



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Facultad de Ciencias Marinas
Licenciatura en Ciencias Ambientales



“El *Calocedrus decurrens* en los bosques de Baja California”

Unidad Audiovisual

Que para obtener el título de Licenciada en Ciencias Ambientales

Presenta:

Mónica Benito Montes de Oca

Palabras clave: *Calocedrus decurrens*, Bosque, *Libocedrus*, Parque Nacional, Coníferas, Conservación.

Ensenada, Baja California, noviembre de 2023



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
CAMPUS ENSENADA**



"EL *Calocedrus decurrens* en los bosques de Baja California"

Unidad Audiovisual

**PARA CUBRIR LOS REQUISITOS NECESARIOS PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
PRESENTA:**

**Mónica Benito Montes de Oca
355961**

A quien el Comité de Tesis autoriza el trabajo terminal, después de haber efectuado una revisión minuciosa del mismo y de acuerdo con el Art. 19 del R.G.E.P.E.P, las y los señores profesores emiten los siguientes votos aprobatorios mediante rubrica:

**Dra. Mariana Villada Canela
DIRECTOR**

**Dr. Hiram Rivera Huerta
SINODAL**

**Dra. Juana Claudia Leyva Aguilera
SINODAL**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA**



**FACULTAD DE
CIENCIAS MARINAS**

"Por la Realización Plena del Ser"

C.c.p.- Archivo
C.c.p.- Minutario

Índice

Introducción.....	4
Antecedentes.....	5
Tema.....	7
Justificación.....	14
Objetivo.....	15
Descripción del área de estudio.....	16
Metodología.....	17
Resultados.....	17
Discusiones y conclusión.....	25
Literatura de apoyo.....	29
Anexo.....	32

1. Introducción

Los bosques de coníferas se encuentran en las zonas de clima templado y frío del hemisferio boreal, y presentan una amplia diversidad florística y ecológica. Se les encuentra prácticamente desde el nivel del mar hasta el límite de la vegetación arbórea; prosperan en regiones de clima semiárido, semihúmedo y francamente húmedo y varios existen sólo en condiciones edáficas especiales (Delgadillo, 1955).

En los últimos años, ha sido documentada la extraordinaria riqueza biológica y ecológica de la Sierra de San Pedro Mártir, enriqueciéndose la base de conocimientos científicos en México sobre la importancia de los bienes y servicios ecológicos que producen los ecosistemas en general y las Áreas Naturales Protegidas (ANP) en particular. La creación, financiamiento y administración de estas áreas constituye un instrumento esencial de la política ambiental nacional, al reconocer sus potencialidades y definir nuevos parámetros para el desarrollo regional sustentable (CONANP, 2006).

Delgadillo (2004) menciona que la Sierra de San Pedro Mártir es un sistema de alta montaña localizado en el estado de Baja California. Es la continuación meridional de la cordillera montañosa californiana. La vegetación en sus partes altas presenta un bosque de coníferas de carácter templado seco, similar en su fisonomía y composición florística general a los bosques del sur de California (EE.UU.).

La vegetación de esta Sierra constituye un verdadero bosque norteco. Las especies dominantes son el pino jeffrey (*Pinus jeffreyi*), el abeto blanco (*Abies concolor*) y el pino contorcido (*Pinus contorta*), aunque también se encuentra el pino dulce (*Pinus lambertiana*), el cedro de incienso (*Calocedrus decurrens*), el pino piñonero de cuatro agujas (*Pinus quadrifolia*), pino de Coulter (*Pinus coulteri*), y el pino monoaguja (*Pinus monophylla*). Esta montaña también alberga al alamillo (*Populus tremuloides*) y al ciprés endémico de San Pedro Mártir (*Cupressus montana*) (Rojó et al., 2003).

Por otro lado, el Parque Nacional Constitución de 1857 está ubicado en el extremo norte de la Península de Baja California hacia la vertiente occidental de la Sierra de Juárez, la cual se considera como una continuación de la Sierra Nevada, en los Estados Unidos de América. Se localiza al norte en el municipio de Ensenada en la porción alta y central de la Sierra y fue declarado como Parque Nacional el 27 de abril de 1962 con el nombre de Constitución de 1857 (SEMARNAT, 2018 & CONANP, 2011).

El Parque Nacional Constitución de 1857 contiene uno de los bosques más importantes de la Península de Baja California con un ecosistema forestal siempre verde cubierto por diferentes especies de pino, encino y matorrales. Se han identificado dentro de los límites del Parque Nacional cinco comunidades vegetales, con dominancia de la especie de *Pinus jeffreyi* el cual llega a ocupar la mayor extensión del Parque, comunidad de pino piñonero donde la especie dominante es *P. quadrifolia* (CONANP, 2011) y otras especies como *P. monophylla*, *P. cembroides*, *P. cembroides edulis*, *P. ponderosa*, *P. coulteri*, *Quercus spp* y *Calocedrus decurrens* (Puerto Isoard, 2009). Además, alberga un sistema de pequeñas lagunas, entre las que destaca la Laguna Hanson o de Andrade, la cual representa el único cuerpo de agua dulce natural en la península de Baja California. Este parque es considerado, junto con el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, como uno de los principales refugios de flora y fauna con el que cuenta la península de Baja California (SEMARNAT, 2018).

2. Antecedentes

Las coníferas constituyen, dentro de las gimnospermas, un interesante grupo que comprende en total ocho familias, 68 géneros, 629 especies y cerca de 176 subespecies y variedades (Farjon, 1998 en De Magistris, 2003). Mientras que algunas de las familias de coníferas están distribuidas en regiones del hemisferio norte, donde generalmente componen bosques extensos, otras son exclusivas del hemisferio sur, las Cupressaceae habitan ambos hemisferios, aunque el mayor número de endemismos se concentra en los territorios australes (Hilly Brodribb, 1999 en De Magistris, 2003).

Las Cupressaceae, familia a la que pertenece *Calocedrus decurrens*, comprende 21 géneros y 120 especies de árboles y arbustos perennifolios, originarios de regiones templado-frías a templado-cálidas de ambos hemisferios (De Magistris, 2003). En las Cupressaceae están las tres especies más numerosas, y las más extensamente distribuidas. Se encuentran prácticamente en todos los continentes (Bendímez Salinas, 2009). Es, además, la familia de coníferas que tiene más especies adaptadas a clima semiárido, aunque ninguno de sus miembros es geográficamente dominante como algunas especies de las pináceas en los bosques boreales, llegan a ser considerablemente predominantes local y regionalmente como lo son varias especies de *Juniperus* que están distribuidas en elevaciones moderadas en el suroeste de Estados Unidos y México (Watson y Eckenwalder, 1993 en Bendímez Salinas, 2009).

En el bosque de coníferas de nuestra región, esta familia tiene elementos florísticos que merecen consideración a cualquier nivel, Howell (1957 en Axelrod 1978) refiere que el noroeste de la península es una de las regiones de importancia con respecto a su riqueza florística. Delgadillo (1999 en Delgadillo 2004) identificó para la Sierra de San Pedro Mártir, incluyendo la vegetación de chaparral de contacto, un total de 74 familias, 286 géneros y 735 taxa: 584 son especies y 251 con categorías infra-específicas (subespecie y variedad). Las familias más numerosas fueron: Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Scrophulariaceae, Polygonaceae, Brassicaceae, Cyperaceae, polemoniaceae y Lamiaceae.

El número de especies endémicas para el bosque de coníferas en Sierra de Juárez y San Pedro Mártir es notorio debido a su relativo aislamiento y condiciones ambientales específicas, inclusive estas dos áreas boscosas tienen todavía muchos taxones que pueden ser nuevos para la ciencia y/o registros biogeográficos (Delgadillo, 1998 en Delgadillo, 2004).

3. TEMA

Calocedrus decurrens

3.1. Basónimo/ Nombre original

Libocedrus decurrens Torr. 1853.

El pino colorado es una especie que pertenece al género *Calocedrus*. Es un género cercano a Thuja, del que se diferencia por los estróbilos con menos número de escamas y las semillas con dos alas, aunque desiguales. *Calocedrus decurrens* es miembro de la familia Cupressaceae junto con los cipreses, sabinos y táscales los cuales están representados en México dentro de tres géneros: *Cupressus*, *Juniperus* y *Calocedrus*, los dos primeros de amplia distribución y el tercero representado por una sola especie restringida al norte de Baja California (Bendímez Salinas, 2009).

Antiguamente la especie estaba incluida en el género *Libocedrus*, pero las diferencias en la estructura del cono femenino propiciaron su inclusión por Florin en 1956 en el género *Calocedrus*. La asignación del género *Calocedrus* ha sido refrendada por los modernos estudios filogenéticos, que demuestran cómo las especies de *Calocedrus* forman una rama diferente y distante de la de las especies de *Libocedrus* (Id).

Su nombre deriva de *libanus*, incienso y *cedrus*, cedro: cedro de incienso, aludiendo al olor característico que despiden todos los órganos del árbol. Este género se localiza en las cordilleras costeras y Sierra Nevada, desde Oregón en Estados Unidos hasta Baja California en México, desde bajas altitudes hasta los 1,500 - 2,000 m en suelos ácidos o neutros, con pluviosidad variable, pero muy baja en verano (Bendímez Salinas, 2009).

3.1.2 Nombres comunes

Pino colorado, cedro colorado, pino de incendio, cedro de incienso, cedro de corteza colorada.

3.1.3 Descripción de la especie

Se trata de un árbol siempre verde, de tronco recto (figura 1), por lo común de 15 a 40 metros de altura, a veces hasta 50, por 1.50 metros de diámetro; de copa angosta y piramidal en los árboles jóvenes (figura 2), e irregular en los adultos (Márquez, 1997) (figura 1). Raramente se encuentra en bosques monoespecíficos, sino que se mezcla con coníferas y encinos. En México se encuentra formando parte del Bosque de coníferas en Sierra de Juárez y San Pedro Mártir (Rzedowski, 1978 en Bendímez Salinas, 2009).



Figura 1. Fuste (tronco) de *Calocedrus decurrens* y copa irregular de pino adulto en Sierra de San Pedro Mártir.



Figura 2. Copa piramidal de pino joven en Sierra de San Pedro Mártir.

3.1.4 Madera y corteza

Su madera es blanda, ligera y algo débil, de estructura fina y fácil de trabajar, olorosa, que se oscurece con la humedad y durable al contacto del suelo. Por otro

lado, su corteza mide alrededor de 12 a 25 milímetros de espesor, es rugosa, de color moreno rojizo, cubierta de placas escamosas que se desgarran en tiras de estructura fibrosa (Márquez, 1997) (figura 3 y 4).



Figura 3. Corteza de *Calocedrus decurrens* en Sierra de San Pedro Mártir.



Figura 4. Corteza de *Calocedrus Decurrens* con cicatriz de incendio en Sierra de San Pedro Mártir.

3.1.5 Ramas y hojas

Las ramas superiores son levantadas y las inferiores extendidas o algo colgantes, todas son largas y delgadas, con las dimensiones de color violáceo ceniciento y las hojas están dispuestas por pares opuestos (figura 5 y 6).



Figura 5. Ramas superiores de *Calocedrus decurrens* en Sierra de San Pedro Mártir.



Figura 6. Hojas de *Calocedrus Decurrens* y conos masculinos en los extremos.

3.1.6 Producción de conos y semillas

A partir de enero, empiezan a disminuir los fríos intensos, a veces a principios de otoño; los conos maduran en el mismo año, a finales de otoño o en el invierno (González, 2004).

3.1.7 Ciclo reproductivo

Es una planta monoica, con las flores colocadas en diferentes ramillas. Se propaga por semillas y se adapta a diversos terrenos, pero le convienen más los húmedos y fértiles (Martínez, 1963 en Márquez, 1997).

Los conos femeninos de *calocedrus decurrens* se producen en la misma planta, son alargados, ovoides, coriáceos y colgantes con dos pares de escamas muy desiguales, las del par inferior muy cortas, las del superior alargadas y dejan en el centro un tabique vertical; miden de 2 a 2.5 cm y tienen un color moreno rojizo. Las semillas van de dos en dos en la axila de las escalas, miden de 18 a 25 milímetros de largo por 12 de ancho cerca de la base (Martínez, 1963 en Márquez, 1997 & González, 2004) (figura 7).



Figura 7. Conos femeninos de *Calocedrus decurrens*. Desarrollo de conos, coloración verde (izquierda) y conos maduros, coloración amarillenta-parda (derecha).

Por otro lado, los conos masculinos son globosos u ovoides, de color amarillo y se producen en la terminación de las ramillas. Constan de 12 o 16 escamas conectivas anchamente ovadas (Martínez, 1963 en Márquez, 1997 & González, 2004) (figura 8).



Figura 8. Conos masculinos coloración amarillenta, colocados en grupos en los extremos de las ramas.

3.1.8 Condiciones de cultivo y usos

Los cedros de importancia comercial tienen todos una madera aromática, ligera y blanda de fibra uniforme y muy resistente al envejecimiento. Se emplean principalmente para madera de sierra, fabricación de instrumentos, toneles, botes y aparatos para lavanderías. El cedro comercial comprende siete especies diferentes entre ellas se encuentra el cedro de incienso (*Calocedrus decurrens*).

Es una especie que tiene una madera rojiza y de fibra compacta, muy apreciada en la región costera del Pacífico. Se utiliza para la construcción, para postes, vigas y vallas (Vela *et. al.*, 1996).

También es muy empleado en la fabricación de lápices al ser muy suave, fácil de tallar y tener fibra recta, para el revestimiento de exteriores debido a su gran resistencia, pantallas protectoras, ventanas, cercas y enrejados. Además, se cultiva como árbol ornamental por su porte en plazas, parques y jardines grandes, solitario o en grupos, en exposición soleada, aunque se adapta a media sombra y a pesar de su nombre común, no se utiliza para la quema de incienso (Jordán, 2016; González, 2004 & Ortiz, 2012).

3.1.9 Hábitat

En pinares y en bosques mixtos de coníferas de alta montaña, en suelos profundos y bien drenados, así como en las partes más escarpadas de la sierra con laderas pedregosas (Delgadillo & Camacho, 2004).

3.1.10 Factores de riesgo

El Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir sufre de problemas de plagas de arbolado, y hay actividades agrícolas y pecuarias. Las actividades que más han perjudicado los recursos del área, son principalmente la ganadería, junto con acciones como la quema de arbolados que han traído el problema de incendios provocados y de difícil control, sin embargo, en esta sierra no se han efectuado aprovechamientos maderables comerciales de ninguna especie (Márquez, 1997).

En 2001 el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) realizó un estudio acerca de los efectos del pastoreo por ganado vacuno en las praderas de la Sierra de San Pedro Mártir, resaltando la contribución de la ganadería a la erosión del suelo, ya que el ganado lo compacta y destruye los túneles de los roedores de las praderas, lo que reduce a su vez la tasa de infiltración y aumenta los escurrimientos superficiales, acelerando el proceso de erosión del suelo; asimismo, este fenómeno reduce la infiltración hacia los mantos freáticos, por lo que se deduce que la menor disponibilidad de agua y la erosión han desertificado las praderas (CONANP, 2006).

Por otro lado, los incendios forestales también constituyen otro agente destructor del bosque, ya que casi año con año se presentan, y debido a lo incomunicado, estos llegan a alcanzar en ocasiones grandes magnitudes (Dirección General del Inventario Nacional Forestal, 1968 en Márquez, 1997) y a pesar de que los incendios lleguen a presentarse con regularidad, la mayoría de estos en la Sierra de San Pedro Mártir no son provocados por el hombre sino que ocurren de manera natural y son sumamente importantes ya que la estabilidad de los ecosistemas mediterráneos depende del incendio repetido Minnich (1991 en Rojo *et al.*, 2003).

En el caso de Sierra Juárez, las actividades que más han perjudicado los recursos del área son los incendios forestales, el aumento del pastoreo de bovinos, cacería furtiva, tala indiscriminada, plagas y las enfermedades forestales (Puerto Isoard, 2009).

3.1.11 Distribución Actual

Las poblaciones de esta especie se encuentran solo en las partes más altas de la Sierra San Pedro Mártir, sin embargo, esta especie no cuenta con grandes áreas de masas puras en Sierra de San Pedro Mártir, el hábitat es propicio, pero a la vez limitante para el crecimiento y necesidades de la especie. Algunos ejemplares se han encontrado en Sierra de Juárez, probablemente han escapado de algunas pequeñas plantaciones de ranchos y del vivero forestal dentro del Parque Nacional Constitución de 1857 (Delgadillo & Camacho 2004).

4. Justificación

El Parque Nacional ocupa la parte más elevada de la Sierra San Pedro Mártir, cuyos ecosistemas forestales contribuyen a regular el clima de la región central del Estado de Baja California y de los valles de La Trinidad, San Telmo y San Quintín. Esta región alberga importantes reservas botánicas y forestales que representan una importante riqueza biológica de la región, incluyendo ecosistemas de chaparral, bosque de pino piñonero y bosque mixto de coníferas. De esta vegetación, según la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, se encuentran en la categoría de protección especial, una especie de la familia Cupressaceae y tres especies de la familia Pinaceae (CONANP, 2006). Además, en la Sierra de San Pedro Mártir se encuentra un bosque de coníferas único en México, y es continuamente del tipo de vegetación presente también en California (Delgadillo, 1998 en Delgadillo, 2004). Por tal razón esta zona boscosa está considerada para su protección dentro de las siguientes categorías como: Reserva Forestal. Decreto presidencial del 4 de octubre de 1923; Parque Nacional. Decreto presidencial del 26 de abril de 1947; Reserva Forestal Nacional. Decreto presidencial del 25 de abril de 1951, publicado el 27 de julio del mismo año, confirmado el decreto anterior del 4 de octubre de 1923 y como Área de interés público para su conservación y restauración de su riqueza forestal. Decreto del 17 de febrero de 1975.

Las Cupresáceas como principales constituyentes de la vegetación en muchas partes del mundo, son importantes en el control de la erosión, la protección de los mantos freáticos, el realce escénico de los bosques e incluye además a especies de gran importancia económica, son elementos importantes de los ecosistemas de climas templados y fríos, ayudan en la retención de suelos, hábitat para fauna silvestre y por su gran valor estético contribuyen al realce escénico de los bosques (Bendímez Salinas, 2009).

Actualmente, una importante proporción de taxa de la familia Cupressaceae están consideradas bajo amenaza, entre ellas las especies de los árboles más altos, más grandes y quizá los más viejos del mundo: *Sequoia* y *Sequoiadendron* en

California. En México, varias especies de Cupressaceae se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que el aspecto de la conservación adquiere gran importancia en esta familia (Bendímez Salinas, 2009). Tal es el caso del *Calocedrus decurrens*, especie que se encuentra dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como Amenazada (A) y no cuenta con un programa para su conservación (CONANP, 2006).

Por lo tanto, la belleza escénica y paisajística de la Sierra de San Pedro Mártir, junto con la variedad de especies que ahí coexisten, la hacen atractiva para los amantes de la naturaleza y los turistas que viajan a ella con fines de recreación y esparcimiento. Sin embargo, es incipiente el conocimiento de la importancia del parque entre la población de la región y el estado debido a que la mayoría de los visitantes del parque desconocen las medidas de cuidado de los ecosistemas y sus elementos (CONANP, 2006).

De esta manera poder conservar los elementos naturales que integran a la Sierra de San Pedro Mártir y Sierra Juárez mediante el conocimiento de estos, así como la implementación de actividades que permitan un desarrollo sustentable que asegure la protección y el mantenimiento de la flora y fauna a largo plazo, en beneficio de la sociedad y el patrimonio natural.

5. Objetivo General

El objetivo de la investigación es elaborar un producto audiovisual en donde se presente a una de las especies de coníferas de la familia Cupressaceae con distribución natural en el estado de Baja California (*Calocedrus decurrens*) como herramienta de comunicación de la ciencia para fortalecer el conocimiento de especie para su protección y conservación como recurso natural forestal.

6. Descripción del área de estudio

El Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, ubicado en la parte central del estado de Baja California, es reconocido desde el siglo pasado como uno de los territorios bajacalifornianos únicos en México (de León Girón, 2021).

Es la masa montañosa más elevada del norte de la península de Baja California. La Sierra de San Pedro Mártir se ubica en el límite sur de la provincia florística Californiana, caracterizada por tener vegetación de tipo mediterráneo, única en México. Esta provincia se extiende desde el suroeste de Oregón, norte de California (Rojo *et al.*, 2003), hasta aproximadamente en el paralelo 30, en el arroyo de El Rosario en el municipio de San Quintín, donde se inician los territorios californianos de la provincia Martireense. Hacia el este, la provincia se extiende en las llanuras que rodean las faldas de San Pedro Mártir, dirigiéndose por el sur hasta las costas del Golfo (Peinado *et al.*, 1994). La Sierra de San Pedro Mártir tiene una superficie de 342,801.30 hectáreas, de las cuales, 63,000 constituyen el Parque Nacional, decretado como área natural protegida en 1947. Se localiza a 150 Km al sureste de la ciudad de Ensenada y a 200 Km al sur de Mexicali (Rojo *et al.*, 2003).

Las entidades taxonómicas forestales arboladas están constituidas fundamentalmente por diferentes especies del género *Pinus*, incluyendo los grupos botánicos *ponderosa*, *ayacahuite*, *cembroides* y *serotinos*, también frecuente el género *Abies*, y en forma más escasa se observan los géneros *Calocedrus* y *Pseudotsuga*. En los arroyos de la parte oriental de esta zona, de 2,000 a 2,100 m.s.n.m. Se localizan bosques de cedros y algunos «abetos» *Pseudotsuga* sp. (Márquez, 1997).

Dentro del parque se pueden realizar diferentes actividades recreativas que el parque ofrece como el excursionismo, campamento, alpinismo en la montaña denominada El Picacho del Diablo, rappel, visita al observatorio astronómico, así como observación de paisajes y de vida silvestre (Márquez, 1997). Es importante tener un óptimo manejo de los recursos naturales, esto depende en gran medida del grado de conocimiento que se tenga sobre ellos. Para planificar su protección y conservación, se requiere en primera instancia identificar y reconocer las especies

que se encuentran y reconocerlas por su nombre (Bendímez Salinas, 2009), contar con el apoyo de la población, particularmente de actores locales, organizaciones civiles e instituciones académicas, son un factor muy importante en la participación e involucramiento para fomentar la comprensión, conocimiento e importancia que poseen los bosques de coníferas y todos los elementos que las comprenden.

7. Metodología

La metodología para elaborar el video o producto audiovisual y se conforma de tres actividades principales:

1. La identificación de los temas a comunicar, público, recursos y equipo, estilo y formato, divulgación y distribución y el modelo de comunicación.
2. El diseño del guion del producto audiovisual, que comprende la escaleta que describe cada escena del video, especificando imágenes, texto, audio y sonido, así como la duración de cada una, el cual es la guía a seguir para el tercer paso metodológico.
3. La realización de producto audiovisual, la cual implica revisiones y modificaciones del producto de manera iterativa hasta la obtención del producto deseado.

8. Resultados

1. Identificación de los mensajes o temas a comunicar

Se identificaron cinco temas principales:

Tema 1. Descripción de los Parques y especificidad de las especies dominantes en estos

Tema 2. Descripción de la especie *Calocedrus decurrens*

Tema 3. Servicios ambientales

Tema 4. Problemática

Tema 5. Aportación a la resolución de la problemática y los actores fundamentales que requieren su participación.

2. Diseño del guion

El guion del producto audiovisual se compone de 22 escenas descritas en la tabla 1, compuestas por una selección de fotos, imágenes, y videos aéreos por drones, del área de estudio.

Tabla 1. Guion de producto audiovisual: “El *Calocedrus decurrens* en los bosques de Baja California”.

SECCIÓN (ESCALETA)	IMAGEN	AUDIO		TIEMPO
		SONIDO	TEXTO	
Presentación del proyecto			Nombre de la Universidad, facultad, título del vídeo y nombre de los evaluadores (comité de tesis-video).	8”
Escena 1: Mientras aparecen logos de UABC, el título del vídeo y el nombre del comité de evaluación, se escucha una música de fondo	Logos, títulos	Música de fondo	Título del vídeo y nombre de quien presenta	6”
Escena 2: Aparecen fragmentos de video e imágenes de los bosques de coníferas de Baja California.	Imágenes de los bosques de coníferas de Ensenada	Voz de locutor (Mónica Montes de Oca)	Los bosques de coníferas se encuentran frecuentemente en las zonas de clima templado y frío del hemisferio boreal que caracterizan al territorio de México. En los últimos años se ha documentado la extraordinaria riqueza biológica y ecológica de la Sierra de San Pedro Mártir, con lo cual se enriquece la base de conocimientos científicos en México sobre la importancia de los bienes y servicios ecológicos.	24.42”
Escena 3: Aparecen fragmentos con imágenes de SSPM y decretos	Imágenes de SSPM	Voz de locutor (Mónica Montes de Oca)	El Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, ubicado en la parte central del estado de Baja California, es reconocido desde el siglo pasado como uno de los territorios bajacalifornianos únicos en México gracias a su área boscosa, motivo por el que se consideró para su	39.53”

			<p>protección dentro de las siguientes categorías como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reserva Forestal en 1923, - Parque Nacional en 1947, - Reserva Forestal Nacional en 1951 y como - Área de interés público para la conservación y restauración de la riqueza forestal en 1975 	
Escena 4: Aparece imagen de mapa con las ubicaciones que se indican en el texto	Imágenes de la provincia de California y Baja California	Voz de locutor (Mónica Montes de Oca)	<p>El Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir se ubica en el límite sur de la provincia florística californiana, caracterizada por tener vegetación de tipo mediterráneo, única en el país.</p> <p>Este tipo de vegetación se extiende desde el suroeste de Oregón, norte de California, hasta el arroyo de El Rosario en el municipio de San Quintín donde inician los territorios de la provincia Martirensis.</p>	19.87"
Escena 5: Se observan imágenes y videos de la vegetación que se presenta en SSPM	Imágenes y videos variados de la vegetación de SSPM	Voz de locutor (Mónica Montes de Oca)	<p>La vegetación de esta Sierra constituye un verdadero bosque nortero.</p> <p>Por lo que algunas de las especies más dominantes que podemos encontrar son el pino Jeffrey (<i>Pinus jeffreyi</i>), el abeto blanco (<i>Abies concolor</i>) y el pino contorta (<i>Pinus contorta</i>), aunque también se encuentran el pino dulce (<i>Pinus lambertiana</i>), el cedro (<i>Calocedrus decurrens</i>), el pino piñonero de cuatro agujas (<i>Pinus quadrifolia</i>), pino Coulteri (<i>Pinus coulteri</i>), pino monoaguja (<i>Pinus monophylla</i>), además de albergar al alamillo (<i>Populus tremuloides</i>) y al ciprés endémico de San Pedro Mártir (<i>Cupressus montana</i>).</p>	26.63"
Escena 6: Se observan imágenes y videos de la vegetación y laguna Hanson que se presenta en Sierra de Juárez	Imágenes y videos variados de la vegetación y laguna Hanson en Sierra de Juárez	Voz de locutor (Mónica Montes de Oca)	<p>Por otro lado, el Parque Nacional Constitución de 1857, ubicado en el extremo norte de la Península de Baja California, también comparte cierta vegetación presente en El Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, por lo que se han identificado dentro de los límites del Parque Nacional cinco comunidades vegetales dominando el pino Jeffrey (<i>Pinus jeffreyi</i>), el cual presenta una mayor extensión.</p>	69.32"

			<p>El ecosistema forestal en la Sierra de Juárez es una comunidad siempre verde, contiene uno de los bosques más importantes de la Península de Baja California, constituido por árboles del género <i>Pinus</i> que se encuentran asociados predominantemente con encinares y otras especies.</p> <p>Además, alberga un sistema de pequeñas lagunas, entre las que destaca la Laguna Hanson o también conocida como Laguna de Andrade siendo el único cuerpo de agua dulce natural en la península de Baja California.</p> <p>Este parque es considerado, junto con el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, como uno de los principales refugios de la flora y fauna con que cuenta la península de Baja California.</p>	
Escena 7: Se presenta la especie <i>Calocedrus decurrens</i> mientras el narrador habla sobre el nombre de este	Video del dron mostrando a la especie	Voz de locutor (Mónica Montes de Oca)	<p>Para conocer más sobre la vegetación no dominante presente en El Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, hablaremos sobre el <i>Calocedrus decurrens</i> o bien, conociendo como pino colorado.</p> <p>Antiguamente la especie estaba incluida en el género <i>Libocedrus</i>, pero las diferencias en la estructura del cono femenino posibilitaron su inclusión por Florin en 1956 en el género <i>Calocedrus</i> por lo que será común encontrarlo incorrectamente bajo el nombre de <i>Libocedrus</i>.</p> <p>Algunos de los nombres comunes En español que recibe <i>Calocedrus decurrens</i> y que pueden referirse a él son como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● cedro colorado o blanco ● incienso de California ● pino colorado, ● cedro de incienso o ● cedro de corteza colorada 	41.89"
Escena 8: Se explica más sobre la especie (altura) y	Plano detalle a imágenes y videos	Voz de locutor	<i>Calocedrus decurrens</i> es característico por ser un árbol	19.04"

se presentan imágenes y videos	de altura de <i>Calocedrus decurrens</i>	(Monica Montes de Oca)	siempre verde, de tronco recto, por lo común de 30 a 40 metros de altura, a veces hasta 50, por 1.50 metros de diámetro. Por lo general tiene una copa angosta y piramidal en los árboles jóvenes, e irregular en los adultos.	
Escena 9: Se muestran imágenes y videos de la corteza de <i>Calocedrus decurrens</i>	Se muestra videos e imágenes e imágenes de la corteza	Voz de locutor (Mónica Montes de Oca)	Por lo común la madera de <i>Calocedrus decurrens</i> es blanda, ligera, fácil de trabajar, es muy olorosa y se oscurece con la humedad.	10.01"
Escena 10: Se muestran imágenes y videos de la corteza de <i>Calocedrus decurrens</i>	Se muestra videos e imágenes de la corteza	Voz de locutor (Mónica Montes de Oca)	Por otro lado, su corteza mide de 12 a 25 milímetros de espesor, es rugosa, presenta un color moreno rojizo, cubierta de placas escamosas que se encuentran desgarrándose en tiras con una estructura muy fibrosa.	16.04"
Escena 11: Se muestran imágenes y videos de las hojas y ramas	Plano detalle de las hojas y ramas	Voz de locutor (Mónica Montes de Oca)	Sus ramas superiores son levantadas y las inferiores extendidas o algo colgantes, todas son largas y delgadas, con dimensiones de color moreno rojizo y sus hojas se encuentran dispuestas por pares opuestos. La producción de conos y semillas comienza a partir de enero, cuando los fríos intensos empiezan a disminuir, sus conos maduran en el mismo año, a finales de otoño o en el invierno. Es una planta monoica, con sus flores colocadas en diferentes ramillas.	33.74"
Escena 12: Se muestran imágenes y videos de las semillas y frutos femeninos	Se muestra a detalle de las semillas y frutos femeninos	Voz de locutor (Mónica Montes de Oca)	Se propaga por semillas, se adapta a diversos terrenos, pero le convienen más los húmedos y fértiles. Los conos o estróbilos femeninos se producen en la misma planta, son alargados, ovoides, fibrosos y colgantes estos presentan un color verde al inicio y marrón en la madurez.	38.65"

			Los conos cuentan con 6 escamas. Las del par inferior muy cortas, las del superior alargadas y estériles, dejando en el centro un tabique vertical con 2 escamas, que al madurar se abren y dejan salir a las semillas.	
Escena 13: Se muestran imágenes y videos de las semillas y frutos masculinos	Se muestra a detalle de las semillas y frutos masculinos	Voz de locutor (Mónica Montes de Oca)	Por otro lado, los conos masculinos son globosos u ovoides, de color amarillo y se producen en la terminación de las ramillas. Constan de 12 o 16 escamas anchamente conectivas en forma ovada.	14.34"
Escena 14: Se muestra video sobre el manejo de la madera de <i>Calocedrus decurrens</i>	Se muestra video manejo de la madera de <i>Calocedrus decurrens</i>	Voz de locutor (Mónica Montes de Oca)	Los cedros de importancia comercial tienen una madera aromática, de fibra uniforme y muy resistente al envejecimiento, los cedros comerciales comprenden 7 especies diferentes, entre estas se encuentran el <i>Calocedrus decurrens</i> .	14.06"
Escena 15: Se muestran imágenes y videos sobre los usos empleados sobre de la madera de <i>Calocedrus decurrens</i>	Imágenes y videos variados de productos elaborados con madera de <i>Calocedrus decurrens</i>	Voz de locutor (Mónica Montes de Oca)	<p>Hasta el momento no se ha efectuado ningún aprovechamiento maderable comercial de ninguna especie en El Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, sin embargo, en otras partes se emplean principalmente para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● la construcción, ● para postes, ● vigas y vallas. <p>También es muy empleado en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● la fabricación de lápices al tener una madera muy suave, fácil de tallar y tener una fibra recta, ● pantallas protectoras, ● ventanas, ● cercas, ● incluso se cultiva como árbol ornamental por su porte ya sea en plazas, parques, jardines grandes encontrándolo solo o en grupos incluso para el revestimiento de exteriores 	46.63"

			en paredes gracias a su gran resistencia.	
Escena 16: Se explica los beneficios de la especie y se presentan imágenes y videos animados	Imágenes variadas de los beneficios contribuyentes que aporta la especie	Voz de locutor (Mónica Montes de Oca)	<p>Por otro lado, esta especie pertenece a la familia <i>Cupressaceae</i>, forma parte de los principales contribuyentes de la vegetación en muchas partes del mundo, son importantes gracias al</p> <ul style="list-style-type: none"> • al control de la erosión, • la protección de los mantos freáticos, • el realce escénico de los bosques, • ayudan en la retención de suelos, • hábitat para fauna silvestre, así como una especie de gran importancia comercial. 	25"
Escena 17: Se observan imágenes de las principales actividades que afectan a la especie	Imágenes variadas de actividades humanas o plagas	Voz de locutor (Mónica Montes de Oca)	<p>Sin embargo, esta especie es vulnerable a los efectos de las actividades humanas, principalmente la ganadería y agricultura, junto con acciones como la quema de arbolados, que han tenido como consecuencia los incendios provocados y de difícil control, como problemas de plagas de arbolado y la tala ilegal.</p> <p>Un ejemplo de esto es en la Sierra de Juárez, <i>Calocedrus decurrens</i> es una especie que se ha explotado con gran intensidad, hasta desaparecer a los individuos adultos a causa de diversas actividades.</p>	30.66"
Escena 18: Se observan imágenes de la Nom-059 con la especie	Imágenes de la categoría en la que se encuentra el <i>calocedrus</i>	Voz de locutor (Mónica Montes de Oca)	<p>Si bien el <i>calocedrus decurrens</i> no cuenta con un programa para su conservación, pero las poblaciones de esta especie se encuentran dentro del Parque Nacional de Sierra San Pedro Mártir y algunas en Sierra de Juárez es una especie que no cuenta con grandes áreas de masas puras en ambas sierras, su hábitat es propicio, pero a la vez limitante para su crecimiento y necesidades. Por otro lado, <i>Calocedrus decurrens</i>, se encuentra dentro en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 catalogada como una especie Amenazada (A).</p>	32"

Escena 19: Locutor explica la importancia de la participación de diversos actores para alcanzar los objetivos del proyecto.	Plano normal panorámico de los distintos actores a involucrar	Voz de locutor (Mónica Montes de Oca)	Por ello, es importante el apoyo de la población, particularmente de actores locales, organizaciones civiles e instituciones académicas, son un factor muy importante en la participación e involucramiento para fomentar la comprensión, conocimiento e importancia que posee esta especie, por lo que su conservación adquiere gran relevancia.	20.58"
Escena 20: El locutor explica las expectativas del trabajo al ser culminado.	Plano normal panorámico de Sierra San Pedro Mártir y de <i>Calocedrus decurrens</i>	Voz de locutor (Mónica Montes de Oca)	Con la realización de proyectos de conservación, así como videos y otros materiales de divulgación, esperamos formar una base para nuevos protocolos en la conservación del <i>Calocedrus decurrens</i> , junto con la variedad de especies que ahí coexisten e integran a la Sierra de San Pedro Mártir y al Parque Nacional Constitución 1857, de esta manera, poder conservar los elementos naturales que las integran, así como la realización de actividades que asegure la protección y el mantenimiento de la flora y fauna a largo plazo, en beneficio de la sociedad y nuestro patrimonio natural.	37.07"
Escena 21: Se muestra el mensaje o slogan a comunicar	Se muestra video de <i>Calocedrus decurrens</i> con el mensaje o slogan	Voz de locutor (Mónica Montes de Oca)	¡Protejamos a nuestro gigante rojo!	7.24"
Escena 22: Créditos y Agradecimientos.	Plano frontal general	Música de fondo	Participantes del proyecto y agradecimiento.	30.04"
				10'44" min.

3. Producto audiovisual

El producto obtenido está disponible en el enlace de la biblioteca de la Facultad de Ciencias Marinas, como un archivo único en formato MPEG-4 movie (MP4) de tamaño 867 MB, con una resolución de 1080P y duración de 10 minutos y 44 segundos, reproducible en la mayoría de los softwares o aplicaciones en uso actual.

9. Discusión y conclusión

El lenguaje audiovisual permite expresarse en varios canales a la vez (verbal, visual, textual, gráfico, musical, etc.). Consecuentemente, nos permite influir de distintos modos en el receptor: nivel racional, emotivo, estético, afectivo, etc. De este modo, disponemos de una riqueza comunicativa difícil de alcanzar por otros medios (Carmona, 1996 en Ezquerro, 2010).

Este tipo de lenguaje implica que la comunicación audiovisual debe considerar los diferentes canales de modo simultáneo y coordinar su relación, por lo que su creación no suele ser espontánea. Por el contrario, el proceso de elaboración implica un conjunto de pasos relativamente complejos (Millerson, 1988; Vilches, 1999 en Ezquerro, 2010). De ahí que la adecuada selección de imágenes, efectos visuales y complementos musicales seleccionados deberán servir para impulsar y fortalecer las relaciones entre ciencia, comunicación y sociedad con el objetivo de que las personas puedan participar en los procesos científicos y comunicativos de un modo más activo (Ojeda Castañeda, 2014).

El trabajo conjunto entre las organizaciones de la sociedad civil, la comunidad académica y el sistema educativo formal representa una oportunidad en el sentido de considerar nuevas estrategias educativas a implementar en el sistema educativo para el abordaje de problemáticas o divulgación de la ciencia. Como tal, la utilización de audiovisuales en proyectos que integren estas tecnologías con actividades orientadas a la problematización, la participación, la reflexión, el debate y la posterior producción de algún material resultante de la temática abordada, denotan un interesante potencial (Lanson Coria, 2010 en Lanson 2013).

De modo que en la unidad audiovisual desarrollada, fue importante diseñar escenas realistas y acorde a las posibilidades materiales, como se menciona, elegir un lenguaje adecuado para poder comunicar de manera clara y precisa el tema es fundamental, así la unidad audiovisual pueda ser utilizada para todo tipo de público. Si bien, se llevó más tiempo en el desarrollo de dicha unidad debido a que es importante contar con las herramientas esenciales para su creación, contar con un

equipo adecuado, decidir los tiempos, audios y el acomodo de la información, resulta crucial en la obtención del producto final.

Otro punto importante a destacar es el tema elegido de dicha unidad, a lo largo se menciona la gran diversidad de especies que coexisten en ambos parques, debido a que *Calocedrus decurrens* se encuentra más alejado de las zonas de acampar, esta especie no cuentan con la facilidad de ser observada a simple vista, por esta razón se eligió una especie poco mencionada a diferencia de aquellas más dominantes encontradas dentro de los parques.

Asimismo, el impartir pláticas de temas relacionados a los bosques, era una actividad que se había estado desarrollando previamente gracias al Servicio Social Profesional, cada segundo domingo del mes, desde 2021 a 2022 se asistió a caminatas realizadas en el Bosque de los Attenuatas, el recorrido cuenta con diferentes puntos estratégicos de descanso los cuales eran utilizados para brindar información sobre el sitio, de esta manera se me permitió interactuar directamente en diversidad ocasiones con diferente público, adultos mayores, docentes, estudiantes de diferentes niveles educativos e infantes, era importante adaptarse al público con un lenguaje científico para comunicar información de manera clara y precisa, que fuese entendible para todo el público, ayudando a mejorar mis habilidades de comunicación.

Igualmente gracias a las actividades de participación en el Programa “Manejo del Fuego en Parques Nacionales y Zonas Aledañas al Centro de Población de Ensenada, Baja California” como prestadora de Servicio Social Profesional en la Facultad de Ciencias Marinas realizando actividades de comunicación de la ciencia en distintas ocasiones, permitió adquirir conocimientos y las herramientas adecuadas para la comunicación efectiva con el público, el voluntariado en el Operativo de Semana Santa en 2022, en el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, donde se impartieron diversas pláticas a los visitantes del sitio durante cuatro días consecutivos abordando temas como las diferentes especies de pinos que ahí coexisten, la descripción de las características generales de cada una, el régimen del fuego en el Parque Nacional complementando actividades con recorridos

posteriores a cada plática permitiendo que el visitante identificara de manera visual las especies descritas con anterioridad, aplicando lo teórico en campo.

Para finalizar se hizo un análisis de los temas desarrollados a lo largo del producto audiovisual (Tabla 2), se muestra la distribución desarrollada permitiendo cumplir con el objetivo planteado. El video inicia con una descripción de los bosques de coníferas en Baja California, los Parques Nacionales San Pedro Mártir y Sierra Juárez, las especies más dominantes en cada uno (tema 1), posteriormente para entrar al tema seleccionado se habla del pino *Calocedrus decurrens*, resaltar sus características generales (tema 2), resaltar su importancia de los servicios que ofrece en el ecosistema (tema 3), explicar poco a poco la problemática presentes en el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir y Sierra de Juárez (tema 4), para culminar en la escena final y mencionar algunas soluciones propuestas con las actividades conjuntas de los actores clave que requieren de su participación (tema 5).

Tema 1. Descripción de los Parques y especificidad de las especies dominantes en estos

Tema 2. Descripción de la especie *Calocedrus decurrens*

Tema 3. Servicios ambientales

Tema 4. Problemática

Tema 5. Aportación a la resolución de la problemática y los actores fundamentales que requieren su participación.

Tabla 2. Temas desarrollados en el producto audiovisual.

Escenas	Tema 1 Descripción de los Parques y especificidad de las especies dominantes en estos	Tema 2 Descripción de la especie <i>Calocedrus decurrens</i>	Tema 3 Servicios ambientales	Tema 4 Problemática	Tema 5 Aportación a la resolución de la problemática y actores fundamentales para su participación
1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2	1				
3	1				
4	1				

Escenas	Tema 1 Descripción de los Parques y especificidad de las especies dominantes en estos	Tema 2 Descripción de la especie <i>Calocedrus decurrens</i>	Tema 3 Servicios ambientales	Tema 4 Problemática	Tema 5 Aportación a la resolución de la problemática y actores fundamentales para su participación
5	1				
6	1		1		
7		1			
8		1			
9		1			
10		1			
11		1			
12		1			
13		1			
14		1			
15		1			
16		1	1		
17		1		1	
18		1		1	1
19					1
20					1
21	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
22	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Total	5	12	2	2	3

El formato entregado del producto audiovisual es compatible para proyectar en eventos presenciales de educación ambiental. Elaborado en posición horizontal, para su reproducción en diferentes plataformas de redes sociales como Instagram o Facebook siendo los dos medios más importantes. Con el producto final de la unidad audiovisual se espera que sea un apoyo para el desarrollo de actividades, proyectos que abarquen especies poco mencionadas y encontradas con facilidad en

los Parques Nacionales con el propósito de concientizar al público en general sobre el valor ecológico que los ecosistemas boscosos brindan. Esta unidad es una herramienta de comunicación de la ciencia, para contar con material para futuras investigaciones de esta especie. Para ello se utilizó un formato base, resumiendo los elementos del proyecto (Anexo).

10. Literatura de apoyo

- Bendímez Salinas, S. G. (2009). Análisis Taxonómico de Distribución de la Familia Cupressaceae en el Estado de Durango. (I. P. Nacional, Ed.) Durango, Durango.
- CONANP. (2006). Programa de Conservación y Manejo Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir (1 ed.). México, D.F. Obtenido de https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/119_libro_pm.pdf
- CONANP. (2011). Programa de Manejo Parque Nacional Constitución de 1857. México, D.F. Obtenido de https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/115_libro_pm.pdf
- Daniel Lanson. (2013). Integración de audiovisuales en estrategias de educación ambiental. Una experiencia en las escuelas del partido de Luján. *X Jornadas de Sociología*. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Buenos Aires.
- De Magistris, A. A. (2003). Anatomía de la corteza de las Cupressaceae nativas y cultivadas de la Argentina. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.
- Delgadillo Rodríguez, J. (1955). Florística y ecología del norte de Baja California (2 ed.). Mexicali, Baja California.
- Delgadillo Rodríguez, J. (2004). El bosque de coníferas de la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología.
- Delgadillo Rodríguez, J., & Camacho Canett, L. C. (2004). *Calocedrus decurrens*. Actualización de las especies de plantas incluidas en la NOM-059-ECOL-2000. . Herbario BCMEX. Universidad Autónoma de Baja, Facultad de Ciencias, México. D.F. Obtenido de

<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/ise/fichasnom/Calocedrusdecurrens00.pdf>

- Escoto, M. (1994). Balance del agua del suelo en tres sitios de estudio en la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias UABC, Ensenada, B. C. Recuperado el 18 de marzo de 2023
- Ezquerro, A. (2010). Desarrollo Audiovisual de contenidos Científico-Educativos. Vídeo: «Las vacas no miran al arco iris». Enseñanza de las ciencias 28 (3), pp. 353-366. Obtenido de <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/24367/00520113000005.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Girón, G. d. (2021). El Parque Nacional. In A Guide to the Flora of the Sierra de San Pedro Mártir. BRIT Press & California Native Plant Society, Fort Worth, TX & Sacramento, CA.
- González, G. A. (2004). Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares: (especies silvestres y las cultivadas más comunes) (2 ed.). (Mundi-Prensa, Ed.) España.
- Jordán, E. R. (2016). Anatomía comparada de la madera de Cupressaceae y su correspondencia con los estudios de filogenia. Universidad Politécnica de Madrid.
- Márquez, F. V. (1997). Parques Nacionales de México V (Vol. Volumen II: Zonas Norte y Sur). México.
- Ojeda Castañeda, G. (2014). Divulgación audiovisual, multimedia y en red de la ciencia y tecnología. Autor: Mariano Cebrián Herreros. *Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación* (127), pp. 100-101.
- Ortiz, D. G. (2012). Flora ornamental española: aspectos históricos y principales especies. (Jolube, Ed.) España.
- Peinado, M., F. Alcaraz, J. Delgadillo & I. Aguado. (1994). Fitogeografía de la península de Baja California, México. *Anales Jardín Botánico de Madrid* 51 (2), pp. 255-277. Obtenido de [https://www.rjb.csic.es/jardinbotanico/ficheros/documentos/pdf/anales/1993/Analess_51\(2\)_255_277.pdf](https://www.rjb.csic.es/jardinbotanico/ficheros/documentos/pdf/anales/1993/Analess_51(2)_255_277.pdf)

- Puerto Isoard, A. M. (2009). Centro de investigaciones para la conservación en áreas naturales protegidas, Parque Nacional Constitución de 1857. Trabajo Terminal, Universidad Autónoma Metropolitana, México, D.F.
- SEMARNAT. (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental– Especies nativas de México de flora y fauna silvestres– Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio– Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 30 diciembre de 2010.
- Rojo, A., Santos del Prado, K., & De la Cruz, E. (abril-junio de 2003,). La recuperación del cóndor de California en México. *Gaceta Ecológica* (67), pp. 33-44. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53906703>
- SEMARNAT. (abril de 2018). Parque Nacional Constitución de 1857. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/parque-nacional-constitucion-de-1857-153010>
- Vela Miranda, R. A., Briseño Torres, M. A., Corona Aleman, A., & Ruiz Solis, N. (1996). "Alternativas de aprovechamiento de productos forestales y no maderables, desde el punto de vista etnobotánico". Tesis Profesional, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jal. Obtenido de http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/106/Vela_Miranda_Rodolfo_Antonio.pdf?sequence=1

Anexo

PROYECTO DE UNIDAD AUDIOVISUAL

Objetivo del proyecto: Elaborar un video que comprenda temas sobre los bosques de coníferas en Baja California, con el propósito de comunicar sobre *Calocedrus decurrens*, especie presente en ambos Parques Nacionales, hablar sobre sus características generales, la importancia de conservar y proteger el ecosistema para el desarrollo de actividades al aire libre. Además, resaltar las actividades que se desarrollan en cada sitio, así como los actores clave que representan un papel fundamental para realizar actividades relacionadas para la conservación.

Objetivo de la estrategia de comunicación: Elaborar un producto audiovisual en donde se comparten imágenes e información sobre *Calocedrus decurrens*, la importancia de la participación en actividades de educación al aire libre como herramienta de comunicación, con la finalidad de fortalecer el vínculo entre los visitantes del Bosque y el entorno natural para su conservación y protección.

Título del vídeo: “El *Calocedrus decurrens* en los bosques de Baja California”

Justificación: El Parque Nacional alberga importantes reservas botánicas y forestales que representan una importante riqueza biológica de la región, incluyendo ecosistemas de chaparral, bosque de pino piñonero y bosque mixto de coníferas. De esta vegetación, según la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encuentran en la categoría de protección especial, una especie de la familia Cupressaceae y tres especies de la familia Pinaceae (CONANP, 2006). Además, en la Sierra de San Pedro Mártir se encuentra un bosque de coníferas único en México, y es continuamente del tipo de vegetación presente también en California (Delgadillo, 1998 en Delgadillo, 2004). Por tal razón esta zona boscosa está considerada para su protección.

Las Cupresáceas como principales constituyentes de la vegetación en muchas partes del mundo, son importantes en el control de la erosión, la protección de los mantos freáticos, el realce escénico de los bosques e incluye además a especies de

gran importancia económica, son elementos importantes de los ecosistemas de climas templados y fríos, ayudan en la retención de suelos, hábitat para fauna silvestre y por su gran valor estético contribuyen al realce escénico de los bosques (Bendímez Salinas, 2009).

Actualmente, una importante proporción de taxa de la familia Cupressaceae están consideradas bajo amenaza, entre ellas las especies de los árboles más altos, más grandes y quizá los más viejos del mundo: *Sequoia* y *Sequoiadendron* en California. En México, varias especies de Cupressaceae se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que el aspecto de la conservación adquiere gran importancia en esta familia (Bendímez Salinas, 2009). Tal es el caso del *Calocedrus decurrens*, al encontrarse dentro de la norma oficial como una especie amenazada (A) (CONANP, 2006).

Por lo tanto, la belleza escénica y paisajística de la Sierra de San Pedro Mártir, junto con la variedad de especies que ahí coexisten, la hacen atractiva para los amantes de la naturaleza y los turistas que viajan a ella con fines de recreación y esparcimiento. Sin embargo, es incipiente el conocimiento de la importancia del parque entre la población de la región y el estado debido a que la mayoría de los visitantes del parque desconocen las medidas de cuidado de los ecosistemas y sus elementos (CONANP, 2006).

Tema a comunicar: Descripción de *Calocedrus decurrens*, dar a conocer una especie poco avistada y estudiada, su importancia de conservar y proteger a esta especie, así como el ecosistema en donde se encuentra para el desarrollo de actividades de educación al aire libre.

Mensaje o slogan: ¡Protejamos a nuestro gigante rojo!

Público: Personas que cumplan las siguientes características: 1) muestran interés en temas de cuidado del medio ambiente 2) tengan la disposición de aprender sobre nuevas especies poco estudiadas, así como el funcionamiento de un ecosistema, 3) mayores de 16 años (bachillerato).

Medios: Un video con duración de 10 minutos y 44 segundos, editado con el software CapCut y Canva.

Recursos y equipo: Cámara de teléfono celular con resolución de video de 60 fps, micrófonos sencillos, software de edición de video, locaciones en el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir y Sierra de Juárez.

Estilo y formato: Enfoque narrativo y documental con animaciones, gráficos y otros recursos visuales para apoyar la presentación de la información científica.

Divulgación y distribución: Publicarlo en plataformas de video en línea, compartirlo en redes sociales, presentarlo en conferencias científicas o utilizar otros canales de difusión relevantes para llegar a la audiencia o público objetivo.

Modelo de comunicación: De interacción, promueve la interacción activa entre el sector académico y el público. Se basa en la idea de que la comunicación de la ciencia es un proceso bidireccional en el que se fomenta el diálogo, se escuchan las perspectivas y preocupaciones del público, y se construye el conocimiento de manera colaborativa.

Referencias Consultadas

Gavilondo, C. Tabares, K. (2016). La producción de vídeos científicos: un acercamiento teórico. *Alteridad*, 11(2), pp. 254-264.

Solis-Rojas, L., Magaña, M., Muñoz, H. (2016). *Manual básico de video para la comunicación y el periodismo de ciencia*. México: Universidad Nacional Autónoma de México. 73 p.