerte de los árboles no suele ser por causas naturales, mueren por causas externas: insectos, personas o enfermedades. ¿Cuántas historias conocerá el Gran Abuelo?

20

## Ninja:

A pesar de su (aparente) inmovilidad, los árboles pueden defenderse. Por ejemplo, los olmos y los pinos, cuando son atacados por orugas u otros insectos, emiten **feromonas** (sustancia) que atraen avispas que atacan a las especies invasoras. ¡Cuidado con hacerlos enojar!



## Diversidad:

Aunque no se sabe con exactitud, se estima que existen más de 60.000 especies de árboles en el mundo. ¿Cuántas conoces tú?





# ¿Lo Sabías?



## Agua y aire:

Los árboles absorben el 90% de lo que necesitan para su nutrición de la atmósfera y el 10% del suelo. Pero igual que tú, necesitan mucha agua, 20 litros cada día. ¿Cuánta agua necesitas tú cada día?

## Abeto llamando:

Los árboles se comunican por debajo de la tierra creando conexiones a través de las raíces de los hongos o micelio. Es como la Internet del bosque. Así se transmiten nutrientes. ¿Has visto estos hongos?

Los árboles también hacen movimientos para avisarse de la existencia de un peligro.



21



## Multicolores:

El eucalipto arcoíris tiene una corteza que se desprende en tiras de distintos colores como un arco iris. Esta especie se encuentra principalmente en Papúa Nueva Guinea, Filipinas, Indonesia y Hawái. ¿Lo sabías?

# Beneficios de los árboles

Producción de  
**papel**



Instrumentos  
**musicales**



**Absorción del CO2**  
del ambiente



Construcción  
de **edificios**



Producción  
de **frutas**



Generación de  
**combustible**

22

Reducción de la **contaminación**  
**sonora** de la ciudad



Producción de  
**medicamentos**



Construcción  
de **muebles**



Construcción de  
**embarcaciones**

Construcción  
de **puentes**



Prevención de la  
**erosión del suelo**



Reducción de la  
**temperatura del suelo**



# Desafío Ingenieril 2

## Biomimesis: La ingeniería de una hoja

Como sabrás, las plantas y los árboles necesitan de la luz del Sol para vivir, así que sus hojas deben resolver 3 problemas:

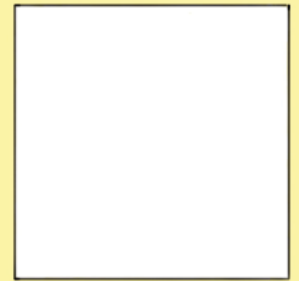
- Cómo tener la mayor superficie expuesta al Sol.
- Cómo lograr que la estructura de la hoja tenga estabilidad y se mantenga derecha (para que el Sol llegue directo).
- Cómo proteger la hoja mientras crece.

Por eso, muchas hojas se pliegan. Prueba a hacerlo:

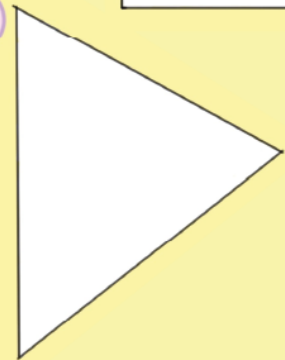
1. Toma una hoja de papel de 15x15.
- 2 y 3. Dóblala a la mitad y ve marcando cada 1,5 cms. líneas en diagonal como se muestra en la imagen.
4. Dobla por el área marcada, una vez hacia adentro, una vez hacia afuera, como un abanico.
5. ¡Listo! Ya tienes una hoja que se pliega en sí misma o se abre para poder tomar mucho Sol y se protege mientras crece.

El área de la ciencia que aprende de la naturaleza cómo resolver nuestros problemas se llama biomímesis o biomimética. Esta estrategia de plegado se usa también en el paraguas, de modo que al guardarlo ocupen poco espacio.

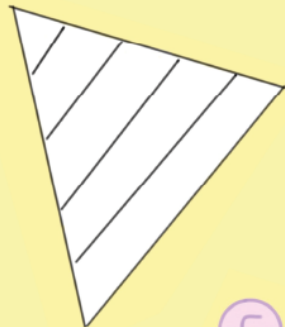
1



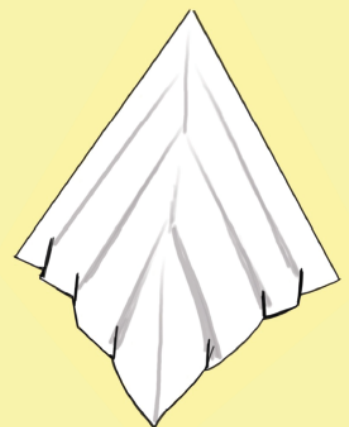
2



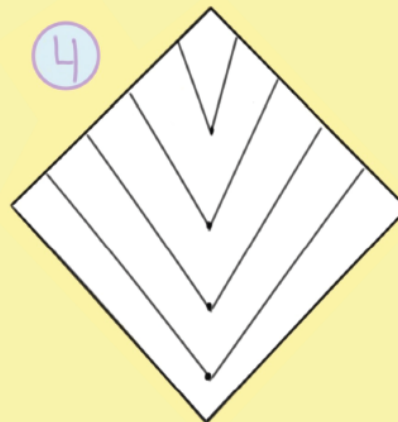
3



5



4





FACULTAD  
DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

Descubre juegos  
y sorpresas aquí



VISTA  
HERMOSA  
INVERSIONES FORESTALES



CAMBIO S.A.



CORMA



**FIRE-RES**  
Innovative technologies & socio-ecological-economic  
solutions for fire resilient territories in Europe

ISBN: 978-956-420-607-3

