

Memoria

Divulgación científica: efectos del cambio climático en el medio marino

Autoras: Celia Fernández Martín y Tara Omaira Sosa Sánchez

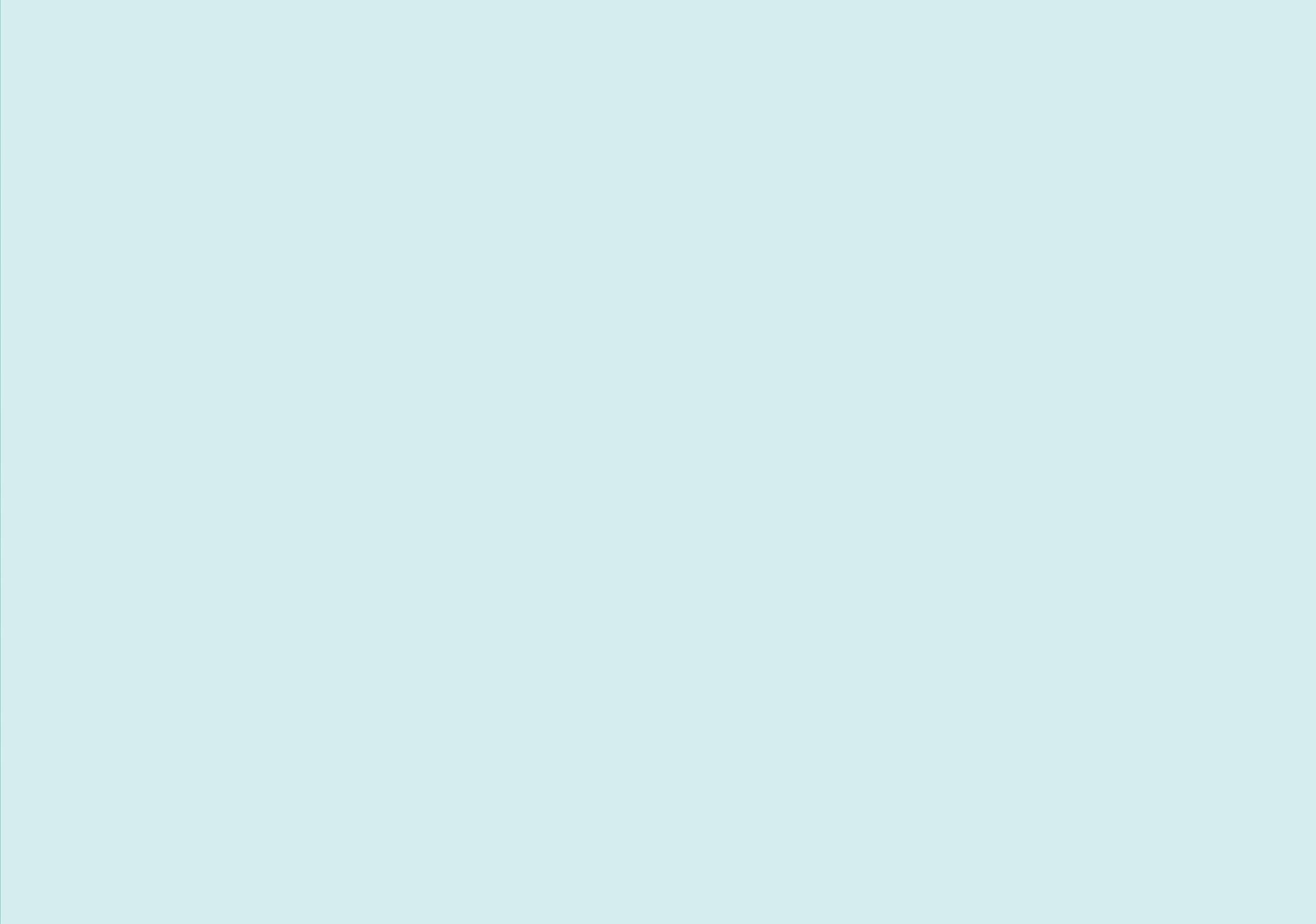
Tutor: Carlos Jiménez Martínez

Supervisora científica: Silvia Oliva Pérez

Trabajo Fin de Grado - Grado en Diseño

Promoción 2016 - 2020

Observatorio Marino de Cambio Climático Punta de Fuencaliente (La Palma)



Autoras: Celia Fernández Martín y Tara Omaira Sosa Sánchez
Tutor: Carlos Jiménez Martínez
Supervisora científica: Silvia Oliva Pérez
Trabajo Fin de Grado
Grado en Diseño
Promoción 2016 - 2020
Septiembre 2020



Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión por cualquier forma o cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

© Memoria - Divulgación científica: efectos del cambio climático en el medio marino - 2020

En primer lugar, agradecer tanto a nuestro tutor, Carlos Jiménez Martínez, como a Silvia Olivia Pérez, por su paciencia y dedicación a lo largo del proyecto.

Gracias a los compañeros y amigos que han sido un gran apoyo para seguir adelante y por toda la ayuda que nos han brindado.

Gracias a nuestras familias por la infinita paciencia.

Y por último, agradecemos la una a la otra, porque sin nuestra cooperación, el proyecto no habría sido posible.

Índice

Introducción	9	Infografías finales	107
Resumen	10	Animaciones	119
Abstract	11	Fichas para colorear	127
Objetivos	14	Álbum ilustrado	133
Metodología	15	Juego de cartas de pareja	145
Cronograma	16	Carteles	151
Planteamiento	20	Testeo	157
Investigación	25	Conclusiones	161
- Referentes en comunicación científica	27	Futuras aplicaciones del proyecto	165
- Infografías	37	Bibliografía	167
- Referentes estéticos	40	Anexo	175
Desarrollo	51		
Público objetivo	53		
Fase de representación de conceptos.....	61		
Rejilla	85		
Biblioteca de imágenes	86		
Paletacromática.....	97		
Tipografías	102		

Introducción

La realización de la siguiente propuesta como **Trabajo de Fin de Grado** surge tras el anuncio, en noviembre de 2019, de la creación de un observatorio marino en la Punta de **Fuencaliente**, en la isla de **La Palma**, debido a descubrimientos de afloramientos someros de dióxido de carbono de origen volcánico que producen una acidificación natural en la costa.

Este proyecto nace a partir de la cooperación entre la **Universidad de La Laguna** y el Ayuntamiento de Fuencaliente.

Dichos afloramientos producen una serie de efectos expuestos en el Panel Intergubernamental para el Estudio del Cambio Climático (IPCC) que describen la situación prevista para los océanos a partir de 2050. Por lo tanto, la costa de Fuencaliente se ha convertido

en una clave que permite investigar las futuras consecuencias del cambio climático en el medio marino.

Por consiguiente, nuestra propuesta se desarrolla en el marco del **Observatorio Marino del Cambio Climático** (OMACC) y se traduce en la realización de una serie de productos gráficos que permiten comunicación científica de carácter divulgativo a un público no específico.

Finalmente, este proyecto se traduce en una serie de infografías acerca de conceptos recurrentes acerca del medio marino, además de la elaboración de otros productos gráficos y visuales que amplían y complementan la experiencia del público objetivo.

Resumen

Esta memoria muestra el desarrollo de nuestro proyecto: desde el planteamiento de la propuesta, el proceso de investigación y búsqueda de referentes estéticos, conceptuales, metodológicos, contextuales, etc, hasta la realización de los productos gráficos y visuales, cuya formalización es el resultado del trabajo realizado a lo largo del proyecto. La intención de este Trabajo de Fin de Grado es rendir el diseño al servicio del conocimiento científico y hacerlo accesible, que sirva de transmisor y traductor, de manera que permita la educación, concienciación y sensibilización de la sociedad acerca de la importancia de la biodiversidad marina y el gran impacto que produce el cambio climático, a pesar de la incesante negación de las evidencias científicas por parte de ciertos sectores.

Asimismo, se mostrarán las competencias desarrolladas y adquiridas tras nuestro paso

por el Grado en Diseño, así como la formalización de los conceptos dentro del campo de la biología marina cuya transmisión y comprensión por un público medio sería el resultado de nuestro proyecto. Este desarrollo visual estuvo supervisado por la investigadora postdoctoral de la Universidad de La Laguna, Silvia Oliva Pérez.

Por último, destacaremos el desarrollo de los productos finales y los elementos integrados en los mismos. Del mismo modo, abordaremos aquellas dificultades a las que tuvimos que hacer frente a medida que avanzaba la propuesta hasta comprobar si se han cumplido los objetivos: hacer la información que pretendemos transmitir accesible a un público no específico sin perder de vista tanto el rigor científico como institucional.

Palabras clave: infografías, comunicación científica, ecosistema marino.

Abstract

This report demonstrates the development of our proposal, from initial research to the realisation of the final graphic and visual products, the design of which is a culmination of the work carried out throughout our project.

This project aims to place graphic design at the service of scientific knowledge and turn it understandable for a non-specific audience, working as translator. Therefore, it acquires educational functions, such as awareness-raising and sensitization of society about marine biodiversity importance and the great impact produced by climate change, despite the continuing denial of scientific evidences by certain sectors. Moreover, we will also mention the main skills we have acquired as graphic design students. In addition, we will explain our research process, as well as visualization and distribution of

terminology and concepts pertaining to marine biology. This part had been supervised by Silvia Olivia Pérez, marine biologist from Universidad de La Laguna..

After that, we will outline the development of the final products and the elements included therein. Likewise, we will discuss a key obstacle we faced as we progressed towards our end goal: making the information included in our products accessible to a wide audience without diminishing its scientific and institutional rigour.

Keywords: infographics, scientific communication, marine ecosystem.

1 | Planificación

1.1 Obejtivos

Objetivos generales:

Transmitir una serie de conceptos, de carácter previo a otra información más compleja que pueda venir a continuación, en el marco expositivo del Observatorio Marino del Cambio Climático de la Punta de Fuencaliente, de manera que permita concienciar y educar a la población en responsabilidad climática y social.

Objetivos específicos:

Elaboración de productos gráficos educativos para un público joven e infantil tanto de carácter expositivo como materiales que requieran más interacción por parte del espectador. Más concretamente, el producto principal de la propuesta se traduce en una serie de infografías que traducirán a un lenguaje visual una serie de conceptos básicos dentro del campo de los ecosistemas marinos.

1.2 Metodología

La realización de nuestra propuesta se resume en cuatro grandes fases que se describirán a continuación. Se trata de la metodología necesaria para la ejecución de un trabajo académico como el que se describe en esta memoria, así como la formalización de productos gráficos y visuales varios.

En primer lugar se realizó una fase del planteamiento del proyecto, un proceso inicial para familiarizarnos con los conceptos que íbamos a trabajar a lo largo del proyecto. Esta etapa se llevó a cabo junto a la bióloga marina de la Universidad de La Laguna, Silvia Oliva Pérez, cuyo papel a lo largo de la memoria será de supervisora científica.

En segundo lugar, se procedió a investigación en el que se analizaron una serie de referentes en cuanto a comunicación cientí-

fica, pero también estéticos, que asentaron las bases de la siguiente fase del proceso.

A continuación, se efectuó el desarrollo de la propuesta, que consiste en la culminación y formalización de los elementos trabajados durante los dos procesos anteriores, que dan como resultado una serie de productos gráficos y visuales cuyo elemento principal son una serie de infografías que ilustran diferentes conceptos referidos al mundo del medio marino.

Por último, para poder probar el cumplimiento de los objetivos, se efectuó una fase de testeo con el público objetivo, con el fin de estudiar la efectividad de la propuesta así como de las posibles mejoras de cara al futuro y una posible continuación del proyecto.

1.3 Cronograma

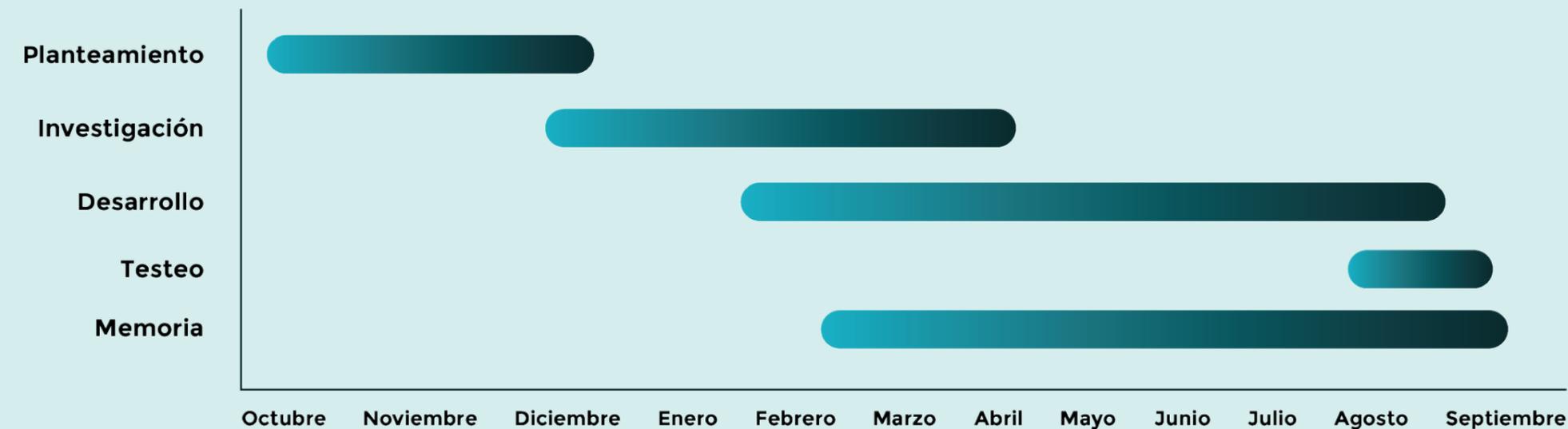
Por las condiciones excepcionales de este año nos hemos visto forzadas a cambiar el cronograma en repetidas ocasiones; retrasar el testeo, aplazar la memoria para mejorar partes anteriores que necesitaban más tiempo, etc.

Los primeros meses nos centraríamos en los ejercicios visuales y comprender los términos que nos acompañarían durante todo el desarrollo del TFG.

En segundo lugar pasaríamos a la investigación. Nos llevaría tiempo encontrar no sólo referentes visuales sino también ejemplos prácticos de elementos similares desarrollados previamente por otras personas o instituciones.

Posteriormente llegaríamos a la fase de desarrollo donde sin duda alguna sería la que nos obligaría a cambiar las fechas y reorganizar plazos. Dedicamos gran porcentaje de esta fase a poner puntos en común, reorganizar metas y definir qué era exactamente lo que queríamos y podíamos hacer.

Por último, llegaríamos al testeo que culminaría todas las fases, cerrando la memoria que se iría desarrollando a lo largo de todas las fases previas.



2 | Planteamiento

2. Planteamiento

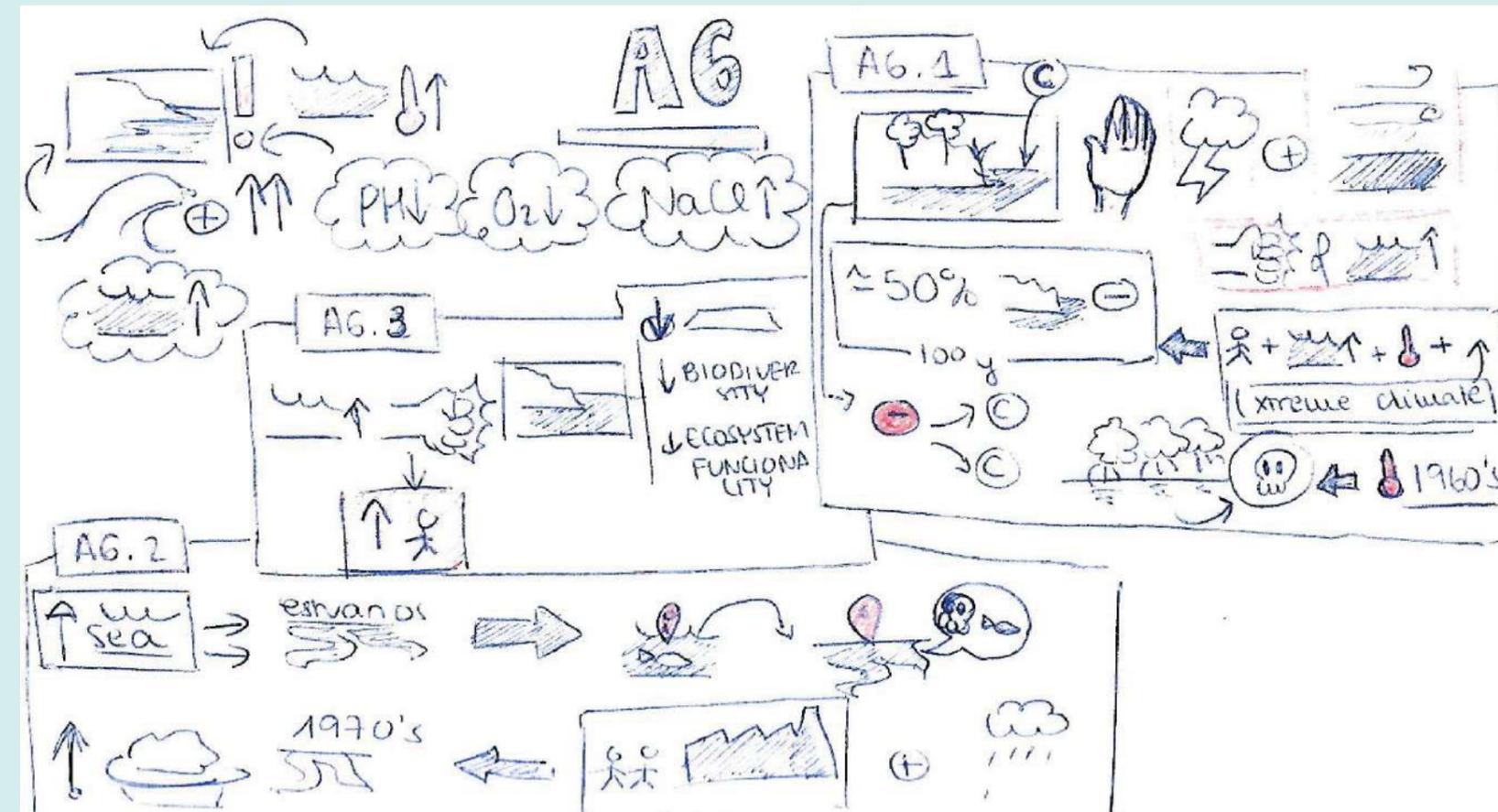
En primer lugar, se realizó un planteamiento del proyecto. Como se ha mencionado anteriormente, la naturaleza de este se debe a la realización del OMACC en la **Punta de Fuencaliente**.

Se trata de un periodo en el que, en tanto que personas no expertas en materia de biología marina, era necesario contar con una fase de experimentación acerca de estos temas en los que se elaboraron una serie de metáforas visuales para la mejor comprensión de los conceptos que posteriormente se transmitirán.

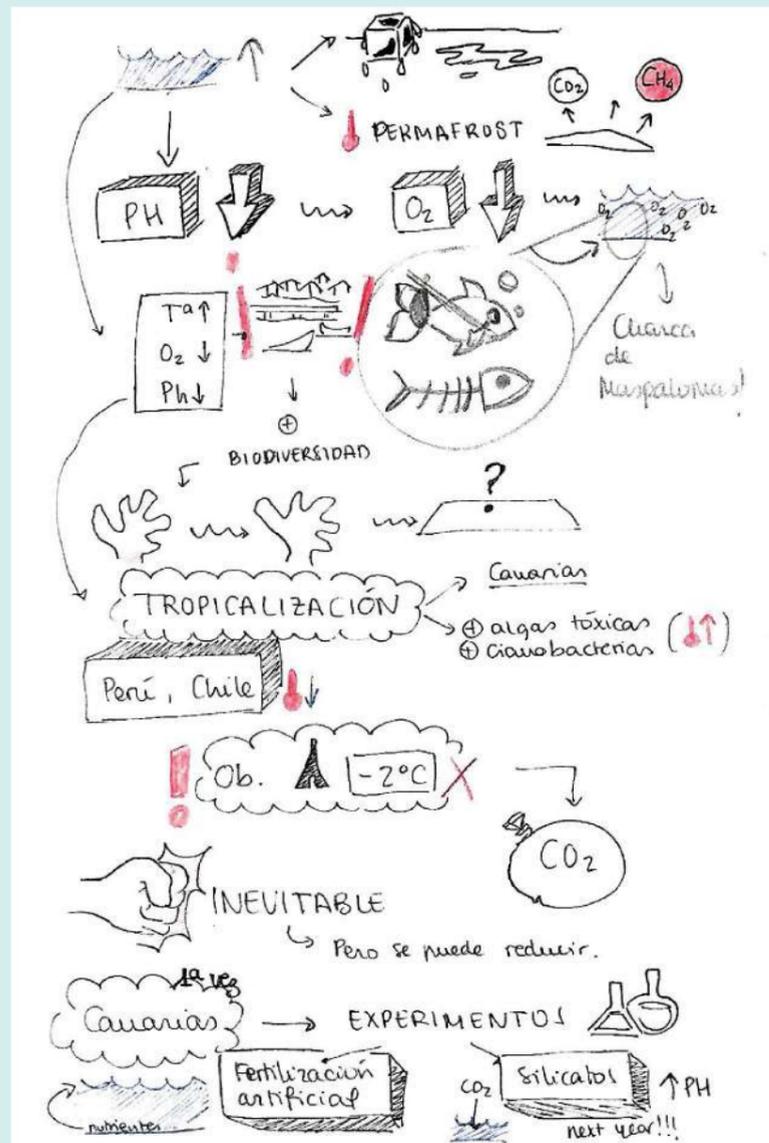
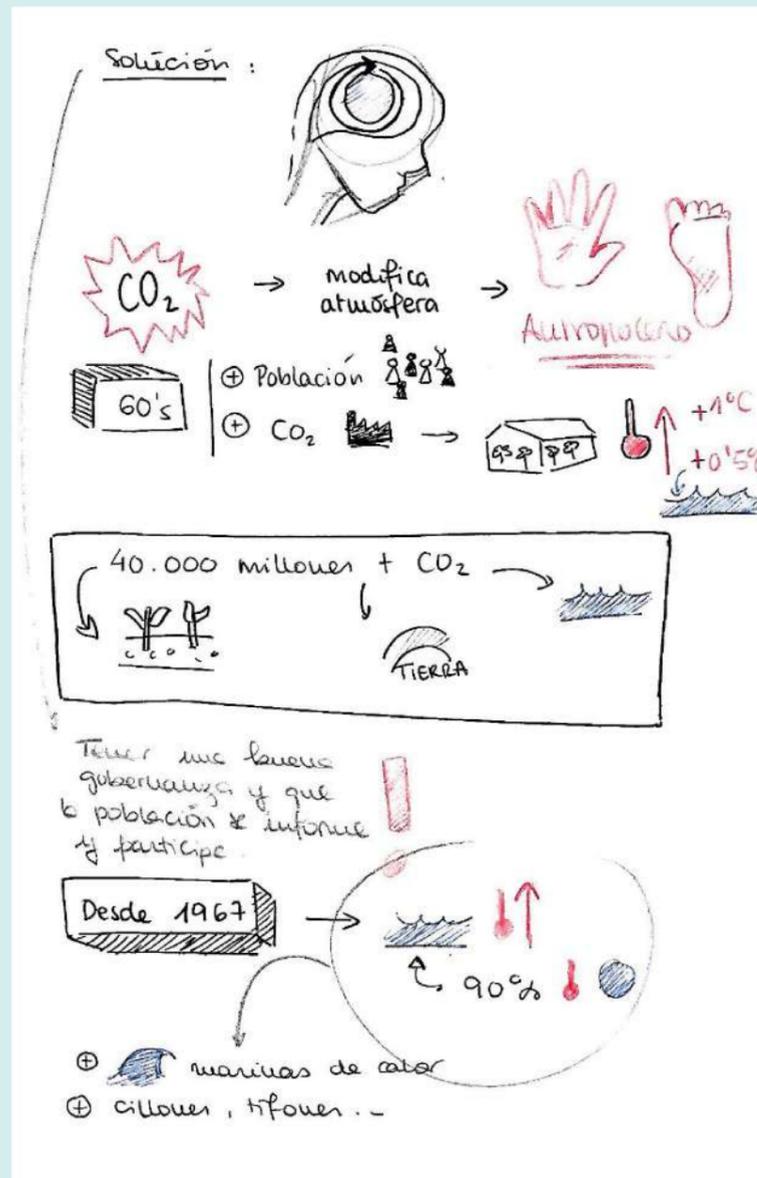
Para ello, fue necesaria la lectura del Informe especial sobre el Océano y la Criosfera en un Clima Cambiante realizado por el IPCC, así como la asistencia telemática a la charla del Catedrático de Ecología de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Javier Arístegui

bajo el título 'Crisis climática: observaciones, proyecciones y soluciones en el Parlamento de Canarias.

Por último, para entender la importancia de los ecosistemas marinos de Canarias, también se asistió a la mesa redonda Blue Hope Roundtable, en el que no solo participaban expertos en biología y ecología sino además políticos y fotógrafos. Los bocetos que se realizaron durante esta primera etapa de toma de contacto, sentó las bases para la formalización de la biblioteca de imágenes posterior.



1. Primeros bocetos realizados de metáforas visuales realizados a partir de las fuentes de información anteriores.



2. Primeros bocetos realizados de metáforas visuales realizados a partir de las fuentes de información anteriores.

3 | Investigación

3.1 Investigación

Tras definir el público y el objetivo principal de nuestra propuesta, el siguiente paso consistía en realizar una búsqueda de referentes que sirvieran de base para buscar los mejores productos que permitieran un mejor cumplimiento de los objetivos, así como analizar a qué problemas se podían haber enfrentado otros profesionales del diseño en la elaboración de proyectos parecidos y de qué manera habían sido solucionados. Por otro lado, también nos ayudó a sentar las bases de la dirección de arte y de organización de la información dada.

Este apartado se divide en tres fases. En primera instancia, se procedió a una búsqueda de referentes en el ámbito de la comunicación científica para analizar el público objetivo, qué medios o productos eran utilizados para difundir la información y la dirección de

arte empleada. Cuando se tomó la decisión sobre el producto gráfico principal de la propuesta, investigamos acerca de este medio.

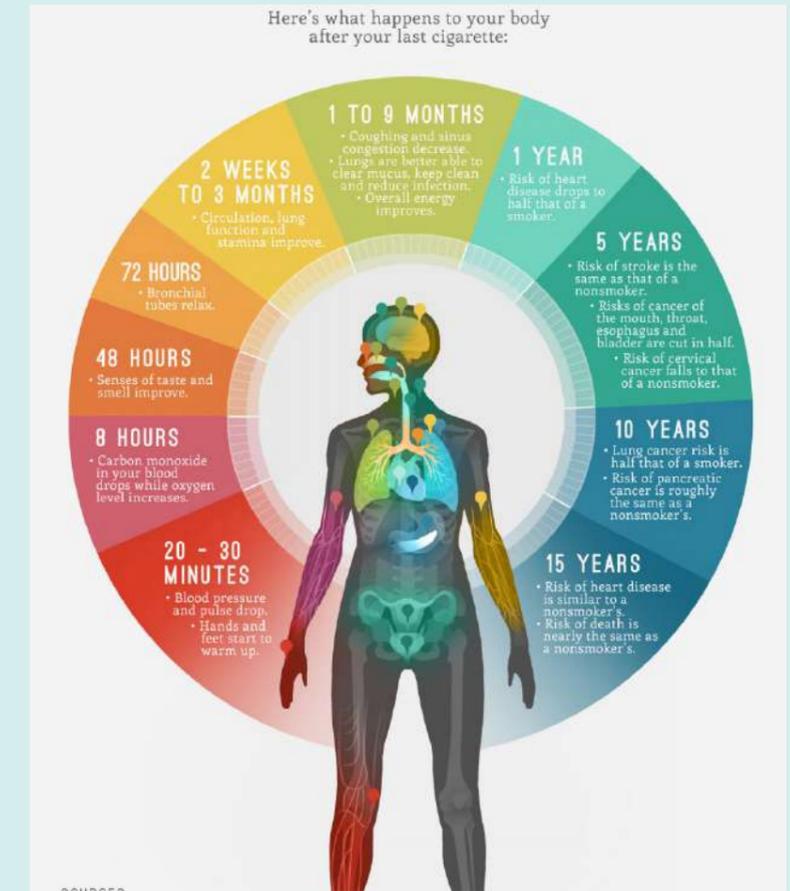
Una vez finalizada esta parte, se realizó un análisis de diferentes referentes estéticos, algunos de los cuales coinciden con las etapas anteriores, fruto de investigar el personal de las compañías e instituciones con fines de divulgación científica mencionados en esta memoria.

3.2 Referentes en comunicación científica

Visually (visual.ly):

Es un servicio, al mismo tiempo que una red social centrada en infografías. Esta se encarga de hacer de intermediario y poner en contacto a todas aquellas personas que tienen datos y comunicación que ofrecer con un equipo de diseño que le de una solución gráfica y visual a esa información, generando un portfolio amplio y con amplias posibilidades. No solo ofrece la posibilidad de generar infografías sino también animaciones, eBooks, redes sociales, fotografía y diseño interactivo para páginas web, entre otros.

El público objetivo es muy diverso ya que difiere del tipo de cliente al que se dirijan las diferentes corporativas que soliciten el servicio.



3. Página web <https://visual.ly/product/infographic-design>

Unidad de Cultura Científica y de la Información, Cienci@ULLR. (ciencia.fg.ull.es):

Esta propuesta se desarrolla en los departamentos y estructuras científicas de la Universidad de La Laguna, además de otros centros de I+D de Canarias, cuya intención es acercar estos conocimientos a la sociedad de una manera cercana y comprensible sin que esto resulte en una pérdida del rigor científico. El equipo está compuesto por técnicos especializados en comunicación y transferencia de conocimiento.

Esta entidad organiza un gran número de actividades como rutas científicas, ponencias, exposiciones, concursos, prácticas de laboratorio, etc., en la que cada una cuenta con un público objetivo específico. Entre sus objetivos se encuentra aumentar la visibilidad y reputación de los servicios y tecnologías que la

ULL puede ofrecer para cubrir necesidades actuales de la sociedad y poder convertirse en un referente de divulgación científica y de la innovación dentro de España.



4. Página web <https://ciencia.fg.ull.es>

TEDED (ed.ted.com):

Las siglas vienen de tecnología, educación y diseño, pero hoy en día divulga información sobre cualquier tema. Consiste en una organización sin ánimo de lucro que, bajo el lema *ideas worth sharing*, tiene por objetivo difundir conocimientos y experiencias. Su medio de comunicación más conocido son 3 pequeñas charlas, pero también cuenta con animaciones que podemos encontrar en esta página web.

El público objetivo general de estas animaciones es juvenil, es material previsto para que pueda servir tanto a profesores como alumnos. Estas animaciones son desarrolladas por profesionales del mundo de la animación, diseño y divulgación científica y en los vídeos podemos ver un gran número de diferentes estilos, en los que todos permiten la correcta comprensión de la información.



5. Página web <https://ed.ted.com>

Ciència Animada, Universitat de Barcelona (ub.edu/laubdivulga/cienciaanimada):

Este proyecto tiene como objetivo principal la creación de una biblioteca de recursos audiovisuales de carácter científico que explican conceptos científicos a un público infantil.

Surge a partir de la colaboración de los expertos de la UB. Estos escriben un guión al que dan un tratamiento visual y sonoro y finalmente es traducido a tres idiomas: catalán, castellano e inglés, aumentando la accesibilidad de otros públicos.

El tratamiento estético de las animaciones nos recuerda a las series infantiles de la década de 1960: poco naturalista, formas reducidas a estructuras poligonales y tratamiento del color poco naturalista.



5. Página web <http://www.ub.edu/laubdivulga/cienciaanimada>

Lumni (lumni.fr):

Se trata de una página web que ofrece vídeos educativos sobre temas de actualidad e información científico de carácter didáctico para que profesores lo puedan usar como material educativo. La dinámica de trabajo es la siguiente: ofrecen un correo con el que los niños francófonos (de 3 a 18 años) se ponen en contacto y envían sus preguntas

acerca de temas que no entienden y ellos, con su equipo de trabajo, desarrollan el material audiovisual.

También cuentan con material de carácter más interactivo como juegos y cuestionarios para aplicar lo aprendido y tener una retroalimentación por parte del público objetivo.



6. Página web <https://www.lumni.fr/primaire/cp>

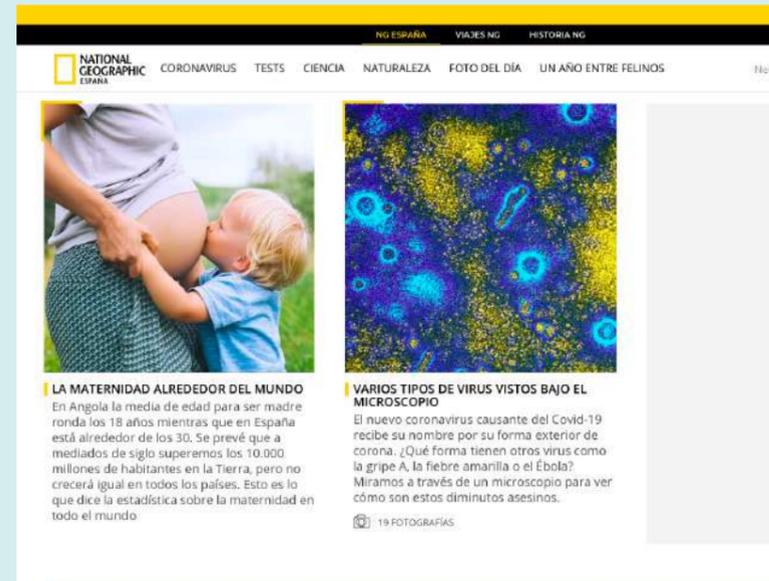
National Geographic (nationalgeographic.com):

Es una de las organizaciones internacionales de referencia que aborda temas sobre educación y ciencia.

Su objetivo inicial era avanzar hacia el conocimiento de la geografía y del mundo pensado para un público general, aunque en la actualidad abarca temas relacionados con la arqueología, las ciencias naturales, antropología, historia y conservación de medio ambiente y patrimonio histórico. Publica una revista mensual, National Geographic.

Cuenta con un gran número de profesionales, no solo de los campos que abordan sus artículos, sino también expertos en comunicación y diseño, algunos de los cuales mencionaremos más adelante en esta memoria.

Estos han realizado numerosas infografías que no solo se encuentran publicadas en los productos editoriales, sino que además podrían ser considerado material expositivo y didáctico.



7. Página web <https://www.nationalgeographic.com.es>

Ocean Action! Conference (oceanaction-conference.eu):

Pretende concienciar a la sociedad de la gran importancia de los océanos y cómo la degradación de los mismos, a través de las actividades antrópicas, van a afectar negativamente en nuestro día a día.

Puso en contacto a políticos, científicos, activistas y artistas durante la Ocean Week (que tuvo lugar entre el 3 y el 9 de febrero de 2020) con el fin de demandar a la Unión Europea responsabilidad y compromiso con el mar y la salud de los ecosistemas que forman parte.

De aquí destacamos las grabaciones gráficas, realizadas de la mano de *visuality.eu*, un equipo de diseño que entre sus servicios ofrecen la traducción gráfica simul-

tánea, de manera que generar metáforas visuales instantáneas (un proceso similar al realizado en la primera etapa de planteamiento del proyecto con la charla de Javier Arístegui).

3.3 Conclusiones

Tras esta primera etapa en el proceso de investigación, se llegó a la conclusión de que un producto interesante en el que se podría materializar nuestra propuesta sería una serie de infografías que recogieran las metáforas visuales y los conceptos aportados por la supervisora científica.

Esta conclusión se debe a que se trata de un recurso que ejerce un gran impacto en el público y que centra la atención del mismo, mientras que con otro tipo de soluciones necesitan de mayor participación de las personas para llegar hasta él.

Sin embargo, hemos comprobado que todos estos referentes proponen soluciones diferentes y se expresan a través de diferentes medios, formas y con diferente dirección de arte.

De manera que dejó abierta la posibilidad de desarrollar otra gama de productos a partir de nuestro elemento principal.

4 | Infografías

4.1 Infografías

¿Qué son?

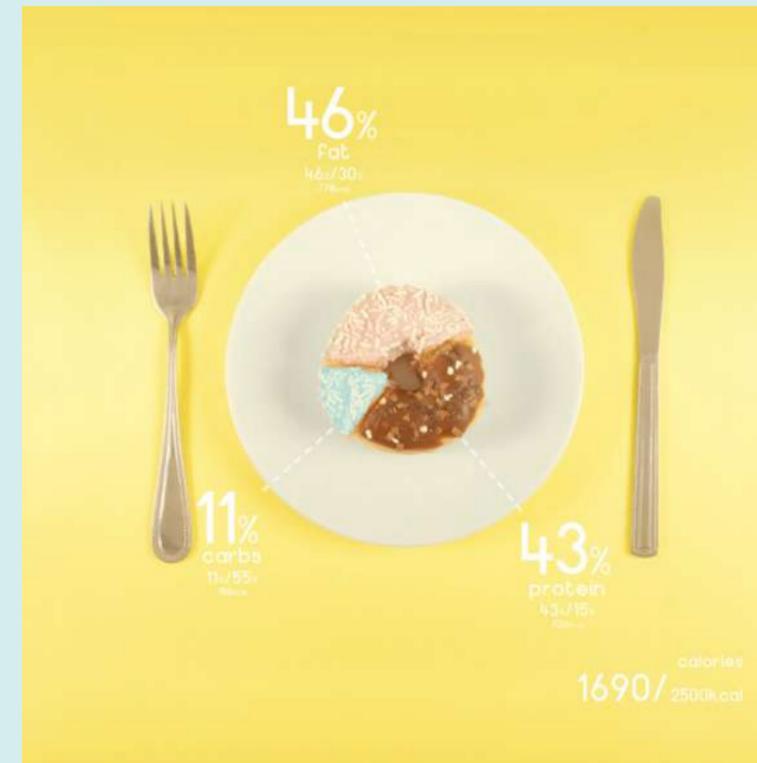
Se trata de un recurso de comunicación gráfica bastante común y potente. Según la Real Academia Española, en la tercera acepción de la palabra encontramos el siguiente significado: “representación gráfica que apoya una información de prensa”(8). Asimismo, el Oxford Dictionary nos ofrece esta única acepción: “information or data that is shown in a chart, diagram, etc. so that it is easy to understand”. Ambos significados parecidos en el que sacamos en conclusión que se trata de enseñar. U nos datos de manera que se conviertan accesibles para un determinado público, generalmente mediante el uso del diseño.

En Infografía. Diseño y visualización de la información, encontramos una división de las

infografías según la representación del contenido, de esta manera se distinguen siete grupos: bloques, curvas, redes, círculos, procesos, mapas, metáforas de datos y datagramas. Para explicar todo el proceso de desarrollo de nuestra propuesta nos centraremos en estos tres últimos bloques. Los datagramas, resultan de combinar lo desconocido y lo familiar y facilita que los lectores saquen sus propias conclusiones sobre el tema, al mismo tiempo que transporta a un escenario vivo (Shaoqiang, 2017, pp. 7), de manera que relaciona los datos que están mostrando, a priori desconocidos por el lector, con alguna referencia de la vida cotidiana. Un gran ejemplo de este proceso sería el infografista Ryan MacEachern y su serie *Design x Food*.

8. Real Academia Española. (s. f.). Real Academia Española. Recuperado 14 de noviembre de 2020, de <https://www.rae.es>

9. Traducido a español: Información o datos que se muestra en un gráfico, diagrama, etc. por lo que es fácil de entender. Oxford Advanced Learner's Dictionary at [OxfordLearnersDictionaries.com](https://www.oxfordlearnersdictionaries.com). (s. f.). Oxford Advanced Learner's Dictionary. Recuperado 5 de septiembre de 2020, de <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/infographic?q=infographic>



10. Recuperado de <https://www.behance.net/gallery/8859589/Design-x-Food-Infographic>



En cambio, las metáforas de datos proponen una vertiente más artística y más subjetiva que las anteriores, en la que los datos pueden llegar a expresar sentimientos de carácter más personal y acercarse más a una obra de arte. Tenemos el caso de Jaime Serra con *Vida sexual de una pareja estable*.



11. Recuperado de <https://jaimeserra-archivos.blogspot.com/2010/07/dirty-work-el-milagro-de-nacer.html>



Los mapas los describen como “una representación simbólica del espacio físico [...] que desglosan nuestro mundo tridimensional para expresarlo en una bidimensional hoja de papel” (Shaoqiang, 2017, pp. 7).

A pesar de que el libro muestra numerosos ejemplos de mapas, tal y como lo entenderíamos sin esta descripción previa, deberíamos centrarnos en la misma, ya que fue un elemento clave para entender el tipo de representación que requerían algunos de los conceptos de nuestra propuesta: representar elementos que en la realidad ocupan un espacio tridimensional sobre un formato bidimensional pudiendo expresar detalles tomados de la realidad de manera que el mensaje no pierda el rigor científico inicial. No obstante, en *Diagramas, grandes ejemplos de infografía contemporánea* se planteó la

siguiente teoría: no hay normas que regulen lo que ha de incluirse o no en una plasmación visual de datos; esta tiene simplemente que transmitir un mensaje de modo comprensible (Glaser & Knight, 2020, pp. 4).

Esta información abría nuevas puertas a la creatividad. Empezábamos a llegar a la conclusión de que había que representar la información de la forma más simple posible, sin embargo, si éramos capaces de conjugar la comprensión y la estética, podíamos concebir nuestro producto como algo que no solo cumpliera con una información didáctica, sino además, estética.

Como hemos mencionado anteriormente, al hablar de Ocean Action! Conference, Visuality y las metáforas visuales que creamos en la primera etapa del proyecto, al realizar diagramas, el diseñador tiene que hacer algún tipo de conexión entre la información y

la gráfica, “una abreviación visual par relacionar unos elementos con otros con claridad, aunque pocas veces se mantiene fiel a la escala o al espacio reales y a menudo debe evitar hacer uso del lenguaje verbal” (Glaser & Knight, 2020, pp. 5). El punto de partida de esa abreviación visual eran las metáforas visuales realizadas durante los meses de octubre y noviembre.

Para terminar de definir el concepto de infografía, fueron necesarias la lectura de algunas entrevistas realizadas a Alberto Cairo, uno de los infografistas más influyentes y autor de *How charts lie*. Este define la infografía como un proceso necesario en los proceso de información y comunicación y cuyo objetivo principal es comunicar información de una forma clara y profunda.



12. Recuperada de <https://www.makamo.es/entrevista-a-alberto-cairo-un-referente-mundial-en-infografia-periodistica/>

4.2 Referentes estéticos

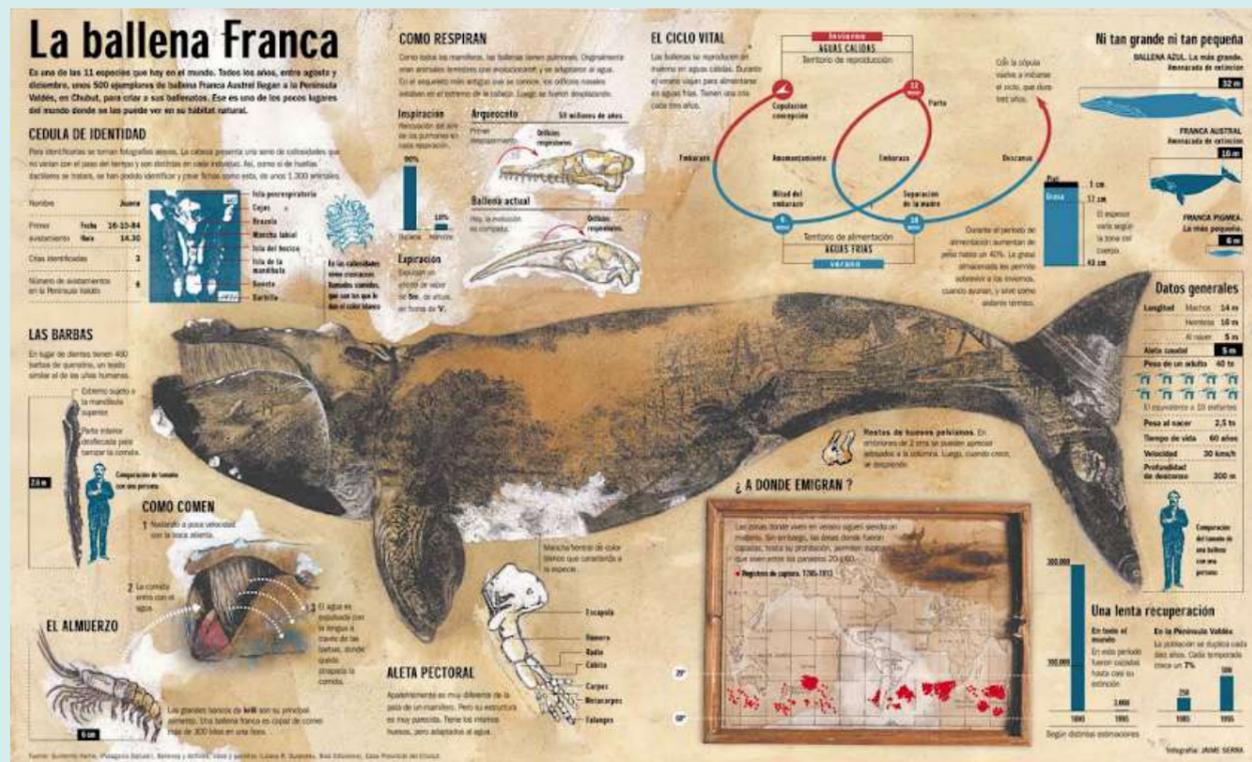
Para finalizar esta etapa de investigación, nos adentramos en una búsqueda de referentes que fueran los cimientos para empezar a desarrollar y definir la dirección de arte de nuestra propuesta. Buscar aquellos aspectos que considerábamos que funcionaban, analizar cómo profesionales del sector habían resuelto problemas que nosotras pudiéramos encontrar por el camino y traducir todas estas referencias con un estilo personal con el que nos sintiéramos cómodas.

Jaime Serra:

“La infografía se puso de moda en los años 80 y se consolidó construyendo un discurso en el que la ética primaba sobre la estética y donde los infografistas entendimos que estábamos al servicio de otra profesión”.



13. Recuperado de <https://todayingraphic.com/46-salarios-que-non-alcanzam.html>



14. Recuperado de <https://jaimeserra-archivos.blogspot.com/2010/07/dirty-work-el-milagro-de-nacer.html>

Uno de sus trabajos más relevantes es *La ballena Franca*, en el que demostró su capacidad de conjugar elementos de diferente naturaleza de manera que formaran

una unidad, no la suma de estos. La ilustración principal de la ballena cuenta con textura que hacen la infografía un elemento más plástico y cercano.



15. Recuperado de <https://www.pinterest.es/pin/806707351991602399/>

Fernando Baptista
Se trata de uno de los infografistas más reconocidos. Trabaja para National Geographic y su estilo de ilustración en ocasiones puede

recordar al de Jaime Serra, debido a la búsqueda del naturalismo pero dejando trazos que permitan una textura visual de producto gráfico e impreso.

Paula Simonetti:

Infografista, periodista y pupila de Jaime Serra aunque ha desarrollado un estilo propio que la caracteriza.

Sus infografías cuentan con una paleta cromática limitada a colores complementarios pero que no pone en riesgo la comprensión de la información. Del mismo modo, se permite el juego de metáforas visuales haciendo referencias al mundo del arte.



16. Recuorado de <https://blogs.20minutos.es/visual20/2016/07/02/mujeres-infografistas-mujeres-paula-simonetti/>



17. Recuorado de <https://blogs.20minutos.es/visual20/2016/07/02/mujeres-infografistas-mujeres-paula-simonetti/>

4.3 Conclusiones

A través del estudio de los referentes, cuyos principales fueron los mencionados en esta tercera fase del proceso de investigación, se definieron algunos de los objetivos a cumplir en cuanto a la dirección de arte del proyecto. Uno de ellos es incluir el concepto de serie: hacer que todas las infografías (y resto de productos gráficos y culturales) cuenten con un mismo código estético.

A pesar de estar comunicando diferentes conceptos y términos, era necesario hacer consciente al público objetivo que todos se encontraban bajo el mismo paraguas: los efectos del cambio climático en el medio marino canario y la importancia de la preservación de este último.

Por otro lado, se analizó la dirección de lectura de estos productos. La mayoría busca

un recorrido de lectura propio de las sociedades occidentales: de izquierda a derecha y de arriba a abajo, lo que llamaremos una lectura en Z. Sin embargo, otros optan por una lectura en N, e incluso en una sola dirección, tanto horizontal como vertical.

La composición fue otro elemento estudiado, al darnos cuenta de la gran importancia de la parte gráfica en las infografías y la proporción que ocupaban en la mismas. Usualmente se cumplían reglas compositivas de 1/3 en cuanto al espacio ocupado por las ilustraciones en el formato dado, a pesar de ser, generalmente, el elemento principal.

Por último, tras este periodo de investigación, definimos la importancia de la comprensión por encima de cualquier aspecto estético o de carácter personal.

5 | Desarrollo

Conceptos

Al finalizar la etapa de investigación, se definió nuestra propuesta principal para nuestro Trabajo de Fin de Grado. Esto se traduce en la elaboración de una serie de infografías acerca de una serie de conceptos, necesarios de comprender antes de que un público no específico se enfrente a otra información de carácter más complejo.

La formalización de este trabajo también pretende albergar el concepto de colección deseable, una serie de productos, que bajo un código estético similar, capten la atención visualmente para que pudiera ser trasladado a entornos deseables por los propios consumidores, véase centros educativos o exposiciones itinerantes.

Dicho de otro modo, a partir de la realización de las infografías se desarrollará otra serie de

productos gráficos, de manera que el individuo pueda obtener mayor información acerca de los conceptos, con diferentes tipos de material y lograr una experiencia más completa.

Los conceptos a ilustrar son los siguientes:

- **Ecosistema**
- **Ecosistema costero**
- **Combustibles fósiles**
- **Resiliencia**
- **Cascadas tróficas**
- **Efecto invernadero**
- **Gases de efecto invernadero**

Público objetivo:

En un inicio, el público objetivo estaba previsto que fuera un público no específico, pero sobre todo, joven o adulto. Sin embargo, a lo largo del desarrollo de la propuesta, al analizar los referentes y la no excesiva complejidad de los términos a comunicar, se determinó que el público objetivo es de carácter infantil.

Por lo tanto, nuestro proyecto podría estar previsto tanto para exposiciones, como para clases de colegio o instituto, e incluso plantear la elaboración de productos más interactivos.

Fase de representación de conceptos:

A la hora de realizar las infografías es necesario tener en cuenta que lo principal es la información. Es por ello que había que plan-

tearse diseños limpios en el que los elementos pudieran convivir sin dificultar la comprensión de los conceptos.

En primera instancia, analizamos los textos que la coordinadora científica, Silvia Oliva, nos facilitó. Desarrollamos las metáforas visuales que fueron supervisadas tanto por la bióloga, como nuestro tutor académico, Carlos Jiménez. Se realizaron numerosos intentos, buscando la comprensión de los elementos sin perder la seriedad que demanda un mensaje riguroso. De esta manera, mostraremos a continuación, el proceso de bocetaje de cada concepto.

Un aspecto a tener en cuenta a la hora de realizar las ilustraciones era ser exactas en cuanto al rigor científico. A lo largo de este documento se exponen numerosos intentos

y bocetos en los que, en un comienzo, nuestra ingenuidad e intentos por realizar imágenes originales nos desviaban de este objetivo principal. Es por ello, que conforme se va desarrollando el proyecto, el lector puede comprobar una evolución hacia un estilo de carácter más naturalista y pictórico.

Además, estos dibujos se realizaron bajo la idea de ser agregados a otra serie de productos gráficos que se irán formalizando tras la primera etapa de realización de las infografías. En esta primera fase se analizaron un gran número de referentes de carteles, diagramas e infografías acerca de los conceptos (o similares) a ilustrar.

A continuación, se mostrarán los principales referentes de cada concepto.

5.1 | Referentes visuales



18. Recuperado de <https://kottke.org/17/01/national-geographic-infographics>. De la antología National Geographic Infographics.

De la antología National Geographic Infographics:

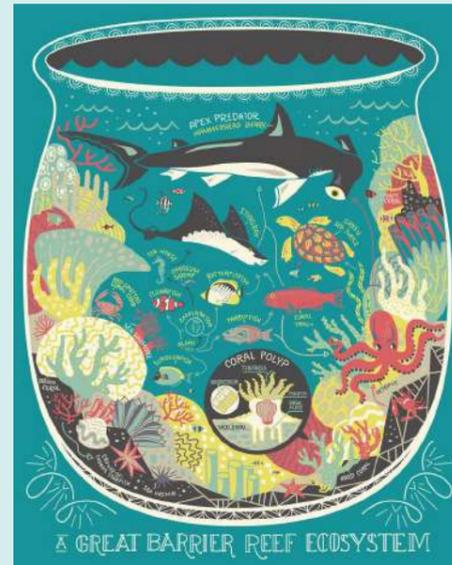
- Muestra los diferentes elementos que componen un ecosistema
- Muestra diferentes ecosistemas.
- Incluye elementos que no forman parte de la ilustración principal pero mejoran la información.
- Incluye un mapa.



20. Recuperado de <https://www.nationalgeographic.org/>

De la antología National Geographic Infographics: The Gulf of Mexico: Layers of Life

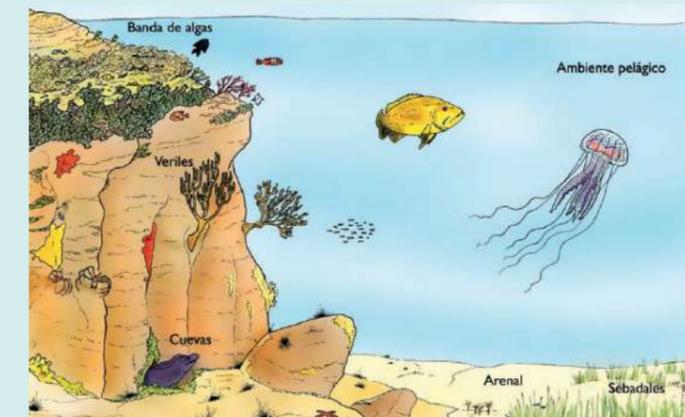
- Muestra parte de la tierra/costa para destacar que se trata de un ecosistema costero.



19. Rachel Ignotofsky (diseñadora gráfica e ilustradora)

A Great Barrier Reef Ecosystem: Terrarium Art Print:

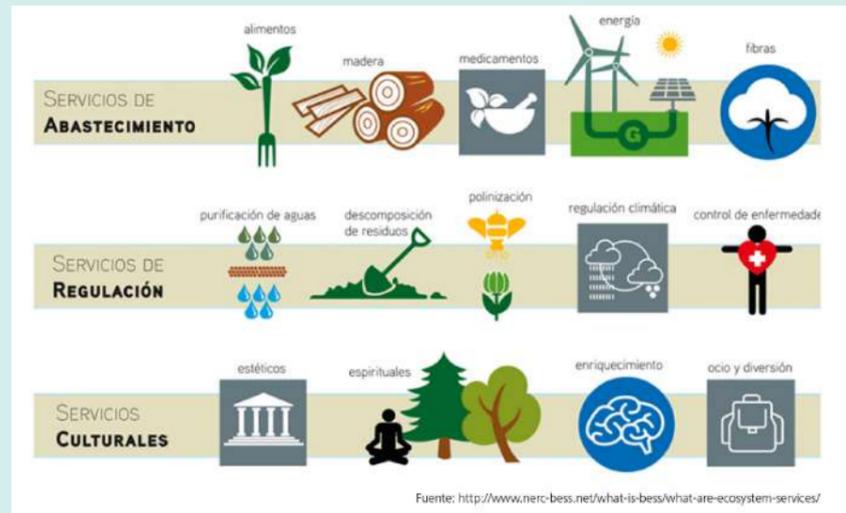
- Idea de un espacio cerrado: figurativo.



21. Recuperado de <https://www.oceanografica.com/>

Nuestro Mar Canario:

- Muestra diferentes tipos de especies que se pueden encontrar en costas de Canarias.



22. Recuperado de <https://www.lifeadaptamed.eu>

Life ADAPAMED: Servicios Ecosistémicos:

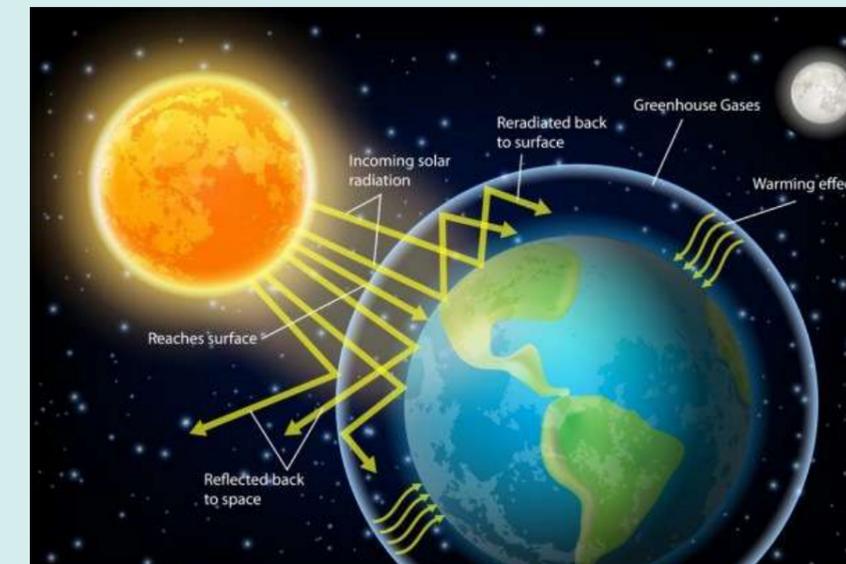
- Separados en diferentes grupos según el tiempo de servicios que aportan.



23. Recuperado de <http://www.fao.org/>

Informe Planeta Vivo - 2018. Grooten, M. y Almond, R.E.A.(Eds). WWF, Gland, Suiza.

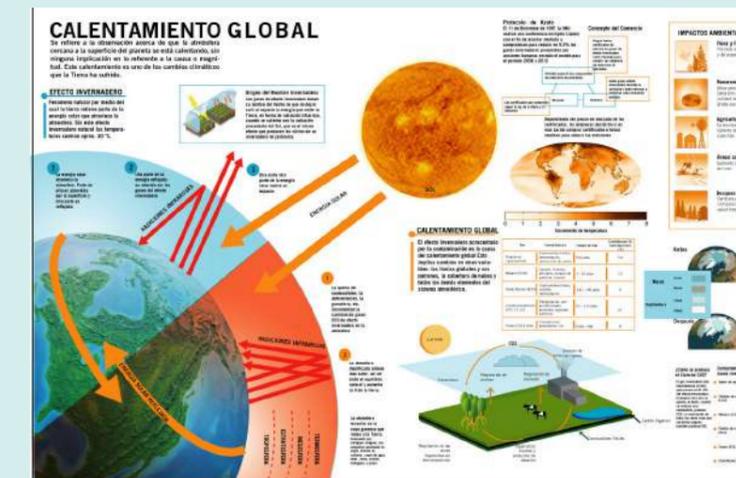
- Muestra de forma interesante los distintos servicios dentro de una comunidad.



24. Recuperado de <https://www.mikrora.com/>

De la antología National Geographic Infographics: The Gulf of Mexico: Layers of Life

- Clara representación del efecto de los rayos solares en el planeta tierra.



25. Recuperado de <https://www.mikrora.com>

Nuestro Mar Canario:

- Otorga una primera aproximación de cara a la posible representación de los conceptos "efecto invernadero" y "gases de efecto invernadero" juntos.

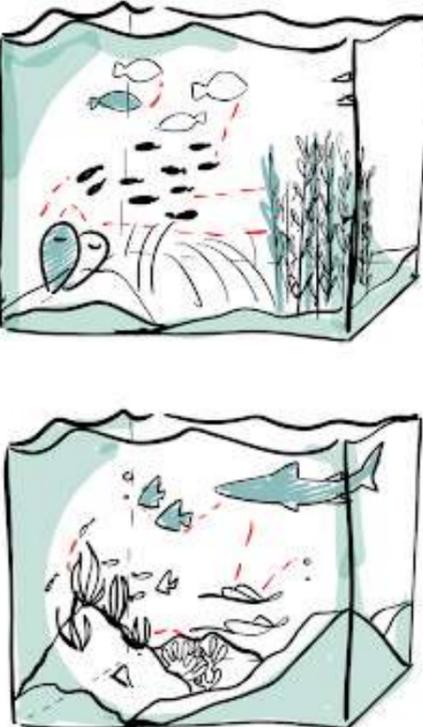
5.2 | Primeros bocetos

1. Ecosistema

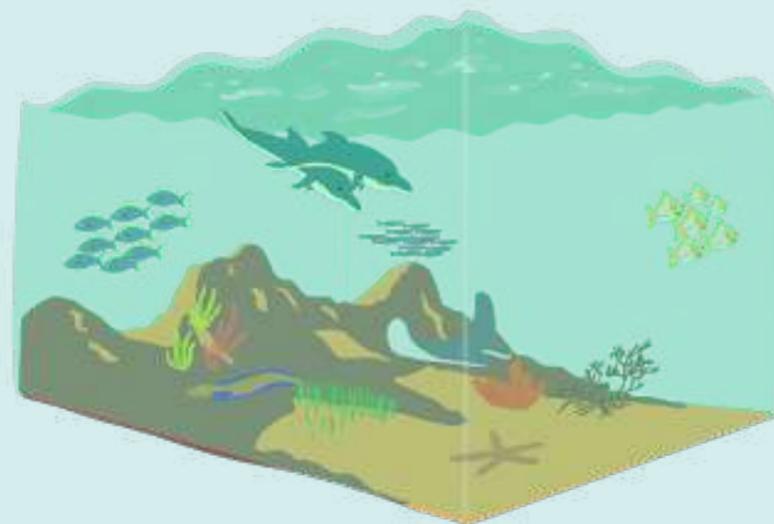
Ecosistema

Un ecosistema es el sistema formado por los seres vivos, el medio abiótico en el que viven, también conocido como biotopo, y las interacciones bióticas y abióticas que se establecen entre ellos.

Constituyen, a modo de constructo intelectual, una unidad de estudio en ecología.

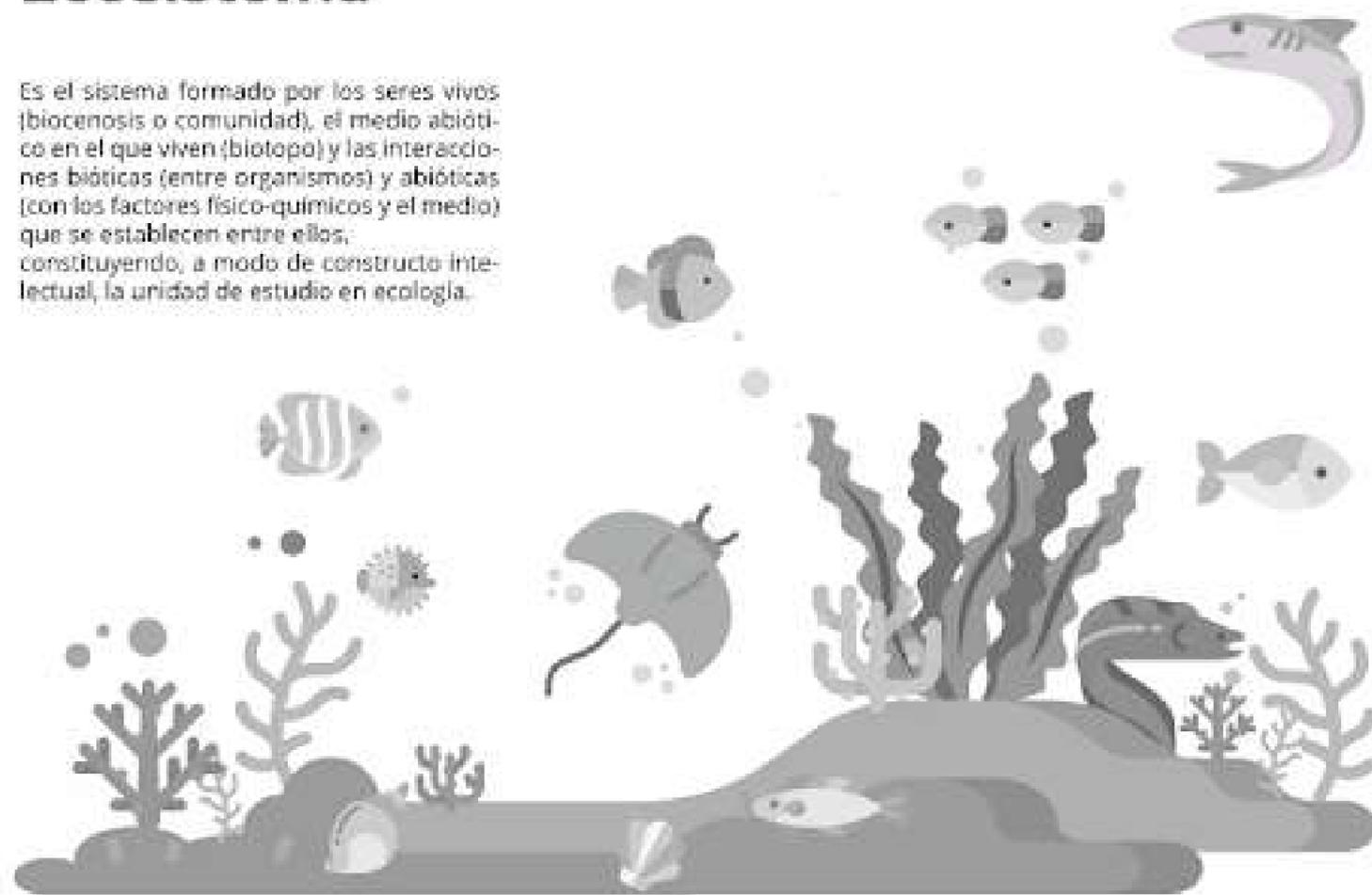


The diagrams show two rectangular tanks representing ecosystems. The top tank contains various fish, a turtle, and some plants. The bottom tank contains a shark, a ray, and some coral-like structures. Red dashed lines indicate interactions between the organisms and their environment.

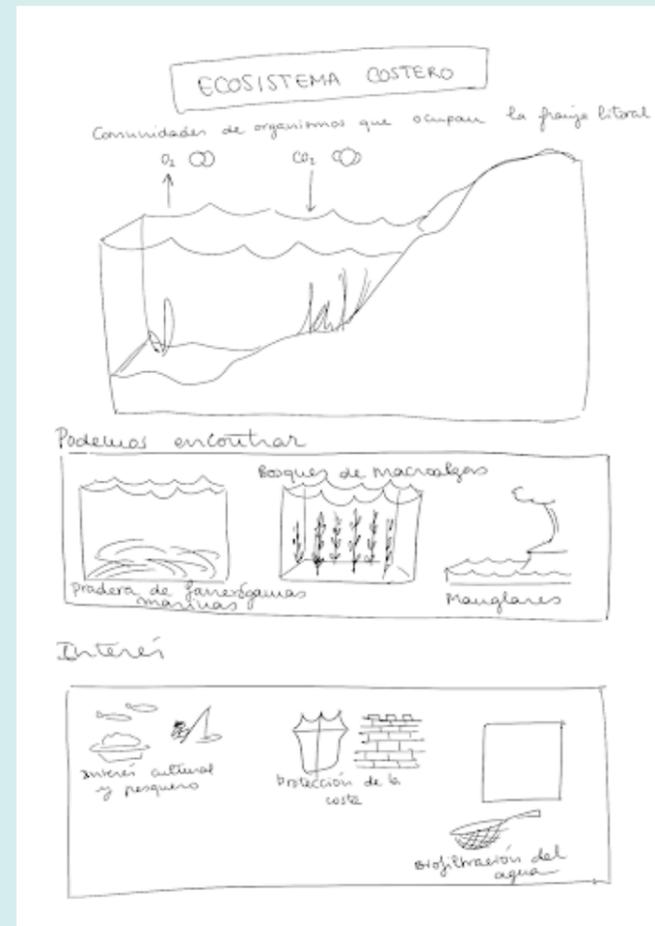
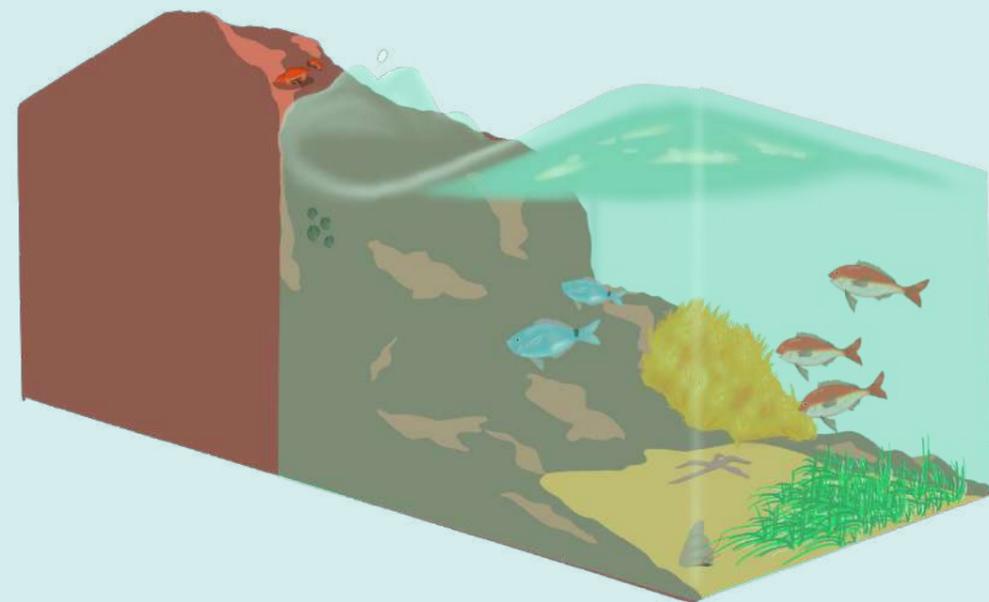


Ecosistema

Es el sistema formado por los seres vivos (biocenosis o comunidad), el medio abiótico en el que viven (biotopo) y las interacciones bióticas (entre organismos) y abióticas (con los factores físico-químicos y el medio) que se establecen entre ellos, constituyendo, a modo de constructo intelectual, la unidad de estudio en ecología.



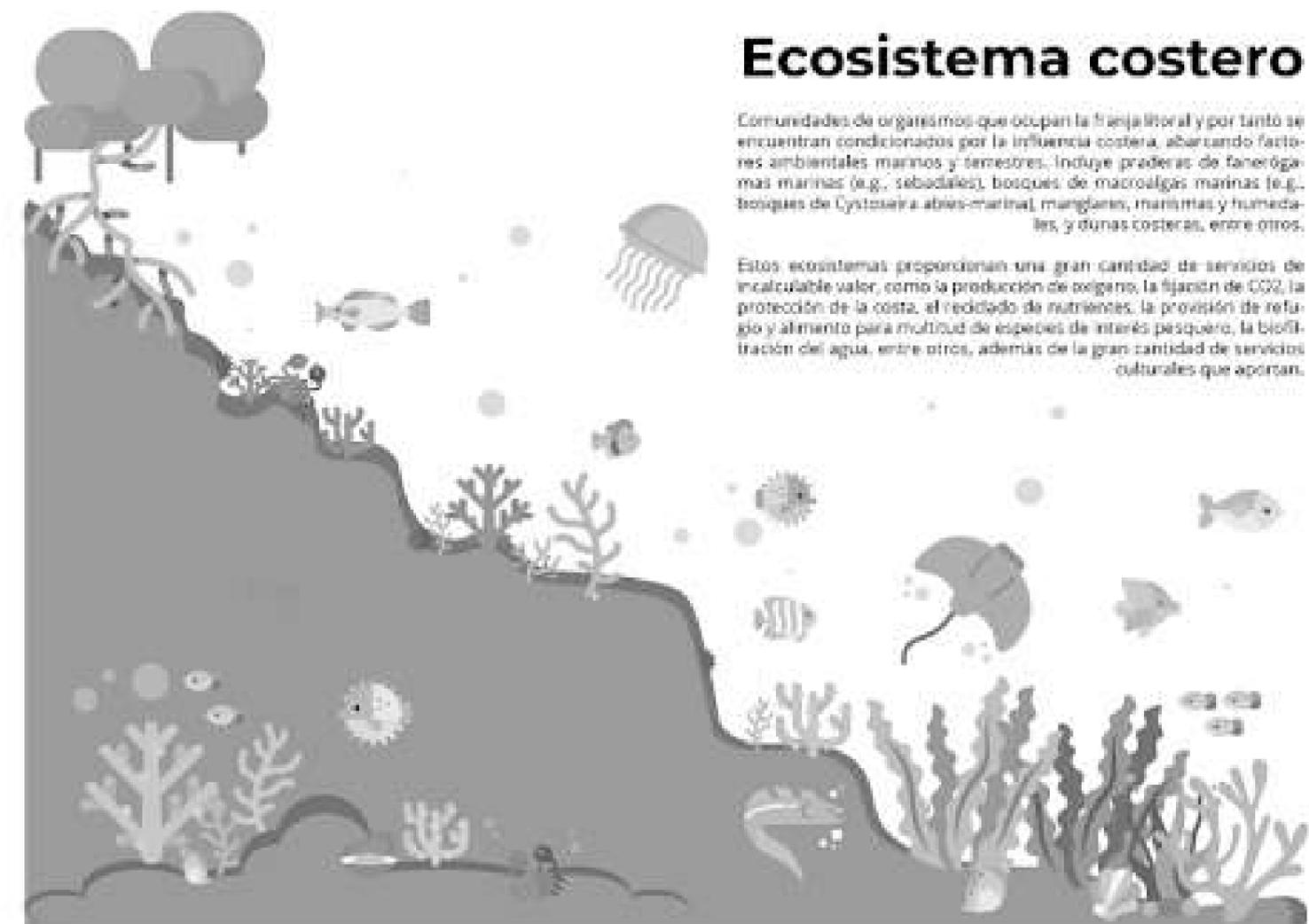
2. Ecosistema costero



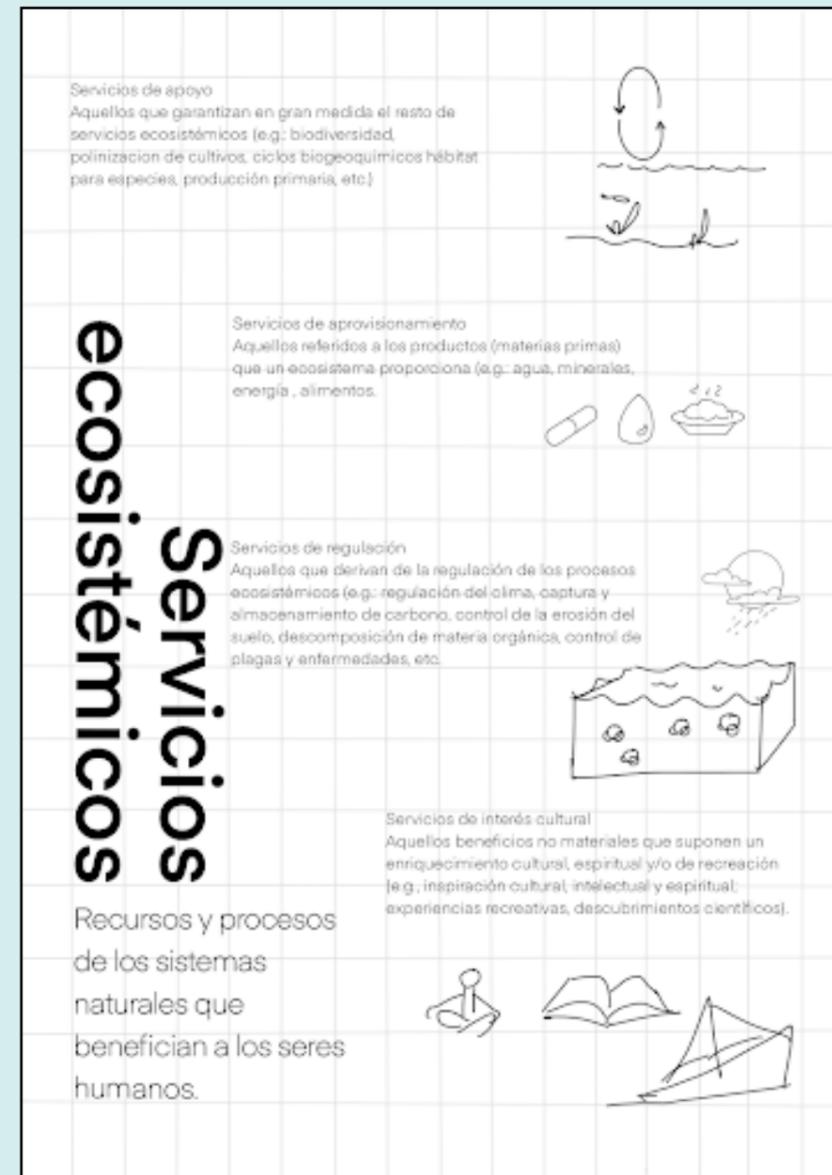
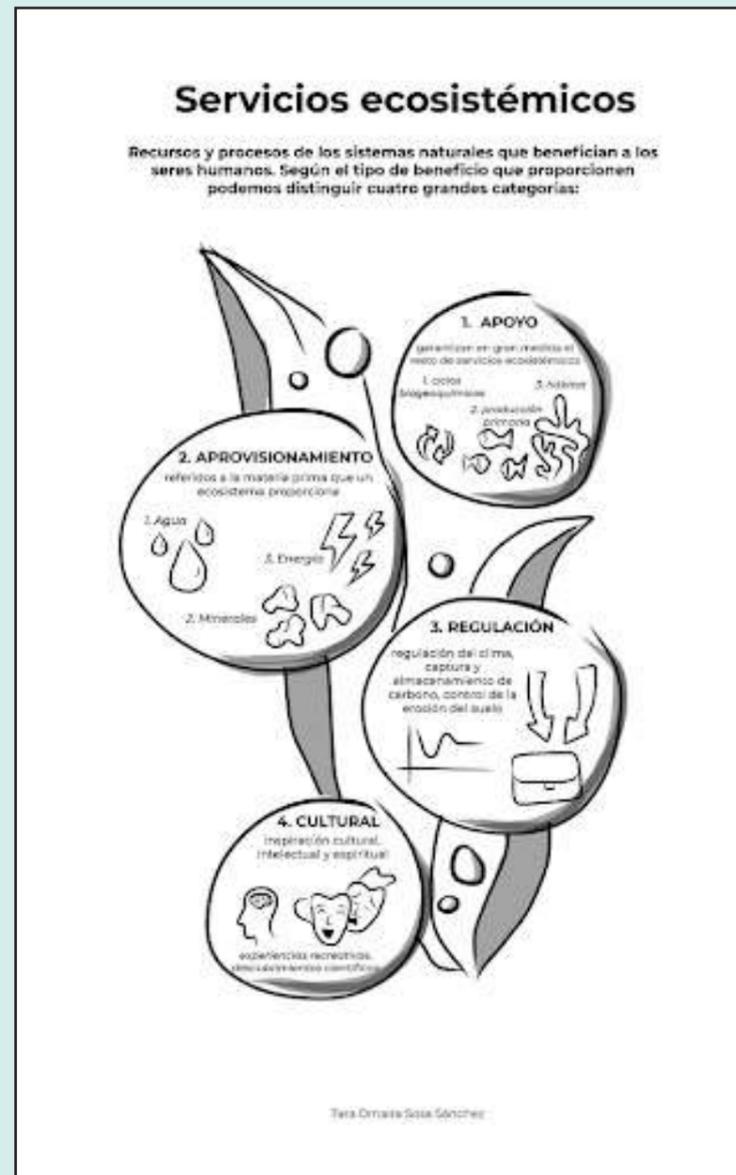
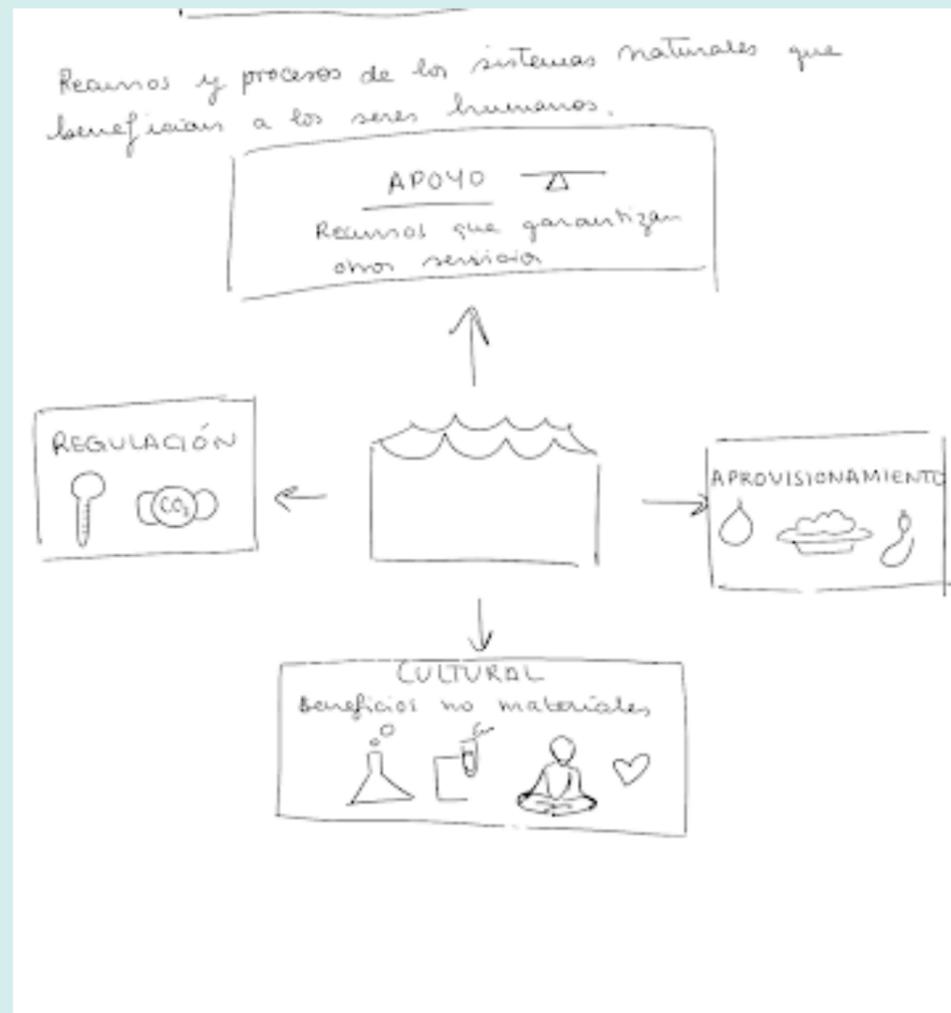
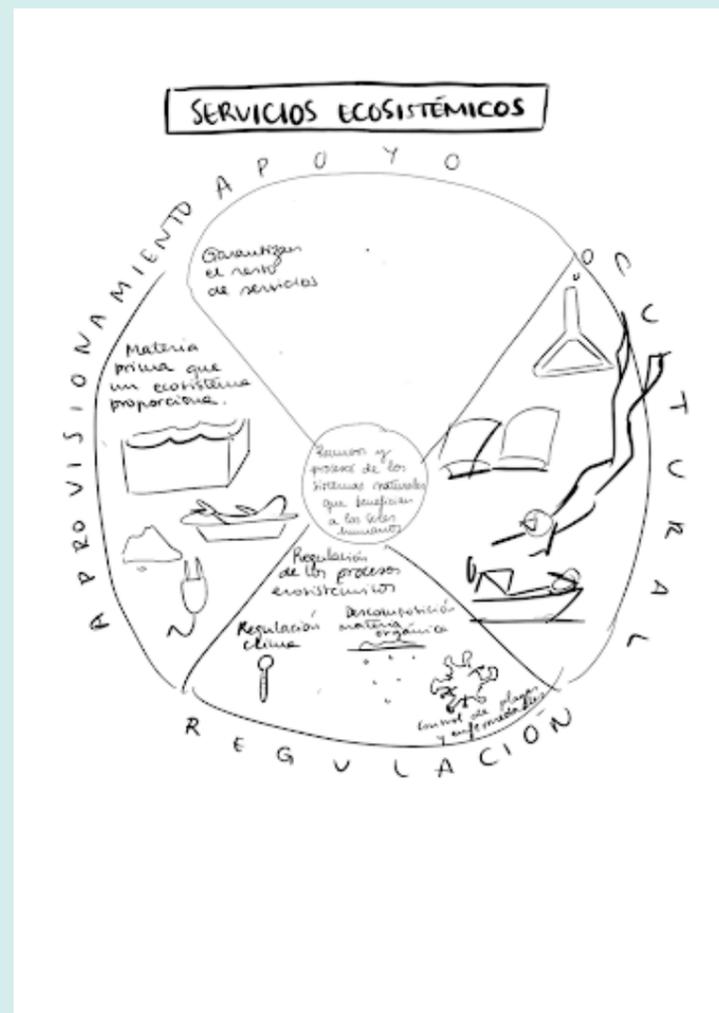
Ecosistema costero

Comunidades de organismos que ocupan la franja litoral y por tanto se encuentran condicionados por la influencia costera, abarcando factores ambientales marinos y terrestres. Incluye praderas de fanerógamas marinas (e.g., sebedales), bosques de macroalgas marinas (e.g., bosques de *Cystoseira abies-marina*), manglares, marismas y humedales, y dunas costeras, entre otros.

Estos ecosistemas proporcionan una gran cantidad de servicios de incalculable valor, como la producción de oxígeno, la fijación de CO_2 , la protección de la costa, el reciclado de nutrientes, la provisión de refugio y alimento para multitud de especies de interés pesquero, la biofiltración del agua, entre otros, además de la gran cantidad de servicios culturales que aportan.



3. Servicios ecosistémicos



4. Resiliencia

Resiliencia

Es la capacidad de un ecosistema de absorber perturbaciones sin que su estructura y funcionalidad se vea alterada significativamente ante las presiones, resistiéndose y adaptándose al cambio; pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación cesa.

Entre los atributos que favorecen la resiliencia de un ecosistema están la biodiversidad y la redundancia funcional (i.e. conjunto de especies con un papel ecológico equivalente), que posibilitan la existencia de interacciones complejas en la red trófica o una mejor conectividad poblacional, entre otras bondades; lo que permite la recuperación del sistema si se pierde un grupo funcional.

Favorecer la resiliencia en un ecosistema significa, por tanto, contribuir a mantener la salud y la función de los hábitats, organismos y procesos ecosistémicos asociados.

Resiliencia

Es la capacidad de un ecosistema de absorber perturbaciones sin que su estructura y funcionalidad se vea alterada significativamente ante las presiones, resistiéndose y adaptándose al cambio, pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación cesa.

Entre los atributos que favorecen la resiliencia de un ecosistema están la biodiversidad y la redundancia funcional (i.e. conjunto de especies con un papel ecológico equivalente), que posibilitan la existencia de interacciones complejas en la red trófica o una mejor conectividad poblacional, entre otras bondades; lo que permite la recuperación del sistema si se pierde un grupo funcional.

Favorecer la resiliencia en un ecosistema significa, por tanto, contribuir a mantener la salud y la función de los hábitats, organismos y procesos ecosistémicos asociados.

Resiliencia

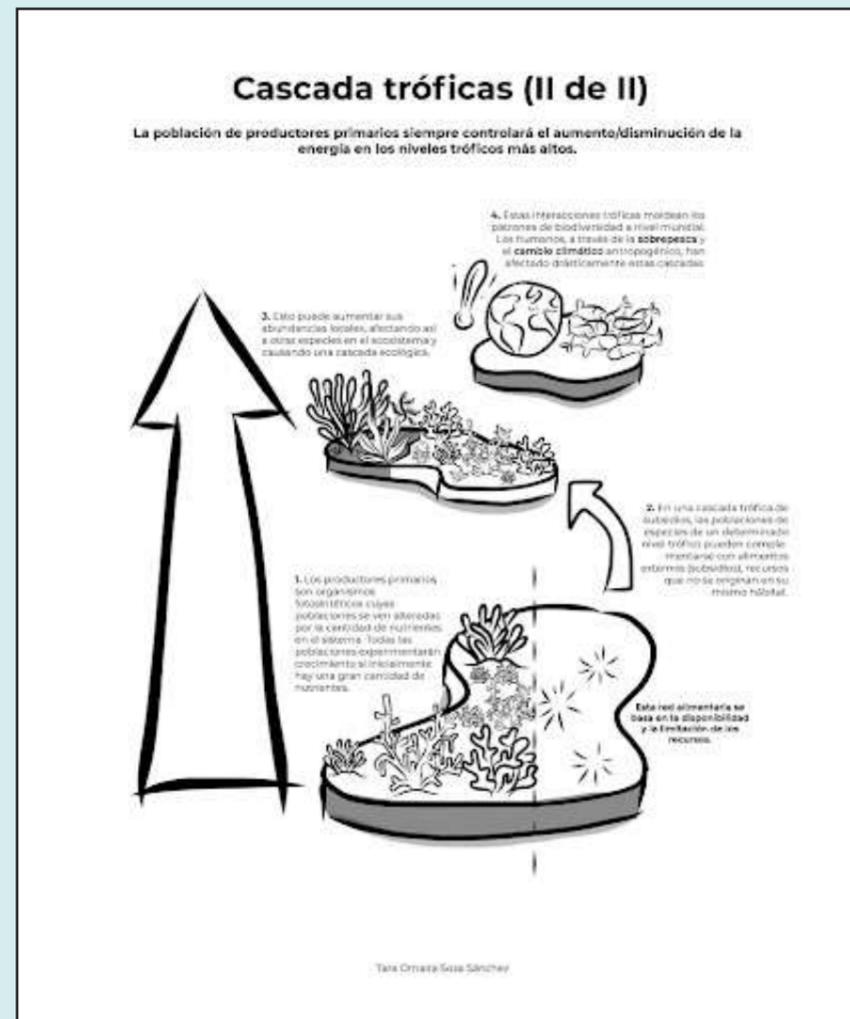
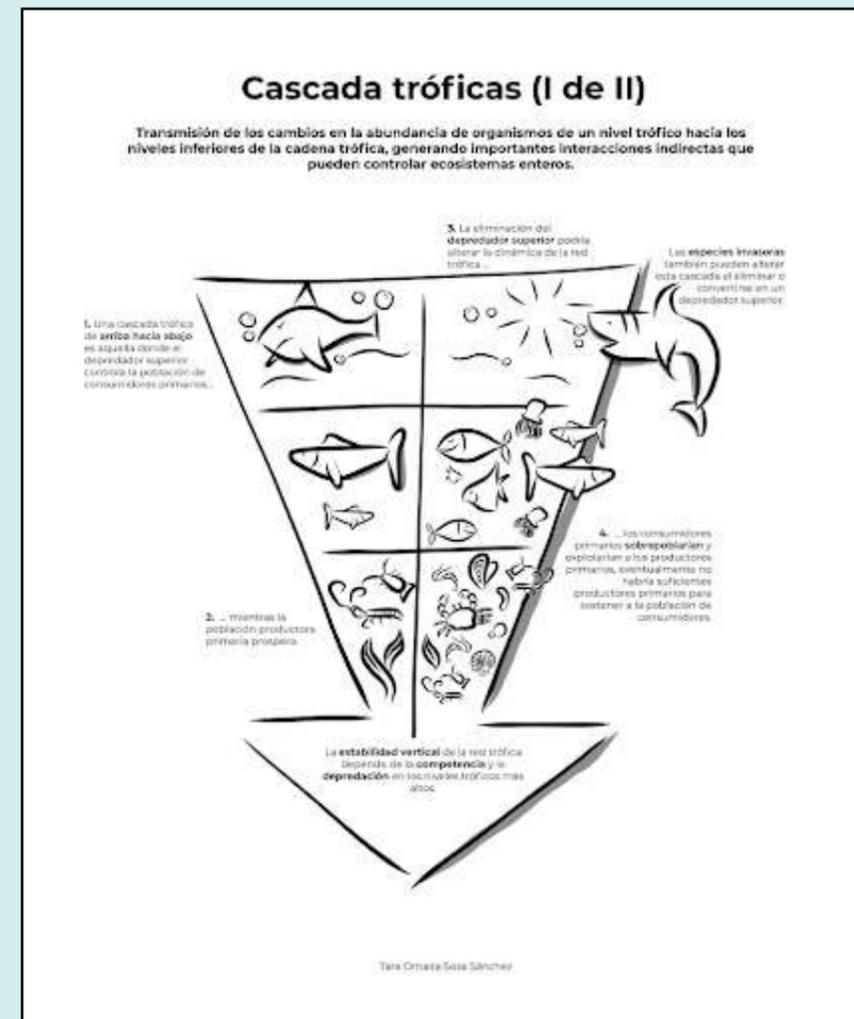
Capacidad de un ecosistema de absorber perturbaciones sin que su estructura y funcionalidad se vea alterada significativamente ante las presiones, resistiéndose y se adapta al cambio; pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación cesa.

Favorecer la resiliencia en un ecosistema significa, por tanto, contribuir a mantener la salud y la función de los hábitats, organismos y procesos ecosistémicos asociados.

Entre los atributos que favorecen la resiliencia de un ecosistema están:

- 1. Redundancia funcional**
Es la capacidad de un ecosistema de absorber perturbaciones sin que su estructura y funcionalidad se vea alterada significativamente ante las presiones, resistiéndose y se adapta al cambio; pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación cesa.
- 2. Biodiversidad**
Es la capacidad de un ecosistema de absorber perturbaciones sin que su estructura y funcionalidad se vea alterada significativamente ante las presiones, resistiéndose y se adapta al cambio; pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación cesa.

5. Cascadas tróficas



Cascadas tróficas 1

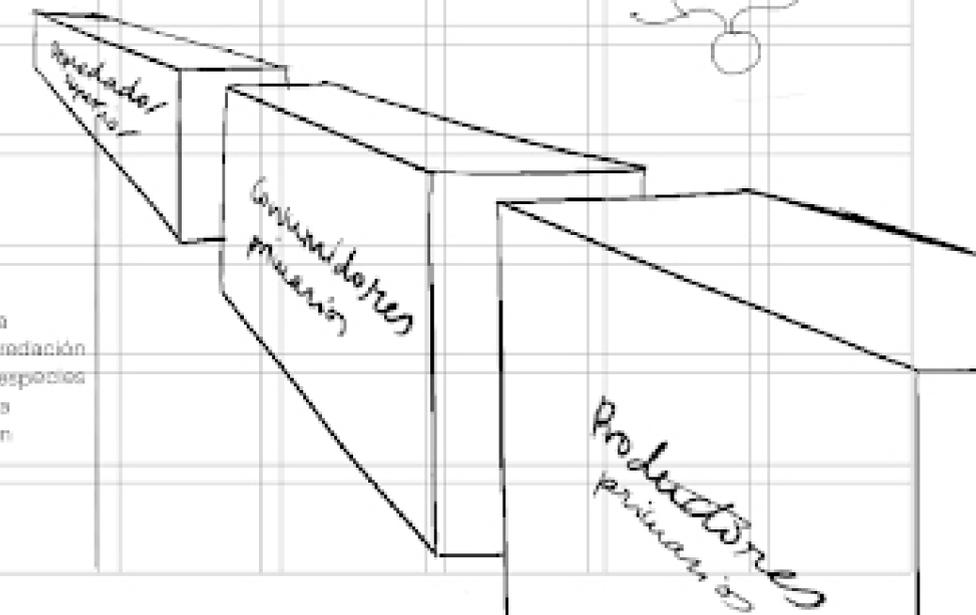
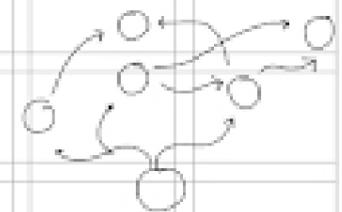
Transmisión de los cambios en la abundancia de organismos de un nivel trófico hacia los niveles inferiores de la cadena trófica, generando importantes interacciones indirectas que pueden controlar ecosistemas enteros. Las cascadas pueden darse en diversos sentidos.

Una cascada trófica de arriba hacia abajo es aquella donde el depredador controla la población de consumidores primarios, mientras la población productora primaria prospera. La eliminación del depredador superior podría alterar la dinámica de la red trófica: los consumidores primarios sobrepoblarían y explotarían a los productores primarios, eventualmente no habría suficientes productores primarios para sostener a la población de consumidores.

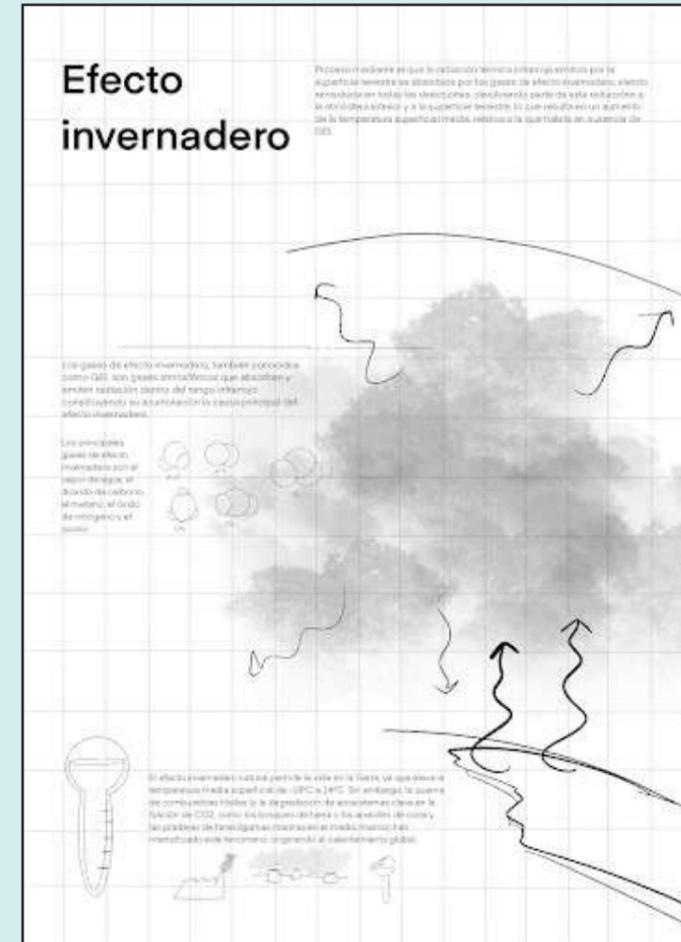
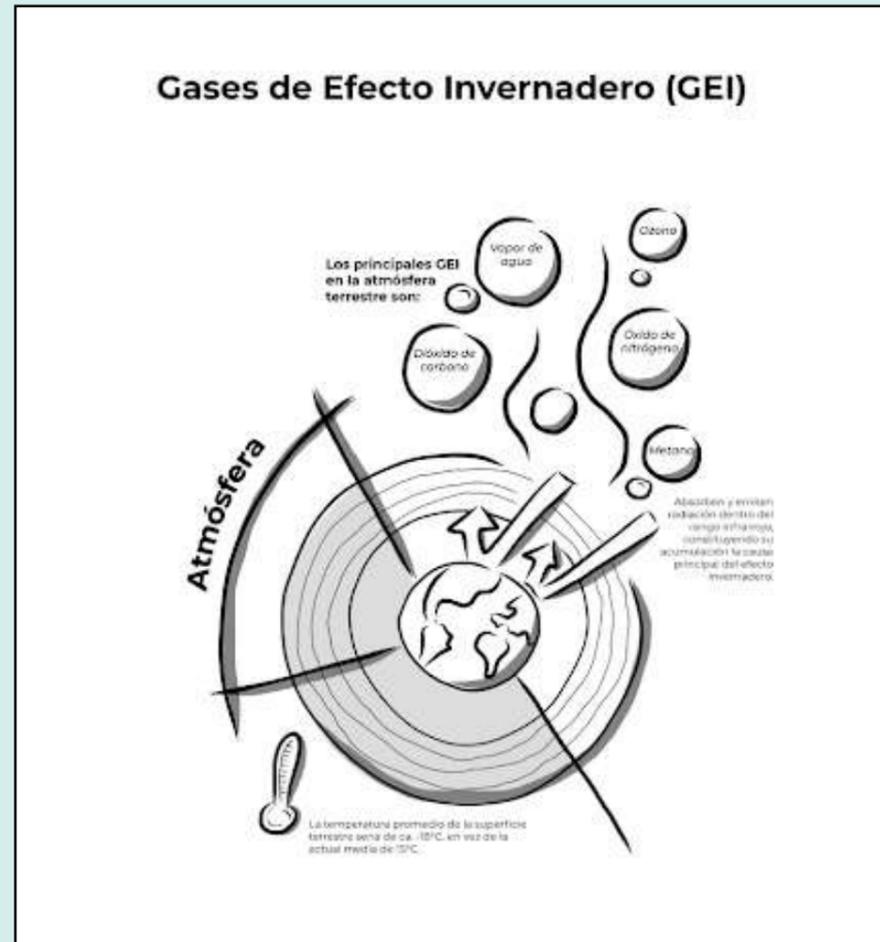
La estabilidad vertical de la red trófica depende de la competencia y la depredación en los niveles tróficos más altos. Las especies invasoras también pueden alterar esta cascada y eliminar o convertirse en un depredador superior.



Concepto de red trófica



6. Efecto invernadero y gases de efecto invernadero



Efecto invernadero

Proceso mediante el cual la radiación térmica infrarroja emitida por la superficie terrestre es absorbida por los GEI, siendo reirradiada en todas las direcciones, devolviendo parte de esta radiación a la atmósfera inferior y a la superficie terrestre, lo que resulta en un **aumento de la temperatura superficial media**, relativa a la que habría en ausencia de GEI.

Este mecanismo recibe su nombre debido a su analogía con el funcionamiento térmico de un invernadero.



7. Combustibles fósiles

Combustibles fósiles

Constituyen una fuente de energía no renovable porque provienen de recursos naturales finitos y requieren unas condiciones específicas y un extenso período de tiempo para formarse.

3. Originando sustancias de gran contenido energético, como:

- Gas natural
- Petróleo
- Carbón

2. Tras un proceso de transformación mediado por:

Incremento de presión y temperatura, que puede exceder los 600 millones de años.

1. Son aquellos que derivan de la descomposición natural de la materia orgánica:

algas, bacterias, microorganismos y plantas

COMBUSTIBLES FÓSILES

Materia orgánica

tiempo

Descomposición

+ Presión + temperatura

=

sustancias de gran contenido energético (no renovable)

Combustibles fósiles

Son aquellos que derivan de la descomposición natural de la materia orgánica.

Este proceso de transformación requiere un período de presión y temperatura que puede durar los 600 millones de años. Se necesitan algunas condiciones de gran contenido energético, como es el caso, en condiciones naturales.

Descomposición

+ Presión + temperatura

=

sustancias de gran contenido energético (no renovable)

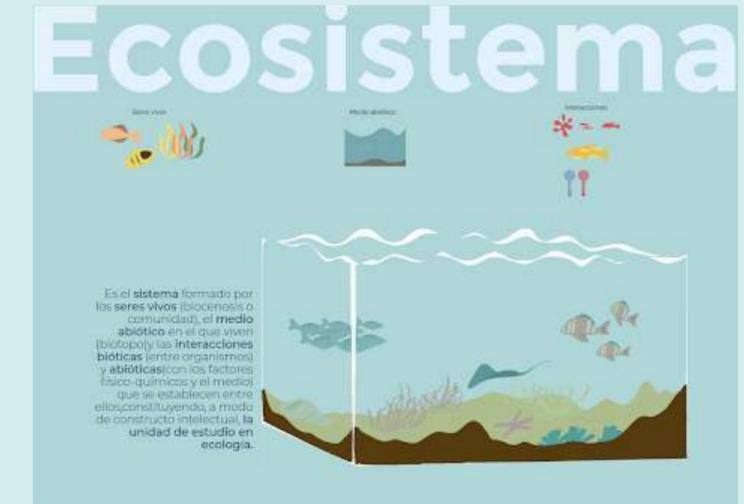
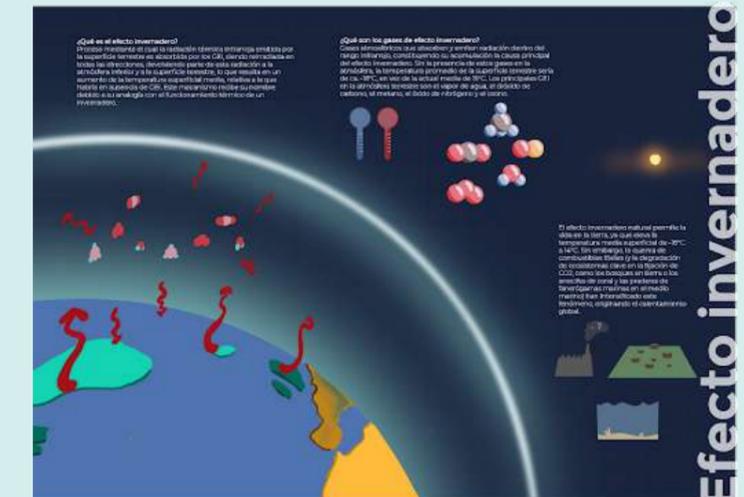
Condiciones: alta presión de energía en el subsuelo, altas temperaturas, condiciones de aislamiento, humedad y un período prolongado de tiempo para formarse.

Primera aproximación

Al empezar a definir las metáforas visuales de cada concepto, se inició la siguiente etapa: conjugar imagen y texto.

No fue un proceso sencillo distinguir qué era lo que aportaba comunicación pedagógica y qué elementos eran innecesarios.

Así fue cómo se descartó la primera tanda de prueba debido a los títulos cortados con mucho peso, con elementos que robaban el centro de la atención, el aglomerado de ilustraciones, etc.



Bocetos posteriores

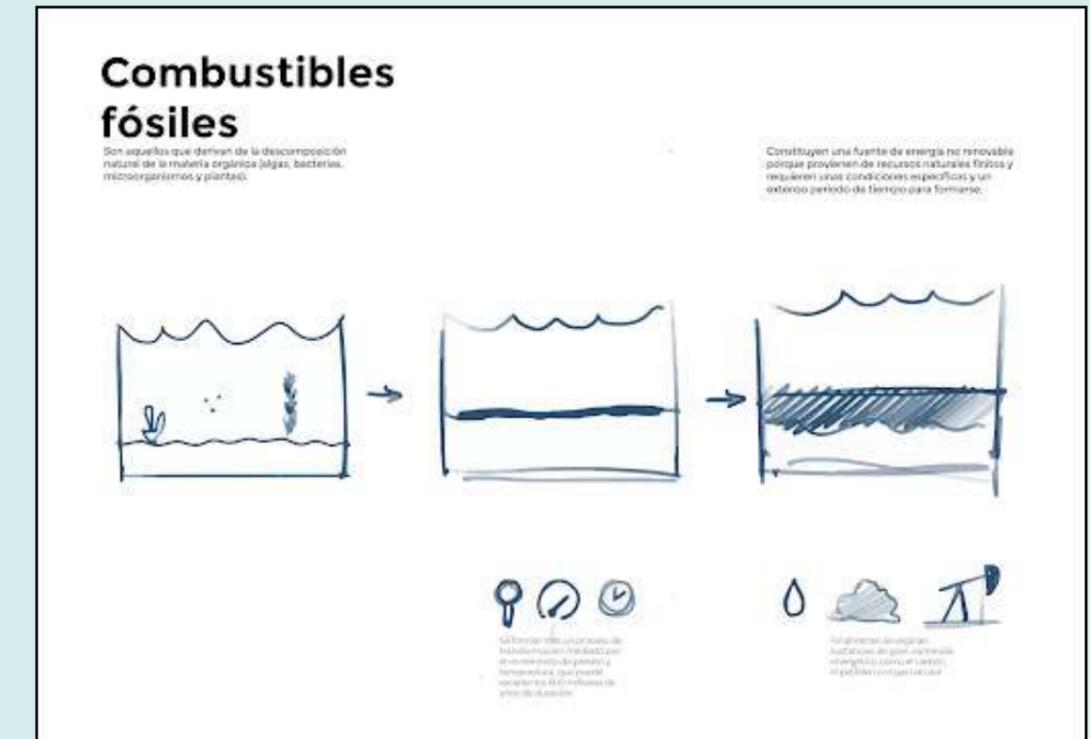
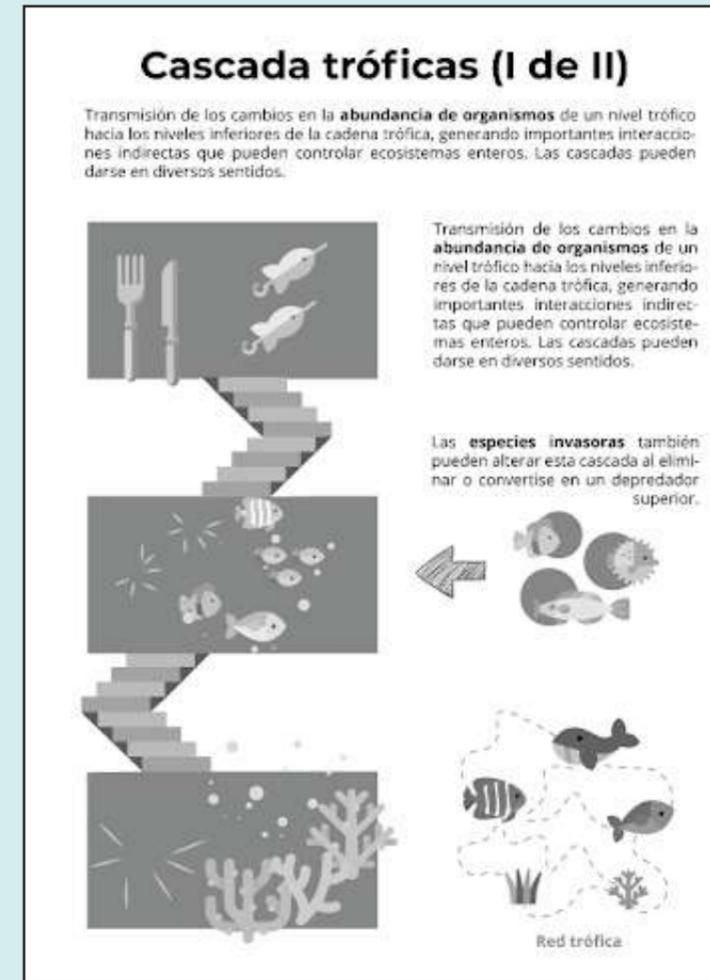
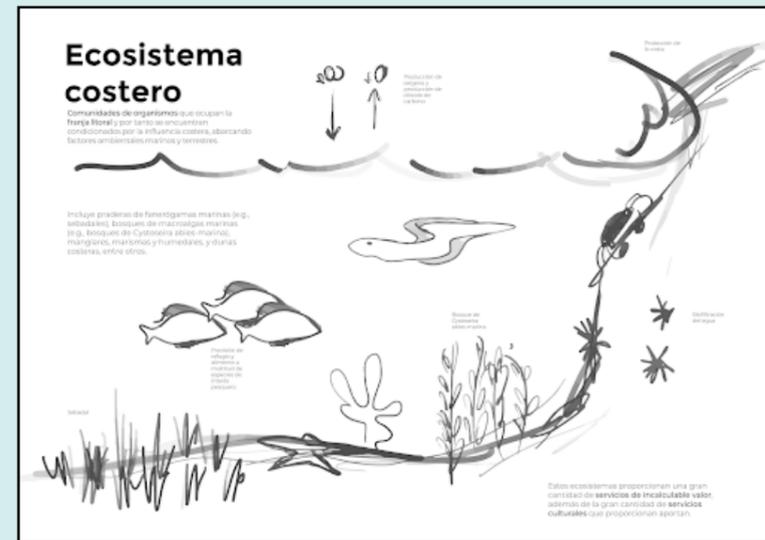
Gracias a esta primera serie descartada, se llegaron a una serie de conclusiones que facilitaron la realización de los bocetos posteriores.

Esta posible dirección de arte quedó descartada debido a que no permitía una completa comprensión del concepto, de la misma manera que generaba problemas con la composición y el equilibrio a la hora de maquetar. Por un lado, el aspecto tipográfico tiene que ser planteado como un elemento de igual importancia que las ilustraciones.

Ambos elementos tienen que complementarse y coexistir. Tras las primeras pruebas se concluyó que era necesario evitar las grandes masas de texto porque captaba demasiada atención y la restaba de otras partes que también necesitaban un mayor protagonismo.

Por otro lado, ciertos conceptos no contaban con una representación rigurosa o comprensible, de manera que había que buscar la manera de representarlos de otro modo.

De manera que fue necesario seguir desarrollando las metáforas visuales.



Bocetos posteriores



Bocetos servicios ecosistémicos:

El proceso de Servicios ecosistémicos fue especialmente complicado. La realización de esta metáfora visual llevó a realizar un gran número de bocetos en los que se pudieran integrar los diferentes grupos de servicios en un lengua-



je gráfico similar a los demás conceptos. Finalmente se llegó a estas metáforas visuales, representado como una isla dividida en los diferentes grupos en los que se diferencian los servicios ecosistémicos.

Como se puede comprobar, esta segunda serie de bocetos, tiene un carácter bidimensional. Sin embargo, la comprensión de los conceptos no solo no se ve comprometida, sino que además facilitaba la asimilación de los mismos.

Con los bocetos de las infografías casi definidos, se comenzó a unificar la estética y la estructura, para poder generar con ellos una serie.

6 | Progreso

6.1 Rejilla

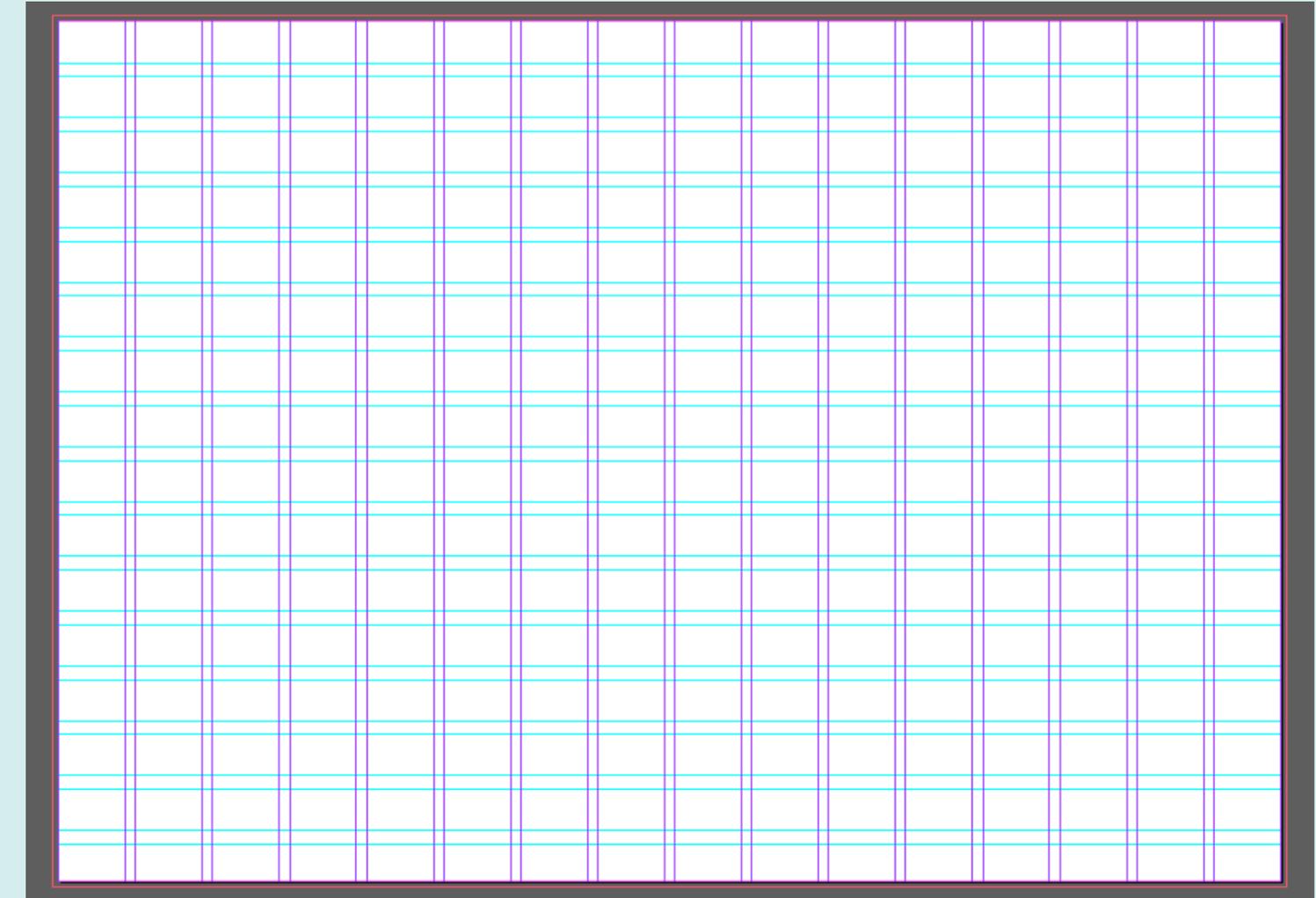
Se determinó que el formato más práctico para desarrollar las infografías era el formato DIN A. De esta manera, contamos con unas medidas dentro de un sistema normalizado, y con la posibilidad de realizar dichas infografías en diferentes tamaños, según el espacio para el que estén previstos.

Una vez elegido el formato, probamos varias rejillas. Tras el estudio de *Grid Systems in Graphic Design* de Joseh Müller-Brockmann, se decidió optar por una rejilla cuadriculada pero que diera opciones a cambios y pudiera ser versátil. Así fue como optamos por un rejilla de **16 x 16**. Permite una cierta flexibilidad. Es una estructura fácil de romper en caso de que fuera necesario para evitar una estructura monótona en todas las infografías.

Boceto de la rejilla 16 x 16:

En un principio, se realizó un primer boceto de esta rejilla en Adobe Illustrator que se usó durante la fase de bocetaje hasta establecer una jerarquía tipográfica. Una vez se tuvieron las medidas de los cuerpos de letra, y el formato de la página (DIN A2), se realizó esta rejilla en Adobe Indesign, teniendo en cuenta la cuadrícula base.

De esta manera queda una rejilla de dieciséis columnas de cinco milímetros de mediano y dieciséis filas de 6,703 milímetros, es decir, 19 puntos.



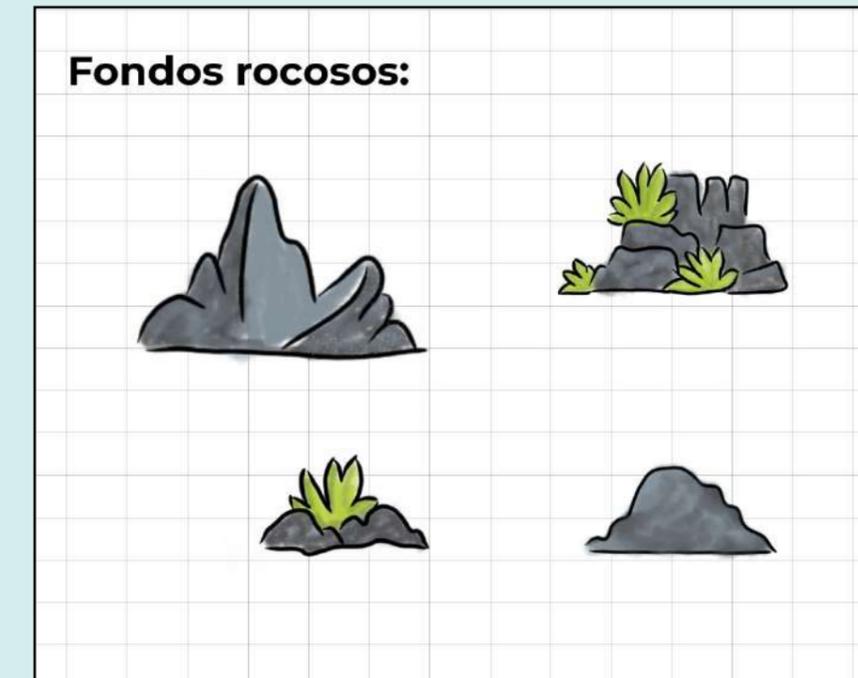
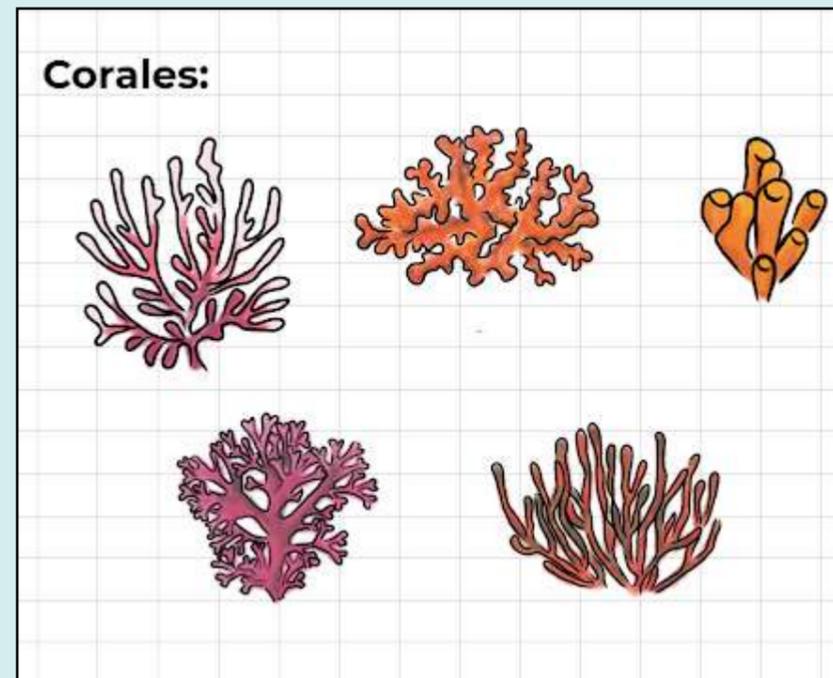
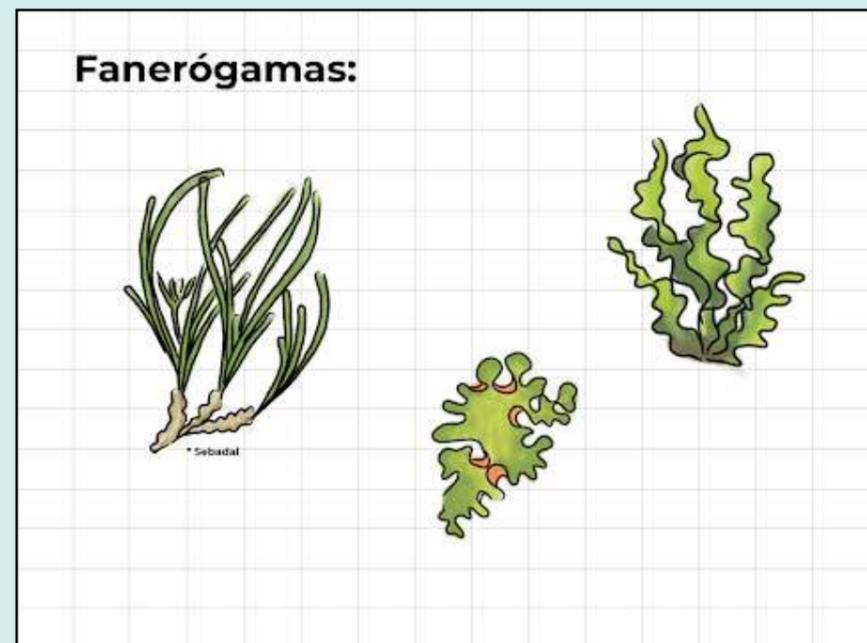
6.2 Biblioteca de imágenes

En un proceso paralelo a la realización de los últimos bocetos de las infografías, se desarrollaron las ilustraciones. La gran mayoría de los dibujos tenían que representar seres vivos del medio marino canario, así que, para poder mantener el rigor científico, se realizó dicha biblioteca a partir de una lista de especies facilitada por la supervisora científica, Silvia Oliva, junto a imágenes de referencia conseguidas en **Red PROMAR** (redpromar.com) y en la página del Gobierno de Canarias (gobiernodecanarias.org).

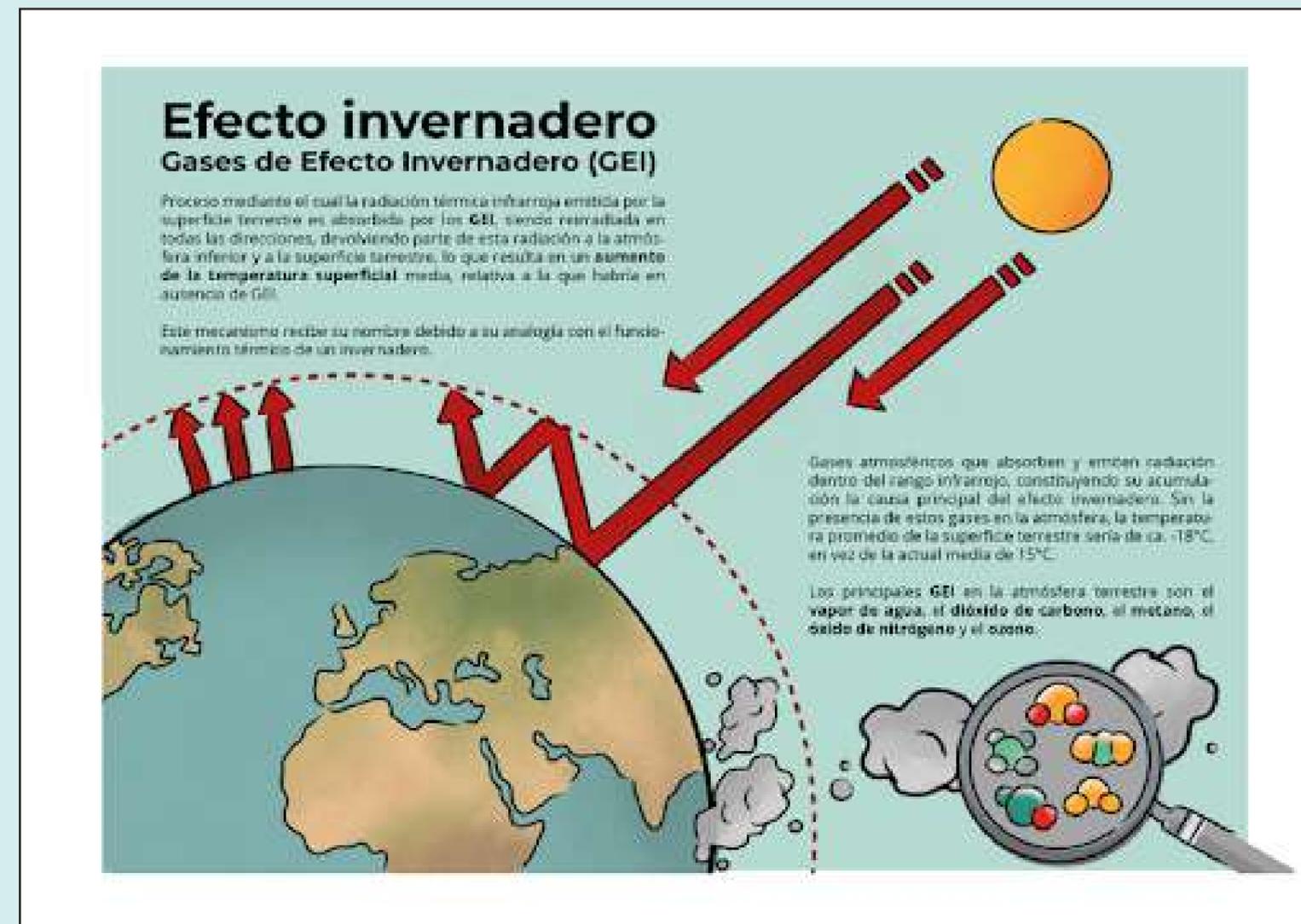
Del mismo modo que durante la formalización de las infografías, este proceso se llevó a cabo mediante el desarrollo de diferentes tipos de ilustraciones, a partir de los cuales, se determinaron las bases para desarrollar la biblioteca de elementos final.

Primera biblioteca:

En esta biblioteca se busca ilustrar los elementos de una manera realista pero sin dejar su carácter pictórico, con un uso de trazo negro que hace de silueta.



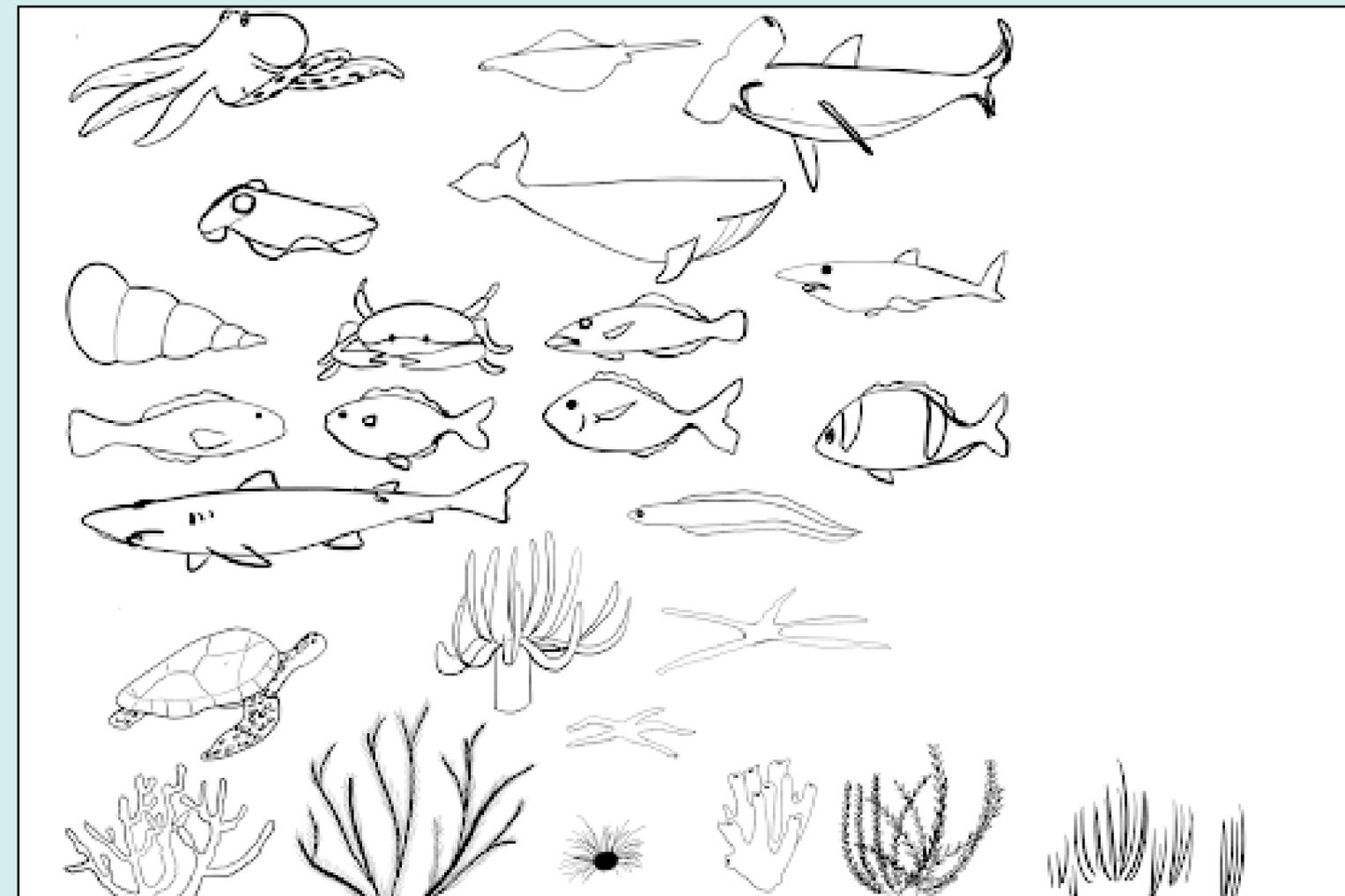
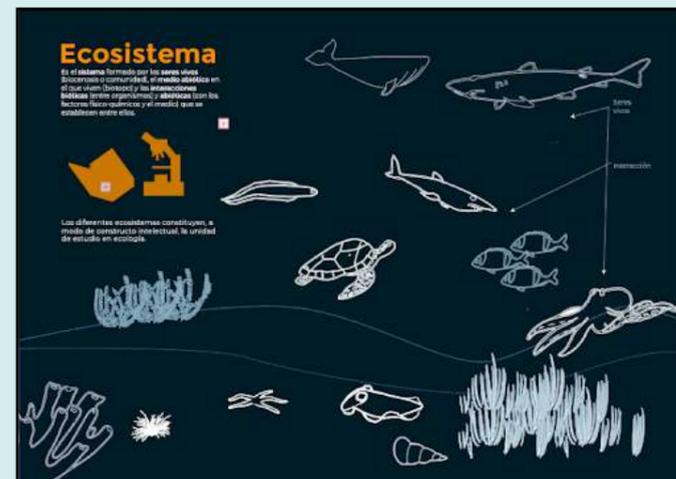
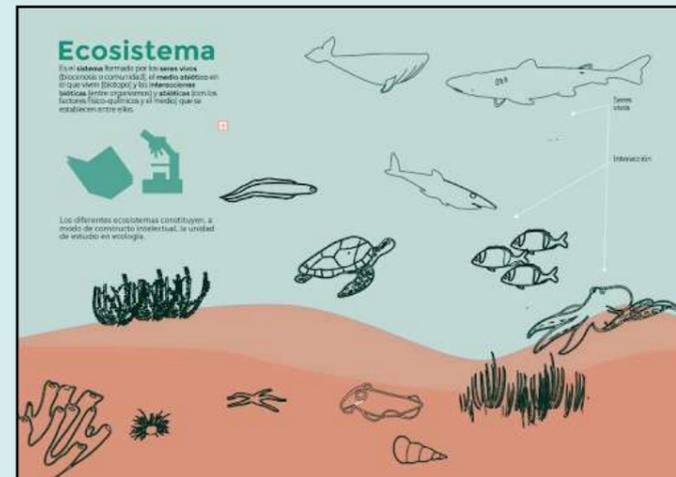
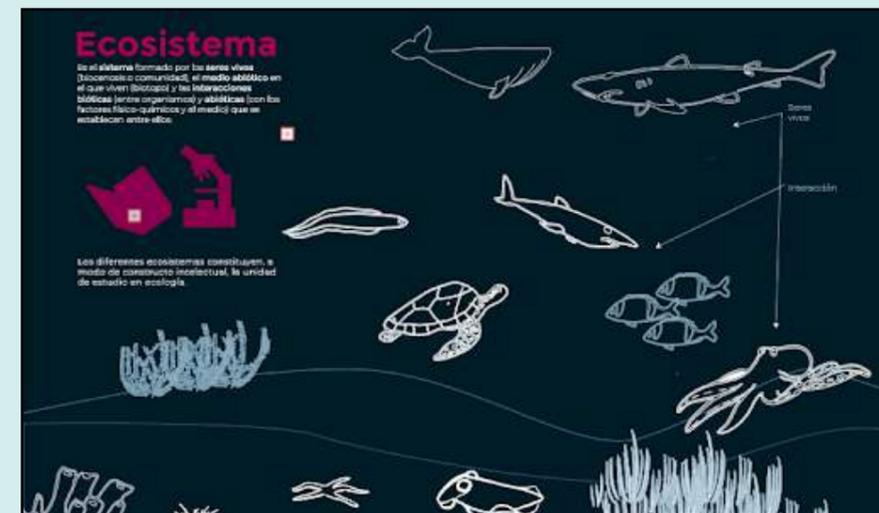
6.2 Ejemplos de aplicación



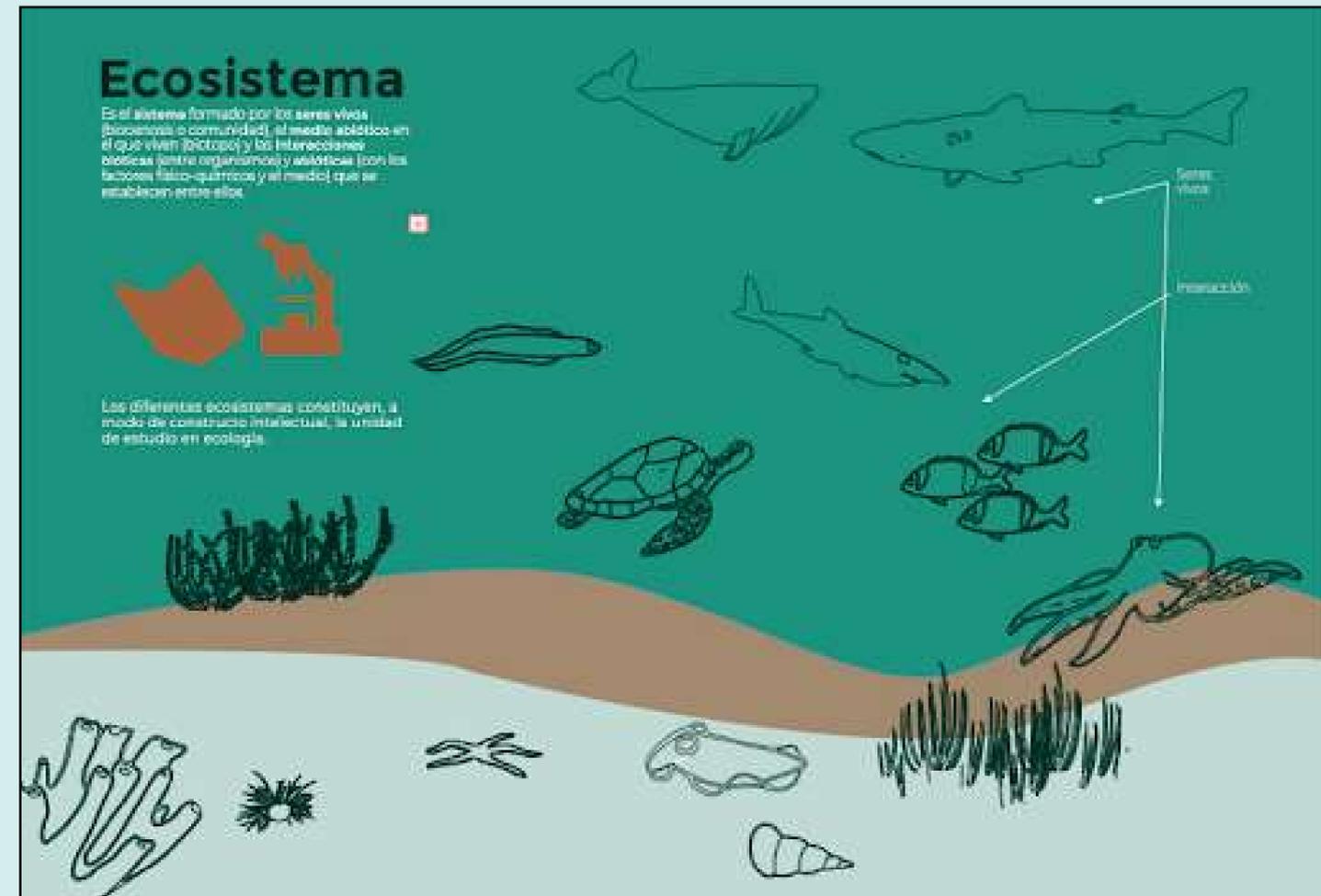
Segunda biblioteca:

Esta prueba se descartó instantáneamente. Sin embargo, sienta las bases de una de las posibilidades de aplicaciones de las ilustraciones: fichas para colorear y hacer más didáctico el contenido.

La biblioteca se realizó bajo la influencia de Paula Simonetti. Sus infografías de paletas de color reducidas y formas simples pero a la vez comprensibles nos llevó a realizar los siguientes intentos.



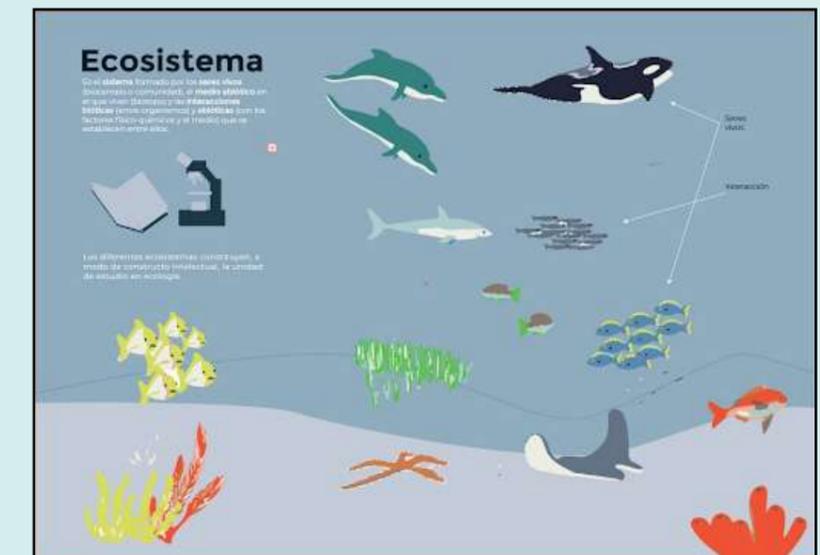
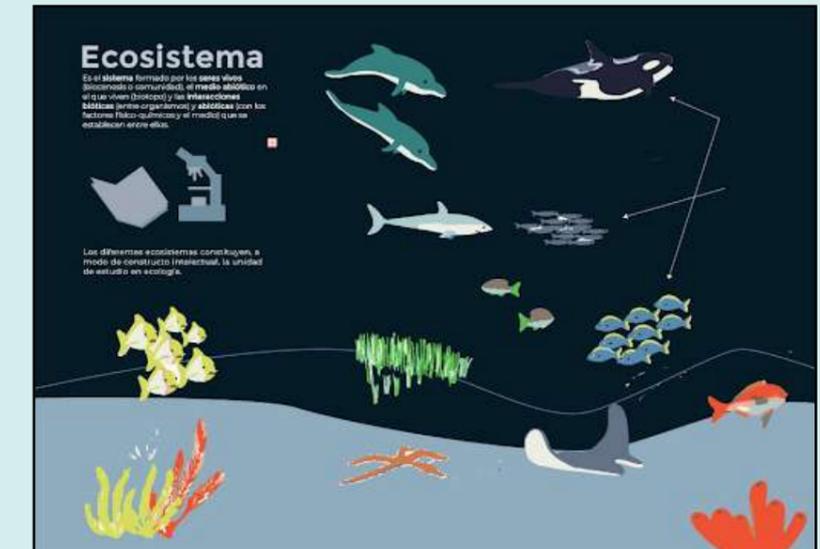
6.2 Ejemplos de aplicación



Tercera biblioteca:

Esta biblioteca se realizó con carácter más **naturalista**, sin buscar una paleta de color precisa, sino intentando representar los seres vivos de los ecosistemas marinos canarios de una manera fiel.

Dicha biblioteca quedó descartada porque se consideró que la primera prueba expuesta aporta más personalidad a las infografías. No obstante, la biblioteca de ilustraciones final es una mezcla de la primera y esta última.



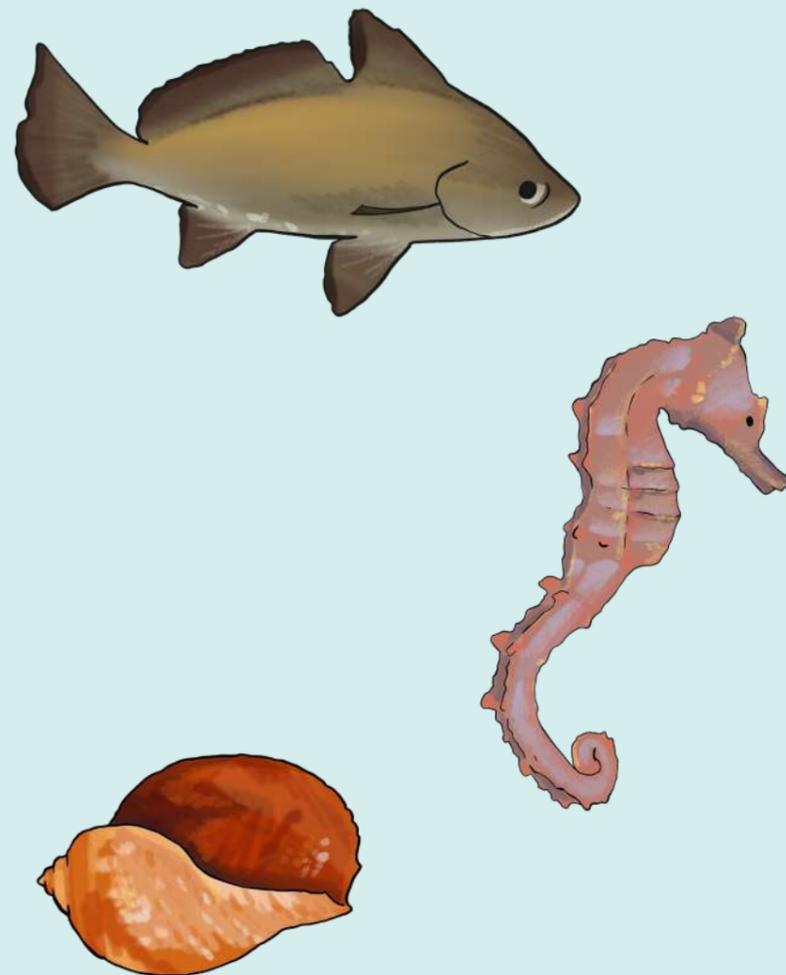
Cuarta biblioteca:

El cuarto intento, es en **definitiva**, las ilustraciones finales empleadas en los productos visuales y gráficos del proyecto.

Como se ha mencionado anteriormente, es el resultado de comprender qué funciona mejor de cada una de las bibliotecas de elementos anteriores y la intención de mejorar el rigor científico de las representaciones de los animales, para que estas fueran precisas y reconocibles.

Dichas ilustraciones se realizaron bajo una idea naturalista y gracias a las guía de especies que podemos encontrar en Red PROMAR. Esta última se puede considerar el resultado de las tres descartadas que hemos mostrado anteriormente.

No obstante, para que dichas ilustraciones tuviesen distinción, personalidad y carácter más gráfico, los detalles se añadieron con pinceles de textura. Las distintas especies representadas con el estilo final se pueden encontrar en el anexo de la memoria, junto con su nombre científico y común.



7 | Colores y tipografías

Colores principales



Azul
R: 28 G:175 B:197
C:73% M:5% Y:22% K:0%
#1cafc5



Negro
R:29 G:29 B:27
C:0 M:0 Y:0 K:100
#1D1D1B



Azul marino
R: 5 G:42 B:45
C:94% M:59% Y:58% K:70%
#052a2d



Blanco roto
R:246 G:246 B:246
C:91 M:79 Y:62 K:97
#f6f6f6

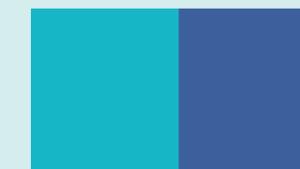
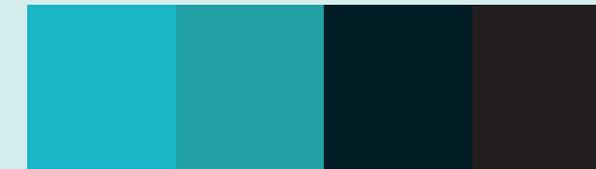
Colores complementarios



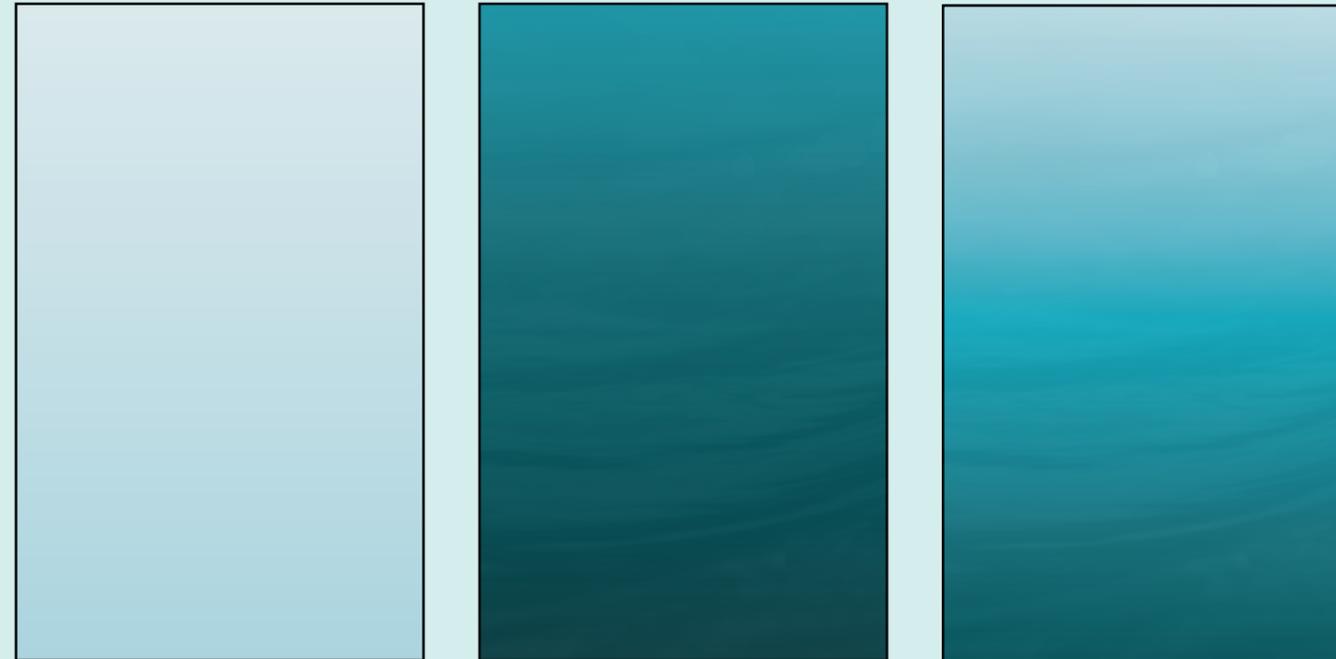
Azul
R:0 G:168 B:135
C:100% M:0% Y:60% K:0%
#00A887



Azul oscuro
R:60 G:88 B:150
C:85% M:67% Y:13% K:1%
#3C5896



7.3 Degradados



7.4 Tipografías

Con el fin de presentar un producto con un mensaje, aunque divulgativo, riguroso e institucional, se eligió la tipografía principal la **Montserrat**, propia de la Universidad de La Laguna, además de ser una tipografía de libre uso, de manera que cualquiera podría contar con ella para una futura continuación de este trabajo y que cuenta con un gran número de variantes.

Al quedar este proyecto inscrito dentro de una serie de productos que se encuentran bajo el mismo paraguas de observación del cambio climático en el medio marino canario, esta decisión fue tomada por todos los Trabajo de Fin de Grado y cada grupo le daría el protagonismo que considerase.

En un principio, la idea era que todo el texto de las infografías fueran de fuente Mont-

serrat, pero al probar la mancha espesa que se formaba en el texto base y tras la lectura del artículo *Choosing fonts for data visualization*, llegamos a la conclusión de que la fuente Montserrat quedaría reservada para los títulos y subtítulos.

En cambio, el texto base se realizaría con **Open Sans**, una fuente de palo seco, similar a la anterior, pero sus características la convierten en una fuente más adecuada para textos pequeños ya que no solo es más fácil de leer, sino que además no crea una mancha tipográfica tan compacta como la fuente anterior.

Montserrat

Uso: Títulos, características, datos.

A p b

Thin Italic:

ABCČĆDĎEFGHIJKLMNOPQRSŠTUVWXYZŽabcčćdďefghijklmnopqrsštuvwxyzžАБВГГДЪЕЁЄЖЗ
СИІЙЈКЛЉМНЊОПРСТЋУЎФХЦЧЏШЩЪЫЬЭЮЯабвггдђеёєжзсиіійјклљмнњопрстћуўфхцч
џшщъыьэюяĂÂÊÔŮǺăêôů1234567890'?'!"(%)[#]{@}/&\<-+÷×=>@©\$€£¥¢;,:*.

Light:

ABCČĆDĎEFGHIJKLMNOPQRSŠTUVWXYZŽabcčćdďefghijklmnopqrsštuvwxyzžАБВГГДЪЕЁЄЖ
ЗСИІЙЈКЛЉМНЊОПРСТЋУЎФХЦЧЏШЩЪЫЬЭЮЯабвггдђеёєжзсиіійјклљмнњопрстћуўфхц
џшщъыьэюяĂÂÊÔŮǺăêôů1234567890'?'!"(%)[#]{@}/&\<-+÷×=>@©\$€£¥¢;,:*.

Medium:

ABCČĆDĎEFGHIJKLMNOPQRSŠTUVWXYZŽabcčćdďefghijklmnopqrsštuvwxyzžАБВГГДЪЕЁЄ
ЖЗСИІЙЈКЛЉМНЊОПРСТЋУЎФХЦЧЏШЩЪЫЬЭЮЯабвггдђеёєжзсиіійјклљмнњопрстћуў
фхцчџшщъыьэюяĂÂÊÔŮǺăêôů1234567890'?'!"(%)[#]{@}/&\<-+÷×=>@©\$€£¥¢;,:*.

Bold:

ABCČĆDĎEFGHIJKLMNOPQRSŠTUVWXYZŽabcčćdďefghijklmnopqrsštuvwxyzžАБВГГДЪЕ
ЁЄЖЗСИІЙЈКЛЉМНЊОПРСТЋУЎФХЦЧЏШЩЪЫЬЭЮЯабвггдђеёєжзсиіійјклљмнњопр
стћуўфхцчџшщъыьэюяĂÂÊÔŮǺăêôů1234567890'?'!"(%)[#]{@}/&\<-+÷×=>@©\$€£¥¢;,:*.

Open Sans

Uso: Texto general base.

A p b

Light:

ABCČĆDĎEFGHIJKLMNOPQRSŠTUVWXYZŽabcčćdďefghijklmnopqrsštuvwxyzžАБВГГДЂЕЁЄЖЗСИІЙЈКЛЉМ
НЊОПРСТЋУЎФХЦЧЏШЩЪЫЬЭЮЯабвггђђеёєжзсиіійјкљмњопрстћуўфхцчџшщъыьэюяĂÂÊÔŮăâêô
Ů1234567890'!"(%)#}{@}/&\<-+÷x=>®©\$€£¥¢;,:,*

Regular:

ABCČĆDĎEFGHIJKLMNOPQRSŠTUVWXYZŽabcčćdďefghijklmnopqrsštuvwxyzžАБВГГДЂЕЁЄЖЗСИІЙЈКЛЉ
МНЊОПРСТЋУЎФХЦЧЏШЩЪЫЬЭЮЯабвггђђеёєжзсиіійјкљмњопрстћуўфхцчџшщъыьэюяĂÂÊÔŮ
ŮăâêôŮ1234567890'!"(%)#}{@}/&\<-+÷x=>®©\$€£¥¢;,:,*

Semibold:

ABCČĆDĎEFGHIJKLMNOPQRSŠTUVWXYZŽabcčćdďefghijklmnopqrsštuvwxyzžАБВГГДЂЕЁЄЖЗСИІЙЈК
ЛЉМНЊОПРСТЋУЎФХЦЧЏШЩЪЫЬЭЮЯабвггђђеёєжзсиіійјкљмњопрстћуўфхцчџшщъыьэюя
ĂÂÊÔŮŮăâêôŮ1234567890'!"(%)#}{@}/&\<-+÷x=>®©\$€£¥¢;,:,*

8 | Infografías finales

1. Ecosistema

Ecosistema

Es el sistema formado por los **seres vivos**, también conocido como biocenosis o comunidad.

Y las **interacciones bióticas** (entre organismos) y **abióticas** (con los factores físico-químicos y el medio) que se establecen entre ellos.

Constituyendo, a modo de constructo intelectual, la **unidad de estudio** en ecología.

Junto con el medio **abiótico** en el que viven (o biotopo).

pH

Organismos:

- Corvina negra (*Sciaenops ocellatus*)
- Tamboril espinoso (*Chilomycterus reticulatus*)
- Mero (*Epinephelus marginatus*)
- Verrugato (*Umbrina canariensis*)
- Mujo (*Cystoseira* spp.)

Organismos del sustrato:

- Tonel (*Tonna* spp.)
- Bucio (*Charonia* spp.)
- Estrella canaria (*Narcissia canariensis*)
- Esponja de tubo amarilla (*Aplysina aerophoba*)
- Algas rojas filamentosas
- Abanico marrón (*Lobophora variegata*)
- Estrella espinosa común (*Marthasterias glacialis*)
- Morena (*Gymnothorax* spp.)
- Sargazo (*Sargassum* spp.)

OMACC Universidad de La Laguna

2. Ecosistema costero

Ecosistema costero

Comunidades de organismos que ocupan la **franja litoral** y por tanto se encuentran condicionados por la influencia costera, abarcando **factores ambientales marinos y terrestres**.

Incluye **praderas de fanerógamas marinas** (e.g., sebiadales), bosques de macroalgas marinas (e.g., bosques de *Cystoseira* abies-marina), manglares, marismas y humedales, y dunas costeras, entre otros.

Estos ecosistemas proporcionan una **gran cantidad de servicios** de incalculable valor, como la producción de oxígeno, la fijación de CO₂, la protección de la costa, el reciclado de nutrientes, la provisión de refugio y alimento para multitud de especies de interés pesquero, la biofiltración del agua, entre otros, además de la gran cantidad de **servicios culturales** que proporcionan.

Servicios culturales

Organismos:

- Tortuga boba (*Caretta caretta*)
- Sargo (*Diplodus*)
- Vieja (*Sparisoma cretense*)
- Sepia (*Sepia officinalis*)
- Angolote (*Squilla squarrosa*)
- Estrella canaria (*Narcissia canariensis*)
- Como (*Conus*)
- Caulerpa común (*Caulerpa prolifera*)
- Pelaje común (*Octopus vulgaris*)
- Pepino de mar (*Melobesia* spp.)

OMACC Universidad de La Laguna

3. Cascadas tróficas I

Cascadas tróficas I

De arriba hacia abajo

Transmisión de los cambios en la abundancia de organismos de un nivel trófico hacia los niveles inferiores de la cadena trófica, generando importantes interacciones indirectas que pueden controlar ecosistemas enteros.

Las cascadas pueden darse en diversos sentidos.

Una cascada trófica de arriba hacia abajo es aquella donde el depredador superior controla la población de consumidores primarios, mientras la población productora primaria prospera.

La estabilidad vertical de la red trófica depende de la **competencia y la depredación** en los niveles tróficos más altos.

Las especies invasoras también pueden alterar esta cascada al eliminar o convertirse en un depredador superior.

La eliminación del **depredador superior** podría alterar la dinámica de la red trófica.

Eventualmente no habría suficientes **productores primarios** para sostener a la población de consumidores.

Los **consumidores primarios** sobrepoblarían y explotarían a los productores primarios.

OMACC Universidad de La Laguna

4. Cascadas tróficas II

Cascadas tróficas II

De abajo hacia arriba

En una cascada trófica de abajo hacia arriba, la población de productores primarios siempre controlará el aumento o disminución de la energía en los niveles tróficos más altos.

Esta red alimentaria se basa en la disponibilidad y la limitación de los recursos.

Todas las poblaciones experimentarán crecimiento si inicialmente hay una gran cantidad de nutrientes.

Los **productores primarios son organismos fotosintéticos** cuyas poblaciones se ven alteradas por la cantidad de nutrientes en el sistema.

Cascadas de subsidios

En una cascada trófica de subsidios, las poblaciones de especies de un determinado nivel trófico pueden complementarse con **alimentos externos (subsidios), recursos que no se originan en su mismo hábitat.**

Esto puede aumentar sus abundancias locales, afectando así a otras especies en el ecosistema y causando una cascada ecológica.

Estas cascadas de subsidios transfronterizos pueden estar muy extendidas en los ecosistemas terrestres y marinos y presentar desafíos de conservación significativos.

OMACC Universidad de La Laguna

5. Servicios ecosistémicos

Servicios ecosistémicos

Recursos y procesos de los sistemas naturales que benefician a los seres humanos.

Según el tipo de beneficio que proporcionen podemos distinguir cuatro grandes categorías.

Apoyo

Aquellos que garantizan en gran medida el resto de servicios ecosistémicos (e.g., biodiversidad, polinización de cultivos, ciclos biogeoquímicos, hábitat para especies, producción primaria, etc.).

Regulación

Aquellos que derivan de la regulación de los procesos ecosistémicos (e.g., regulación del clima, captura y almacenamiento de carbono, control de la erosión del suelo, descomposición de materia orgánica, control de plagas y enfermedades, etc.).

Aprovechamiento

Referidos a los productos (materias primas) que un ecosistema proporciona (e.g., agua, minerales, energía, alimentos).

Cultural

Beneficios no materiales que suponen un enriquecimiento cultural, espiritual y/o de recreación (e.g., inspiración cultural, intelectual y espiritual; experiencias recreativas; descubrimientos científicos).



6. Gases de efecto invernadero

Efecto invernadero

Proceso mediante el cual la radiación térmica infrarroja emitida por la superficie terrestre es absorbida por los GEI, siendo reirradiada en todas las direcciones, devolviendo parte de esta radiación a la atmósfera inferior y a la superficie terrestre, lo que resulta en un aumento de la temperatura superficial media, relativa a la que habría en ausencia de GEI.

Este mecanismo recibe su nombre debido a su analogía con el funcionamiento térmico de un invernadero.

GEI

Gases atmosféricos que absorben y emiten radiación dentro del rango infrarrojo, constituyendo su acumulación la causa principal del efecto invernadero

Sin la presencia de estos gases en la atmósfera, la temperatura promedio de la superficie terrestre sería de -18°C , en vez de la actual media de 15°C .

Los principales GEI en la atmósfera terrestre son el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano, el óxido de nitrógeno y el ozono.



El efecto invernadero natural permite la vida en la tierra, ya que eleva la temperatura media superficial de -18°C a 14°C .



Sin embargo, la quema de combustibles fósiles (y la degradación de ecosistemas clave en la fijación de CO₂, como los bosques en tierra o los arrecifes de coral y las praderas de fanerógamas marinas en el medio marino) han intensificado este fenómeno, originando el calentamiento global.

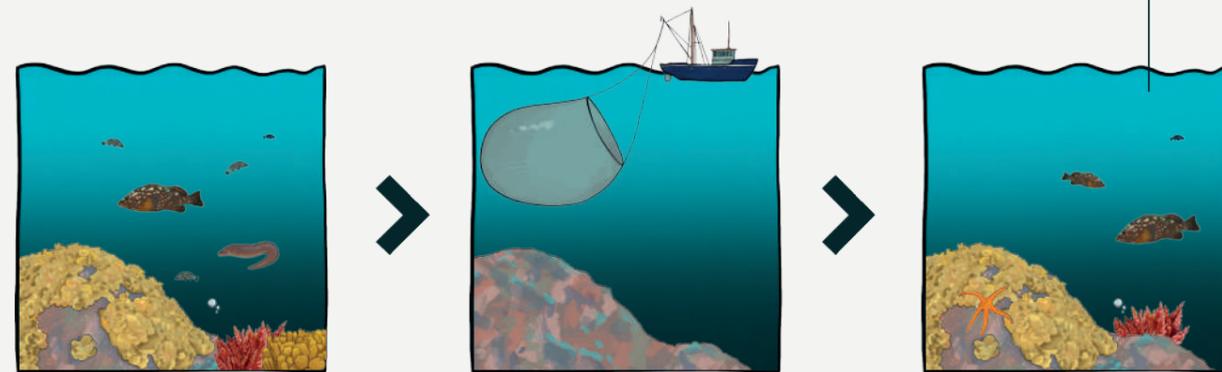


7. Resiliencia

Resiliencia

Es la capacidad de un ecosistema de absorber perturbaciones sin que su estructura y funcionalidad se vea alterada significativamente ante las presiones, resistiéndose y adaptándose al cambio; pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación cesa.

Favorecer la resiliencia en un ecosistema significa **mantener la salud y la función** de los hábitats, organismos y procesos ecosistémicos asociados.



Entre los atributos que favorecen la resiliencia de un ecosistema están la **biodiversidad y la redundancia funcional** (por ejemplo, un conjunto de especies con un papel ecológico equivalente), que posibilitan la existencia de interacciones complejas en la red trófica o una mejor conectividad poblacional, entre otras bondades, lo que permite la recuperación del sistema si se pierde un grupo funcional.

8. Combustibles fósiles

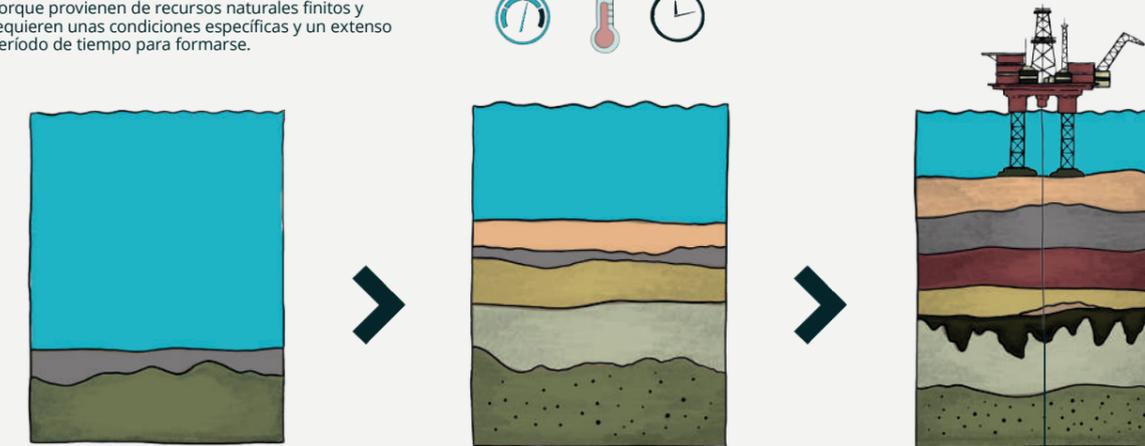
Combustibles fósiles

Son aquellos que **derivan de la descomposición natural de la materia orgánica**, por ejemplo, algas, bacterias, microorganismos y plantas.

Constituyen una **fuentes de energía no renovable** porque provienen de recursos naturales finitos y requieren unas condiciones específicas y un extenso periodo de tiempo para formarse.

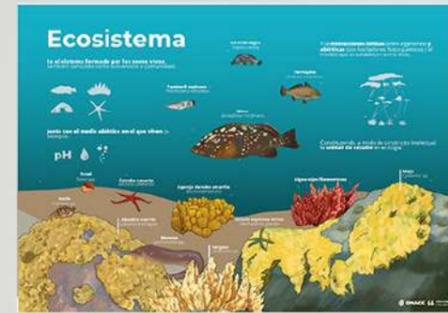


Tras un proceso de transformación mediado por el incremento de **presión y temperatura**, que puede exceder los **600 millones de años** de duración.



Originando sustancias de gran contenido energético, como el carbón, el petróleo o el gas natural.





9 | Animaciones

9.1 Desarrollo de las animaciones

A continuación, considerando las posibilidades que las ilustraciones pueden ofrecer, desarrollaremos la elaboración de una serie de animaciones, acerca de la información que se puede encontrar en las infografías descritas en apartados anteriores. Esta decisión se toma gracias a los vídeos de referencia tomados a partir de TED Education (fuente mencionada en el apartado de investigación).

Las animaciones están previstas para tener un **carácter expositivo**, en el marco de una exposición dotada de pantallas, o encontrarse a disposición del público en la página web del Observatorio Marino para el Cambio Climático de la Punta de Fuencaliente, en La Palma, por ejemplo. También puede ser el caso de centros de educación que cuenten con proyectores, pantallas o pizarras electrónicas. Se trata de ampliar la experiencia del espectador con respecto del producto inicial, buscar un mayor impacto e interés por parte de

los visitantes o alumnos y que recreen de una manera más eficiente, los conceptos propuestos.

Estas animaciones consisten en una serie de vídeos cuya duración es de un minuto cada uno, aproximadamente. Al inicio, se encuentra una breve explicación del concepto a ilustrar, marcado por el uso de las mismas tipografías que han sido empleadas en el resto de productos así como los colores, ilustraciones y fondos. Se realizaron animando las ilustraciones de las infografías para encontrar una solución estética coherente con el resto de productos.

Además, esta solución permite darle un carácter gráfico de recortable en dos dimensiones, un recurso bastante utilizado en vídeos de carácter divulgativo con ilustraciones de carácter infantil. Hay numerosos ejemplos de esta técnica en la página web de TED Education. Dada la edad del público para el

que están previstos, estos tienen una velocidad de lectura más lenta que la necesaria para un público más adulto.

El flujo de trabajo fue el siguiente: en primer lugar, se realizó la animática, basada en las infografías y la información contenida. Más tarde, se animaron las ilustraciones en Adobe After Effects y en Procreate (en esta última aplicación, la animación tenía un carácter tradicional

ya que se realizó frame a frame. Por último, se llevó a cabo un proceso de post producción en DaVinci Resolve 16, donde se montaron los diferentes clips.

Proceso de las animaciones:

Se importaron las ilustraciones en Adobe After Effects, donde se montaron los diferentes clips.



26. Imágenes del proceso en After Effects 2020.

9.1 Desarrollo de las animaciones

Posteriormente, en **Davinci Resolve 16**, se juntaron las diferentes partes de cada vídeo y se ajustaron los tiempos para facilitar la lectura de la información. Por último, se añadió la música. También en Davinvi Resolve 16.



Cada vídeo comienza con una entradilla con el título del concepto con tipografía Montserrat y un fondo de textura marina, así como una pequeña introducción (al ser texto base, este cuenta con una tipografía Open Sans) para situar el contexto.

Animaciones disponibles en:
<https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1b-yGuT3LKj3JX6JAV6DW9gYmHIMivdOyE>

Finalmente, para que las animaciones resulten más dinámicas, cuentan con una canción de fondo, recuperada de Bensound: Creative minds .

El resultado final es bastante similar a los vídeos que podemos encontrar en el canal de YouTube de Guaguas Titsa (así como en las pantallas de los propios vehículos).

Estos sirvieron de gran referencia ya que su objetivo es bastante similar: a partir de imágenes estáticas, realizan pequeñas animaciones cuyo interés es dar un mensaje concreto al público que además sea fácilmente comprensible.

Estos vídeos pueden ser publicitarios de la propia corporativa o contener un mensaje educativo, tales como los realizados durante el proceso de desescalada tras el confinamiento producido por el Covid-19, en el que

apelaban a la responsabilidad de los ciudadanos por respetar las normas de seguridad.

Dichas animaciones se realizaron en un formato Quicktime, H.264, a 25 fps y una resolución 1920 x 1080 HD.



Podrían estar previstas para un entorno expositivo, así como aulas de centros escolares, gracias a que la mayoría cuenta tanto con proyectores, como televisores o pizarras electrónicas.



26. Aulas del CEIP Camino Largo, Avenida de la República Argentina, San Cristóbal de La Laguna, Tenerife.

10 | Fichas de colorear

Esta idea surge a partir de bocetos de ilustraciones que fueron descartados. Las bibliotecas de imágenes realizadas únicamente con trazo, y sin relleno, aunque no fueran una buena solución en cuanto a representación de los conceptos, ofrecían otro tipo de experiencia con el producto.

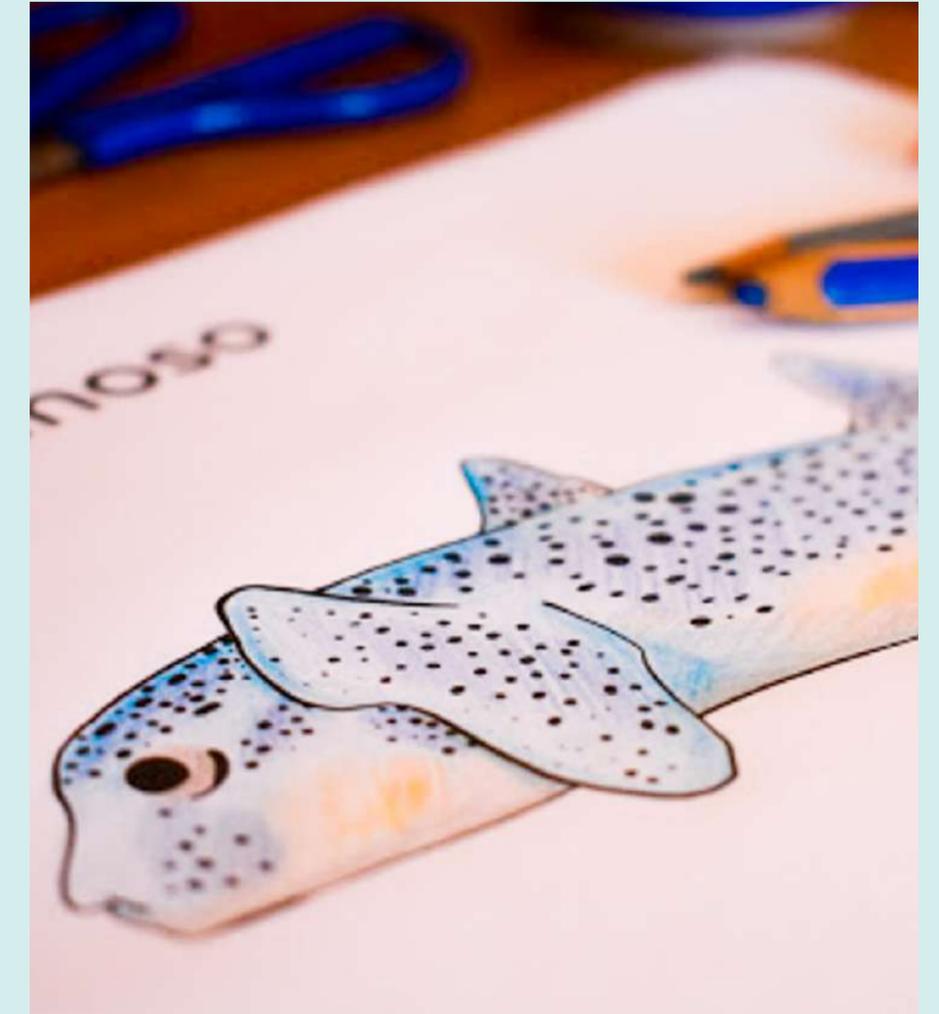
De esta manera nos planteamos que nuestro producto, no solo podría ser visual, sino que además podría aportar una experiencia de carácter más interactivo a través de unas fichas para colorear. Sabiendo que esta actividad será posterior al aprendizaje de los conceptos y la visualización de las infografías, el público objetivo podrá interactuar con esta información, ya sea con total libertad a la hora de imaginar el medio marino canario, o intentando imitarlo.



27. Portada Libro Fichas Colorear.



28. Libro Fichas para colorear.



28. Imágenes tomadas en las aulas del CEIP Camino Largo, Avenida de la República Argentina, San Cristóbal de La Laguna, Tenerife.

11 | Álbum ilustrado

Una vez desarrolladas las ilustraciones sin duda alguna nos dimos cuenta del potencial que estas tenían para ser usadas en otros productos. Una de las decisiones más claras fue desarrollar un álbum ilustrado muy breve que pudiera ser regalado en la exposición o usado en instituciones educativas a modo de ejercicios de aprendizaje sobre la flora y fauna marina de Canarias.

Este pequeño álbum recogería de manera muy breve algunas curiosidades o características de las distintas especies que encontramos en el litoral Canario.



29. Portada álbum ilustrado



30. Cubierta álbum ilustrado



31. Interior álbum ilustrado.



32. Interior álbum ilustrado.



33. Interior álbum ilustrado.



34. Interior álbum ilustrado.



35. Interior álbum ilustrado.



36. Interior álbum ilustrado.



37. Interior álbum ilustrado.



38. Interior álbum ilustrado.

12 | Juego de cartas

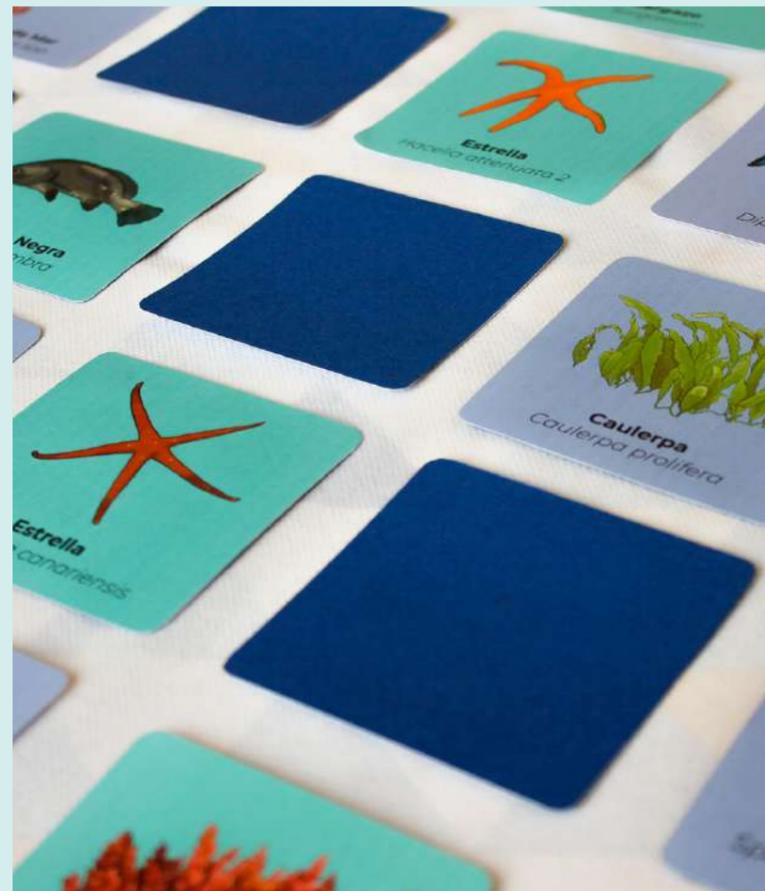
12.1 Práctica

La iniciativa de desarrollar un juego parte en gran medida del producto editorial; **primero aprendemos y luego practicamos.**

Con el libro adquirimos ciertos conocimientos que terminan de ser asimilados con el juego de parejas.

De manera lúdica nos familiarizamos con las especies, sus colores y sus nombres.

Lo hemos concebido de manera que podamos añadir dificultad. Quince cartas pertenecen al sistema **Praderas de la Fanerógama Marina** (*Cymodocea nodosa* - Sebadal) y las quince restantes al sistema **Campos de Gorgonias** (*Leptogorgia* spp). De esta manera conseguimos que, se pueda jugar con uno o ambos sistemas al mismo tiempo ya que la cara posterior es igual en ambos sistemas.



39. Cartas sobre la mesa.



40. Pareja de cartas.



13 | Cartelería

13.1 Carteles a partir del álbum ilustrado

Con el propósito de poder aumentar la colección, buscar otras maneras de **educar** y sacar partido a la biblioteca de imágenes realizadas para el proyecto, se concluyó que una serie de pósters, también en formato DIN A, serían una buena solución.

La solución gráfica se encuentra a medio camino entre las infografías y el álbum ilustrado ya que se trata del producto gráfico o que supone un punto de unión entre los dos anteriores.

Cuenta con la misma paleta cromática, así como las mismas tipografías. Sin embargo, la jerarquía tipográfica varía.

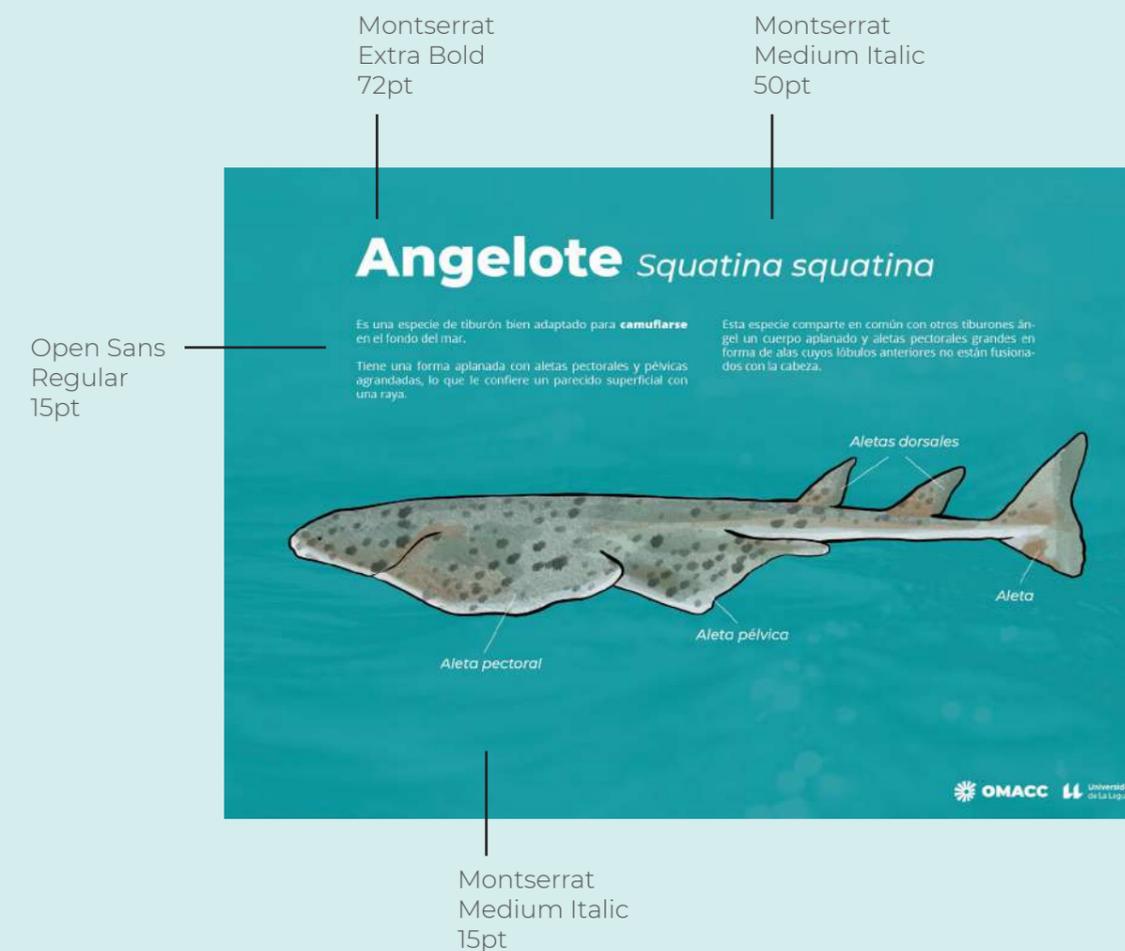
Asimismo, al igual que el álbum ilustrado, también cuenta con un fondo con textura marina. La rejilla, los márgenes y la modulación, en cambio, son los mismos que los de

las infografías, de manera que estructuralmente, todos estos productos tienen una coherencia. Estos pósters formarían una colección a parte junto con el álbum ilustrado, que a diferencia de las infografías, muestran especies propias del medio marino canario. En este caso, no se ilustran conceptos concretos, sino datos interesantes sobre las especies mostradas en los mismos.

El objetivo es generar un gran impacto visual y que el público objetivo muestre interés por las especies que se muestran en los carteles, de manera que aprendan a identificarlos con mayor facilidad en un futuro.

Cartel horizontal

(Formato DIN A2: 594x420 mm)



Cartel vertical

(Formato DIN A2: 420x594 mm)

Caballito de mar
Hippocampus

Corona
Ojos
Tubo bucal
Anillos
Cola prensil

Placas óseas

Su forma de nadar es muy diferente a la de los demás peces, así como la característica de tener el cuerpo en ángulo recto con la cabeza, hecho que no se da en ningún otro género conocido de peces.

Son **miméticos**, capaces de desarrollar filamentos de piel o cambiar su color para confundirse entre las macroalgas de su entorno.

OMACC Universidad del Ecuador

Montserrat Extra Bold 72pt

Montserrat Medium Italic 50pt

Montserrat Medium Italic 15pt

Open Sans Regular 15pt

Angelote *Squatina squatina*

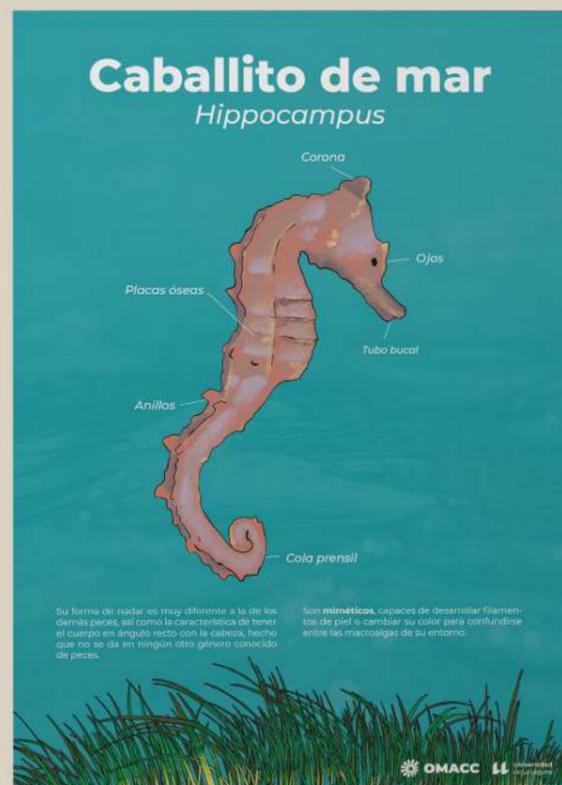
Es una especie de tiburón bien adaptado para **camuflarse** en el fondo del mar.

Tiene una forma aplanada con aletas pectorales y pélvicas agrandadas, lo que le confiere un parecido superficial con una raya.

Esta especie comparte en común con otros tiburones, despite su cuerpo aplanado y aletas pectorales grandes, en forma de alas cuyos sitios anteriores no están fusionados con la cabeza.

Aletas dorsales
Aleta
Aleta pectoral
Aleta pélvica

OMACC Universidad del Ecuador



13.2 Testeo

Esta fase se realizó para poder comprobar que los objetivos propuestos fueran satisfactoriamente realizados o no. Si bien es posible que los criterios estéticos o la teoría adquirida durante la carrera en el Grado en Diseño, han marcado unas pautas en la realización o concepción de ciertos productos, es necesario comprender que lo principal siempre será poder transmitir el mensaje sin que todos estos elementos supongan un ruido innecesario que anule el objetivo principal de la propuesta.

De esta manera, nos hemos acercado a centros con actividades infantiles, para poder testear los productos. Observamos cómo los manipulaban, cómo los observaban, si parecían comprenderlos, si eran llamativos, si le dedicaban tiempo de lectura y realizaban un ejercicio de comprensión o se quedaba en un avistamiento inicial en el que no parecían

tener mucho interés. Es necesario destacar que la actual pandemia que se está viviendo a nivel mundial ha dificultado especialmente esta parte del proceso, ya que, no solo ha habido un tiempo de confinamiento en el que no se ha tenido contacto con otras personas fuera del entorno de la vivienda, sino que además, la obligación de no realizar reuniones con un gran número de personas, así como la ausencia de niños en centros educativos, imposibilitaba un testeo a tiempo real.

Sin embargo, el profesorado del centro **CEIP Camino Largo**, localizado en Avenida República Argentina, en San Cristóbal de La Laguna, nos facilitó el acceso a las aulas para probar nuestros productos en el contexto en el que quedarían inscritos. Asimismo, las maestras expresaron su gran interés por contar con ese material en un futuro cercano.

13.3 Testeo Cruz Roja

Por otro lado, **Cruz Roja** continúa con actividades didácticas para grupos reducidos de niños que necesitan clases de apoyo. Afortunadamente, estas actividades se mantuvieron en verano a pesar de la incertidumbre debido a los nuevos protocolos ya que cada grupo estaba formado por dos o tres alumnos, de diferentes edades.

La actividad se llevó a cabo en el centro que está ubicado en Calle Hermanos Marrero, nº2, San Cristóbal de La Laguna. El grupo al que nos permitieron acceder contaba con dos estudiantes, de 7 y 12 años de edad (lunes 31 de agosto, de 10:30 a 12 horas).

Para que la oportunidad fuera más satisfactoria para todas las partes implicadas, se realizó un pequeño taller en el que se explicó a los alumnos el porqué del proyecto y la importancia de preservar el mar. En primer lugar, en un aula que contaba con un pro-

yector, se expusieron las animaciones realizadas. Resultaron ser un poco complejas para el menor de ellos, sin embargo, el otro, pudo comprender la información y supo expresarla después.

En cuanto a los comentarios de las maestras, sugirieron que estos fueran un poco más lentos, sin embargo la parte gráfica les parecía bastante adecuada. Acto seguido, se llevó a los niños al aula en la que usualmente imparten sus clases, donde se colgaron algunos de los carteles. Visualmente generó el impacto esperado en los estudiantes.

Por último, se les facilitaron las fichas para colorear al final de la actividad. Esta tarea, en cambio, fue bastante más acertada para el menor de los niños, aunque ambos parecieron disfrutar de la actividad. Un último aspecto a tener en cuenta, fue que los alumnos,

mostraban mayor interés por aquellas fichas que tenían bastante más elementos para colorear, que aquellas que solo mostraban especies (en caso de que se les diera a elegir).

No obstante, en caso de elegir fichas con una sola especie, se decantaron por la vieja, ya que al saber de su colorido aspecto según su sexo, llamó mucho la atención.



41. Instalaciones y voluntarias de Cruz Roja, Calle Hermanos Marrero, San Cristóbal de La Laguna.



42. Instalaciones y voluntarias de Cruz Roja, Calle Hermanos Marrero, San Cristóbal de La Laguna.

13.4 Conclusiones

El desarrollo de este proyecto ha entrañado un gran número de dificultades y ha supuesto un gran reto, tanto a nivel académico como personal. Sin embargo, estos obstáculos han enriquecido la experiencia pudiendo aportar un gran número de competencias y conocimientos que no solo forman parte del campo del diseño gráfico.

En primer lugar, es imposible no hacer mención a la situación de excepcionalidad que hemos vivido este último año académico debido a la Covid-19, que ha supuesto un cambio en panorama actual, así como la implantación de numerosos protocolos y limitación de la actividad social, que nos ha dificultado las fases de testeo, la puesta en común e incluso poder permitir una mejor retroalimentación tanto entre nosotras, como nuestros compañeros y tutor de Trabajo de Fin de Grado.

En segundo lugar, la oportunidad de realizarlo en pareja nos ha permitido poder hacer

compatibles esas competencias que cada una dominaba y ponerlas al servicio de los objetivos que nos habíamos propuesto. Sin embargo, fue un reto añadido ya que exigía comunicación y coordinación en un panorama en el que la distancia era predominante, pero hemos sacado la mejor experiencia posible a partir de la situación.

Estas dos situaciones descritas, nos han demostrado la capacidad adaptativa a las que nos hemos visto forzadas pero que han manifestado nuestra capacidad de incorporar las diferentes maneras de flujo de trabajo, según el contexto en el que nos encontrábamos.

Otro gran reto al que tuvimos que hacer frente fue nuestro propio producto gráfico principal, es decir, el desarrollo y la formalización de las infografías. A pesar de que en un principio parecía una solución obvia y que el proceso de investigación nos había llevado a un

punto clave en el desarrollo de nuestra propuesta, no tardamos en descubrir que carecíamos de competencias en cuanto al diseño de información, infografías y datos complejos. Para realizar dichos productos el tiempo de dedicación fue bastante más extenso del que se había previsto en un inicio, debido al gran número de pruebas necesarias hasta llegar a un resultado con el que pudiéramos quedar conformes (tal y como se ha mostrado en el apartado pertinente de esta memoria). Se dedicaron horas de investigación e incluso de formación, tal es el caso del curso de Domestika de Fernando Baptista que se nos fue facilitado por nuestro tutor académico. También hay que tener en cuenta que la imposibilidad de acceder al material que ofrece la Facultad de Bellas Artes, así como a los recursos de la biblioteca física, debido al nuevo paradigma, ha supuesto una gran dificultad porque no siempre el equipo con el que hemos contado

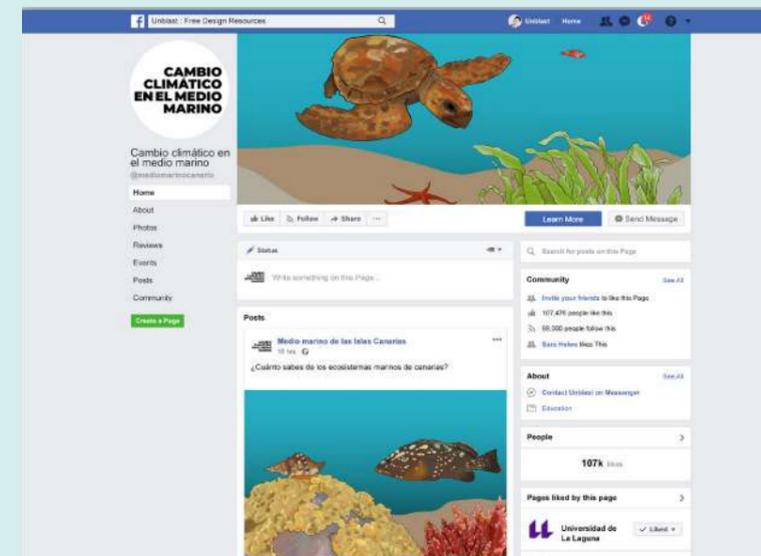
en nuestras casas podía trabajar con la fluidez necesaria para avanzar adecuadamente.

Por último, el proceso se habría visto más enriquecido en caso de contar con una fase de testeo más prolongada y amplia, con un mayor número de usuarios.

No obstante, se realizaron las actividades que se pudieron, dado lo especial de la situación actual, considerando un resultado positivo. A partir de esta última etapa se puede concluir que el resultado ha sido satisfactorio: los objetivos se han visto cumplidos, ya que el público objetivo al que se le pudo mostrar el proyecto mostró interés y los profesionales que nos facilitaron el acceso a sus instalaciones, consideraron el proyecto como una solución oportuna y manifestaron su interés por contar con dichos productos en un futuro cercano.

13.5 Futuras aplicaciones del proyecto

La creación de una biblioteca de elementos para este proyecto, abre la posibilidad para la creación de otro tipo de **productos derivados**. La naturaleza de las ilustraciones permite desarrollar productos de promoción del proyecto, como material escolar previsto para el público objetivo o para la creación de elementos de difusión en las **redes sociales**.



13.6 Otras aplicaciones



Bibliografía

Arístegui Ruiz, J. (2019). Crisis Climática: observaciones, proyecciones y soluciones [Conferencia]. Crisis Climática, Las Palmas de Gran Canaria, España.

<https://www.parcn.es/video/grabacion/10421/>

Artist As Citizen : Burning Embers Competition : Extinct. (s. f.). Artist as Citizen. Recuperado 15 de noviembre de 2019,

<http://www.artistascitizen.org/projects/9/xtinct/>

B. (2019, 23 septiembre). Federica Fragapane on. Behance. <https://www.behance.net/FedericaFragapane>

Barcelona, T. (2014, 19 febrero). The World of 100: If the planet was a village of 100 people. Recuperado de <https://www.esencialblog.es/es/the-world-of-100-if-the-planet-was-a-village-of-100-people/>

Creative Minds | Corporate Royalty Free Music Motivational. (s. f.). Bensound. Recuperado 31 de agosto de 2020

<https://www.bensound.com/royalty-free-music>

Canarias Conservación. (2020). CANARIAS CONSERVACIÓN Cetacean Research

Society. Recuperado de <https://www.canariasconservacion.org/index.htm>

Chong, A. (2010). Blume Animación. Animación digital (Spanish Edition) (1.a ed.). Madrid, España: BLUME (Naturart).

Glaser, J., & Knight, C. (2020). Diagramas. Grandes Ejemplos De Infografía contemporánea. Gg - Gustavo Gili. Barcelona

Fernando Baptista | «Crea una infografía que hará historia» (fernandobaptista). (2014, 21 abril). [Vídeo]. Domestika. <https://www.domestika.org/es/courses/18-crea-una-infografia-que-hara-historia/units/65-que-es-la-infografia/lessons/199-fernando-baptista>

Fernández, Sergio. “Técnicas y Procedimientos en el Diseño Gráfico y la Imagen III”. Universidad de La Laguna. San Cristóbal de La Laguna, España. 2019.France, T. (2020, 8 junio). **Choosing fonts for your data visualization. Nightingale.**

<https://medium.com/nightingale/choosing-a-font-for-your-data-visualization-2ed37afea637>

Gabinete de Comunicación de la Universidad de La Laguna. (2019). Fuencaliente acogerá un observatorio marino del cambio climático. Universidad de La Laguna.

<https://www.ull.es/portal/noticias/2019/observatorio-marino-cambio-climatico-fuencaliente/>

Gobierno de Canarias. (2019, 22 septiembre). Videoteca.

<https://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/videoteca/galeria-de-videos/biodiversidad-canaria/>

Gobierno de Canarias. (s. f.). Red PROMAR. Red PROMAR. Recuperado 30 de junio de 2020.

<http://www.redpromar.com>

Jaime Serra. (s. f.). Jaime Serra. Recuperado 20 de noviembre de 2019.

<https://jaimeserra-archivos.blogspot.com/p/quien-es-jaime-serra.html>

Jeevananda Reddy, S. (2019). Comments on IPCC's 24th September 2019 Report on "The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate: Summary for Policy Makers". Acta Scientific Agriculture, 3(11).
<https://doi.org/10.31080/asag.2019.03.0677>

Landive. (s. f.). LANDIVE.ES - El buceo en Canarias.
<http://landive.es/nueva%20landive/atlas/>

Mission Blue. (2020, 16 julio). Blue Hope [Conservation Roundtable]. Blue Hope Conservation Roundtable, Tenerife , España.
<https://bit.ly/BlueHopeTenerifeLaGomera>

Molina, R. (2010, 26 abril). Peces de las Islas Canarias (Gobierno de Canarias).
<http://jornadasdepesca.blogspot.com/2010/04/peces-de-las-islas-canarias-gobierno-de.html>

Müller-Brockmann, J. (2012). Sistemas de retículas. Un manual para diseñadores gráficos. Editorial Gustavo Gili.

National Geographic. (2017). Reportajes y fotografías de Cambio climático en National Geographic.
[https://www.nationalgeographic.com.es/temas/cambio-climaticoO. \(2009a, junio 22\).](https://www.nationalgeographic.com.es/temas/cambio-climaticoO. (2009a, junio 22).)

Guía Visual de Especies Marinas de Canarias.
<https://issuu.com/oceanografica/docs/gema>

O. (2009b, junio 22). Guia Visual de Especies Marinas de Canarias.
<https://issuu.com/oceanografica/docs/gema>

Patmore, C. (2004). Curso completo de animación: los principios, práctica y técnica de una animación exitosa. Editorial Acanto, S.A.

Palmero, Luis. "Tipografía". Universidad de La Laguna. San Cristóbal de La Laguna, España. 2018.

Poema del Mar. (2020).
<https://www.poema-del-mar.com/en/>

Red PROMAR. (s. f.). Red PROMAR. Recuperado 15 de julio de 2020.
<http://www.redpromar.com>

Rodríguez, M. A. (2015, 10 septiembre). Entrevista a Alberto Cairo, un referente mundial en infografía periodística. Makamo.
<https://www.makamo.es/entrevista-a-alberto-cairo-un-referente-mundial-en-infografia-periodistica/>

Shaoqiang, W. (2017). Infografía. Diseño y visualización de la información. Prometheus. Ted's. (s. f.). Lessons Worth Sharing.
<https://ed.ted.com/>

The World of 100 | Toby Ng Design. (s. f.). <https://www.toby-ng.com/works/the-world-of-100/>. Recuperado 14 de noviembre de 2019.
<https://www.toby-ng.com/works/the-world-of-100/>

Titsa Guaguas. (2019, 1 julio). Al agua en guagua (verano 2019) | TITSA [Vídeo]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=64PL-3hNdsCM>

Toledo, J. T. (2006, 12 agosto). Infografías Toledo.
<http://infografias-toledo.blogspot.com/2006/08/jaime-serra.html>

Universidad de La Laguna. (2017, 13 febrero). V Edición del Concurso de Divulgación Científica Cienci@ULL.
<https://ciencia.fg.ull.es/concursos/>

Universitat de Barcelona. (2017). CIÈNCIA ANIMADA.

<http://www.ub.edu/laubdivulga/cienciaanimada/>

Visually. (s. f.). visual.ly. Recuperado 17 de noviembre de 2019.

<https://visual.ly>

Wiedemann, J. (2017). National Geographic Infographics (Mul ed.). Taschen.

WWF. 2018. Informe Planeta Vivo - 2018: Apuntando más alto. Grooten, M. y Almond, R.E.A.(Eds). WWF, Gland, Suiza.

Anexo

Ecosistema:

Es el sistema formado por los seres vivos (biocenosis o comunidad), el medio abiótico en el que viven (biotopo) y las interacciones bióticas (entre organismos) y abióticas (con los factores físico-químicos y el medio) que se establecen entre ellos, constituyendo, a modo de constructo intelectual, la unidad de estudio en ecología.

Ecosistema costero:

Comunidades de organismos que ocupan la franja litoral y por tanto se encuentran condicionados por la influencia costera, abarcando factores ambientales marinos y terrestres.

Incluye praderas de fanerógamas marinas (e.g., seadales), bosques de macroalgas marinas (e.g., bosques de *Cystoseira abies-marina*), manglares, marismas y humedales, y dunas costeras, entre otros.

Estos ecosistemas proporcionan una gran cantidad de servicios de incalculable valor, como la producción de oxígeno, la fijación de CO₂, la protección de la costa, el reciclado de nutrientes, la provisión de refugio y alimento para multitud de especies de interés pesquero, la biofiltración del agua, entre otros, además de la gran cantidad de servicios culturales que proporcionan aportan.

Servicios ecosistémicos:

Recursos y procesos de los sistemas naturales que benefician a los seres humanos. Según el tipo de beneficio que proporcionen podemos distinguir cuatro grandes categorías:

Apoyo, aquellos que garantizan en gran medida el resto de servicios ecosistémicos (e.g., biodiversidad, polinización de cultivos, ciclos biogeoquímicos, hábitat para especies, producción primaria, etc.

Aprovisionamiento, referidos a los productos (materias primas) que un ecosistema proporciona (e.g., agua, minerales, energía, alimentos).

Regulación, aquellos que derivan de la regulación de los procesos ecosistémicos (e.g., regulación del clima, captura y almacenamiento de carbono, control de la erosión del suelo, descomposición de materia orgánica, control de plagas y enfermedades, etc.).

Cultural, beneficios no materiales que suponen un enriquecimiento cultural, espiritual y/o de recreación (e.g., inspiración cultural, intelectual y espiritual; experiencias recreativas; descubrimientos científicos).

Resiliencia:

Es la capacidad de un ecosistema de absorber perturbaciones sin que su estructura y funcionalidad se vea alterada significativa-

mente ante las presiones, resistiéndose y adaptándose al cambio; pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación cesa. Favorecer la resiliencia en un ecosistema significa, por tanto, contribuir a mantener la salud y la función de los hábitats, organismos y procesos ecosistémicos asociados.

Entre los atributos que favorecen la resiliencia de un ecosistema están la biodiversidad y la redundancia funcional (i.e., conjunto de especies con un papel ecológico equivalente), que posibilitan la existencia de interacciones complejas en la red trófica o una mejor conectividad poblacional, entre otras bondades, lo que permite la recuperación del sistema si se pierde un grupo funcional.

Cascadas tróficas 1:

Transmisión de los cambios en la abundancia de organismos de un nivel trófico hacia

los niveles inferiores de la cadena trófica, generando importantes interacciones indirectas que pueden controlar ecosistemas enteros. Las cascadas pueden darse en diversos sentidos. Una cascada trófica de arriba hacia abajo es aquella donde el depredador superior controla la población de consumidores primarios, mientras la población productora primaria prospera.

La eliminación del depredador superior podría alterar la dinámica de la red trófica: los consumidores primarios sobrepoblarían y explotarían a los productores primarios, eventualmente no habría suficientes productores primarios para sostener a la población de consumidores.

La estabilidad vertical de la red trófica depende de la competencia y la depredación en los niveles tróficos más altos. Las especies invasoras también pueden alterar esta cas-

cada al eliminar o convertirse en un depredador superior.

Cascadas tróficas 2

En una cascada trófica de abajo hacia arriba, la población de productores primarios siempre controlará el aumento/disminución de la energía en los niveles tróficos más altos. Esta red alimentaria se basa en la disponibilidad y la limitación de los recursos.

Los productores primarios son organismos fotosintéticos cuyas poblaciones se ven alteradas por la cantidad de nutrientes en el sistema. Todas las poblaciones experimentarían crecimiento si inicialmente hay una gran cantidad de nutrientes.

En una cascada trófica de subsidios, las poblaciones de especies de un determinado nivel trófico pueden complementarse con alimentos externos (subsidios), recursos que no

se originan en su mismo hábitat. Esto puede aumentar sus abundancias locales, afectando así a otras especies en el ecosistema y causando una cascada ecológica.

Estas cascadas de subsidios transfronterizos pueden estar muy extendidas en los ecosistemas terrestres y marinos y presentar desafíos de conservación significativos.

Estas interacciones tróficas moldean los patrones de biodiversidad a nivel mundial. Los humanos, a través de la sobrepesca y el cambio climático antropogénico, han afectado drásticamente estas cascadas.

Gases de efecto invernadero (GEI)

Gases atmosféricos que absorben y emiten radiación dentro del rango infrarrojo, constituyendo su acumulación la causa principal del efecto invernadero.

Sin la presencia de estos gases en la atmósfera, la temperatura promedio de la superficie terrestre sería de ca. -18°C , en vez de la actual media de 15°C . Los principales GEI en la atmósfera terrestre son el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano, el óxido de nitrógeno y el ozono.

Efecto invernadero

Proceso mediante el cual la radiación térmica infrarroja emitida por la superficie terrestre es absorbida por los GEI, siendo reirradiada en todas las direcciones, devolviendo parte de esta radiación a la atmósfera inferior y a la superficie terrestre, lo que resulta en un aumento de la temperatura superficial media, relativa a la que habría en ausencia de GEI. Este mecanismo recibe su nombre debido a su analogía con el funcionamiento térmico de un invernadero.

El efecto invernadero natural permite la vida en la tierra, ya que eleva la temperatura media superficial de -18°C a 14°C. Sin embargo, la quema de combustibles fósiles (y la degradación de ecosistemas clave en la fijación de CO₂, como los bosques en tierra o los arrecifes de coral y las praderas de fanerógamas marinas en el medio marino) han intensificado este fenómeno, originando el calentamiento global.

Combustibles fósiles

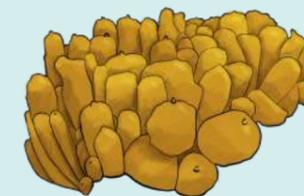
Son aquellos que derivan de la descomposición natural de la materia orgánica (algas, bacterias, microorganismos y plantas) tras un proceso de transformación mediado por el incremento de presión y temperatura, que puede exceder los 600 millones de años de duración, originando sustancias de gran contenido energético, como el carbón, el petróleo o el gas natural.

Constituyen una fuente de energía no renovable porque provienen de recursos naturales finitos y requieren unas condiciones específicas y un extenso período de tiempo para formarse.

Biblioteca de imágenes

Esponja de Tubo Amarillo

Aplysina aerophoba



Tortuga Boba

Caretta Caretta



Caulerpa

Caulerpa prolifera



Tamboril Espinoso

Chilomycterus reticulatus



Sargo

Diplodus spp.



Mero

Epinephelus marginatus



Verrugato

Umbrina canariensis



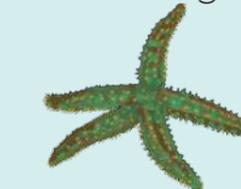
Estrella 1

Hacelia Attenuata



Estrella 2

Marthasterias glacialis



Caballito de Mar
Hippocampus Hippocampus spp.



Concha
Loripes lacteus



Sepia
Officinalis



Pepino de Mar
Holothuria spp.



Estrella 3
Narcissia canariensis



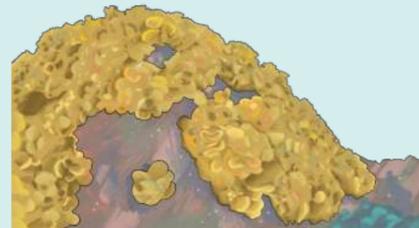
Sargazo
Sargassum



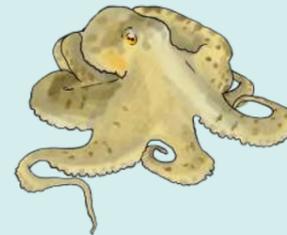
Salema
Sarpa salpa



Lobophora variegata



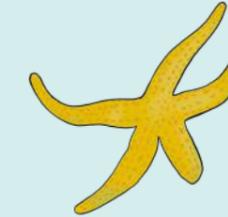
Pulpo
Octopus vulgaris



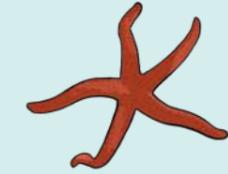
Vieja (macho)
Sparisoma cretense



Estrella 4
Hacelia Attenuata



Estrella 5
Hacelia Attenuata



Cono
Conus spp.



Corvina Negra 1
Sciaena umbra



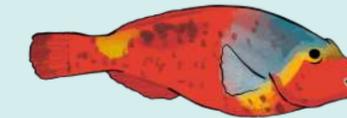
Corvina Negra 2
Sciaena umbra



Angelote
Squatinna squatinna



Vieja (hembra)
Sparisoma cretense



Tonel Manchado
Tonna spp.



Algas filamentosas rojas

Gelidium spp.



Morena

Gymnothorax



Memoria - Divulgación científica: Efectos del Cambio Climático en el Medio Marino.
Observatorio Marino de Cambio Climático Punta de Fuencaliente (La Palma), 2020.

Trabajo Final de Grado en Diseño 2019/20 - Universidad de La Laguna

Autoras: Celia Fernández Martín y Tara Omaira Sosa Sánchez

Tutor: Carlos Jiménez Martínez

Supervisora científica: Silvia Oliva Pérez

Trabajo Fin de Grado

Grado en Diseño

Promoción 2016 - 2020

Septiembre 2020

