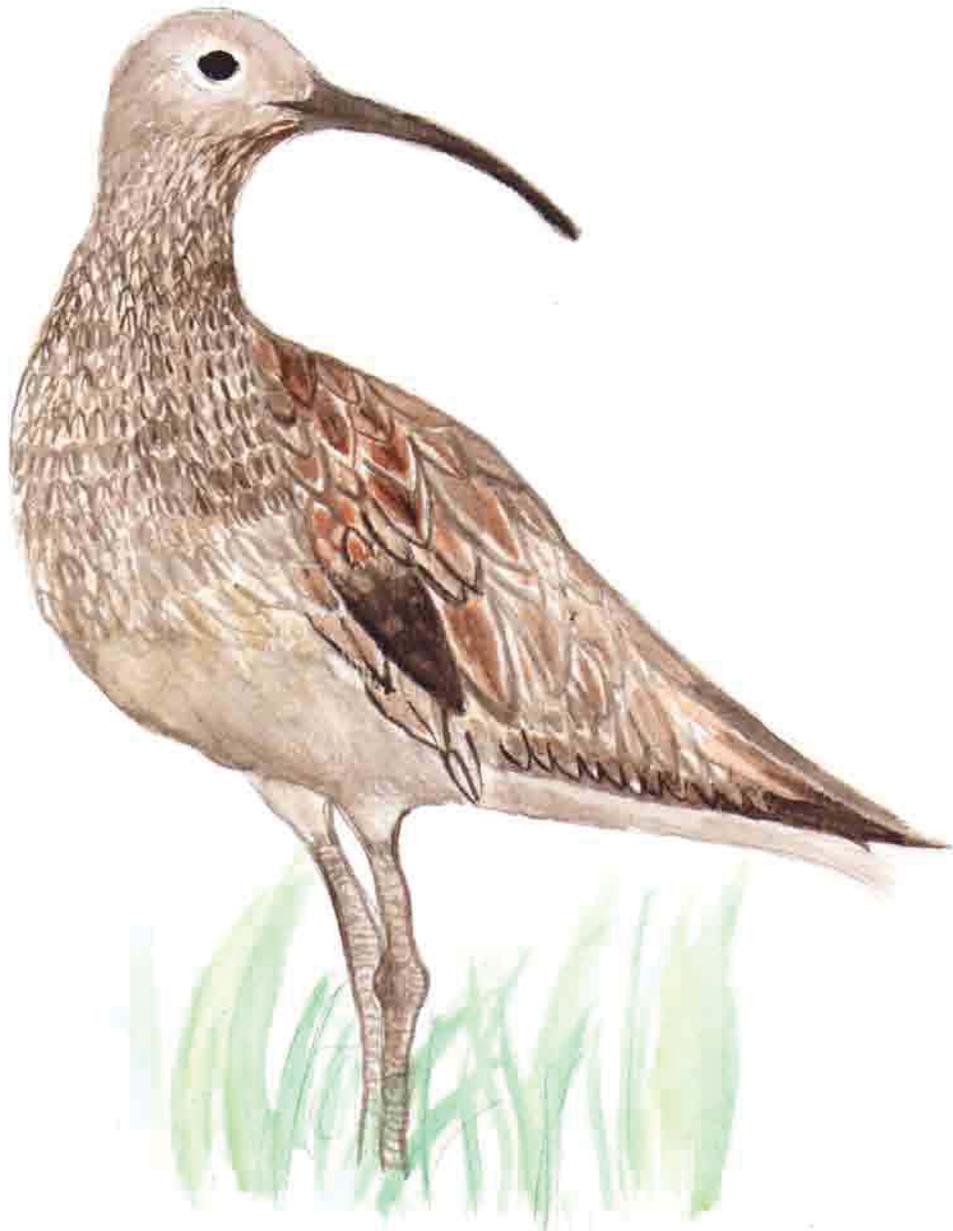


*Proceso y desarrollo del proyecto.*

# Cartografías de la Naturaleza



Angélica Geisse Mesa  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso - Escuela de Arquitectura y Diseño  
Profesor Guía Sr. Alejandro Garretón Correa  
*Diseño Gráfico 2013*

# ÍNDICE

## 9 PRÓLOGO

## 13 INTRODUCCIÓN

## 15 EL HUMEDAL DE MANTAGUA *Encuentro con el lugar.*

### Los humedales

### Tipos de humedales

*Humedales costeros*

*Humedales artificiales*

*Humedales continentales*

### Ubicación de humedales

### Red de humedales V región

### Humedal de Mantagua

*Cantidad de especies de aves en humedales  
aledaños al Humedal de Mantagua.*

### Habitats del Humdal Mantagua

*Desembocadura*

*Espejo de agua*

*Pajonal*

*Dunas*

### Importancia del humedal y la divulgación

### Conservación y uso racional

## 23 DE LA INFORMACIÓN

*Edición y organización de la materia.*

### El diseñador y la información

### Recopilación y clasificación de datos

### Estructuración de la materia

*Línea editorial*

*Fuentes y bibliografía*

### Capítulos de la base de datos

### Combinaciones de materia

### Guiones verticales

*Primeras láminas de estudio*

### Primer guión de contenidos

*Serie de láminas título I*

### Guión Familias que habitan el humedal

*Cartografía de la Naturaleza, Catálogo de aves*

### Guión Desarrollo Geomorfológico

*Cartografía de la Naturaleza, nr.1*

### Guión Humedales y biodiversidad

*Cartografía de la Naturaleza, nr.2*

### Guión Ensamble de aves

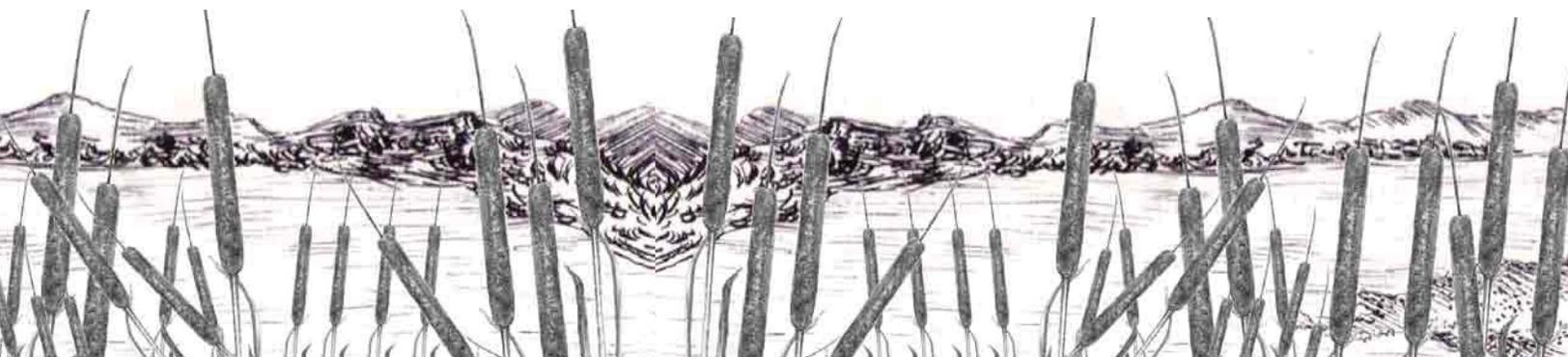
*Cartografía de la Naturaleza, nr.3*

### Guión Ciclo de vida de las aves

*Cartografía de la Naturaleza, nr.4*

### Guión Migraciones

*Cartografía de la Naturaleza, nr.5*



**51** DESARROLLO ILUSTRATIVO

*Traducción de lenguaje.*

**Información Gráfica**

*Información y conocimiento*

*Dibujo y lectura*

*Primeros ejercicios*

*Información y dibujo*

**Comienzo del estudio pictórico**

*Primer encuentro con la técnica*

**Técnica y coherencia gráfica**

**Acuarela Plumilla y tinta**

**Proceso Ilustrativo de las aves**

**Clasificación de ilustraciones**

*Selección de ilustraciones del catálogo de aves*

*Ilustraciones de la flora del Humedal*

*Ilustraciones del Ciclo de vida de las aves*

*Ilustraciones con plumilla y tinta*

*Ilustraciones esquemáticas*

**103** IMAGEN CORPORATIVA Y FORMATO

*Lectura y forma a través de una construcción gráfica secuencial.*

**Estudio previo**

**Propuestas de logo**

*Mayor nivel de detalle*

*Protagonismo tipográfico*

*Síntesis visual*

**Logo final**

**Formato**

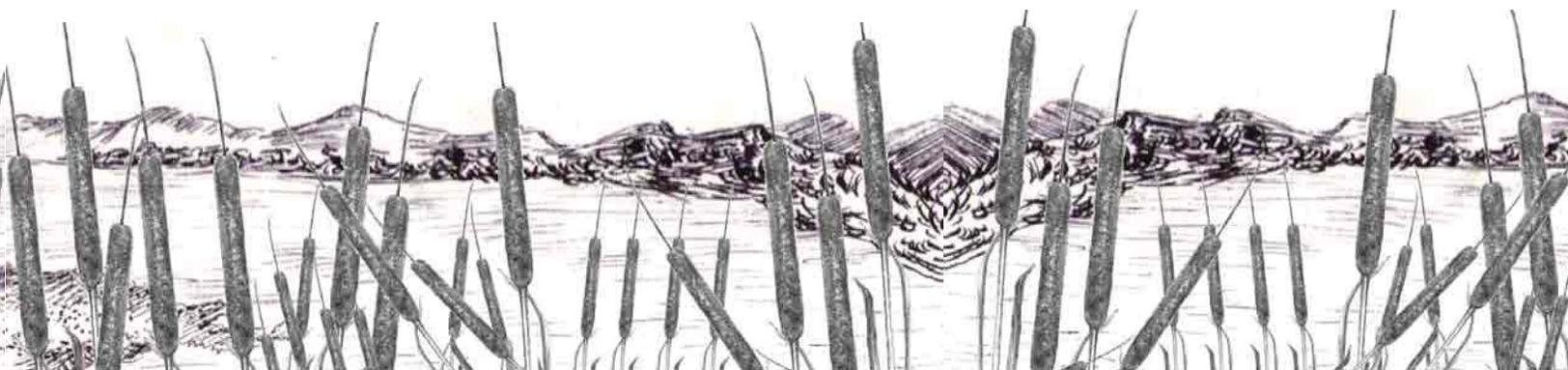
*Despliegue y lectura*

**Grilla de diagramación**

**Tipografías**

**117** Bibliografía

**118** COLOFÓN técnico











## PRÓLOGO

*Cartografías de la Naturaleza* es el nombre que se le da a una serie de 5 cartas, destinadas a la divulgación de información científica, rescatada de diversos estudios sobre el Humedal Mantagua. El presente colofón de estudio muestra el desarrollo de este proyecto de título de las alumnas Claudia Ortiz y Angélica Geisse, a cargo del profesor Alejandro Garretón. El camino que se recorre desde el material existente: tesis, boletines y censos de aves. Hasta la visualización y transcripción del lenguaje científico, a un lenguaje claro y accesible para cualquier persona. El criterio editorial construye la forma en que se nombra la riqueza y la espacialidad del lugar de una manera bella y detallada que conmueve al lector y lo lleva del interés, al conocimiento.











## INTRODUCCIÓN

El Humedal de Mantagua es un lugar rico en biodiversidad, alberga aprox. 79 especies de aves, lo que no es menor. Sin embargo este lugar no cuenta con ningún tipo de protección y es usado con fines turísticos sin regulaciones formales.

Antes de comenzar el proyecto de título, no sabíamos qué era un humedal y menos el papel que juegan para el ecosistema y sobretodo, para las aves. La gente en general, no está al tanto de la existencia de estos lugares y tampoco que los hay más cerca de lo que se imaginan. Al darnos cuenta de esta desinformación, nos proponemos crear un cuerpo gráfico e ilustrado de divulgación con información del humedal, para dar a conocer, crear consciencia y ojalá construir una cultura en torno a estos sitios y específicamente al Humedal de Mantagua.

La experiencia de transformar datos duros e información científica a un lenguaje visual más legible y comprensible para cualquier tipo de lector, queda registrado en esta edición, en la que se describe el proceso y la manera en que se fue moldeando el proyecto hasta convertirse en las *Cartografías de la Naturaleza*.







# EL HUMEDAL DE MANTAGUA

*Encuentro con el lugar.*

— **Los humedales**

— **Tipos de humedales**

*Humedales costeros*

*Humedales artificiales*

*Humedales continentales*

— **Ubicación de humedales**

— **Red de humedales V región**

— **Humedal de Mantagua**

*Cantidad de especies de aves en humedales  
aledaños al Humedal de Mantagua.*

— **Habitats del Humedal Mantagua**

*Desembocadura*

*Espejo de agua*

*Pajonal*

*Dunas*

— **Importancia del humedal y la divulgación**

— **Conservación y uso racional**



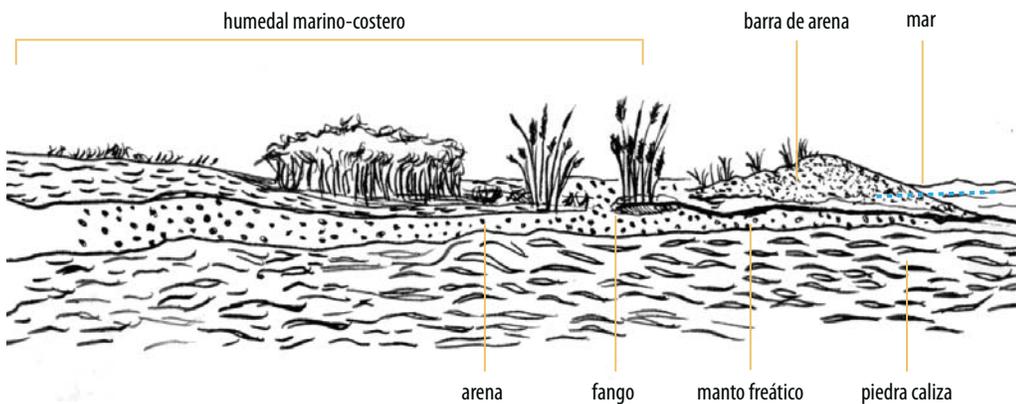
# LOS HUMEDALES



Los humedales son zonas en que el agua es el principal factor que controla el medio, la vida vegetal y animal.

Son sistemas intermedios entre ambientes permanentemente inundados y ambientes permanentemente secos (ej: duna y mar).

## TIPOS DE HUMEDALES



**RAMSAR:**  
Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional firmada en 1971 y ratificada por Chile en 1981.

### Humedales marino-costeros:

Son ecosistemas dinámicos, juegan un papel preponderante en el equilibrio ecológico e hidrológico, la productividad, la protección y estabilidad de la zona costera como amortiguamiento a la erosión causada por los oleajes y los vientos, control de inundaciones, impacto de las tormentas, aunado a que sirven de refugio para muchas especies marinas, aves y reptiles.

Estos humedales, son sumideros de dióxido de carbono y productores de nitritos; hechos que contribuyen a atenuar el efecto del calentamiento global.

### Humedales Artificiales:

Son sistemas de tratamiento de agua residual (estanque o cauce) poco profundo, construido por el hombre, en el que se siembran plantas acuáticas, las que a través de procesos naturales tratan el agua residual.

Al estar compuestos por áreas que difieren en sus características biológicas, en éstos se alberga una biodiversidad rica y abundante tanto en especies vegetales como animales.

Pese a que éstos ecosistemas de agua dulce sólo cubren el 1% de la superficie terrestre, alojan a más del 40% de las especies del mundo y al 12% de todas las especies animales siendo hábitat para muchas especies endémicas, sobre todo para las aves.

### Humedales, hábitat para aves y aves migratorias

Por su alta productividad, los humedales proveen importantes sitios de alimentación y descanso para las aves. Las aves asociadas a ambientes acuáticos, incluyen una enorme diversidad de especies pertenecientes a numerosos órdenes y familias, agrupando a nivel mundial a más de 700 especies.

En los ambientes acuáticos continentales las aves cumplen importantes roles como consumir y aportar materia orgánica al lugar, modificando el ambiente circundante. Además, desarrollan ahí gran parte de su ciclo de vida; se alimentan, descansan, nidifican, se reproducen y mudan su plumaje.

Los humedales artificiales tienen ventajas respecto de los sistemas de tratamiento alternativos, debido a que requieren poca o ninguna energía para funcionar, proporcionando hábitat para la vida silvestre.

### Humedales continentales:

Ríos, arroyos, lagos, esteros, bañados, pantanos, etc.

Cumplen una función vital al filtrar y purificar el agua dulce, devolviéndola limpia para el consumo humano.





**Humedales de América**

De los Humedales de América, los Llanos del Orinoco y el Pantanal brasileño, boliviano y paraguayo son los más extensos y diversos del mundo. En América del Sur se observan gran cantidad de humedales marinos y estuarinos.

**Humedales de Chile**

Chile posee cientos de zonas que responden al concepto de humedal, 9 de ellos son parte de la Convención Ramsar (Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional firmada en 1971 y ratificada por Chile en 1981).

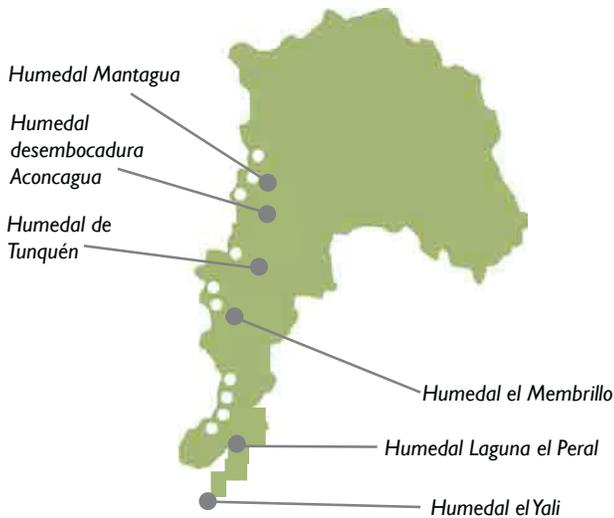
**Humedales de la V región**

En la zona central de Chile existe una compleja red de humedales costeros, generalmente desembocaduras de ríos con vegetación resistente que atrae la llegada de aves dulceacuícolas y playeras. Aquí se ubica el Humedal Mantagua

**Humedal Mantagua**

No existen en la cercanías humedales costeros tan relevantes como Mantagua, pidiéndose contar sólo con el Humedal Campiche (protegido por CODELCO) y la desembocadura del Aconcagua (con protección municipal).

**RED DE HUMEDALES COSTEROS V REGIÓN**



**Humedal de Mantagua**

En la foto se ve la laguna de mantagua y en el fondo el océano Pacífico. Durante el invierno producto de las lluvias, la subida del estero cubre la restinga (barra de arena) que separa el mar del estero, poduciéndose el encuentro de agua dulce y salada.

de aguas dulce y salada, creando el agua salobre, donde se reúnen especies propias de ambientes dulceacuícolas y aves marinas. La alta similitud de riqueza de especies entre el humedal El Yali (uno de los más importantes de Chile central) y Mantagua sugiere que esta última es una zona altamente relevante y representativa de la riqueza de especies de aves acuáticas de la zona central.

Más aún, representa una zona de comparativamente, pequeña superficie con alto número de especies. En los humedales de la zona central se pueden encontrar de 28 a 29 especies de aves en invierno y de 33 a 37 en verano.

Esta situación contrasta con la ausencia de figuras de protección formal que restrinjan las actividades perjudiciales para las aves, como la caza y actividades recreativas.

**Red de Humedales: la zona central de Chile**

Esta zona se caracteriza por humedales costeros, estas lagunas se desarrollan en general, paralelamente a la costa. La confinación, la escasa profundidad y la exposición al sol favorecen el desarrollo de una vegetación densa que sirve como sitio de nidificación seguro para muchas especies. Las lagunas con conexión al mar, así como las desembocaduras de ríos, son lugares en que abundan las aves debido a la rica mezcla de nutrientes, que provoca el choque

## EL HUMEDAL DE MANTAGUA

En la V región de Valparaíso, producto del Estero Mantagua, se desarrolla la Laguna Mantagua ( 32°51' S – 71° 30'W ), que se ubica a 3 km al norte de Concón, en la comuna de Quintero. Este humedal costero es un importante área de paso y concentración de aves. La zona se caracteriza por un cuerpo de agua alargado de aproximadamente 1700 m de largo, totorales y vegetación propia de dunas. La vegetación típica es de matorrales y especies arbustivas.

Esta zona se encuentra en la región mediterránea semi-árida, es decir, con lluvias que se concentran en la época otoño- invierno y veranos secos. El promedio anual de temperatura son 14 °, la humedad relativa es alta con un 75 % y las precipitaciones anuales alcanzan unos 450mm.

El humedal de Mantagua se compone de un sistema integrado



por el estero Quintero y la Laguna Mantagua, los que cubren una superficie aproximada de 269 ha.

Los humedales son el hábitat principal de las aves, lo que genera una alto índice de diversidad tanto en la fauna como en la flora.

En el Humedal de Mantagua se pueden encontrar 79 especies diferentes, abarcando un área de tan solo 200 hectáreas.

Un alto porcentaje de las especies de aves del Humedal de Mantagua son residentes, por lo tanto, realizan aquí una parte importante de sus actividades, alimentación, reproducción, descanso y muda. (Ver más en folleto Ciclo de Vida de las aves.)

Otras aves utilizan el humedal sólo durante los meses de primavera y verano como sitio de descanso y alimentación para luego regresar a su lugar de origen, sin embargo algunas especies consideradas migradoras, se quedan en el humedal todo el año, lo que convierte a Mantagua en una importante área de invernada para estas aves.

### Cantidad de especies de aves en humedales aledaños al Humedal de Mantagua.

*Humedal desembocadura Aconcagua*  
Especies de aves: 79

*Humedal el Membrillo*  
Especies de aves:  
Superficie:

*Humedal de Tunquén*  
Especies de aves: 57  
Superficie: 7500 mts.

*Humedal el Yali*  
Especies de Aves: 115  
Superficie: 520.37 hectáreas

*Humedal Laguna el Peral*  
Especies de aves: 96  
Superficie: 24 hectáreas

*Humedal de Mantagua*  
Especies de Aves: 78  
Superficie:



El Humedal Mantagua sostiene una alta riqueza de especies de aves con una composición muy similar a la del Humedal el Yali, el más importantes de la zona central de Chile. Alberga a 53 aves residentes y 25 migradoras, que llegan al humedal a descansar y alimentarse. Destacan tres hábitats muy marcados: desembocadura y playas de arena; el segundo lo constituye el pajonal donde se distinguen principalmente totorales y en el que sólo se observan pequeños sectores del cuerpo de agua, y en tercer termino la laguna que es un cuerpo de agua rodeado por totorales y vatros.

## HABITATS DEL HUMEDAL DE MANTAGUA



### I. DESEMBOCADURA:

La laguna costera está paralela a la línea de costa rodeada de dunas; ambos cuerpos de agua se comunican solo a través de drenajes estacionales. La laguna presenta una desembocadura que normalmente se encuentra cerrada por una barra de arena. El Humedal se conecta con el mar durante las crecidas del estero Quintero, el cual es de origen pluvial y drena los cerros de la cordillera de la costa

En invierno aumenta el caudal y esto produce un crecimiento de nutrientes y sales minerales al canal principal, los cuales al llegar a la laguna costera sufren un proceso intensivo de intercambio de aguas del océano, por efecto de la abertura de la barra de arena, fenómeno de ocurrencia regular en esta época del año.

### 2. ESPEJO DE AGUA:

El estero Mantagua esta compuesto por aguas provenientes de la cordillera de la costa que desembocan en las costas del océano pacífico. Esta desembocadura genera la Laguna y el Humedal de Mantagua.

La laguna es un extenso cuerpo de agua de escasa profundidad separado del mar por una barra arenosa. La concentración de sales del ambiente origina una cobertura vegetal salina. El sector del Espejo de Agua del humedal presenta flora acuática dominante.

### 3. DUNAS:

Una duna es una acumulación de sedimento producto de la acción del viento, tiene la capacidad de desplazarse sobre el suelo. Las dunas sin vegetación y que cambian constantemente de forma por el viento son dunas vivas o activas. Se dice que son dunas fijas o inactivas cuando están cubiertas por vegetación, que impide su desplazamiento.

La mayoría de las dunas de arena están compuestas de cuarzo, las dunas del humedal se componen de material sedimentario proveniente de la cordillera de Los Andes y del río Aconcagua.

La principal especie que puebla las dunas de Mantagua son las docas.

### 4. PAJONAL:

Este sector esta compuesto de vegetación resistente y segura para la nidificación de las aves que habitan como residentes en el Humedal de Mantagua, tales como el junco y la tatora. Además proveen de alimento y sitios de descanso a las aves migratorias y visitantes. Abunda también en este sector la chufa.

## LA IMPORTANCIA DEL HUMEDAL Y LA DIVULGACIÓN.



Lamentablemente el término *Humedal* es más bien desconocido para la mayoría de la gente, ignorando sus características y beneficios para el ecosistema.

Los *Humedales* son extensiones de tierra, con napas subterráneas que actúan como una esponja, regularizando el nivel de las aguas en períodos de sequía o bien de lloviznas. Se dice que son reguladores biológicos y esencialmente son reservas de agua en donde se desarrollan especies endémicas\*, siendo albergue y fuente de alimento para diferentes animales, especialmente las aves.

### Los humedales y las aves



Dentro de los hábitat más importantes para las aves se encuentran los *humedales*. Las aves juegan un rol importante como *indicadores biológicos*, lo que significa que dan aviso anticipado de cambios ambientales que puedan resultar dañinos para el hombre. Además cumplen una función ecológica importante al ayudar a mantener procesos naturales, incluyendo la dispersión de semillas, la polinización de plantas y el control de muchas plagas.

Este atributo de los *humedales* pasa así a ser uno de los más importantes, si se considera que la principal amenaza para las aves, tanto migratorias como residentes\* es la desaparición de áreas o zonas aptas para ser habitadas, ya que son parte fundamental de su ciclo de vida (ver folleto nr 5, Ciclo de Vida de las Aves). Para las aves residentes estos lugares son hábitat de uso constante, mientras que para las migratorias son lugares de paso, de alojamiento y alimentación indispensable. Al desaparecer estas zonas la migración se ve

**Aves residentes\*.** Las aves residentes realizan su ciclo de vida completo en un lugar, sin migrar al llegar el otoño. En el Humedal de Mantagua se pueden encontrar 53 especies residentes, sin embargo con nidificación comprobada hay 22 especies.

afectada pudiendo traer efectos irreversibles en nuestro planeta, quedándonos sin sus beneficios.

En 1971 se creó la "Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas" fue firmado en la ciudad de Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971.

### La importancia del estudio y la divulgación

La región ecológica mediterránea donde se ubica el Humedal Mantagua, es la que concentra la mayor riqueza de especies de aves acuáticas en Chile y la alteración de cualquiera de sus elementos dentro de la red de humedales costeros mediterráneos puede afectar sus conexiones con otros humedales.

Las aves del Humedal Mantagua han sido formalmente poco estudiadas, lo que se refleja en la escasa literatura disponible, la mayoría de ella en forma de tesis de pregrado no publicadas.

Este humedal, sin embargo, está incorporado a los censos de aves acuáticas de verano e invierno que realizan la Unión de Ornitólogos de Chile (UNORCH) y Wetlands International desde 1990 a la fecha. A pesar de ser considerado un sitio prioritario para la conservación de biodiversidad (Muñoz et al. 1997, CONAMA-PNUD 2005), pocos estudios han resaltado su riqueza de especies y su importancia relativa como área de concentración de aves acuáticas. De hecho, en la "Estrategia y plan de acción para la conservación de la diversidad biológica" propuesto para la región de Valparaíso (CONAMA-PNUD 2005), consta que la falta de antecedentes sobre su flora y fauna ha evitado que este humedal sea declarado en alguna categoría de protección (ej: Santuario de la Naturaleza).

Dadas estas carencias, es que se requiere de un material de divulgación que informe sobre las riquezas del humedal a la ciudadanía y que a la vez alarme a las autoridades medioambientales sobre la urgencia de proteger formalmente el lugar.



**Encuentro de Humedales:** En esta reunión se expusieron por primera vez las Cartografías de la Naturaleza, empezando así el proceso de difusión.

## CONSERVACIÓN Y USO RACIONAL



Según estudios recopilados, un alto porcentaje de las especies de aves del Humedal Mantagua son residentes, y, por lo tanto, realizan aquí una parte importante de sus actividades (alimentación, descanso, muda). Para al menos la mitad de estas especies está consolidada su nidificación. Otras aves utilizan el humedal sólo durante los meses de primavera y verano, para luego regresar a otros sitios, especialmente al polo norte. Individuos de algunas especies consideradas migrantes boreales, se quedan en el humedal todo el año, lo que convierte a Mantagua en una importante área de invernada para estas aves.

La UNORCH insiste en que la gran mayoría de especies de aves acuáticas migratorias de origen boreal se asocian más frecuentemente a humedales costeros que a humedales interiores (Vilina & Cofré 2006), lo que realza la relevancia de Mantagua. La alta similitud de riqueza de especies entre el humedal El Yali (uno de los más importantes de Chile central) y Mantagua sugiere que esta última es una zona altamente relevante y representativa de la riqueza de especies de aves acuáticas de la zona central. Más aún, representa una zona de comparativamente pequeña superficie con alto número de especies.

Esta situación contrasta con la ausencia de figuras de protección formal que restrinjan las actividades perjudiciales para las aves, como la caza y actividades recreativas. Este humedal está sufriendo un deterioro progresivo y se requiere urgentemente el concurso de organismos, públicos y/o privados, que regulen y frenen este proceso. Mantagua podría perfectamente calificar para alguna medida propuesta por la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile (CONAMA 2005) cuyo objetivo principal es “promover la conservación de los humedales prioritarios de Chile y de sus funciones y beneficios en un marco de desarrollo sustentable”. En este sentido, Mantagua ha sido reconocido formalmente desde hace al menos una década como sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad, tanto a nivel nacional (Muñoz et al. 1997) como a nivel regional (CONAMAPNUD 2005). Ninguna de estas iniciativas de protección, sin embargo, se ha podido concretar a la fecha. Uno de los argumentos que se ha esgrimido ha sido la falta de antecedentes sobre su flora y fauna.

La UNORCH aconseja que como una buena alternativa para im-



*birdwatchers\* que visitan a menudo lo humedales del mundo en busca de especies*  
**Birdwatching:** Pajareo, avistamiento de aves o birding se refiere a la observación y el estudio de las aves.

plementar la protección de Mantagua podría provenir desde la perspectiva ecoturística, donde se explote el valor de uso indirecto del paisaje y la avifauna y así los beneficios de esta biodiversidad lleguen a la sociedad sin que ésta sea cosechada o destruida (Primack et al. 2001). Iniciativas de más corto plazo podrían incluir también la declaración de Mantagua y sus cercanías por parte del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) como Área Prohibida de Caza, una figura compatible con la calidad de propiedad privada que tiene actualmente este humedal.







## DE LA INFORMACIÓN

*Edición y organización de la materia*

***El diseñador y la información***

***Recopilación y clasificación de datos***

***Estructuración de la materia***

*Línea editorial*

*Fuentes y bibliografía*

***Capítulos de la base de datos***

***Combinaciones de materia***

***Guiones verticales***

*Primeras láminas de estudio*

***Primer guión de contenidos***

*Serie de láminas título I*

***Guión Familias que habitan el humedal***

*Cartografía de la Naturaleza, Catálogo de aves*

***Guión Desarrollo Geomorfológico***

*Cartografía de la Naturaleza nr.1*

***Guión Humedales y biodiversidad***

*Cartografía de la Naturaleza nr.2*

***Guión Ensamble de aves***

*Cartografía de la Naturaleza nr.3*

***Guión Ciclo de vida de las aves***

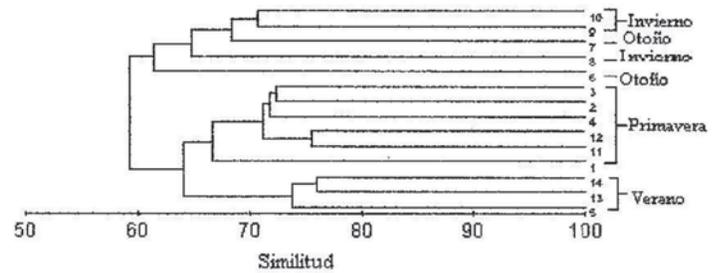
*Cartografía de la Naturaleza nr.4*

***Guión Migraciones***

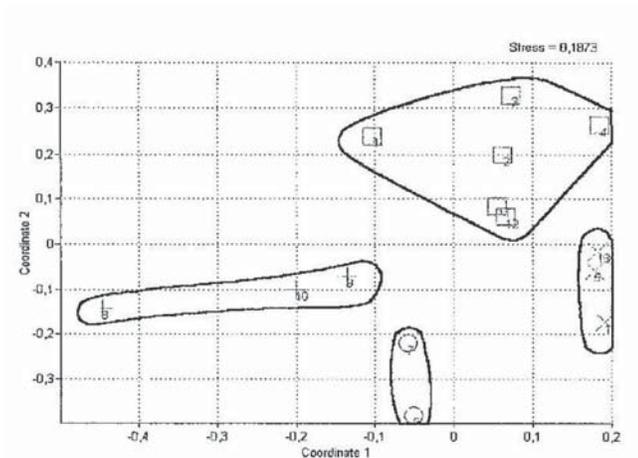
*Cartografía de la Naturaleza nr.5*



## INFORMACIÓN CIENTÍFICA



Ambo gráficos pertenece al Boletín informativo de la UNORCH, "Las aves del Humedal de Mantagua: Riqueza de especies, amenazas y necesidades de conservación"



Gráfica de caja (box plot) para el número de especies de aves por estación del año en el humedal de Mantagua. Se indica: valor menor, cuartil inferior, mediana, cuartil superior y valor mayor. Asterisco indica outliers.

### EL DISEÑADOR Y LA INFORMACIÓN:

Parte importante del trabajo del diseñador es construir legibilidad, comprensión y retención de materia, a través de una composición visual con diferentes elementos gráficos. Es por esto que la comprensión y cercanía que debe tener éste con los datos y la materia es fundamental. No sólo debe ser estudiada y analizada, sino que también muchas veces re-organizada. El diseñador puede producir un giro en el tema, incluso un nuevo punto de vista, siempre en pro de facilitar la comprensión del lector.

Este es el caso de *Cartografías de la Naturaleza*, ya que todos los estudios e información sobre el Humedal de Mantagua corresponden a material especializado de profesionales del rubro: biólogos marinos, ornitólogos y geógrafos. Es por esto que el primer paso en el proyecto consistió en enfrentarse con materia que respondía a un lenguaje técnico y netamente científico, tanto verbal como gráficamente, en donde un lector no especializado en el tema no posee mayor grado de comprensión. El diseñador, en este caso ejerce como un editor; está a cargo de organizar los temas de una manera más clara, para que la información científica se convierta en materia de divulgación pública, para el lector común y corriente.

El proyecto consiste en desarrollar varios cuerpos gráficos de difusión, basados en material y estudios científicos del Humedal de Mantagua. Lógicamente el primer enfrentamiento con esta ma-

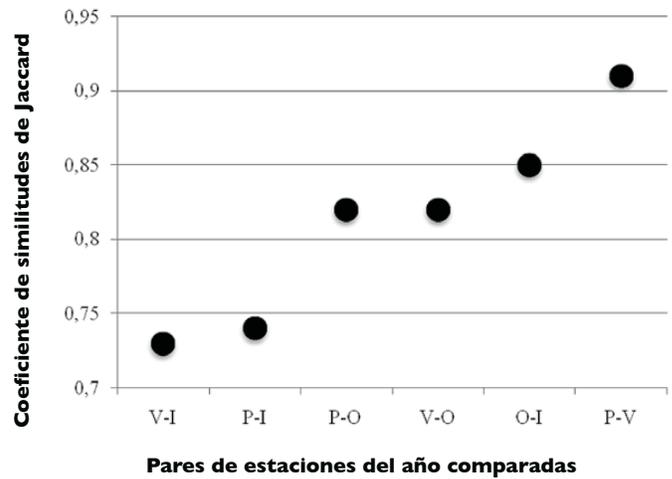
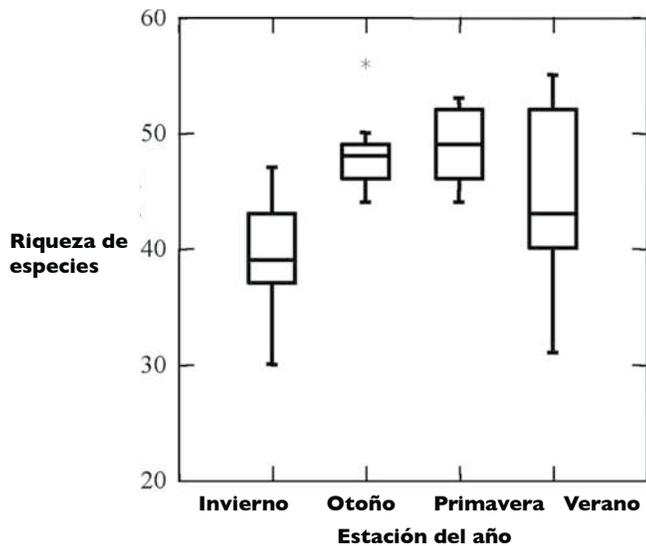
teria corresponden a tesis de grado e investigaciones, en donde el lector, en este caso el diseñador, se encuentra con datos duros: estadísticas, gráficos, censos, etc. Esta información de carácter cuantitativa responden a diferentes hipótesis planteadas por especialistas y profesionales del tema.

### RECOPIACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE DATOS

En el primer paso es de recopilación de todo tipo de material en relación al tema, empezando desde lo más básico y general, para así poder tener una visión global sobre el tema. En el caso de las *Cartografías de la Naturaleza*, lo más básico era saber qué es un humedal, cuáles son sus funciones, características, ubicaciones en el mundo, importancias, etc. Una vez estudiado el concepto general se puede comenzar a profundizar y situarse en un contexto más específico: los humedales en Chile, para finalmente llegar al lugar de la investigación, el Humedal de Mantagua.

El trabajo del diseñador es convertir la información en conocimiento dándole sentido y orden a un montón de datos y materia, adquiriendo forma y un punto de vista para el lector para poder ser comunicadas de una manera clara, construyendo una *línea editorial* temática.

Luego, la gracia que deben adquirir estos datos es convertirse en un material de difusión público y comprensible para un lector específico,



En muy pocos de los informes hay imágenes o algún apoyo visual que ilustre el texto. Se pueden encontrar algunas fotografías del lugar en las diferentes estaciones y gráficos en un lenguaje científico no comprensible para un lector sin conocimientos sobre el tema y la graficación.

o bien como en este caso cualquier tipo de lector:

El diseñador convierte la información dura y cuantitativa a una de carácter sensitiva, un lenguaje de comprensión visual, para esto es importante ver cómo y cuál es su apariencia tanto verbal y gráfica: formato, soportes, saber qué y cómo es que esos datos existen, relacionan, y cómo se leen. Además de estudiar su comprensibilidad.

Luego de visualizar el total y comprender la materia se puede clasificar y construir un primer orden.

Para llevar un registro ordenado de lo que se va adquiriendo se comienza a construir un *guión* con la materia que luego se convertirá en una *base de datos*.

#### ESTRUCTURACIÓN DE LA MATERIA

Luego de recopilar la materia y catastrar las fuentes del origen de la información, comienza el proceso de vinculación de datos, de construcción de relaciones por tema o concepto, se especifican en temarios y se ve en qué es necesario profundizar. También se eliminan datos que no son útiles o se alejan del proyecto.

#### Línea Editorial

La necesidad de construir un criterio editorial es fundamental, ya que expresa un punto de vista, que para el lector debe ser inequívoco de interpretar. Para que la información se convierta en un material para ser comunicado, se debe formular una visión

particular del lugar, en este caso, contextualizando el humedal, mostrándolo de una forma elocuente, para que cobre sentido y valor el porqué es un lugar de importancia ecológica y debe ser protegido.

#### Fuentes y bibliografía que construyen un criterio editorial

Si bien los datos más generales se encontraron en internet, el desarrollo de temas especializados se trasladó a las bibliotecas de diferentes universidades que poseen estudios del Humedal de Mantagua, como la Facultad de Biología Marina de la Universidad de Valparaíso. Principalmente corresponden a documentos; ya sean de tesis, publicaciones pequeñas y estudios.

Se encontraron tres textos que sirvieron a modo de fuentes bases, que tratan temas específicos y muy completos:

#### Tesis de grado “Composición y Fluctuación Estacional del Ensemble de Aves de la Laguna Mantagua”

De la bióloga marina María Eugenia Oviedo. En esta tesis se presenta el estudio de 18 meses de censo de las aves del Humedal de Mantagua. La observación se realizó desde 9 puntos con ayuda de binoculares, guías de campo y libretas de terreno. Las aves son clasificadas por especie y familia, registrando las visitas y ausencias estacionales de aproximadamente 78 especies.

Se muestran gráficos que señalan la presencia de aves residentes



y migradores, así como las aves que nidifican y se reproducen en el entorno. Gracias a la claridad de esta tesis y a la voluntad de su autora para explicar detalles de ésta, se visualiza una de las características más importantes del humedal, naciendo así una direccionalidad temática o *línea editorial*, basándose en el Humedal de Mantagua como refugio tanto permanente como estacional de aves y aves migratorias.

El tema relacionado con las aves y el humedal vuelve a aparecer al complementar el estudio con un segundo texto encontrado, correspondiente a la UNORCH.

**“Boletín Chileno de Ornitología”**- Volumen 14- número 1

En este boletín se destaca la importancia de la presencia de las aves o bien su ausencia en los humedales como un *indicador biológico*, además de mostrar otras dimensiones relacionadas con los “humedales”: políticas, conservación, preservación, uso racional, ecología y migraciones.

Este boletín junto con los censos de M.Eugenia Oviedo, le dan al Humedal de Mantagua una característica particular en relación a las aves y también nos muestra el nexo que tienen las aves con los humedales en general. Se ve una interdependencia entre ellos, puesto que es el lugar donde se cobijan, coexisten, comen, crían, descansan, nidifican, etc.

El concepto de *indicador biológico* también llama la atención puesto que marca a la vez la importancia de las aves y por ende de

los humedales.

Así se opta por el tema: **Las aves y las migraciones**, las que tienen que ver con todos los humedales y específicamente con el de Mantagua.

Se quiere construir una cultura de cuidado en Mantagua, conservar el lugar a partir de una visión. Divulgando información acerca de la biodiversidad del espacio natural.

El tercer texto que se usó fue el libro **“Aves de Chile”** de Álvaro Jaramillo, en donde se detalla las características de cada especie de ave que hay en el humedal y en Chile, especificando su tamaño, características de las plumas, colorido, zona donde habitan, rutas de migración, etc.

Luego de enfocar la información hacia este punto, se crea el primer índice de contenidos, que luego se transforma en una base de datos en donde cada tema es un capítulo.

Es así como la información se va transformando. Partiendo de materia dispersa, se crea una bibliografía base, para que luego de ésta se obtenga lo más relevante en relación al tema. A partir de esos temas se forma un índice de contenidos, que con más profundización en su recopilación de datos, se convierte en una base de datos, con el desarrollo de cada tema, naciendo así capítulos de contenidos. La gracia de esta base de datos, es que es estructurada, por lo que es posible a partir de esa materia construir nuevas combinaciones usando la misma información.

### A) Humedales: Hábitat para aves migratorias

#### Tipos de Humedales (por Ramsar)

- Humedales marinos y costeros
- Humedales continentales
- Humedales artificiales

#### Importancia de los Humedales

Importancia de los Humedales  
Importancia de los Humedales para las aves

#### Amenazas

### B) Migración de Aves

#### ¿Qué es la Migración?

- Migración animal
- Migración de aves

#### Ciclo anual de las aves migratorias

- Aves Migratorias
- Tipos de aves migratorias
- Migradores estivales
- Tipos de migración estival
  - Migración boreal
  - Migración de largo recorrido
  - Migración post nupcial
  - Migración latitudinal

#### Migradores invernales

- Tipos de migración invernal
- Migración de corto recorrido
- Migración altitudinal
- Migración longitudinal
- Migración pre-nupcial

#### Características Generales

- Altura del vuelo
- Horario
- Migradores nocturnos de largo recorrido
- Migradoras de día de largo recorrido

#### Métodos de orientación

- Utilización de hitos terrestres
- Uso del sol
- El uso de las estrellas
- El uso del campo magnético terrestre

#### Importancia Ecológica de las aves migratorias

- Conservación
  - Uso indirecto
  - Valor educativo
  - Valor científico
  - Valor cultural
  - Valor de existencia

#### Amenazas

### C) Humedal Mantagua

#### Hábitats:

Desembocadura:  
Pajonal:  
Espejo de Agua:

#### Avifauna

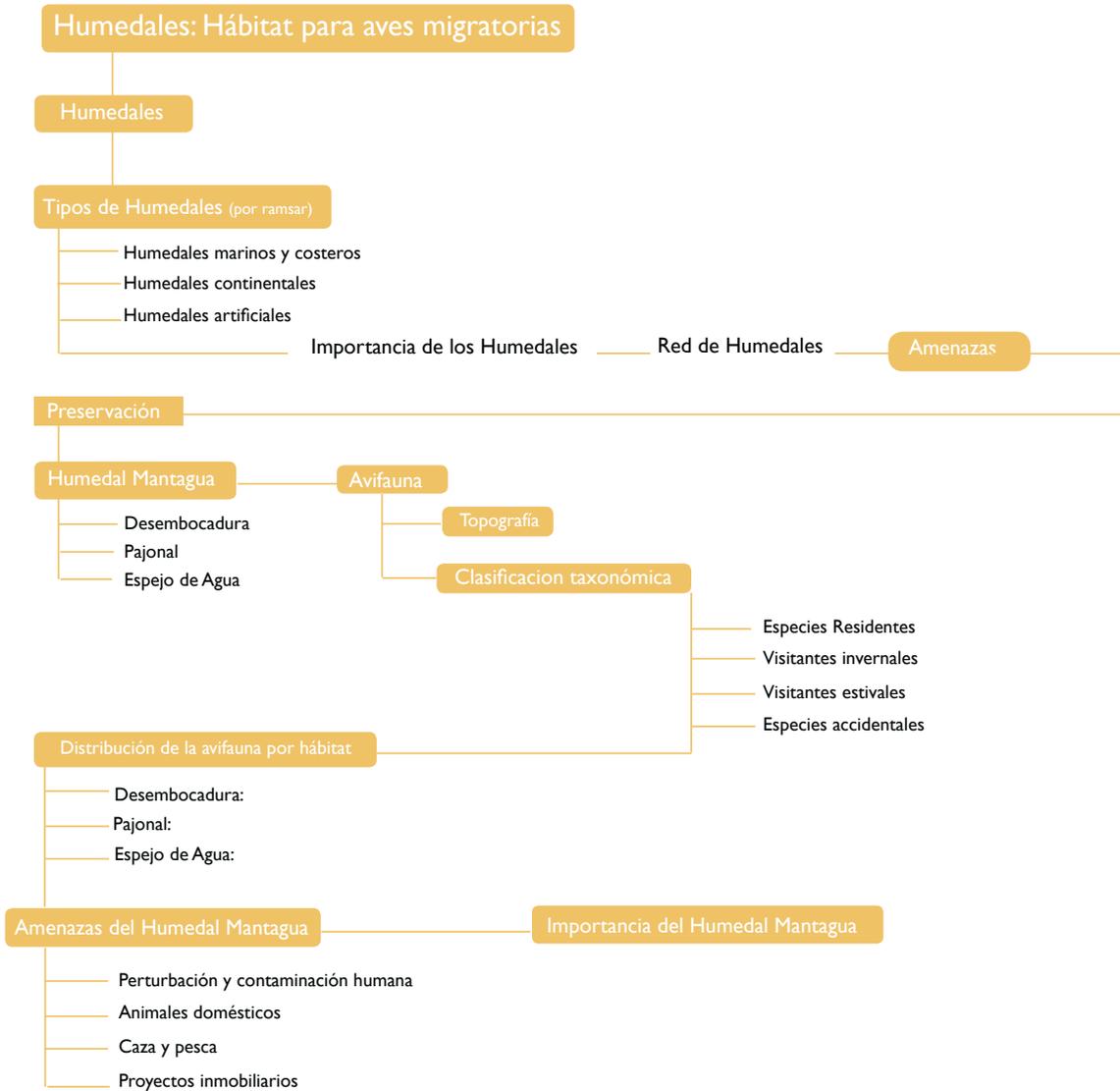
Clasificación taxonómica  
Especies Residentes  
Visitantes invernales  
Visitantes estivales  
Especies accidentales.

#### Por Hábitat:

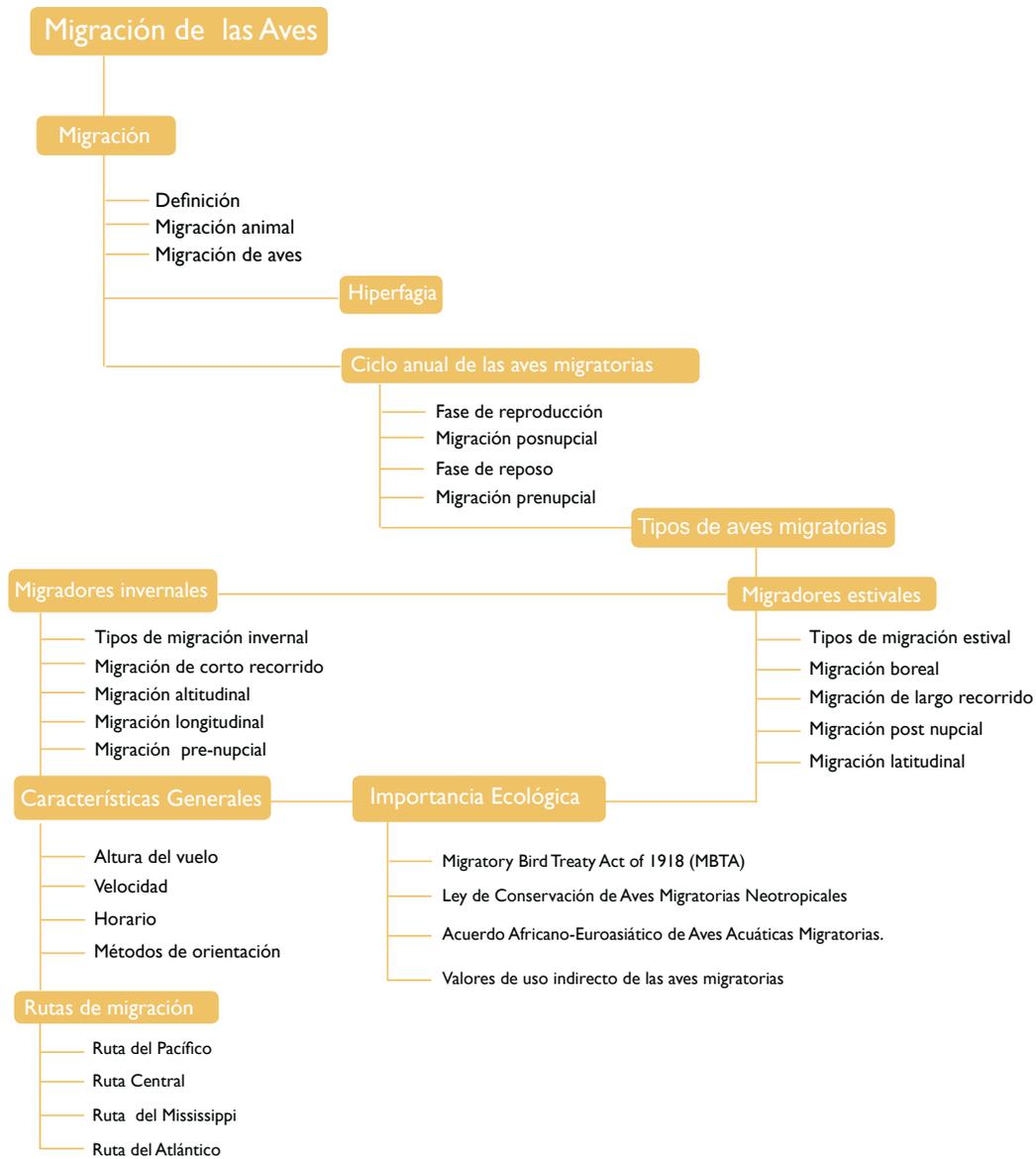
1. Desembocadura
  2. Pajonal
  3. Espejo de Agua:
- Importancia del Humedal Mantagua  
Red de Humedales

#### Amenazas del Humedal Mantagua

Perturbación y contaminación humana  
Animales domésticos  
Caza y pesca  
Proyectos inmobiliarios



Primeros Mapas Conceptuales. Resumen la información recopilada, los contenidos comienzan a ordenarse, jerarquizando los contenidos, vinculando conceptos a través de cuadros y flechas. Se construye la estructura necesaria para poder determinar la manera de mostrar la información. Este mapa es la raíz de la cartografía "Humedales y Biodiversidad".



Mapa Conceptual de Migración. Existen varias capas de información y hay una primera dimensión geográfica. Aparece la dimensión continental del espacio, el ciclo de vida de las aves vinculado con las estaciones del año. De este mapa de contenido se desprende otro que es la raíz de la cartografía Migradores.

**PRIMERAS LÁMINAS DE ESTUDIO**

Los primeros intentos de graficar la información, parten mostrando los elementos fundamentales de los estudios existentes, la ubicación del lugar; la descripción y definición de concepto humedal, el

conjunto de especies de aves que se clasifican en residentes y visitantes, dibujos del lugar y algunos gráficos numéricos de presencia estacionaria de las especies más frecuentes.

**Humedales en Chile**

**Importancias**

- La interacción de características biológicas, físicas y químicas, determina la función y determina los atributos de un humedal.
- Funciones: recarga de acuíferos, descarga de acuíferos, control de inundación, estabilización de línea costera, retención de sedimentos, retención de nutrientes, protección del viento.
- Atributos: diversidad biológica, importancia del patrimonio cultural.

**Los humedales se encuentran dentro de los hábitats más importantes de las aves .**

**Extensión:** Cuerpo alargado de aprox. 1700 mts de longitud

**Ubicación:** Desembocadura del estero Mantagua al océano Pacífico, Comuna de Quintero (32,51°S-71°20'W)

**Tipo de Humedal:** Humedal de tipo Costero, zona de vegetación densa.

**Tipo de hábitats:** Desembocadura, laguna, pajonal

**Clima:** Mediterráneo semi árido, con lluvias en otoño e invierno y veranos secos, humedad relativa 75%

**Flora:** Flora Vascular y

**Fauna:** Anfibios, Reptiles, **Aves**

**Desembocadura**

**Laguna**

**Pajonal**

Entre el año 2003 y 2005 se realizó censo de avifauna registrando un total de **68 especies de aves** pertenecientes a 11 órdenes y 27 familias. Esto corresponde a un **14% de las aves chilenas**

**Migración de aves** → desplazamientos periódicos de un hábitat a otro

Generalmente, la migración consiste en largos desplazamientos que coinciden principalmente con las épocas invernales de los hemisferios norte y sur de la tierra.

Es probable que este fenómeno sea una **adaptación** y que pueda haberse originado como una respuesta a las temperaturas extremas y a la disminución del alimento.

Las aves son las que recorren mayores distancias en una migración.

Cerca de 800 especies de aves migran en todo el mundo; de ellas, unas 300 se desplazan desde Canadá, Estados Unidos y México.

La mayoría de las especies que se desplazan grandes distancias vienen del norte del continente. El número de especies que migran al sur desde México y Centroamérica es menor.

La migración es cíclica (generalmente anual) y multifactorial. Se relaciona con la duración de los días, cambios climáticos, modificaciones hormonales, disminución de sueño y cambio de plumaje, provoca en el ave variaciones fisiológicas y de conducta como la **hiperflagia**

**Fenómeno instintivo hiperflagia**

factores externos (fotoperíodos)

glándula hipofisiaria (mecanismo neurofisiológico, transmitido genéticamente)

Segrega unas hormonas ( gonadotropinas ) que junto con otras **actúan sobre el metabolismo de las grasas y el proceso de muda** de las aves. gran cantidad de consumo de comida en poco tiempo, convirtiéndose en grasa debajo de la piel y alrededor del intestino, grasa que es consumida en grandes trayectos por los músculos

**adaptación**  
Proceso biológico que mejora las posibilidades de supervivencia de los individuos que muestran una determinada característica en cierto hábitat.

disminución de temperatura

desaparición de insectos y pequeños invertebrados, además de semillas, granos y plantas. (nieve)

Escasez de alimento

Migración de áreas de cría a las de invernada

\* El **charrán ártico** (Sterna paradisaea) migra entre el Ártico y el Antártico, regresando cada año. Recorre en total 40.000 km, siendo el animal que más distancia recorre durante su migración.

de ala blanca  
Ave Sedentaria

La laguna Mantagua es importante como lugar de descanso y alimentación para las aves migratorias.

La mayoría de las especies migratorias exhibe un uso selectivo de los hábitats locales disponibles. A su vez, este humedal se mantiene aún en condiciones favorables para las aves.

Además si bien los valores más altos de abundancia y riqueza se presentan en primavera y verano, la laguna sigue siendo importante en otoño e invierno, ya que se observan valores altos de diversidad todo el año.

- se alimentan
- nidifican
- descansan
- se reproducen
- aportan materia orgánica
- modifican el ambiente circundante



PODICIPEDIDAE  
*Rollandia Rolland*  
**Pimpollo**  
Residente



TYRANNIDAE  
*muscisaxicola macloviana*  
**Dormilona tontita**  
Visitante austral



ANATIDAE  
*anas sibilatrix*  
**Pato Real**  
Visitante

de las 68 especies, 27 estuvieron presentes todo el año, son **RESIDENTES**  
Especie que se registró al menos en tres estaciones del año.

Las otras son 41 especies son **VISITANTES**

**Visitante**  
Especie que se registró en una o dos estaciones del año

**Visitante Austral**  
Especie que nidifica en la zona austral/sur de Chile y migra hacia la zona centro Norte del país y se registró en dos estaciones del año.

**Visitante Boreal**  
Especie que nidifica en el hemisferio norte y migra hacia el sur durante el invierno boreal, se registró en dos estaciones del año.

relación entre el número de horas diurnas y nocturnas

Hipófisis es la glándula que controla el resto. secreta hormonas, conectada al hipotálamo

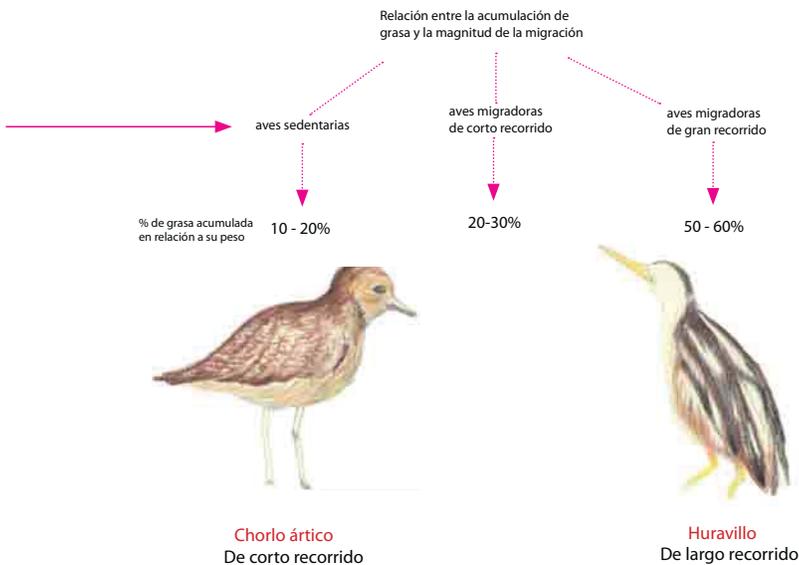


Lámina superior:  
Humedales en Chile  
Lámina inferior:  
Aves migratorias  
Siempre teniendo como objetivo central la relación con el Humedal de Mantagua.

## Humedales

Regulador ecológico y albergue de biodiversidad

### Concepto

Definición RAMSAR  
Ramsar  
Clasificación de los tipos de humedales

Humedales marinos y costeros  
Humedales continentales  
Humedales artificiales

### Importancias

-Medioambiente  
-Biodiversidad  
-Hábitat de flora y fauna  
-Hábitat estacional y permanente de avifauna

### Amenazas

-Agricultura  
-Contaminación  
-Caza y pesca ilegal  
-Actividad minera  
-Polución  
-Deforestación  
-Calentamiento global

### Legislación

-Leyes de protección  
  
-Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de Humedales de Chile 2005  
  
-Estrategia Nacional de Biodiversidad  
  
-Protección y Manejo Sustentable de Humedales Integrados a la Cuenca Hidrográfica.  
  
-Condiciones para la protección Internacional (RAMSAR)  
  
-Lista de Humedales Protegidos y reconocidos internacionalmente en Chile.

### Red de Humedales Costeros

## Humedal Mantagua

Encuentro de hábitat y refugio de aves migratorias

### Ubicación

General  
Continental  
País  
V región  
Red de Humedales

### Clima

### Flora

### Fauna General

### Avifauna

Descripción General  
Tipos de Hábitat

Censos UNORCH  
Población total 78 especies  
Clasificación taxonómica 21 familias

11 Scolopacidae  
8 Anatidae  
8 Laridae  
6 Ardeidae  
4 Podicipedidae  
1 Phalacrocoracidae  
2 Accipitridae  
3 Falconidae  
2 Cathartidae  
5 Releidae  
5 Charadriidae  
2 Haematiopodidae  
1 Recurvirostridae  
4 Furnaridae  
5 Tyranidae  
2 Hirundinidae  
2 Troglodytidae  
1 Trurdidae  
1 Motacillidae  
2 Emberizidae  
2 Icteridae

Clasificación Temporal  
Residentes 53, Accidentales, Visitantes 27  
boreal, austral 5%, estival 21%  
invernal 6%

## Aves Migratorias

En busca de mejores condiciones climáticas y alimento

### Importancia Ecológica

### Tipos de Migración

- Longitudinal      boreal, austral
- Latitudinal      este, oeste
- Altitudinal

### Tipos de Aves migratorias

- Migradoras invernales
- Migradoras estivales
- Migradoras de largo recorrido
- Migradoras de corto recorrido
- Migradores accidentales

### Rutas de Migración Generales

- Ruta del Pacífico
- Ruta Central
- Ruta del Mississippi
- Ruta del Atlántico

### Características

- Altura de vuelo migratorio
- Velocidad
- Horario de migración
- Métodos de orientación

### Amenazas

- Crecimiento de la población humana
- Pérdida y alteración de hábitat
- Contaminación ambiental
- Calentamiento global

## Amenazas

### Contaminación Humana

- Proyectos Inmobiliarios
- Sobreexplotación
- Cortes de tótoras
- Acceso de vehículos
- Animales Domésticos
- Campings

### Conservación

### Uso indirecto de los recursos naturales

- Valor educativo
- Valor científico
- Valor cultural
- Valor de existencia

### Fondo de Protección Ambiental

- Conservación de la biodiversidad
- Cambio climático
- Educación ambiental y eficiencia

*Para desarrollar el primer material de divulgación, se comienza por clasificar y estructurar la información recopilada, construyéndose un índice de contenidos, que luego se jerarquiza para transformarse en un guión.*

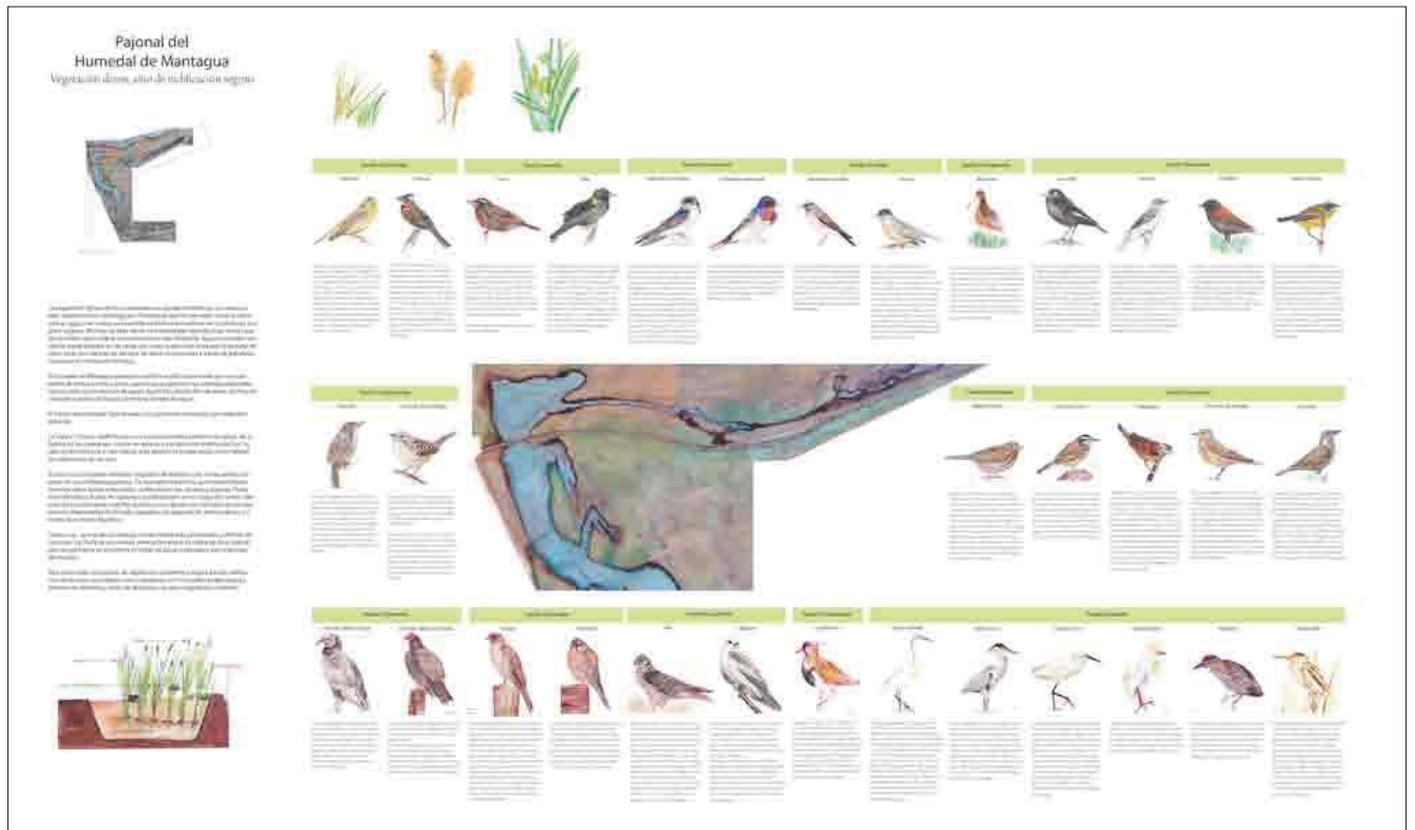


Lámina del hábitat conocido por "Pajonal".

Láminas Informativas de los hábitats del Humedal, al terminar el periodo de título I. Se muestra el humedal como hogar de aves, poniendo énfasis en las especies de aves, en su clasificación según familia y en el hábitat que escogen dentro del lugar. Se exponen algunos datos numéricos y fotografías sobre fenómenos estacionarios.

A pesar que la primera etapa consistió básicamente en la investigación y en la estructuración del proyecto, para presentarlo se construyeron 6 láminas ilustradas basándose en todo el estudio y la organización a la que se llegó. Estas láminas no poseen mayor estudio gráfico en su diagramación, simplemente se quería mostrar en un primer esbozo el entendimiento y enfrentamiento con la materia, este primer ejercicio formal se complementa del guión temático final, de la primera etapa.

Se realizó una serie de tres laminas para el Humedal de Mantagua, una para cada hábitat y las aves que lo residen, dos láminas para los humedales en general y tres para la migración de las aves: migración en general, migradoras invernales y estivales, además de una en donde se expone el Guión temático.



# Migradoras estivales

Los migradores estivales son los que viajan buscando temperaturas cálidas, una vez que en su zona de reproducción y nidificación bajan las temperaturas. Al mismo tiempo esta migración recibe el nombre de post-nupcial y también boreal, puesto que la mayoría de aves que realizan este viaje provienen del hemisferio norte. Al cruzar de un hemisferio a otro, el recorrido siempre es extenso, recibiendo también la característica de largo recorrido.

**Migradores estivales, de origen boreal**  
Los ejemplos corresponden a visitantes boreales estivales del Humedal de Mantagua)

**Colopaciidae**



**Playero Arctico** *Calidris canutus*  
Se reproduce en la zona central y este del norte de Canadá, utiliza la ruta atlántica, preferentemente, para luego viajar por la costa de Brasil y Argentina, antes de llegar a bahías de Tierra del Fuego (principalmente Bahía Lomas en Chile y Bahía San Sebastián en Argentina).  
Rutas: ●●●



**Playero de Baird** *Calidris bairdi*  
Nidifica en toda el ártico de Norteamérica y en una pequeña zona del este de Siberia, migra, principalmente, por las rutas interiores de Norteamérica, para llegar a Surinam y Venezuela y luego seguir por la costa pacífica hacia el sur.  
Rutas: ●●●



**Playero Grande** *Catoptrophorus semipalmatus*  
Anida desde el sur de Canadá hasta Utah y el norte de California. Durante el invierno boreal migra hacia Texas, México, América Central y Sur, llegando hasta Ecuador y Perú. Algunas pasan a Chile, son visitantes escasos.  
Rutas: ●●



**Zarapito moteado** *Limosa fedoa*  
Se reproduce en el norte del continente americano.  
Se considera una especie "accidental", al menos cinco registros en Chile.  
Rutas: ●



**Pitototy grande** *Tringa melanoleuca*  
Nidifican en el hemisferio norte del continente americano.  
En la zona central del país, empieza a llegar a fines del mes de agosto.  
Rutas: ●●●



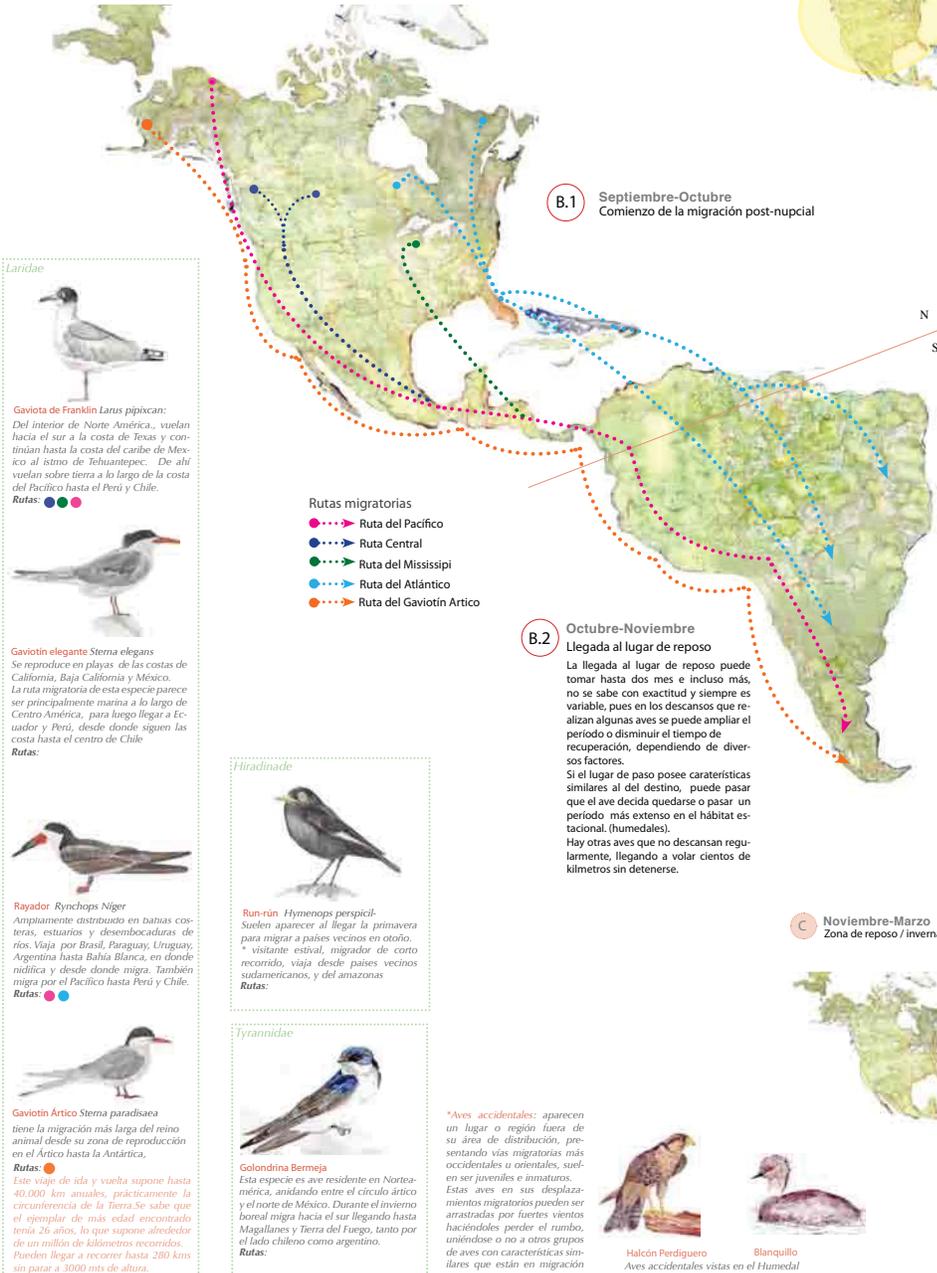
**Pitototy chico** *Tringa flavipes*  
Nidifica en Alaska y Canadá, luego emprende el viaje hasta Sudamérica.  
Rutas: ●●●

● **Migración boreal**  
De Norte a Sur  
Se le llama migradores boreales a las aves que emprenden retrada hacia el hemisferio sur, al llegar el invierno boreal.

● **Migración de largo recorrido**  
La realizan las especies que viven en el hemisferio norte, donde las masas de tierra están cercanas al Polo Norte (Europa, Asia y Norteamérica), con grandes cambios climáticos anuales, con inviernos fríos y con escaso alimento. En el hemisferio sur, debido a que las masas de tierra están más alejadas del Polo Sur, las variaciones climáticas son menores, provocando una abundancia estable, por lo que muchas de las aves migran.

● **Migración post-nupcial**  
Se lleva a cabo una vez que la etapa de nidificación y cría termina.  
Migran los progenitores con las aves juveniles, en dirección al lugar de invernada

● **Migración latitudinal**  
De norte a sur y de sur a norte (este último en menor proporción).  
Es realizado por especies de extremos geográficos que están al norte o al sur.



**Laridae**



**Gaviota de Franklin** *Larus pipixcan*  
Del interior de Norte América, vuelan hacia el sur a la costa de Texas y continúan hasta la costa del Caribe de México al istmo de Tehuantepec. De ahí vuelan sobre tierra a lo largo de la costa del Pacífico hasta el Perú y Chile.  
Rutas: ●●●



**Gaviotín elegante** *Sterna elegans*  
Se reproduce en playas de las costas de California, Baja California y México. La ruta migratoria de esta especie parece ser principalmente marina a lo largo de Centro América, para luego llegar a Ecuador y Perú, desde donde siguen las costas hasta el centro de Chile.  
Rutas: ●●●



**Rayador** *Rynchops niger*  
Ampliamente distribuido en bahías costeras, estuarios y desembocaduras de ríos. Vaja por Brasil, Paraguay, Uruguay, Argentina hasta Bahía Blanca, en donde nidifica y desde donde migra. También migra por el Pacífico hasta Perú y Chile.  
Rutas: ●●



**Gaviotín Arctico** *Sterna paradisaea*  
tiene la migración más larga del reino animal desde su zona de reproducción en el Ártico hasta la Antártica.  
Rutas: ●

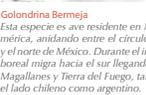
**Hiradínidae**



**Run-rún** *Hymenops perspicil*  
Suelen aparecer al llegar la primavera para migrar a países vecinos en otoño. \* visitante estival, migrador de corto recorrido, vija desde países vecinos sudamericanos, y del amazonas  
Rutas: ●●



**Tyrannidae**



**Golondrina Bermeja**  
Esta especie es ave residente en Norteamérica, anidando entre el círculo ártico y el norte de México. Durante el invierno boreal migra hacia el sur llegando hasta Magallanes y Tierra del Fuego, tanto por el lado chileno como argentino.  
Rutas: ●●●

**Rutas migratorias**

- Ruta del Pacífico
- Ruta Central
- Ruta del Mississippi
- Ruta del Atlántico
- Ruta del Gaviotín Arctico

**Aves accidentales:** aparecen un lugar o región fuera de su área de distribución, presentando vías migratorias más occidentales u orientales, suelen ser juveniles e inmaduros. Estas aves en sus desplazamientos migratorios pueden ser arrastradas por fuertes vientos haciéndoles perder el rumbo, uniéndose o no a otros grupos de aves con características similares que están en migración activa.

**A Mayo-Agosto**  
Zona de nidificación, reproducción y cría

**B.1 Septiembre-Octubre**  
Comienzo de la migración post-nupcial

**B.2 Octubre-Noviembre**  
Llegada al lugar de reposo

La llegada al lugar de reposo puede tomar hasta dos meses e incluso más, no se sabe con exactitud y siempre es variable, pues en los descansos que realizan algunas aves se puede ampliar el periodo o disminuir el tiempo de recuperación, dependiendo de diversos factores. Si el lugar de paso posee características similares al del destino, puede pasar que el ave decida quedarse o pasar un periodo más extenso en el hábitat estacional (humedales). Hay otras aves que no descansan regularmente, llegando a volar cientos de kilómetros sin detenerse.

**C Noviembre-Marzo**  
Zona de reposo / invernada

**Halcón Perdiguero**  
**Blanquillo**  
Aves accidentales vistas en el Humedal de Laguna Mantagua

Lámina "Migradoras estivales".

# Migración: Desplazamientos periódicos de un hábitat a otro

La migración consiste en largos desplazamientos que coinciden periódicamente con las épocas en que los hábitats cambian y por lo tanto en un ciclo de vida que se repite.

Una vez que las condiciones climáticas cambian a ciertas épocas del año, los animales migran a otros hábitats periódicamente en la abundancia de los alimentos y temperaturas.

El propósito de esta migración es una adaptación a las condiciones cambiantes que les permiten sobrevivir y reproducirse. La migración es un ciclo que se repite una y otra vez, con los animales migrando a otros hábitats periódicamente en la abundancia de los alimentos y temperaturas.

Hay un tiempo que los animales migran de un hábitat a otro y que se repite una y otra vez. Los animales migran a otros hábitats periódicamente en la abundancia de los alimentos y temperaturas.

Los animales migran a otros hábitats periódicamente en la abundancia de los alimentos y temperaturas.

Los animales migran a otros hábitats periódicamente en la abundancia de los alimentos y temperaturas.

Los animales migran a otros hábitats periódicamente en la abundancia de los alimentos y temperaturas.



Lámina "Migración": Desplazamientos periódicos de un hábitat a otro.

## Migradoras invernales

Son las que migran buscando temperaturas más o bien un invierno menos crudo. Es el momento en que una característica de esta migración es que es altitudinal, la migración se hace en busca de las montañas al valle o bien a la costa, esta migración es también conocida como longitudinal y además de corto recorrido, ya que no cruzan continentes ni mares de kilómetros.

- Migración de corto recorrido:** Se trata de migraciones de corto recorrido, que se hacen en busca de temperaturas más o bien un invierno menos crudo.
- Migración altitudinal:** Consiste en desplazarse de las montañas a los valles o a la costa, buscando temperaturas más o bien un invierno menos crudo.
- Migración longitudinal:** Se trata de migraciones de largo recorrido, que se hacen en busca de temperaturas más o bien un invierno menos crudo.
- Migración de gran alcance:** Se trata de migraciones de gran alcance, que se hacen en busca de temperaturas más o bien un invierno menos crudo.

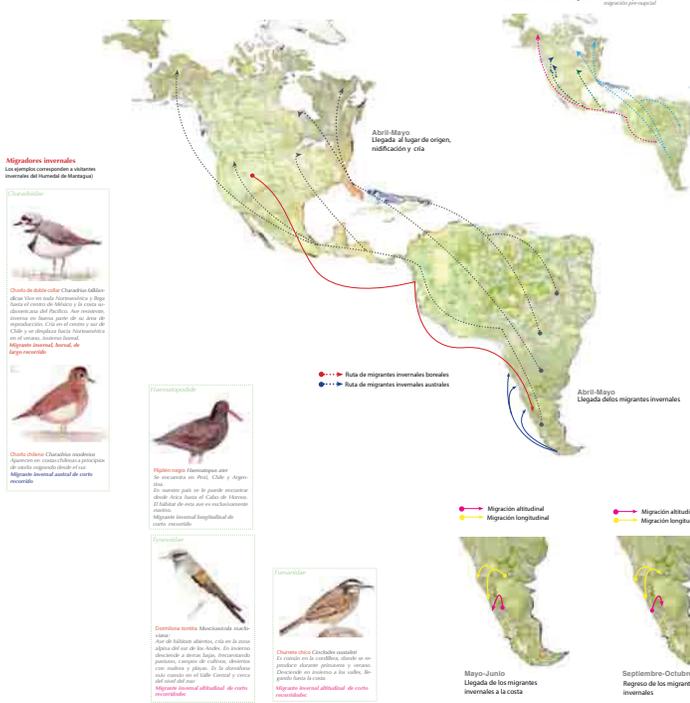


Lámina "Migradoras invernales".

## Familias que habitan el humedal

### Podicipedidae

1. Huala Podiceps major 0,7 0,2 0,4 0,6 R
2. Blanquillo Podiceps occipitalis 0,0 0,0 0,0 0,1 A
3. Pimpollo\* Rollandia rolland 1,0 1,0 1,0 0,9 R
4. Picurio\* Podilymbus podiceps 0,7 0,7 1,0 0,8 R

### Phalacrocoracidae

5. Yeco Phalacrocorax brasilianus 1,0 1,0 1,0 1,0 R

### Pelecanidae

6. Pelicano Pelecanus thagus 0,9 0,5 0,3 0,4 R

### Ardeidae

7. Garza chica Egretta thula 0,8 1,0 1,0 1,0 R
8. Garza grande Ardea alba 1,0 1,0 1,0 1,0 R
9. Garza cuca\* Ardea cocoi 0,8 0,3 1,0 0,4 R
10. Garza boyera Bubulcus ibis 0,4 0,5 0,2 0,1 E
11. Huairavo\* Nycticorax nycticorax 1,0 1,0 1,0 0,8 R
12. Huairavillo\* Ixobrychus involucris 0,3 0,5 0,3 0,2 R

### Anatidae

13. Pato jergón grande\* Anas georgica 1,0 0,8 1,0 1,0 R
14. Pato jergón chico\* Anas flavirostris 0,6 0,5 1,0 0,3 R
15. Pato real Anas sibilatrix 1,0 0,5 1,0 0,5 R
16. Pato colorado Anas cyanoptera 1,0 0,6 0,9 0,3 R
17. Pato cuchara Anas platalea 0,7 0,5 0,4 0,1 E
18. Pato negro Netta peposaca 0,0 0,0 0,1 0,0 A
19. Pato rinconero Heteronetta atricapilla 0,0 0,1 0,2 0,0 E
20. Pato rana pico delgado\* Oxyura vittata 0,8 0,9 0,7 0,3 R

### Accipitridae

21. Baitarín Elanus leucurus 0,2 0,2 0,8 0,3 R
22. Vari Circus cinereus 0,4 0,2 0,3 0,2 R

### Falconidae

23. Tiuque Milvago chimango 1,0 0,8 1,0 1,0 R
24. Cernicalo Falco sparverius 0,9 0,8 1,0 0,8 R
25. Halcón perdiguero Falco femoralis 0,0 0,1 0,0 0,0 A

### Cathartidae

26. Jote de cabeza colorada Cathartes aura 1,0 0,5 0,9 0,8 R
27. Jote de cabeza negra Coragyps atratus 0,8

### Rallidae

28. Tagua\* Fulica armillata 1,0 1,0 1,0 1,0 R
29. Tagua de frente roja\* Fulica ruffrons 1,0 1,0 1,0 1,0 R
30. Tagua chica\* Fulica leucoptera 1,0 0,8 1,0 1,0 R
31. Taguaita\* Gallinula melanops 1,0 1,0 1,0 1,0 R
32. Píden\* Pardirallus sanguinolentus 0,5 0,6 0,8 0,2 R

### Charadriidae

33. Quelttehú\* Vanellus chilensis 1,0 1,0 1,0 1,0 R
34. Chorlo de collar Charadrius collaris 0,9 0,7 0,9 0,8 R
35. Chorlo de doble collar Charadrius falklandicus 0,0 0,0 0,2 0,4 I
36. Chorlo nevado\* Charadrius alexandrinus 0,3 0,4 0,2 0,3 R
37. Chorlo chileno Charadrius modestus 0,0 0,0 0,7 0,8 I

### Haematopodidae

38. Pilpilén\* Haematopus palliatus 1,0 1,0 1,0 1,0 R
39. Pilpilén negro Haematopus ater 0,0 0,1 0,2 0,3 I

### Recurvirostridae

40. Perrito Himantopus melanurus 1,0 0,7 1,0 0,8 R

### Scolopacidae

41. Playero grande Catoptrophorus 0,3 0,1 0,1 0,0 Eb
42. Playero de Baird Calidris bairdii 0,4 0,5 0,2 0,0 Eb
43. Playero ártico Calidris canutus 0,2 0,0 0,0 0,0 Eb
44. Playero blanco Calidris alba 0,5 0,5 0,1 0,2 R
45. Playero vuelvepedras Arenaria interpres 0,6 0,8 0,3 0,8 R
46. Playero de las rompientes Aphriza virgata 0,3 0,1 0,3 0,3 R
47. Zarapito Numerius phaeopus 1,0 0,9 1,0 0,9 R
48. Zarapito moteado Limosa fedoa 0,2 0,2 0,0 0,0 Eb
49. Pitotoy grande Tringa melanoleuca 0,4 0,7 0,2 0,0 Eb
50. Pitotoy chico Tringa flavipes 0,7 0,5 0,4 0,0 Eb
51. Becacina\* Gallinago paraguaiiae 0,2 0,5 0,6 0,2 R

### Laridae

52. Gaviota dominicana Larus dominicanus 1,0 1,0 1,0 1,0 R
53. Gaviota cáhuil Larus maculipennis 0,5 0,3 0,4 0,1 E
54. Gaviota de Franklin Larus pipixcan 1,0 1,0 0,7 0,0 Eb
55. Gaviota garuma Larus modestus 0,7 0,8 1,0 0,9 R
56. Gaviotín piquerito Sterna trudeaui 0,1 0,0 0,0 0,0 A
57. Gaviotín elegante Sterna elegans 0,3 0,7 0,1 0,0 Eb
58. Gaviotín ártico Sterna paradisaea 0,0 0,3 0,0 0,0 Eb
59. Rayador Rynchops niger 0,9 0,5 0,9 0,0 E

### Furnariidae

60. Churrete Cinclodes patagonicus 0,2 0,2 0,7 0,8 R
61. Churrete chico Cinclodes oustaleti 0,0 0,0 0,6 0,4 I
62. Churrete acanelado Cinclodes fuscus 0,7 0,1 0,7 0,9 R
63. Trabajador\* Phleocryptes melanops 1,0 1,0 1,0 0,9 R

### Tyrannidae

64. Siete colores\* Tachuris rubrigastra 1,0 0,8 1,0 1,0 R
65. Colegía\* Lessonia rufa 1,0 0,8 0,7 0,7 R
66. Diucón Xolmis pyrope 0,6 0,5 0,7 0,4 R
67. Run-rún\* Hymenops perspicillatus 1,0 1,0 0,1 0,0 E
68. Dormilona tontita Muscisaxicola macloviana 0,0 0,0 0,3 0,8 I

### Hirundinidae

69. Golondrina bermeja Hirundo rustica 0,2 0,0 0,0 0,0 Eb
70. Golondrina chilena Tachycineta meyeri 1,0 0,8 0,9 0,9 R

### Troglodytidae

71. Chercán de las vegas\* Cistothorus platensis 0,3 0,7 0,6 0,3 R
72. Chercán\* Troglodytes aedon 0,7 0,8 1,0 0,7 R

### Turdidae

73. Zorzal\* Turdus falcklandii 0,7 0,9 1,0 0,9 R

### Motacillidae

74. Baitarín chico\* Anthus correndera 0,8 0,9 0,7 0,6 R

### Emberizidae

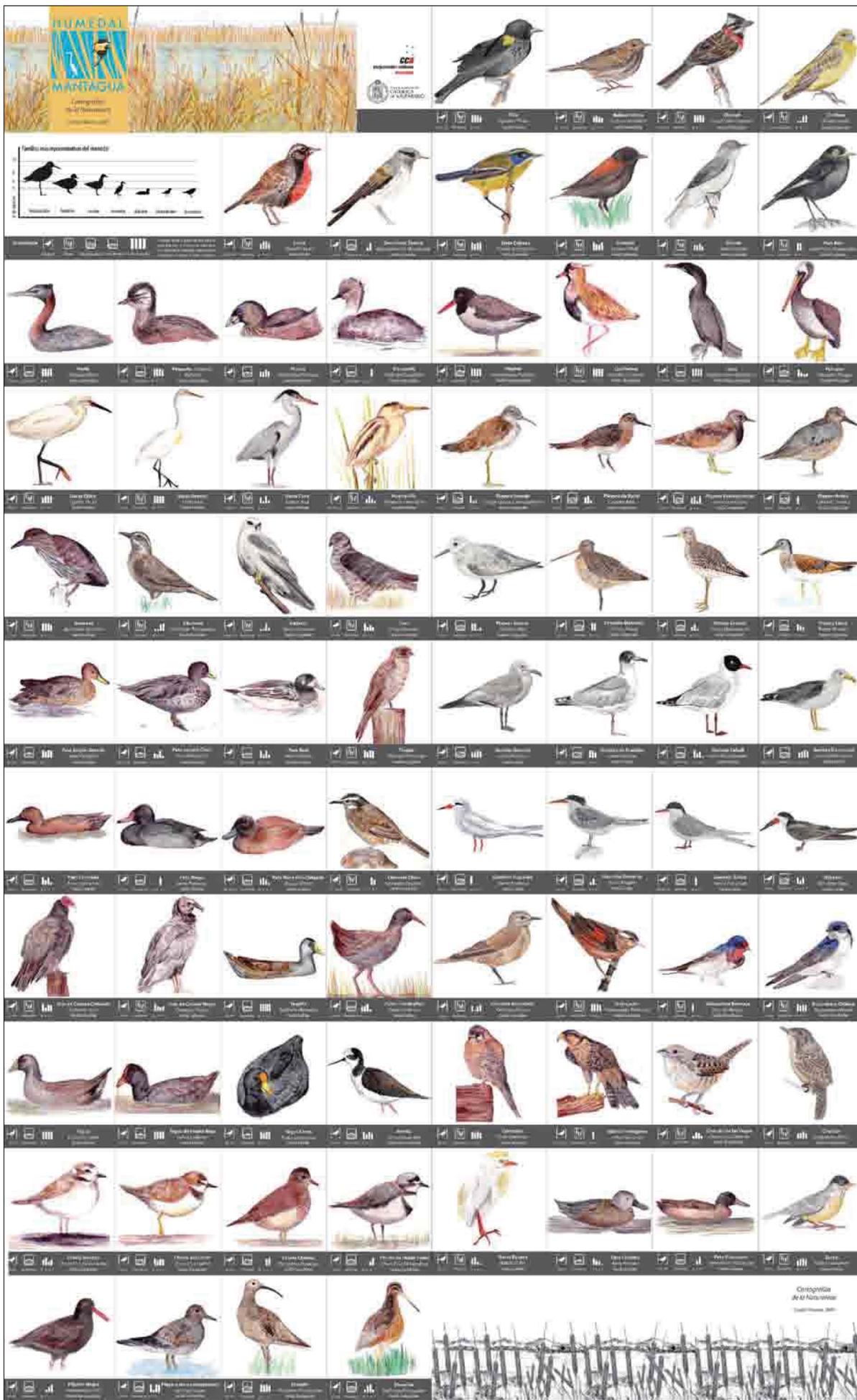
75. Chincol Zonotrichia 1,0 0,9 1,0 0,9 R
76. Chirihue\* Sicalis luteola 0,8 0,9 0,2 0,3 R

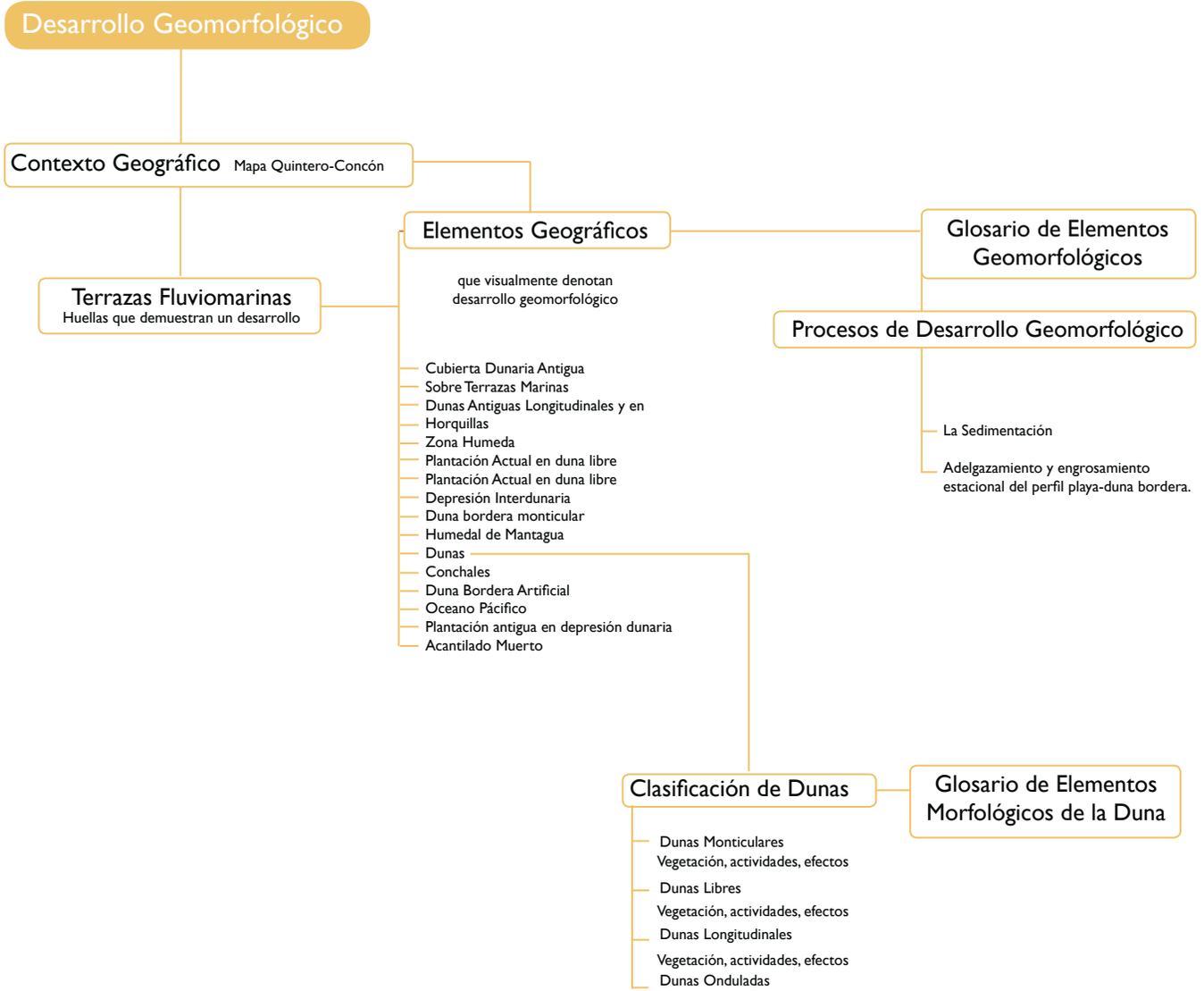
### Icteridae

77. Loica Sturnella loyca 0,7 1,0 1,0 0,8 R
78. Trile\* Agelaius thilius 1,0 1,0 0,9 0,8 R

Censos de la UNORCH, Frecuencia relativa de observación (FRO) por estaciones y estatus de las especies de aves del Humedal de Mantagua, región de Valparaíso, Chile.

\*Especie con reproducción comprobada en el humedal (observación de nidos y/o crías). Los valores indican la frecuencia de observación de cada especie por estación. 0= ausente en todas las visitas, 1= presente en todas las visitas. Status: A= especie accidental, R= especie residente, V= visitante estival, I= visitante invernal. b indica origen boreal y a origen austral.

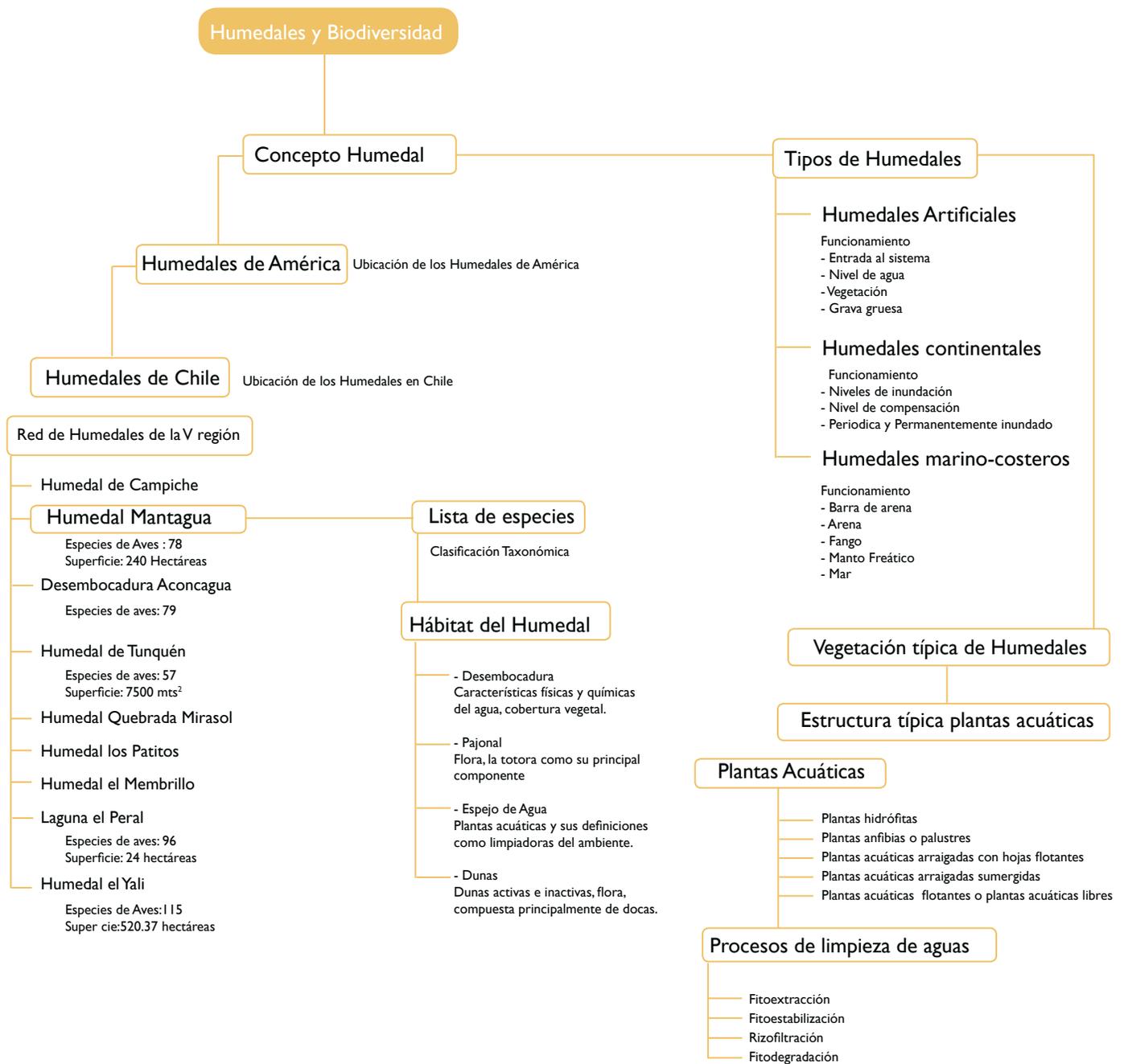




A partir de una charla del profesor Luis Álvarez del Instituto de Geografía, nace esta cartografía. Cuenta no sólo del origen, sino del desarrollo constante que tiene la geografía del lugar que rodea el humedal y que lo afecta por sus elementos antrópicos y naturales.

Los documentos que apoyan este trabajo se basan en tesis escritas, charlas y conversaciones, que cuentan sobre la evolución constante de la geografía, así como de elementos que protegen el humedal.

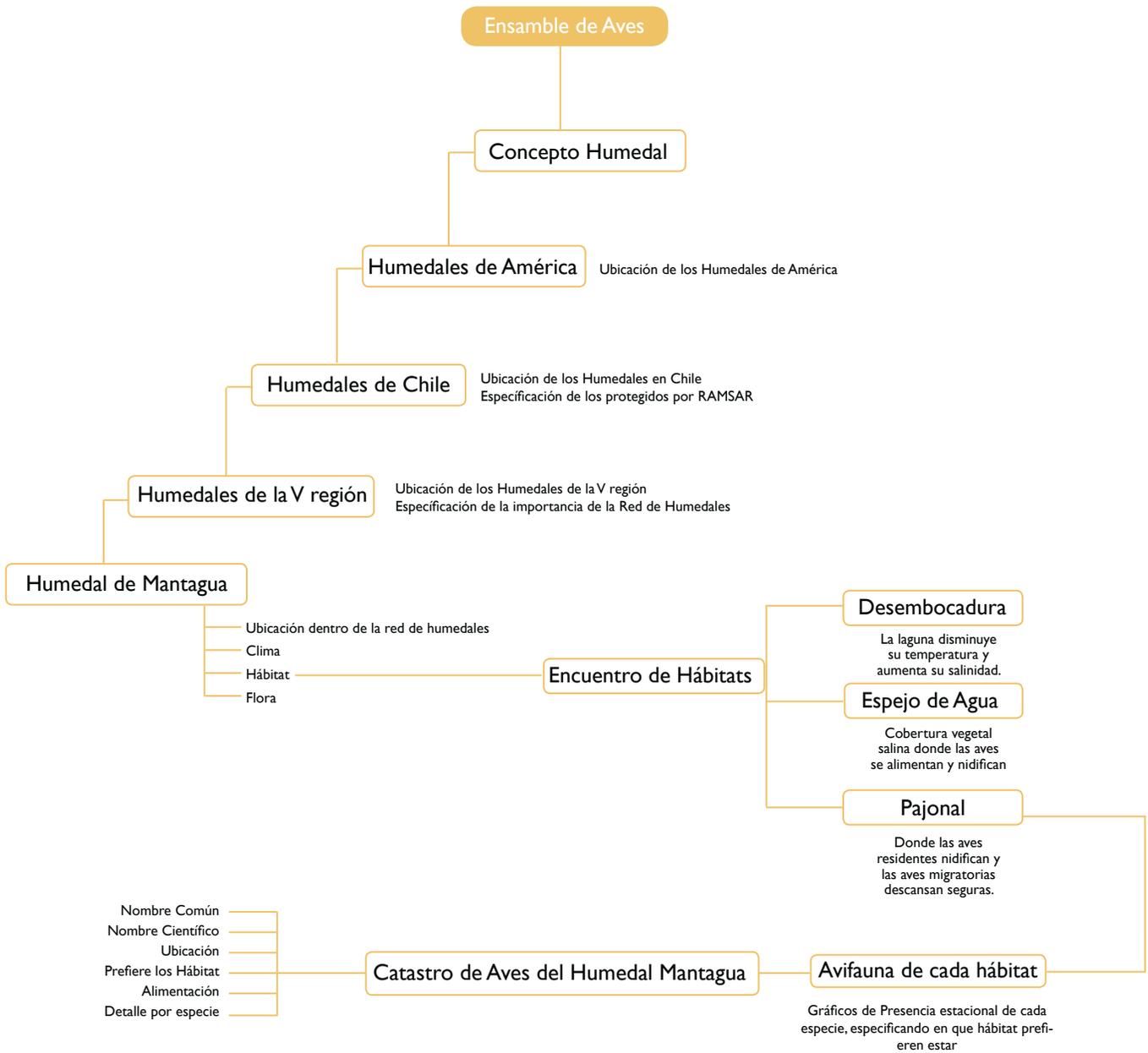
## Cartografía 1



El tema se desarrolla enfocándose en la red de humedales y en la biodiversidad que se presenta en cada tipo de humedal. Generalmente la vegetación y las especies son las mismas. Los humedales son ricos en especies acuáticas y aves.

El detalle se basa en la especificación de funciones de cada tipo de planta y los procesos que ellas realizan en los ambientes donde habitan. Las partes microscópicas de cada una para realizar dichos procesos.

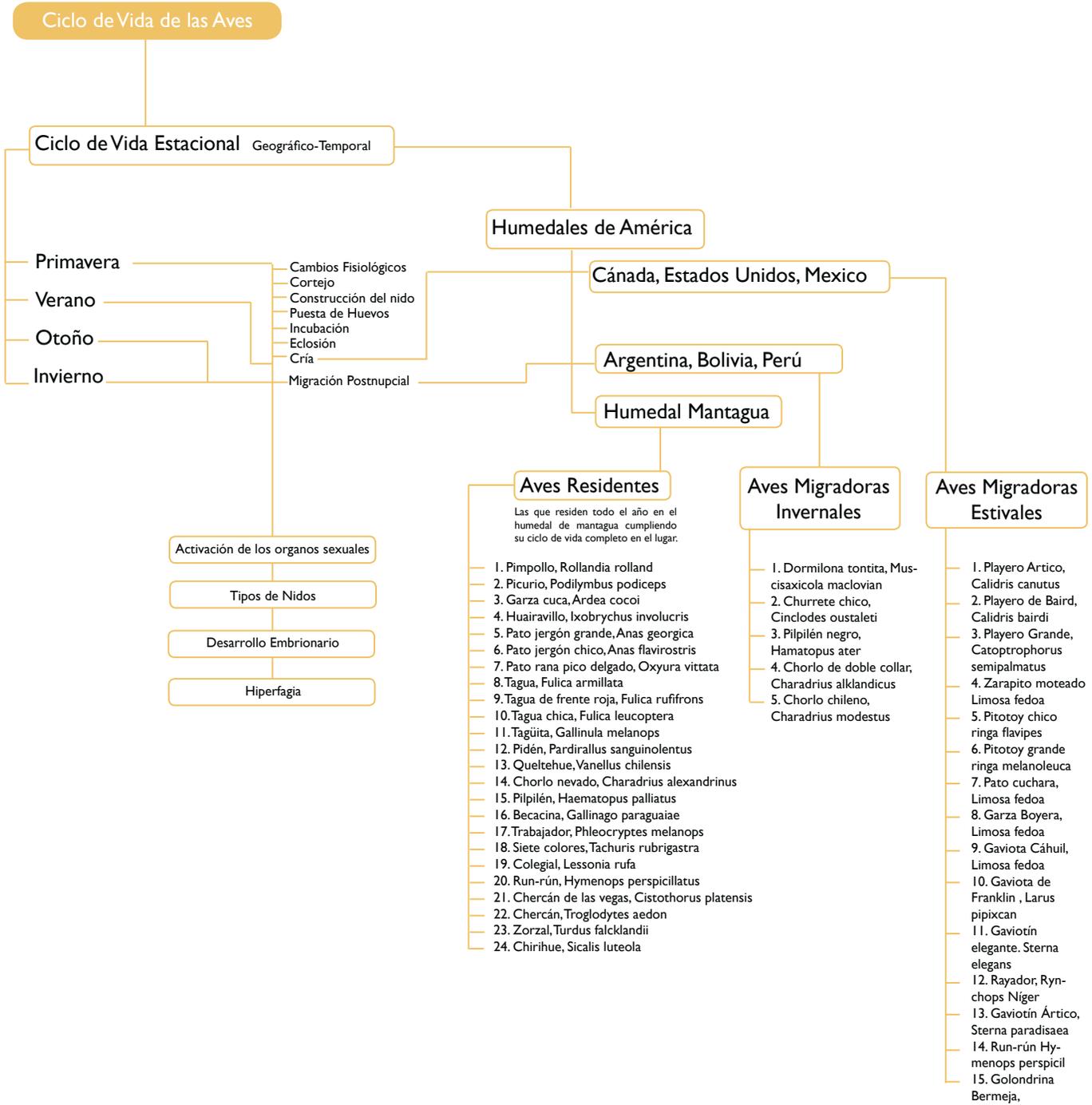
## Cartografía 2



Primer Tema que se desprende del guión grande. La lista del ensamble de aves se vincula totalmente con el Humedal Mantagua. La información se ordena de lo macro a micro, comenzando la lectura con el concepto humedal, mostrando la universalidad del

concepto mismo, su extensión geográfica, los hábitat del Humedal Mantagua, hasta llegar a cada especie de ave, detallando su clasificación por familia, su nombre común, científico y su comportamiento.

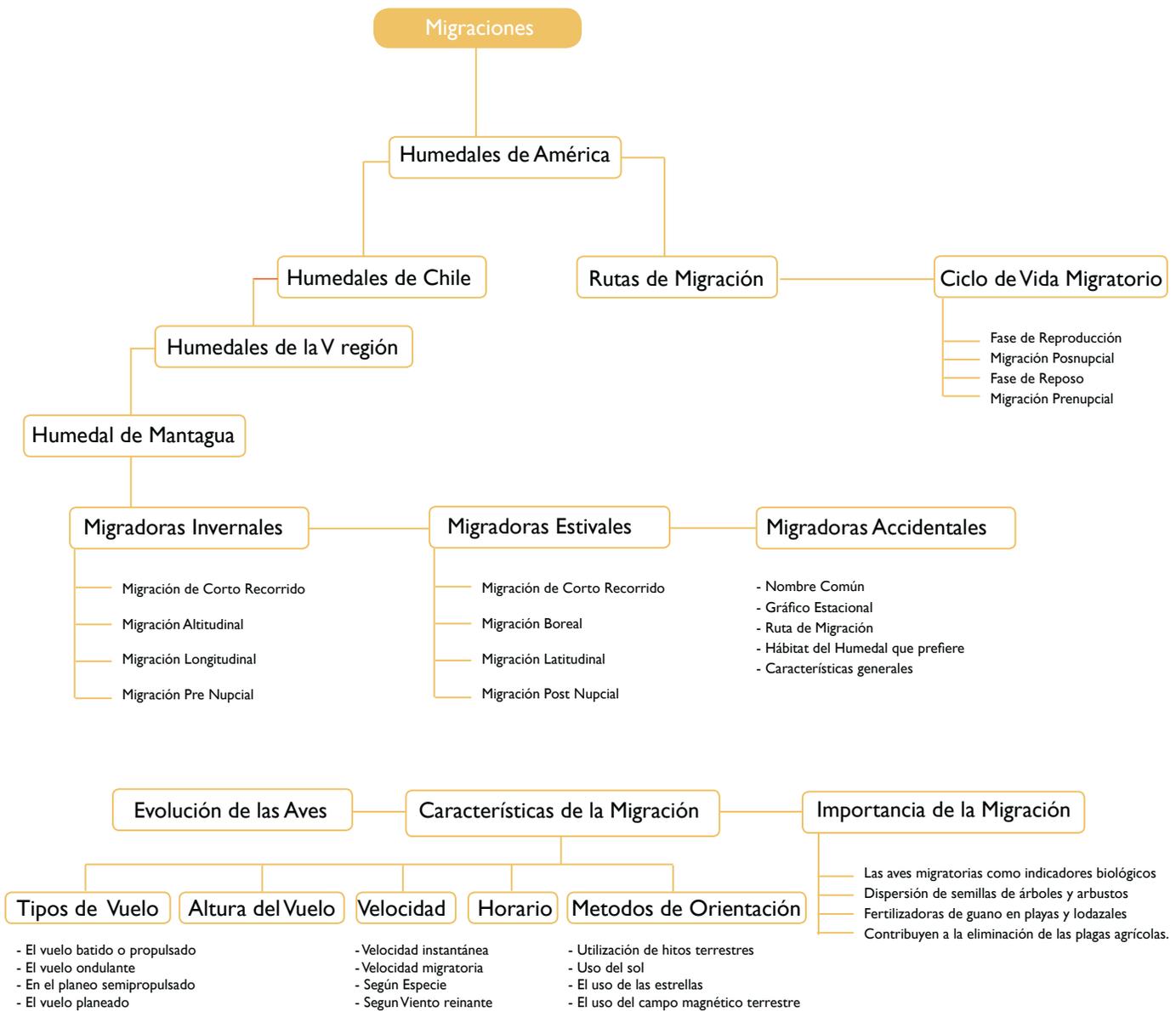
## Cartografía 3



El ciclo de vida de las aves migratorias contiene en sí muchas dimensiones: temporal, estacional, climática y geográfica. Además de mucho detalle en cuanto a los trastornos químicos y físicos que se producen en el ave para afrontar la migración. En esta cartografía

cada palabra presenta un territorio abriente en cuanto a procesos internos que en el ave ocurren que son inadvertidas a simple vista. Las aves son clasificadas por su ciclo, el que a veces no contiene migración.

## Cartografía 4



El tema de migración es vinculado al lugar por las aves que llegan cíclicamente, en busca de mejores condiciones climáticas al Humedal de Mantagua. El nexa parte desde lo geográfico, con las rutas de migración, que tienen sus puntos de descanso en los

humedales. La migración en sí como tema despliega sus características, 27 especies componen las migradoras, las que detallan su ruta migratoria, su origen, el hábitat en donde se alimentan y sus características generales.

## Cartografía 5





## DESARROLLO ILUSTRATIVO

*Traducción de lenguaje*

### **Información Gráfica**

*Información y conocimiento*

*Dibujo y lectura*

*Primeros ejercicios*

*Información y dibujo*

### **Estudio pictórico y técnico**

*Información y conocimiento*

*Primer encuentro con la técnica*

### **Técnica y coherencia gráfica**

### **Acuarela, Plumilla y tinta**

### **Proceso Ilustrativo de las aves**

### **Clasificación de ilustraciones**

*Selección de ilustraciones del catálogo de aves*

*Ilustraciones de la flora del Humedal*

*Ilustraciones del Ciclo de vida de las aves*

*Ilustraciones con plumilla y tinta*

*Ilustraciones esquemáticas*



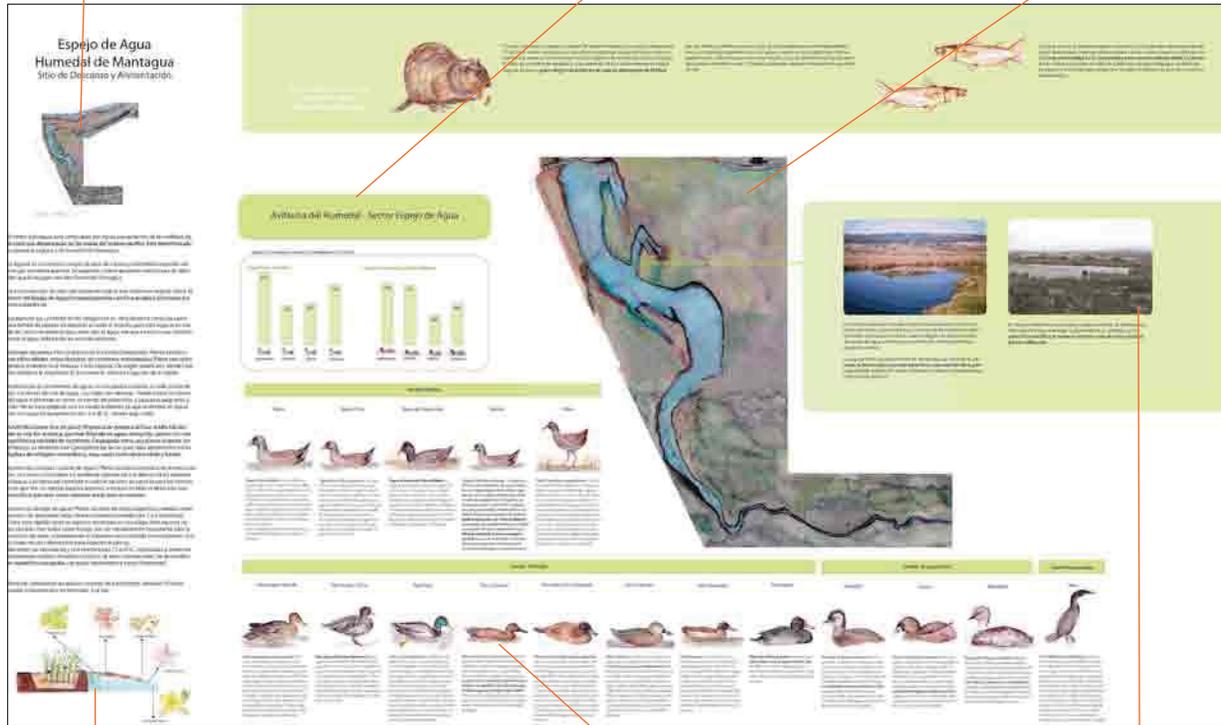
# DESARROLLO ILUSTRATIVO

## Información gráfica

Mapa total del terreno en acuarela y sector del hábitat específico.

Desde un comienzo parece interesante mostrar la frecuencia de visitas clasificadas por estación.

Mapa principal que muestra el sector del Humedal, y sus alrededores.



Gráficos sobre la flora y el funcionamiento botánico del hábitat.

Lista de especies separadas por familias, ilustración en acuarelas, nombre de la especie y descripción sobre la preferencia del hábitat y distribución dentro del país.

Fotografías vectorizadas que hablan de fenómenos físicos y químicos que suceden en las aguas del humedal.

### CUANDO LA INFORMACIÓN SE TRANSFORMA EN CONOCIMIENTO

El dibujo es un lenguaje básico, con el cual se hicieron los primeros registros gráficos de civilizaciones ancestrales, famosos por su origen de hace 30.000 años y conocidos como *pinturas rupestres*.

El dibujo es una manera gráfica de traducir de un lenguaje oral o conceptual, ya sea una idea, situación o forma determinada (animal, objeto, etc.) a un lenguaje de visualización gráfico. Teniendo como puente la interpretación de carácter directo, puesto que se relaciona con lo que ya hemos visto.

Con el texto escrito, la palabra se traduce a un sonido o fonema, que se relaciona con una forma que socialmente se llama de una manera. En el dibujo, no hay una palabra entre medio, no hay conceptualización verbal de por medio, es el ojo, el dibujo y la interpretación del lector. *En la conducta humana no es difícil detectar una propensión a la información visual. Buscamos un apoyo visual de nuestro conocimiento por muchas razones, pero sobre todo por el carácter directo de la información y por su proximidad a la experiencia real* (Dondis, D.A., 1973). Es por esto que el dibujo tiene la característica de facilitar la comprensión del

texto, usándose a modo explicativo como apoyo visual, siendo más fácil retener el mensaje para el lector, teniendo en la retina una imagen que se vincula con la información.

### Dibujo y lectura

El problema que se puede tener al ilustrar información, es que la lectura del dibujo, o más bien dicho su interpretación, sea equívoca. Es por esto que se debe desarrollar un tipo de dibujo muy específico, que no deje espacio para una lectura errónea, sin cabida a la abstracción, es decir un dibujo más bien realista, o mejor conocido en la ilustración como dibujo científico, que detalla todo lo necesario para no dejar un vacío que se pueda interpretar de manera equívoca. El ilustrar entonces toma valor de transcripción específica y detallada de los contenidos. Sin dejar de aclarar que siempre el tipo de dibujo va a depender de qué tipo de dato se quiere mostrar; puesto que habrá infor-

## Primeros ejercicios



Primeros dibujos realizados con lápices de colores para ilustrar el texto. Con ésta técnica no se logra mostrar el nivel de detalle que se requiere para la identificación de un ave, ya que el trazo debe ser más fino y preciso, para que se pueda distinguir las formas del plumaje y los niveles de capas que conforman su densidad, forma y volumen característico.



huairavo



pato real



playero



pato

mación que pueda dejar cosas a libre interpretación del receptor. El lector desarrolla una habilidad de análisis y comprensión de lo dibujado, es decir el lector se incentiva usando el dibujo como instrumento de aprendizaje, *la experiencia visual humana es fundamental en el aprendizaje para comprender el entorno y reaccionar ante él; la información visual es el registro más antiguo de la historia humana* (Dondis, D.A,1973). Las “*Cartografías de la Naturaleza*” son folletos de divulgación de un tema que se pretende enseñar para que se conozca y se divulgue, por lo que su contenido no puede prestarse a errores de deducción.

### Información y dibujo

Si desglosamos la palabra *infografía*, nos quedaría *info* y *grafía*, siendo estas dos palabras originarias de *información* y *gráfica*, por lo que nos planteamos que los datos interpretados como dibujos, o bien combinados se pueden considerar como información-gráfica.

La infografía es una representación más visual que los textos; en la que intervienen descripciones, narraciones o interpretaciones, presentadas de manera gráfica, generalmente figurativa. La infografía nació como un medio de transmitir información visualmente. Los mapas, gráficos, viñetas, etc. son partes de la infografía, con la que se presenta una información completa aunque pueda ser complementaria o de síntesis.

La ilustración y el texto, constituyen el espacio de lectura. Éstos construyen una imagen total y principal del espacio gráfico. A través de los tamaños y detalles del dibujo se van jerarquizando los niveles de importancia de la información, de alguna manera se podría comparar al trabajo que hacen las tipografías en los textos, al construir voces y niveles de lectura. El dibujo en un espacio a diagramar; también delimita niveles de lectura, guiándola en un orden y jerarquía de lo más general a lo más detallado y específico.

## ESTUDIO PICTÓRICO Y TÉCNICO



*En esta fotografía se expone claramente el problema de la contextualización y la pérdida de la forma y colores del ave.*



*La diferencia entre técnicas de ilustración se percibe a simple vista. A pesar de que la acuarela es más transparente, se puede obtener un dibujo más nítido que con lápices de colores, gracias a la construcción por capas y a la manipulación del trazo y la forma con herramientas más finas, como pincel y plumilla, dando la impresión de volumen.*

### COMIENZO DEL ESTUDIO PICTÓRICO

Mientras se organizan y cruzan los contenidos de los guiones, de manera paralela, se estudian los medios gráficos con los que se hizo la traducción de datos a información visual, para así complementar el texto.

Por lo general, el dibujo y la fotografía son los recursos más utilizados en la difusión de información científica, sin embargo, el dibujo tiene ciertas ventajas que escapan a la técnica fotográfica; los detalles que pasarían inadvertidos en una fotografía pueden ser destacados, se pueden efectuar modificaciones a fin de facilitar la comprensión e intención de legibilidad. La fotografía de objetos pequeños tropieza con el inconveniente de una gran limitación en la profundidad de campo, además dependiendo de muchos elementos en que el autor no puede tomar decisiones al respecto, como la luminosidad, contexto, etc. Mientras el dibujo es construido sólo a partir de las decisiones tomadas por el ilustrador.

La decisión previa al dibujo hace que el detalle y el enfoque sea claro y preciso en su interpretación

En un principio se comienza el ejercicio del dibujo basándonos en el censo de aves del Humedal de Mantagua, realizado por la UNORCH, este censo muestra el flujo de las aves dependiendo de la estación, su presencia estacional, o bien residencia constante en el lugar. también se comienza con la tesis de María E. Oviedo.

### Primer encuentro con la técnica

Se parte con lápices de color; para dibujar los primeras aves, llegando a comprender que éstas se diferencian entre sí no sólo por sus formas y tamaños, sino también en los detalles de las plumas, en sus siluetas y volumen. Los lápices de colores no permiten que el dibujo se construya en capas, debido a su opacidad, por lo que hace más difícil que se destaquen las formas de los plumajes y el cómo juntas construyen una unidad volumétrica.

### La técnica debe ser coherente con la necesidad del dibujo

En el caso de las ilustraciones de aves, el dibujo debe responder no sólo a la interpretación de éste como un ave del humedal, sino que deben corresponder a un nombre científico, en donde la diferencia de un pájaro con otro aunque sea un mínimo detalle, debe notarse. Así se podrá crear una relación entre el nombre del ave, sus formas, silueta, color, volumen y densidad.

Al ser pastosos, los lápices de colores, no permiten una diferenciación de los trazos y su grosor; destacándose más su direccionalidad y color:

### ACUARELA, PLUMILLA Y TINTA.

#### Transparencia, capas y volumen

Luego de la experiencia con el dibujo de lápiz de color; se comienza con una técnica que hace posible el control de la transparencia,

## TÉCNICA Y COHERENCIA GRÁFICA



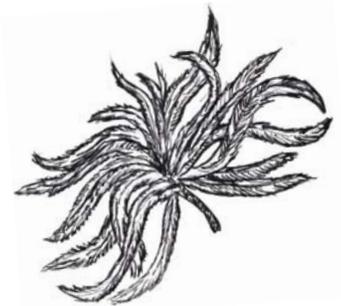
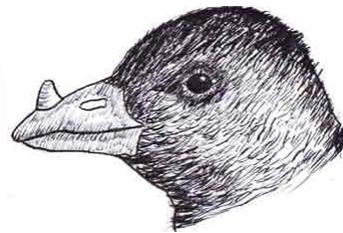
Ilustración en acuarela, paisajística.



Ilustraciones según contenido traducido a una necesidad gráfica de cada uno.



Ilustraciones de nidos, con acuarela, plumilla y tinta china.



Plumilla y tinta china, construcción a través de grises, en donde el detalle y minucias predominan por sobre los colores.

facilitando la construcción del dibujo en capas: la acuarela.

Con el dibujo en acuarela se abre la dimensión del traslape de formas y colores, gracias al control de intensidad del color que se puede regular a través del uso de agua, haciendo un color más o menos transparente. Con la construcción en capas, no sólo se pueden sobreponer los colores, sino que también las formas. Es por estas características que la graficación del volumen resulta más versátil y perceptible.

Con ésta técnica se puede lograr un nivel de detalle más profundo, con el uso complementario de pinceles más pequeños, la plumilla y la tinta, para detallar la minucia de los plumajes, completando texturas y densidad. La plumilla y la fineza de su trazo juega en contraste con la transparencia de la acuarela, puesto que el trazo es muy nítido, pero al ser muy delgado, se complementan convirtiéndose en texturas de las superficies, detallando aún más convirtiéndose en una minucia.

La decisión de ilustrar el material de difusión, se da no sólo por la ventaja de manipular el dibujo para su interpretación, sino que también porque nos entrega la oportunidad de variar en la paleta gráfica. La combinación de técnicas o bien de estilos de dibujo, puede responder directamente al tipo de información a traducir. Es decir, se opta en relación al qué y cómo se quiere mostrar,

utilizando a su favor la manipulación de colores, formas, líneas, texturas, etc.

Al decir que tomamos la decisión de ilustrar con acuarela, es cierta, sin embargo también aparecen variaciones y derivados que, no para tener una mayor gama de técnicas, sino porque la información a mostrar lo requería. Lógicamente un ave no se ilustra de igual manera que un mapa o un paisaje, puesto que en un paisaje debe estar el detalle, pero al existir más planos aparece una jerarquía, puesto que mientras más lejos menos detalle, mientras que en las aves, se trata de una especie de retrato, en donde el pájaro es un primer plano y no lo acompaña un segundo plano de fondo, pasando a ser cada pedazo del pájaro importante y requiriendo el mismo nivel de detalle..

Sin embargo, se debe tener cuidado de no desviarse de una línea gráfica definida, respondiendo siempre a un lenguaje en común.

En un momento la paleta gráfica del proyecto se vió extendida en más de cinco técnicas de dibujo, llegando un momento en el que se debe depurar, para que no se saliera de la línea editorial gráfica.

# PROCESO DE ILUSTRACIÓN DE LAS AVES

## 1. Investigación de la forma de acuerdo a la clasificación taxonómica

Orden: *Passeriformes* Familia: *Icteridae*

Largo: 26 - 28 cms. Macho: Cabeza parda oscura. Línea blanca sobre el ojo y hasta la nuca. Plumas rojas delante del ojo. Lados y parte trasera del cuello parda. Manto y lomo y cola café variegado con pardo oscuro. Cuello delantero, pecho y parte superior del abdomen rojo vivo. Zona inferior del abdomen parda oscura. Alas café variegada con pardo oscuro. Doble del ala rojo. Pico pardo oscuro puntiagudo. Patas pardas. Hembra: cuello blanquesino; pecho y abdomen rojo pálido, algunas plumas bordeadas de blanco sucio.

## 2. Observación de fotografías



La elección de la foto es sumamente importante, se deben mirar muchas antes de decidir cual será el modelo.

## 3. Proceso del dibujo

- a) El proceso de ilustración comienza con la obtención de la forma general del pájaro, es decir la silueta además de los rasgos más característicos.
- b) Las primeras capas son muy transparentes, delimitan zonas que luego serán superficies más oscuras. El volumen va apareciendo gracias a que la acuarela se diluye sobre la superficie previamente humedecida

- c) El volumen se va acentuando cada vez más a medida que el detalle aparece, con a segunda capa aparecen los tonos más predominantes que las plumas construyen, el color también se va acentuando a medida que sobreponen las pinceladas
- d) Las plumas comienzan a notarse con la cantidad de capas, las primeras pinceladas son gruesas, cubriendo superficies grandes de plumas.

a. Dibujo Lineal



b. Primeras Capas



c. Construcción del volumen



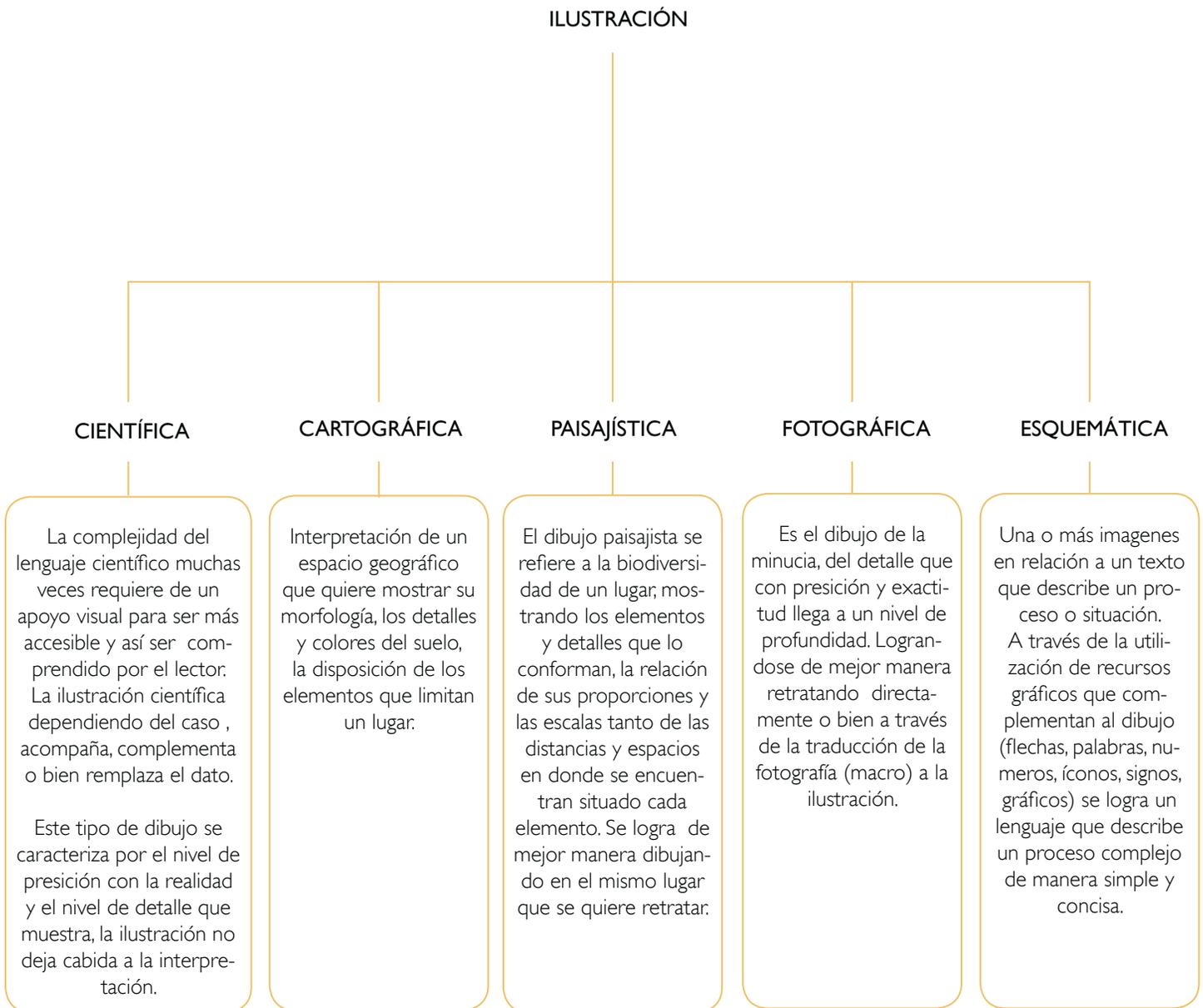
d. Primeros Detalles



e. Acentuación de detalles



## CLASIFICACIÓN DE ILUSTRACIONES



Luego de finalizar los folletos de *Cartografías de la Naturaleza*, clasificamos los tipos de ilustraciones realizadas, poniéndoles nombre y jerarquías.

## **ACUARELA, PLUMILLA Y TINTA CHINA CATALOGO DE AVES**

79 especies de aves que fluctuan en el Humedal de Mantagua, ya sean residentes o visitantes.  
Se puede ver una selección de 27 aves.

*Larus maculipennis*

Nombre local; *Gaviota cáhuil*

*Con una distribución a lo largo de todo Chile, se le encuentra preferentemente durante el verano en la zona centro - sur, emigrando en invierno hacia el norte del país. Está presente en todo el cono sur de Sudamérica. Anida en colonias, entre Noviembre y Enero, entre los juncales o pajonales al borde de lagunas o en las islas de lagunas o ríos; de preferencia cerca de la costa.*



## *Tagüita Gallinula melanops*

Nombre local; *Tagüita*

*La tagüita es un ave muy característica de aguas tranquilas, ríos, lagos, lagunas, humedales, vegas, esteros, etc. De amplia distribución desde el valle de Copiapó hasta Llanquihue, se puede encontrar en casi todos los lugares con agua, sin embargo no sube hacia la cordillera. Muy buena nadadora y buceadora, prefiere nadar antes que volar. Se alimenta de la vegetación acuática de fondos del agua.*



*Catálogo de aves, Acuarela 20 X 20 sobre papel fabriano 200 grs.*

*Chincol Zonotrichia capensis*

Nombre local; *Chincol*

*Es una raza típicamente chilena, no encontrándose en ningún otro país. Ave muy amistosa y básicamente insectívora, vive en todos los campos, huertos y jardines desde Atacama hasta las islas Guaitecas (norte de la región de Aysén). Construye su nido y lo coloca en cualquier arbusto, árbol chico o matorral, a 1 o 2 metros de altura, aunque a veces lo hace en el suelo escondido entre el pasto.*



*Catálogo de aves, Acuarela 20 X 20 sobre papel fabriano 200 grs.*

## **Chercán *Troglodytes aedon***

Nombre local; **Chercán**

*El Chercán es una de las aves más comunes del territorio, habitando en casi cualquier lugar de su zona de distribución, desde la costa y hasta los 2.500 m.s.n.m. Hacia la cordillera. Abarca normalmente desde Coquimbo al sur; sin embargo, durante el invierno emigra un poco más al norte pudiendo encontrarse hasta Caldera. Presente mayormente en verano y otoño en el humedal de Mantagua.*



*Catálogo de aves, Acuarela 20 X 20 sobre papel fabriano 200 grs.*

***Cinclodes fuscus*:**

Nombre local; *Churrete acanelado*

*De los Churretes, esta especie es la de más amplia distribución ya que se encuentra desde la costa hasta la cordillera y desde Atacama a Tierra del Fuego, aunque en invierno suele perderse de la zona de Aisen y Magallanes llegando por el sur hasta Chiloé. Es posible encontrarlo en campos húmedos alejándose bastante de los bordes de agua. Para anidar, prefiere las murallas de piedras.*



*Catálogo de aves, Acuarela 20 X 20 sobre papel fabriano 200 grs.*

***Cistothorus platensis:***

Nombre local; *Chercán de las Vegas*

Vive exclusivamente en ambientes húmedos, pantanos, bordes de ríos, bordes de totorales, vegas, prados húmedos, y similares. En Chile se distribuye desde Coquimbo al Cabo de Hornos. Se alimenta de insectos y arañas que captura dentro de su zona, ya que tiene un comportamiento territorial y de pareja. Anida en el suelo, en un nido bastante grande, construido con el mismo material de su entorno, forrado con plumas.



*Catálogo de aves, Acuarela 20 X 20 sobre papel fabriano 200 grs.*

***Cinclodes oustaleti:***

Nombre local; *Churrete chico*

*Ave solitaria o en parejas, muy confiada y poco temerosa de la gente. Es común en la cordillera, donde se reproduce durante primavera y verano. Desciende en invierno a los valles, llegando hasta la costa. En el extremo austral a veces explota rocas costeras en busca de alimento. Nidifica en agujeros en el terreno. Presente mayormente en otoño e invierno en el humedal de Mantagua.*



***Anthus correndera:***

Nombre local; *Bailarín chico*

*Habita en llanos, potreros y prados húmedos, hasta unos 1.200 m.s.n.m. En Chile se distribuye desde el río Copiapó hasta Tierra del Fuego. Característico es, durante la época de nidificación, que los machos se eleven a una cierta altura para detenerse en el aire con unos aleteos similares a un "baile", y luego dejarse caer con pequeños planeos manteniendo las alas hacia arriba. Anidan en el suelo.*



*Catálogo de aves, Acuarela 20 X 20 sobre papel fabriano 200 grs.*

**Zorzal *Turdus falcklandii*:**

Nombre local; **Zorzal**

*En Chile se distribuye desde Atacama a Tierra del Fuego. Tiende a acercarse a los lugares donde habita el hombre, como plazas, parques y jardines. Su alimento predilecto son las lombrices, caracoles y otros animales de cuerpo blando. También se alimenta de algunas frutas maduras. Su nido es bastante grande, forrado con pasto y barro y escondido entre el follaje más tupido de los árboles y arbustos.*



***Chirihue Sicalis luteola:***

Nombre local; *Chirihue*

*Es el único tipo de Chirihue que habita en las zonas bajas. Se le encuentra desde Atacama hasta Chiloé, Aysén e Islas Guaitecas durante todo el año y hasta una altura de 1.500 m.s.n.m., preferentemente en los campos y prados abiertos, alimentándose de las semillas de las plantas que en ellos crecen. El nido es construido en el suelo, con pasto, y forrado con crin de animales, y es escondido entre plantas.*



*Catálogo de aves, Acuarela 20 X 20 sobre papel fabriano 200 grs.*

*Run-rún Hymenops perspicillatus*

Nombre local; *Run-rún*

*Visitante estival común en los pantanos del Centro y Sur de Chile. Utiliza los lagos o lagunas con juncos y totoras. Suelen aparecer al llegar la primavera para migrar a países vecinos en otoño. Su alimento consiste en insectos que caza al vuelo o en tierra. Suele vérselo en parejas, anidando entre totorales o cardos que bordean las vegas, pantanos, etc. Construyen un nido con pasto seco y juncos.*



***Colegial Lessonia rufa:***

Nombre local; *Colegial*

*Ave esencialmente terrestre, que corre y camina en busca de su alimento consistente en insectos y sus larvas. Se encuentra en tierras bajas y pantanosas, lechos de ríos, orillas de lagos y lagunas. En Chile se distribuyen desde el valle del río Copiapó hasta Tierra del Fuego. Ocasionalmente hasta Arica. Tiene una alta presencia durante todo el año en el Humedal de Mantagua. Se reproduce en el humedal.*



*Catálogo de aves, Acuarela 20 X 20 sobre papel fabriano 200 grs.*

**Siete colores *Tachuris rubrigastra*:**

Nombre local; *Siete Colores*

*Ave diminuta. Sólo se le encuentra en zonas de aguas bajas con bastante totoras y juncos. Se alimenta de pequeños insectos y otros invertebrados que encuentra en su hábitat, los que caza moviéndose de totora en totora con vuelos cortos o dando pequeños saltos. En la época de nidificación construye un nido tejido de tiras de juncos secos, formando una taza terminada en punta en la parte inferior.*



***Churrete Cinclodes patagonicus:***

Nombre local; *Churrete*

*El más abundante de los Churretes. Se le encuentra en cualquier parte en que haya agua entre Aconcagua y Aysén. Un poco más pequeño que el Zorzal, se le puede identificar fácilmente por la gran línea blanca sobre los ojos y la garganta del mismo color que sobresalen del tono pardo grisáceo que predomina en su plumaje. Anida en barrancos, cortes y orillas escarpadas de ríos.*



*Catálogo de aves, Acuarela 20 X 20 sobre papel fabriano 200 grs.*

**Trabajador *Phleocryptes melanops*:**

Nombre local; *Trabajador*

*En Chile se distribuye desde Atacama hasta Llanquihue. Habita totorales, pajonal o zona pantanosa densa. Del tamaño de un chincol. Su alimento consiste en los insectos de pantanos o los acuáticos. El nido es una construcción cerrada, muy abrigadora y confortable, hecha de pajas maceradas que el ave trabaja mientras están húmedas, entretrejiéndolas en dos o más totoras que sostienen la construcción.*



***Tachycineta mellen:***

Nombre local; *Golondrina chilena*

*Especie abundante desde el extremo sur hasta Atacama, y desde la zona costera hasta la precordillera. En la zona de Magallanes es ave migratoria de verano. En el Chile central es la única golondrina que se queda en invierno. Una característica de esta ave es que se encuentra muy a gusto viviendo en las ciudades o en zonas pobladas, y anidando en aleros, techos y casas. .agujeros.*



*Catálogo de aves, Acuarela 20 X 20 sobre papel fabriano 200 grs.*

***Trile Agelaius thilius:***

Nombre local; *Trile*

*Esta es una de las aves que pasa su vida en medio de los pajonales y totorales de zonas bajas, ya que no sube hacia la cordillera. Residente desde el norte de Atacama hasta Llanquihue, es más abundante en la zona central, desde el río Aconcagua hasta el río Biobío. Sociable, vive en bandadas y anida en grupos entre los totorales, en nidos amarrados a 2 o 3 totoras, generalmente a medio metro del agua.*



***Diucón Xolmis pyrope:***

Nombre local; *Diucón*.

*Ave residente desde Tierra del Fuego hasta Aconcagua. Más al norte llega hasta Atacama durante la época invernal en busca de climas más templados. Habita en terrenos abiertos con arbustos o árboles, en la costa, valle central y precordillera hasta unos 1.500 mts. de altura. Se alimenta principalmente de insectos, aunque también come frutas silvestres. Anida en pinos a 2 a 3 metros de altura.*



*Catálogo de aves, Acuarela 20 X 20 sobre papel fabriano 200 grs.*

***Muscisaxicola macloviana:***

Nombre local; *Dormilona tontita*

*Ave de hábitats abiertos, cría en la zona alpina del sur de los Andes. En invierno desciende a tierras bajas, frecuentando pasturas, campos de cultivos, desiertos con maleza y playas buscando mejores temperaturas. Es la dormilona más común en el Valle Central y cerca del nivel del mar en invierno. Presente mayormente en otoño e invierno en el humedal de Mantagua.*



***Limosa fedoa:***

Nombre local; *Zarapito moteado.*

*Visitante boreal que se reproduce en el norte del continente americano. Errante, al menos cinco registros en Chile. Anteriormente esta especie había sido observada en Iquique, Coquimbo, desembocadura del Río Aconcagua y Puerto Montt. Ave costera, prefiere playas de arena o fangales con régimen de marea. Registrado en el humedal de Mantagua en Primavera y Verano.*



*Catálogo de aves, Acuarela 20 X 20 sobre papel fabriano 200 grs.*

***Numenius phaeopus:***

Nombre local; **Zarapito**

*El Zarapito es una de las aves migratorias más comunes que llegan a Chile. Anida en la costa ártica de Norteamérica. En el hemisferio sur en primavera, comienzan a llegar a las playas, lográndose ver a veces bandadas bastante numerosas en la arena húmeda o en pozos de agua, buscando su alimento que consiste principalmente en pulgas de mar, además de crustáceos, larvas y lombrices.*



Catálogo de aves, Acuarela 20 X 20 sobre papel fabriano 200 grs.

***Limosa fedoa:***

Nombre local; *Zarapito moteado.*

*Playero grande Catoptrophorus semipalmatus:* Anida desde el sur de Canadá hasta Utah y el norte de California en dunas cercanas al mar y en zonas pantanosas. Durante el invierno boreal emigra hacia Texas, México, América Central y Sur, llegando hasta Ecuador y Perú. Algunas aves pasan a Chile, por lo que son visitantes escasos. En Chile existen registros en Arica, Iquique, Tongoy y Valparaíso. Mayormente en primavera en el Humedal



*Catálogo de aves, Acuarela 20 X 20 sobre papel fabriano 200 grs.*

***Numenius phaeopus:***

Nombre local; *Zarapito*

*Playero ártico Calidris canutus:* Anida en las heladas tierras árticas del hemisferio norte, en el área formada por la costa oeste de Groenlandia y Noreste de Canadá, raro en casi todo Chile, pero se concentra en grandes grupos en invierno en bahías de Tierra del Fuego y en el este del Estrecho de Magallanes. Se alimenta en playas de arenas o bahías/estuarios con fangales extensos. Escasamente registrado en el Humedal de Mantagua.



## *Larus modestus*

Nombre local; *Gaviota garuma*:

Vive normalmente en las playas arenosas, ya que su alimento preferido es el pequeño crustáceo conocido como "pulgón de mar". En Chile se distribuyen desde Arica hasta Corral, ocasionalmente hasta el Golfo de Penas. Aprovechan las dunas interiores o los requeríos de islotes para descansar. Anidan en pleno desierto de la zona norte, entre Tarapacá y Atacama, hacia el interior.



Catálogo de aves, Acuarela 20 X 20 sobre papel fabriano 200 grs.

***Calidris alba:***

Nombre local; *Playero blanco*

*De todos los playeros que migran durante el invierno boreal hacia el sur, el Playero blanco es el más abundante. Se comienzan a ver normalmente en las zonas costeras por el mes de Septiembre, llegando en la zona austral incluso hasta Canal Beagle. Algunos ejemplares suelen quedarse durante todo el año. Presente mayormente en primavera y verano en el humedal de Mantagua.*



***Larus dominicanu:***

Nombre local; *Gaviota dominicana*

*Es la gaviota más grande de Sudamérica, y con una notable zona de distribución. Vive y anida entre el Cabo de Hornos y la isla Lobos de Tierra (norte de Perú). Su alimento suelen ser peces, mariscos y crustáceos, aunque en las zonas cercanas al hombre se ha convertido en omnívora buscando entre los desperdicios de alimentos que son arrojados al mar o que llegan a la costa. También come huevos y polluelos de aves.*



*Catálogo de aves, Acuarela 20 X 20 sobre papel fabriano 200 grs.*

***Sterna elegans:***

Nombre local; *Gaviotín elegante*

*El Gaviotín Elegante se reproduce en colonias muy numerosas en playas arenosas de las costas de California, Baja California y México, desde donde migra hasta las costas de Ecuador, Perú y Chile a partir de Agosto para pasar el verano y regresa a norteamérica en Marzo. Se alimenta en bahías amplias y descansa en las playas de arena o de rocas junto a la Gaviota de Franklin.*



## ILUSTRACIONE EN ACUARELA FLORA DEL HUMEDAL

Ilustraciones en acuarela de las principales especies vegetales del humedal. Fueron hechas sólo con ésta técnica, puesto que su detalle no se requería para la información que mostraba, no siendo algo primordial en los folletos. Es una selección de ilustraciones que muestra esta técnica desarrollada pura, sin intervención de la plumilla y la tinta.



**Hydrocotyle sp (Sombrenito de agua):**  
Es una planta acuática, su tallo puede llegar a tener los 50 cms de largo, sus hojas son alternas. Puede crecer por fuera del agua o plantada en tierra, sirviendo de protección a pescados pequeños y crías. No es muy exigente con su medio ambiente ya que se da bien en aguas con un rango de temperatura de 15 a 28 °C, dureza baja o alta.



**Eichhornia crassipes (Jacinto de Agua):**  
Planta acuática originaria de América del Sur. Las raíces constituyen un excelente soporte para el desove de las especies ovíparas. Las raíces del camalote no sólo le servirán de soporte para los huevos, si no que son un refugio para los alevines, e incluso en ellas se desarrolla una microflora que sirve como alimento inicial para los mismos.



**Ludwigia peploides (Flor de laguna):**  
De la Familia Onagraceas. Planta acuática, con tallos débiles. Hojas flotantes, de contornos redondeados. Flores con cinco pétalos amarillos muy vistosas. Fruto cápsula. De origen americano, desde Estados Unidos a la Argentina. Es frecuente en charcos y lagunas de la región



**Azolla filiculoides (Flor de pato):**  
Originaria de América del Sur. Azolla filiculoides es una flor acuática, que vive flotando en aguas tranquilas, dulces con una significativa cantidad de nutrientes. Catalogada como una planta invasora, sin embargo, su simbiosis con Cyanophyta les da un gran valor agronómico como fijadora de nitrógeno atmosférico, muy usada como abono verde y forraje



**Lemna sp (lenteja de agua):**

Planta acuática de hojas pequeñas verde oscuro, con pequeñas raíces. Vive en colonias formadas por 3 o 4 individuos. Crece muy rápido, siendo en algunos estanques una plaga. Para algunos peces resultan muy útiles como forraje, son un complemento importante para la nutrición de estos, complementa el alimento seco evitando la constipación.

Necesitan luz abundante y una temperatura 15 a 25oC.

Habitadas a sobrevivir soportando cambios climáticos propios de áreas continentales. Se desarrollan en superficies tranquilas, con poco movimiento.



**El Junco:**

Es una planta herbácea originaria de América, con ramas aéreas provistas de una médula esponjosa, crece preferentemente sobre suelos estancados, orillas de los ríos, arroyos y lagunas. Flores hermafroditas y frutos en cápsulas. La polinización corre a cargo del viento. Después de la polinización cada flor produce una cápsula con infinidad de semillas que son diseminadas fácilmente, pegadas a las patas de las aves acuáticas o a través de su tracto digestivo.



**Cyperus sp.(Chufa):**

Es una de las malezas o mala hierba más persistentes y difíciles de controlar. La Chufa es una maleza de verano. Es nativa de Asia tropical, pero actualmente se encuentra en todas las zonas tropicales y sub-tropicales del mundo.



**La Tatora (Scirpus californicus)**

Es una planta herbácea perenne acuática, de la familia de las ciperáceas, común en esteros y pantanos de América del Sur. Su tallo mide entre uno y tres metros, esta especie es fundamental como hábitat de nidificación de las aves.

## ILUSTRACIONES EN ACUARELA , PLUMILLA Y TINTA CICLO DE VIDA DE LAS AVES

Debido a la técnica utilizada estas ilustraciones se obtuvieron con un resultado de carácter fotográfico, puesto que son muy detalladas y precisas. Al igual que con los dibujos de aves, se trata de no dejar cabida a la interpretación del lector; complementando y apoyando el texto visualmente, para que se convierta en un mensaje que se aprehenderá en la retina del lector.

## TIPOS DE NIDOS

Los nidos se construyen con el material disponible en la zona (ramas, hojas, pelo). Por dentro con una capa de plumas u hojas pequeñas para proporcionar calor



NIDO EN TOTORAS



NIDO COLGANTE



NIDO COLGANTE



NIDO COLGANTE



NIDO COLGANTE



**Cortejo:** Acto y rito de atraer a una pareja, que implica desde simples cantos a vuelos y ofrendas. Insólitamente el cortejo es reconocido como tal por la especie correspondiente.

**Baile de desplante:** Luego de ser cortejada y atraída hasta el territorio conseguido por el macho, comienza el baile de desplante o de apareamiento (aleteos, cantos y vuelos), para terminar con la copulación.



**Construcción del nido:** El nido constituye el sitio donde se desarrollan las actividades de la puesta de huevos, incubación, cuidado y crianza, por ello debe reunir condiciones de seguridad contra depredadores y las inclemencias del tiempo.

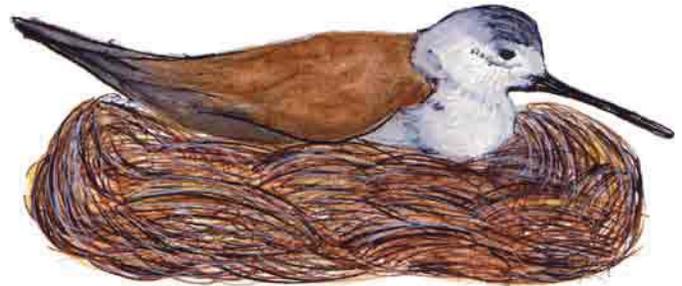
Hay aves que no construyen nidos y colocan los huevos simplemente en una depresión del suelo o bien en una roca saliente.



*Puesta de huevos: El primer huevo se pone por lo general un par de días después de haber terminado el nido, el resto en los días siguientes o hasta cada 48 horas.*

*El número de huevos está determinado por la especie y depende de cuantas crías pueden mantener.*

*Cuando se inicia la etapa reproductiva, el padre que incuba va a desarrollar un parche de cría, que se forma al perder las plumas del pecho, al mismo tiempo la piel se engruesa y empiezan a crecer gran cantidad de vasos sanguíneos, lo que genera calor.*



*Incubación: En la incubación se transmite calor a los huevos para permitir el desarrollo de los embriones.*

*Esta se inicia, en la mayoría de las especies, una vez que toda la puesta esta completa. Por eso, generalmente todas las crías de una nidada son del mismo tamaño. Sin embargo, algunas especies incuban desde que es puesto el primer huevo, de modo que pueden encontrarse pollos en diferentes etapas de desarrollo.*



*Eclosión: La eclosión de los polluelos se da una vez que las crías ya están totalmente formadas. El salir del huevo implica romper la cáscara y para esto poseen un pequeño furúnculo sobre el pico, llamado diente de huevo, que les facilita esta acción. Además existe el músculo de eclosión, que ayuda a ejercer presión contra el cascarón para romperlo.*

*Luego de unos días al exterior el diente de huevo se caerá.*

AVES NIDIFIGAS

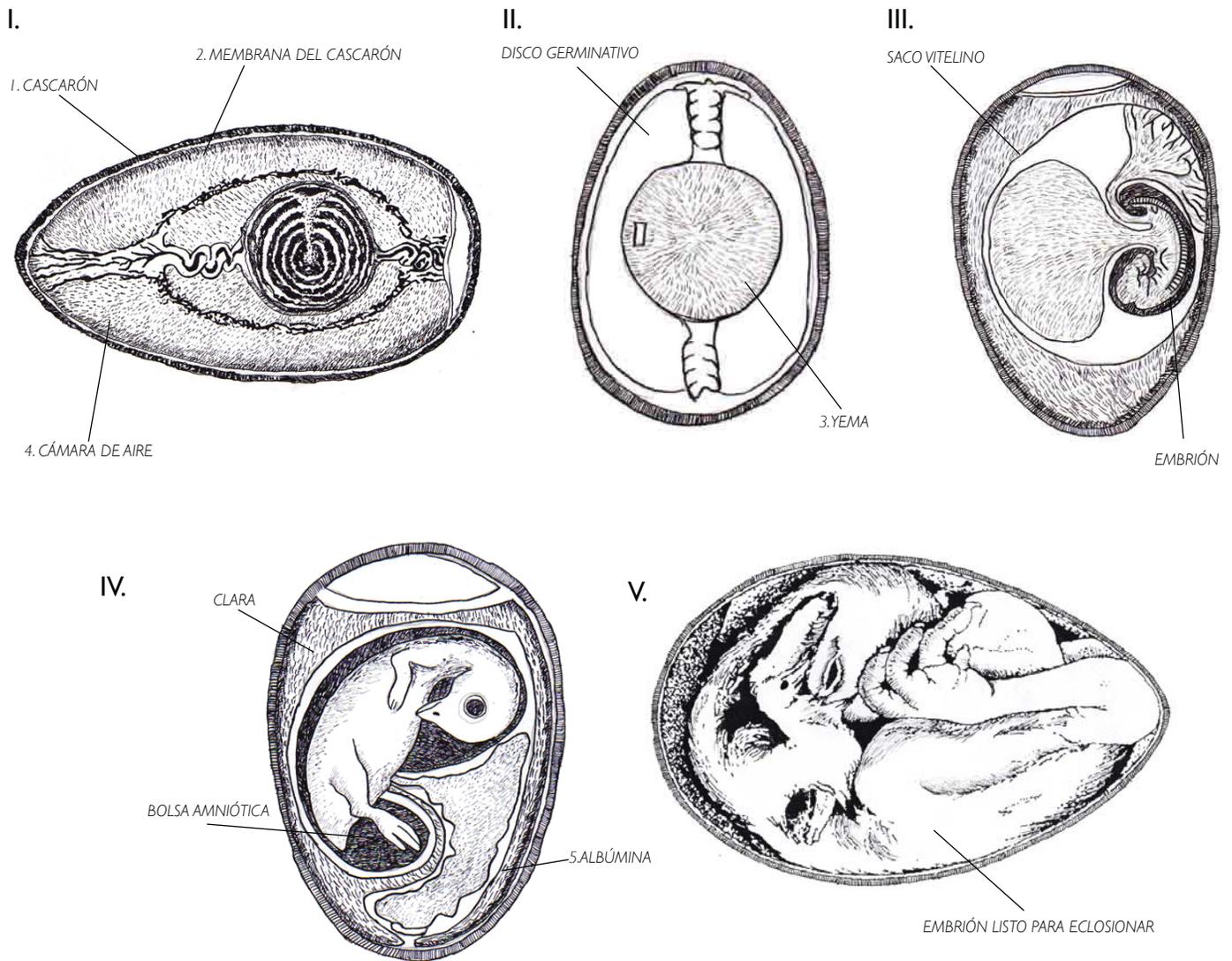
## **ILUSTRACIONES CON PLUMILLA Y TINTA CHINA BLANCO, NEGRO Y GRISES**

Esta técnica se utilizó para dibujos que exigían un alto nivel de detalles y precisión, por ejemplo para dibujar elementos microscópicos de las plantas, en donde se necesita diferenciar sectores a través de la construcción de texturas que se construyen con pequeños trazos.

## DESARROLLO EMBRIONARIO

Vista interior de un huevo, contiene un embrión y las sustancias por alimentarle durante la incubación.

1. Cascarón: *Corteza dura que cubre huevo y lo preserva.*
2. Membrana del cascarón: *Membrana situada al interior del cascarón.*
3. Yema: *Parte del huevo que habría sido embrión si el huevo hubiese sido fecundado.*
4. Cámara de aire: *Parte del huevo que contiene solamente aire.*
5. Albúmina: *Parte blanca del huevo que alimenta el embrión cuando el huevo es fecundado*

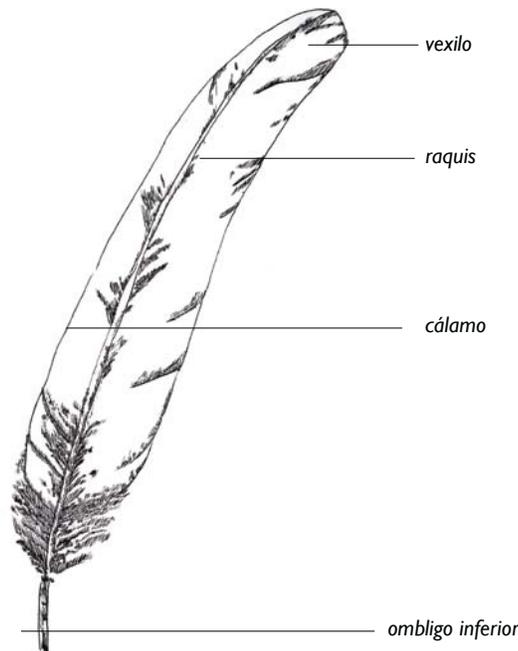


ESTRUCTURA Y TIPO DE PLUMAS

**Omblico:** Es el orificio en la parte inferior del cálamo, es por donde la pluma es alimentada durante su crecimiento.

**Cálamo:** La parte inferior del raquis, más ancha y hueca, es la parte por la cual la pluma está inserta en la piel.

**Raquis:** Es la parte central, sirve de eje y tiene el aspecto de una caña hueca; a pesar de ser una estructura muy ligera, le da la rigidez necesaria para mantenerla firme.



**Vexilo:** En los márgenes laterales del raquis crece el vexilo, estructura a manera de lámina dividida en dos partes opuestas. Es el cuerpo visible y de mayor área de la pluma, formado por una complicada red de uñas entrelazadas llamadas bárbulas, que dan la textura de un tejido muy ligero con la capacidad de soportar una carga pesada por unidad de área, principio que permite a las aves volar.



**Fitoplumas:** Son plumas muy delgadas, de raquis largo y unas cuantas barbas en la punta.

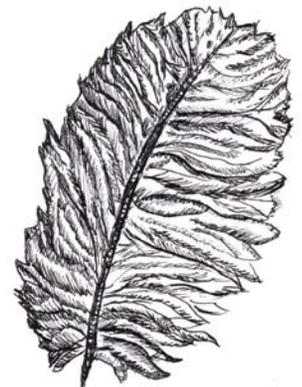
Se localizan en todo el cuerpo del ave, preferentemente entre las plumas del dorso y la cabeza. Son difíciles de ver y su función es sensorial y de ornato, pues se vuelven muy largas en algunos plumajes nupciales.



**Semiplumas:** Son un híbrido entre el plumón y la pluma de contorno, son plumas de raquis desarrollado. Estas plumas crecen generalmente en lugares donde se produce flexión de la piel, como los codos, las axilas y las ingles, por lo que su función es proteger la piel en esos lugares.



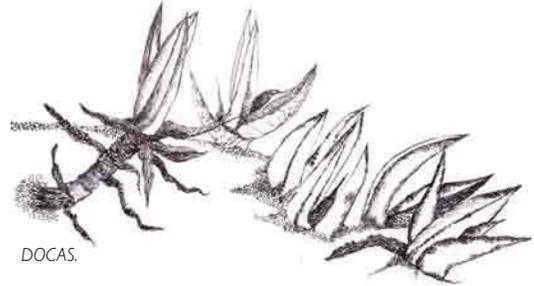
**Plumón:** Por lo general es el primer tipo de pluma que aparece en las aves al salir del cascarón, está constituido únicamente por este tipo de pluma aunque también está presente en los adultos debajo de las plumas típicas del cuerpo.



**Vibrisas:** Son plumas modificadas con apariencia de pelos gruesos. Por lo general consisten de un raquis muy grueso y rígido, con unas pocas barbas en la parte basal.

Se encuentran alrededor de la boca en aves insectívoras, sirviéndoles de ayuda para atrapar insectos.

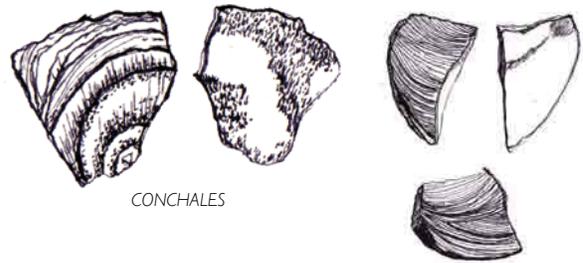
DUNAS Y SUS ELEMENTOS ACTIVOS



Dunas: Una duna es una acumulación de sedimento producto de la acción del viento, tiene la capacidad de desplazarse sobre el suelo. Las dunas sin vegetación y que cambian constantemente de forma por el viento son dunas vivas o activas. Se dice que son dunas fijas o inactivas cuando están cubiertas por vegetación, que impide su desplazamiento.

La mayoría de las dunas de arena están compuestas de cuarzo, las dunas del humedal se componen de material sedimentario proveniente de la cordillera de Los Andes y del río Aconagua.

La principal especie que puebla las dunas de mantagua son las docas.



Cartografías de la Naturaleza, cartografía número 1 y 2, Humedales y Biodiversidad, y Origen geológico



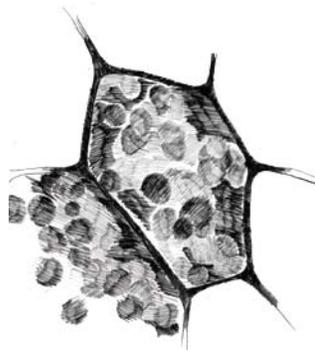
VEGETACIÓN DE DUNAS ACTIVAS.

Cartografías de la Naturaleza, lámina nr. 1, Origen Geológico del Humedal

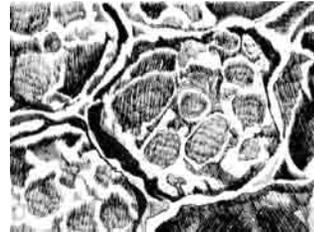


Planta acuática

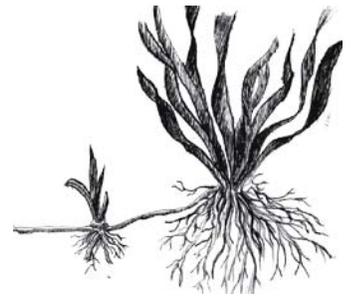
1. Inicio de nuevos brotes
2. Hojas y tallos
3. Raíces
4. Rizomas



**Parénquimas:** Son los tejidos vegetales fundamentales que prevalecen en la mayoría de los órganos vegetales, formando un todo continuo. Se localizan en todos los órganos vegetales, llenan espacios libres que dejan otros órganos y tejidos. Las células parenquimáticas están poco especializadas, y su forma puede ser muy variable. Las parénquimas realizan la fotosíntesis.



**Aerenquima:** Tejido celular vegetal o parénquima aerífero de las plantas acuáticas que presenta grandes espacios intercelulares para acumular aire y permitir la flotación y/o el intercambio gaseoso. El sistema de espacios queda determinado por la forma irregular o estrellada de las células. Es propio de plantas acuáticas sumergidas o de las palustres que se desarrollan en medios pobres en oxígeno.

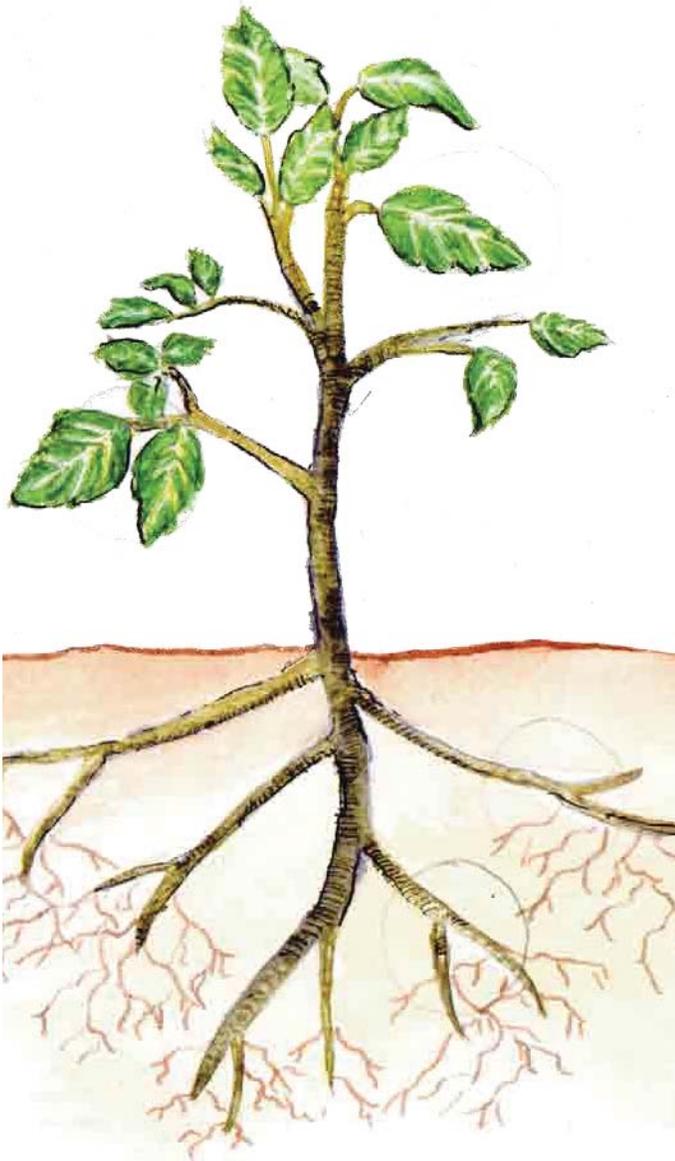


**Rizoma:** Es un tallo subterráneo que crece de forma horizontal emitiendo raíces y brotes herbáceos de sus nudos, crecen indefinidamente, en el curso de los años mueren las partes más viejas pero cada año producen nuevos brotes, pudiendo de ese modo cubrir grandes áreas de terreno.

## **ILUSTRACIÓN ESQUEMÁTICA: TÉCNICA: PLUMILLA Y TINTA CHINA, ACUARELA**

En la ilustración esquemática no se puede clasificar sólo con una técnica, puesto que en los folletos varía desde dibujos a manos a vectoriales, sin embargo lo que tienen en común es que hay un apoyo con texto.

Muchas veces el dibujo reemplaza la información, pero en este caso deben complementarse, puesto que representan ciclos o bien procesos de cambios, cíclicos, también se complementan con recursos gráficos como flechas, líneas y números.



**1. Fitoextracción**

Las plantas se usan para concentrar metales en las partes cosechables (principalmente, la parte aérea)

Contaminación tratada:

cadmio, cobalto, cromo, níquel, mercurio, plomo, selenio, zinc



**2. Rizofiltración**

Las raíces de las plantas se usan para absorber y concentrar metales pesados a partir de afluentes líquidos contaminados y degradar compuestos orgánicos

Contaminación tratada:

cadmio, cobalto, cromo, níquel, mercurio, plomo, selenio, zinc, isótopos radioactivos, compuestos fenólicos



**2. Rizofiltración**

Las raíces de las plantas se usan para absorber, precipitar y concentrar metales pesados a partir de efluentes líquidos contaminados y degradar compuestos orgánicos

Contaminación tratada:

cadmio, cobalto, cromo, níquel, mercurio, plomo, selenio, zinc, isótopos radioactivos, compuestos fenólicos



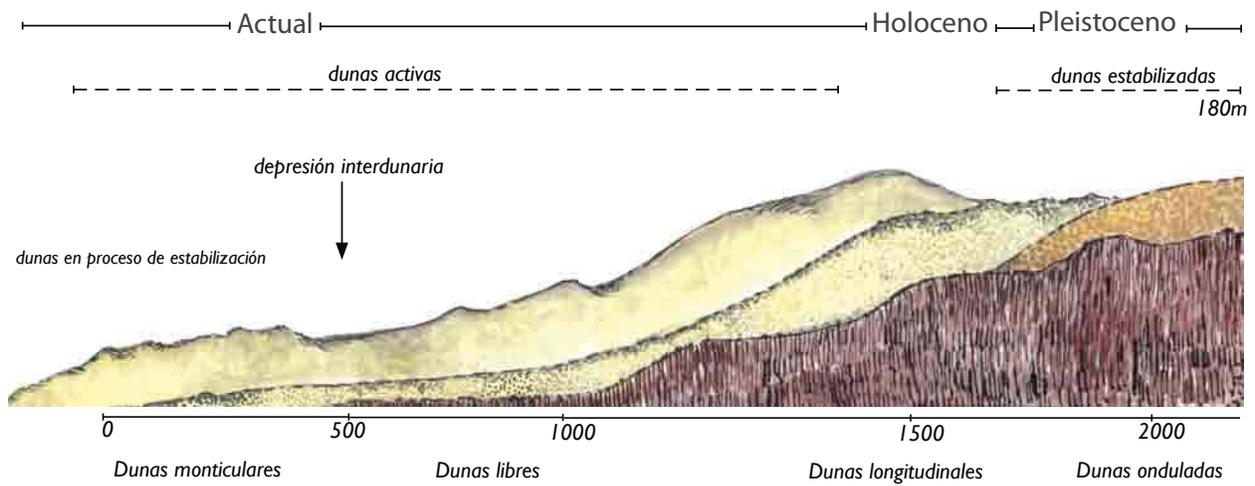
**4. Fitodegradación**

Las plantas acuáticas y terrestres captan, almacenan y degradan compuestos orgánicos para dar subproductos menos tóxicos e incluso no tóxicos.

Contaminación tratada:

Nitrobenzeno, nitrotolueno, aldrina, solventes clorados, pesticidas fosforados, fenoles y nitritos, etc.

TIPOS DE DUNAS



**Dunas Monticulares**

*Vegetación:* En este tipo de dunas la especie más común es la *Ambrosia Chamissonis*

*Actividades:* Recreación, extracción de materiales y reconstrucción de dunas.  
*Efectos:* Destrucción de la vegetación, transformaciones morfológicas por extracción de arena y su construcción artificial.

**Dunas Libres**

*Vegetación:* Este tipo de duna se muestra libre de vegetación, por lo que se clasifica como duna activa.

*Actividades:* Recreación, forestación y depósito de desechos  
*Efectos:* Cuando hay forestación, transformaciones en la morfología y ecología.

**Dunas Longitudinales**

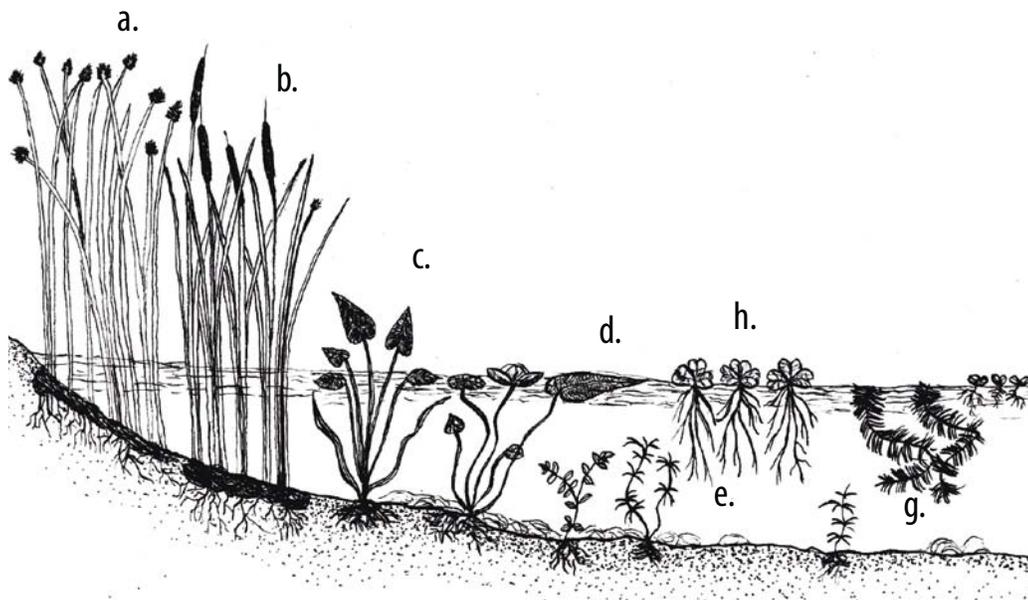
*Vegetación:* *Baccharis Concava* y *Puya chilensis*

*Actividades:* Urbanización, pastoreo, forestación y cultivo.  
*Efectos:* Reactivación, descabezamiento de suelos, regueras y cárcavas y deslizamiento en masa.

**Dunas onduladas:**

*Vegetación:* Bosque Esclerófilo y matorral.  
*Actividades:* Urbanización, pastoreo, forestación y cultivo.  
*Efectos:* Reactivación, descabezamiento de suelos, regueras y cárcavas y deslizamiento en masa.

Cartografías de la Naturaleza, cartografía número 1, Origen Geológico



a, b : Plantas anfibias o palustres  
c, d : Plantas acuáticas arraigadas con hojas flotantes  
e, f Plantas acuáticas arraigadas, totalmente sumergidas  
g, h Plantas acuáticas libres, (g)sumergida y (h) flotante libre

Cartografías de la Naturaleza, lámina nr. 2, Humedales y Biodiversidad.





# IMAGEN CORPORATIVA Y FORMATO

*Lectura y forma a través de una construcción  
gráfica secuencial.*



**Estudio previo**

**Propuestas de logo**

*Mayor nivel de detalle*

*Protagonismo tipográfico*

*Síntesis visual*

**Logo final**

**Formato**

*Despliegue y lectura*

**Grilla de diagramación**

**Tipografías**



## IMAGEN CORPORATIVA.

La traducción de un concepto en una interpretación gráfica:



*Logos con prioridad tipográfica: a través del nombre o sus iniciales construyen un sello particular. El trabajo tipográfico se complementa con un detalle en color plano, resaltando alguna silueta o forma en relación al nombre y o lugar*

### Estudio previo

Tomando en cuenta los diferentes tipos de lectores y pensando en el transporte del material en una visita al humedal, se opta por un objeto gráfico liviano, a la mano, de bolsillo y económico: Folletos plegables. El formato fue decidido buscando dos momentos principales de lectura: uno a modo de catálogo hojeable y un segundo momento de lectura simultánea y total, que corresponde a una lámina infográfica extendible sobre mesa o pared, en el que se expone un tema específico relacionado con el humedal y las aves. El último período del proyecto se destina a construir una línea editorial equivalente para los folletos, apoyándose en componentes gráficos y visuales: diagramación, tipografía, color y depuración de la paleta ilustrativa. El desarrollo de ésta incluye la construcción de una imagen corporativa para el humedal, un logo y desarrollo de marca.

La imagen corporativa es la manera gráfica en que se representa una marca visualmente, con el uso tipográfico, paleta cromática, diagramación, logo y papelería.

El humedal debe contar con una cara visible, representativa, es decir una marca, ya que si el material de información es divulgado debe existir una imagen particular con la que este lugar pueda ser relacionada, para luego utilizarla en diversos medios de comunicación y formatos; estampados, stickers, afiches, trípticos, etc.

En el caso del Humedal de Mantagua se trata de la presentación de un lugar que abarca más que un espacio físico, un concepto en construcción, comprometiendo temas como avifauna, flora, hábitat, especies endémicas, uso racional, protección, etc. La cara del humedal debe ser su sello, para que al ser divulgado el lector pueda tener una relación de la imagen con el lugar, ayudando así a su reconocimiento y al principio de una construcción de una cultura de humedales.

### PROPUESTAS DE LOGO

#### tipográfico, conceptual y figurativo

La escala en la que se debió pensar el logo es más bien gruesa, para que pueda ser impresa en cualquier formato y en cualquier soporte.



SEO/BirdLife



*Este grupo de logotipos muestra una tendencia hacia el dibujo, protagonizándolo, complementándose con el nombre, pero siendo el sello principal la forma que muestra, en la mayoría de los casos árboles o aves. Siendo desde un dibujo a varios colores con profundidad, hasta a modo de timbre, monocromo.*

*Este tipo de logos, si bien pueden ser más llamativos estéticamente, debido al mayor nivel de detalle, presentan problemas a la hora de ser escalados, puesto que al escalarse pueden perderse detalles y difuminarse la forma o figura que los representa como sello,*

Se comienza con una recopilación de referencias de logos de lugares tales como humedales, parques, lugares protegidos y organizaciones que tiene que ver con el tema estudiado, como por ejemplo RAMSAR y la fundación Global Nature.

Al construir un logo hay una serie de cosas técnicas a considerar; como la composición, tipografía, colores y por supuesto la legibilidad en relación a los tamaños en los que será usado.

Al escalar un logo siempre debe leerse claramente, la construcción de éste debe ser probada desde un comienzo en su tamaño más ínfimo para luego ir creciendo.

A medida que los logos del Humedal de Mantagua se fueron creando y corrigiendo, se clasificaron en tres categorías:

- Primero, los que se realizaron eran muy detallados, queriendo rescatar el lugar como paisaje.

- Segundo, el lugar se trató de construir unos con más protagonismo tipográfico.

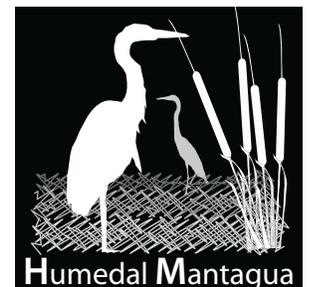
- Tercero, se trata de construir una sintaxis visual del lugar, pero de una manera en que el detalle pueda ser escalado sin que se deforme, construyendo a modo de síntesis gráfica del detalle.

I. MAYOR NIVEL DE DETALLE



la textura desaparece, convirtiéndose en color plano, o bien una mancha irregular

Al hacer este tipo de logos, no se quiere dejar de lado ninguna característica del humedal: los habitats, avifauna y flora. Se construye a través de recursos gráficos, siendo el detalle en este tipo de logo lo más importante. Se obtiene un total más bien complejo en composición, compuesto por muchos elementos (transparencias, texturas, contrastes y duotonos). El nombre del lugar carece de protagonismo, no relacionando la imagen con el nombre del lugar. El problema en relación a la lectura de minucias gráficas aparece al escalar la imagen a formatos muy pequeños, debido a la confusión de elementos, y pérdida de la nitidez de las formas.



El logo nos habla del lugar y sus características representadas a través de texturas y formas, sin embargo al poseer muchos elementos al escalar tienden a confundirse. Además que el nombre se pierde entre tantos elementos, sin quedar en la memoria del lector.

Al tener líneas muy finas, se puede tener problemas de impresión al traspasarse a algún formato como tela, en donde la impresión es más bien dura y poco precisa.

## 2. PROTAGONISMO TIPOGRÁFICO

Complementando tipografía y dibujo.



*A diferencia de la primera selección de logos, se trata de eliminar texturas y detalles muy minuciosos, dejando figuras y siluetas más gruesas, planas y reconocibles a menor escala.*



*Se trata de que la imagen del lugar se mezcle con el nombre, sin embargo, en este ejemplo se sigue insistiendo en el uso de detalles minuciosos, generando confusión.*

Al carecer de la presencia del nombre se pierde la identidad, la relación nombre - lugar, siendo esto lo que el lector debe retener. Es por esto que se intenta diseñar logos en donde las tipografías son parte de la composición que construye el lugar.

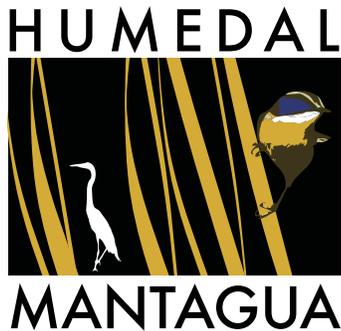
Debe priorizar el nombre más que la imagen, debe ser legible priorizando la tipografía y su tamaño antes que la visualización en detalle del lugar.



*Se trabaja con las iniciales de humedal, para ver si es que funciona como sello, complementándose con la silueta de una garza, sin embargo, queda todo desvinculado, sin lograr consolidarse una unidad con los elementos, se construye sólo por estar enmarcado en un rectángulo.*

### 3. SÍNTESIS VISUAL

Depuración de elementos y uso del contraste cromático



las formas se construyen a través del contraste del color, sin necesidad de que el detalle sea representado a través de cosas pequeñas, como líneas finas o formas muy pequeñas.

La cantidad de elementos gráficos es disminuida, llegando a una composición más plana, carente de texturas y transparencias, sin embargo el valor gráfico se da a través del contraste cromático. La imagen se pone a la par con la tipografía en los tamaños. Al sintetizar elementos que conforman la composición se controla la escala de tamaños, siendo legible en pequeño formato, aparecen los planos de lectura, facilitando la comprensión y legibilidad del ensamble visual.

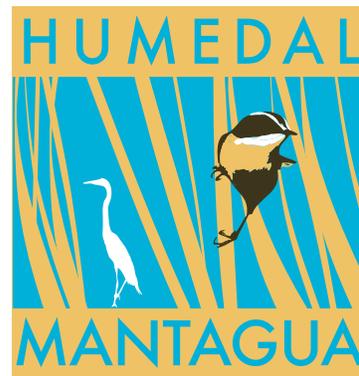
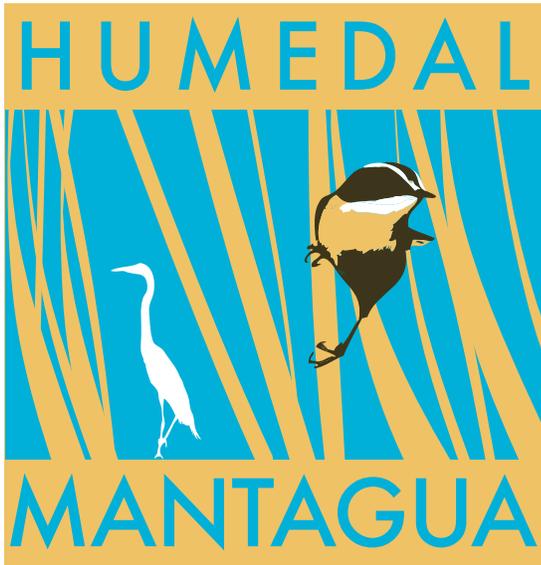


El uso de colores planos y brillantes, facilita que las formas no se pierdan a través del contraste simultáneo. Esto permite que la composición sea más limpia usando sólo dos figuras principales.

Los planos de lectura se distinguen por el uso de los tamaños de las formas, y su posición, teniendo una legibilidad clara, sin problemas de superposición al escalarse.

#### 4. LOGO FINAL

#### Aplicaciones en la imagen corporativa



Se estudian mejor los colores, para hacer aparecer las formas a través del contraste cromático, se enmarca en un rectángulo dejando la forma del logo bien enmarcada, no solo a través de la geométrica, sino también a con el nombre del lugar, el juego de colores hace que el rectángulo pase desapercibido y sea parte del fondo del paisaje que se construye en el logo,

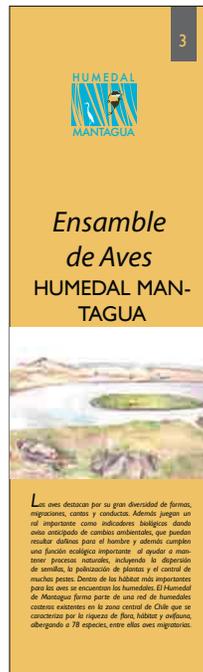
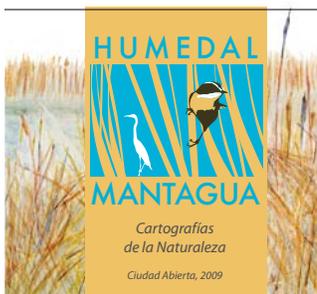
Funciona sobre blanco, negro y color; los detalles del humedal, como los son las totoras se ven representadas por líneas y formas gruesas, las que al escalarse no pierden su sentido, El nombre del humedal enmarca el dibujo, dejando en claro las características del paisaje del humedal, al fundirse el color del fondo de la tipografía con las líneas de las totoras, creando una

continuidad visual. También aparecen dos tipos de aves como sello del lugar:

El enfoque desde el que se construye el logo es lo que hace que éste se pueda componer sólo con 3 elementos base. A favor juega el uso de los planos y el contraste del color:

#### Uso del logo en distintos formatos

Aplicación del logo en las portadillas de los folletos del proyecto. En éstas se puede observar también el uso de la paleta cromática escogida para el desarrollo gráfico de éstos.



EL logo usado a gran formato, para el Encuentro de Humedales de la V región, en donde se repartieron la cartografía número dos, Ensamble de Aves, impresa por la PUCV.

# FORMATO

## Despliegue y lectura del cuerpo gráfico

Se probaron diversas maneras de plegado hasta obtener una forma que abarca todos los requerimientos necesarios para ser una folleto desplegable: En primer lugar, permite una lectura página a página, para luego seguir con un despliegue total, el que a la vez también tiene la opción de transformarse en un cuerpo de lectura separado en dobles páginas. Así este folleto adquiere la caracte-

rística de reversibilidad, contando también con la lectura in situ de la lamina expansible.

De ésta manera, se comporta como un diario, adoptando una forma que permite ser llevado bajo el brazo, en la mano o bien en el bolsillo.

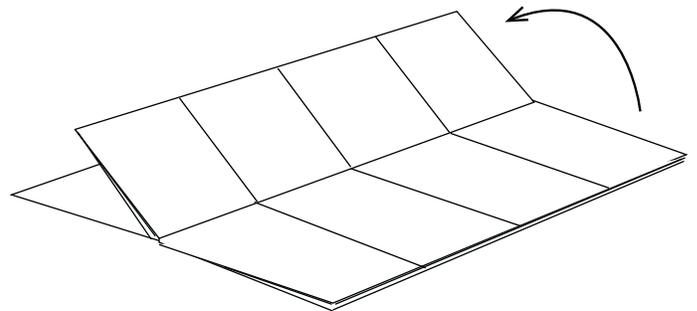
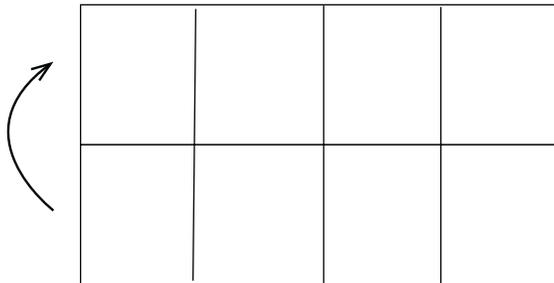
### 1 PORTADA

La portada presenta el Humedal, como una marca, con el logo, el nombre del proyecto, y los auspiciadores, CCA y PUCV.



Logo del Humedal de Mantagua, y nombre del proyecto "cartografías de la Naturaleza"

### 2 CATÁLOGO DE AVES



El catálogo es de carácter hojeable en dobles páginas horizontales

### 3 SEGUNDA PORTADA

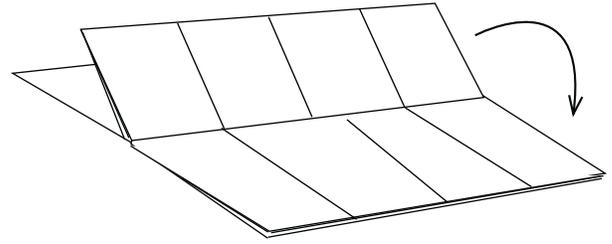
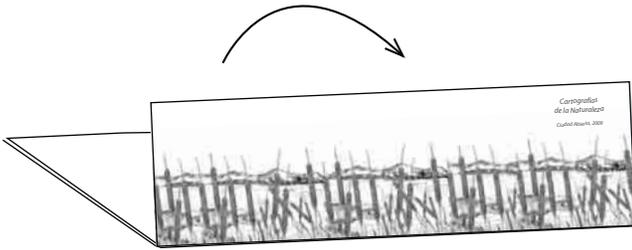


Finaliza la primera parte del catálogo marcado por la segunda portada.

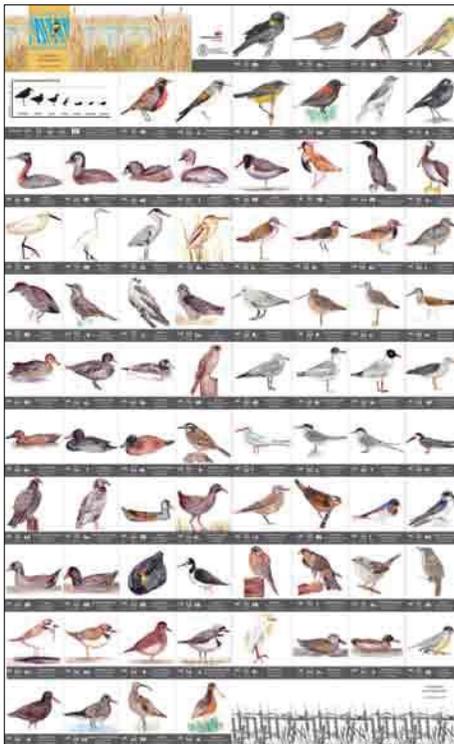


Con un giro en 180 grados se reanuda la lectura

#### 4 LECTURA DE LA SEGUNDA PARTE DEL CATÁLOGO DE AVES



#### 5 CATÁLOGO EXTENDIDO



Se extiende el catálogo en su totalidad visualizándolo de manera simultánea, generando un formato a la pared, o bien a la mesa.

lámina totalmente extendida con la matriz de plegado marcada.

Retiro del folleto con ambas portadillas marcando el principio y el final, mostrando el catálogo de aves.

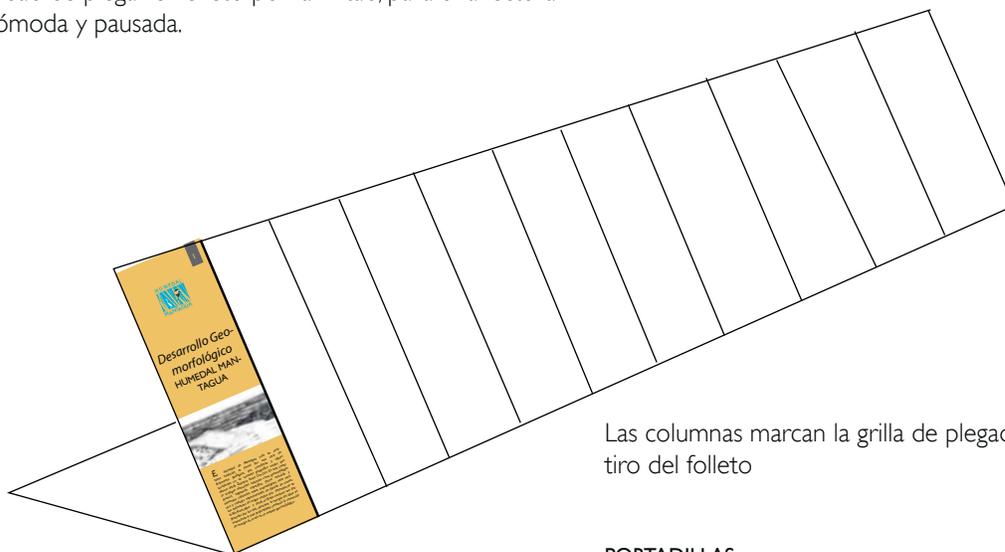


#### 6

##### TIRO DEL FOLLETO

Se da vuelta la lámina y se presenta el desarrollo de un tema de manera detallada, el título y texto introductorio demarcado por una portadilla

7 Posibilidad de plegar el folleto por la mitad, para una lectura más cómoda y pausada.



Las columnas marcan la grilla de plegado, pudiendo minimizar el tiro del folleto

**PORTADILLAS**

Gracias a la construcción de la grilla interior se diagrama una suerte de viñeta que funciona como portadilla en la lamina, actuando como guía: marca el comienzo de la lectura a modo de resumen general del tema y es la matriz del plegado, dejándola como portada del tiro al armarla.

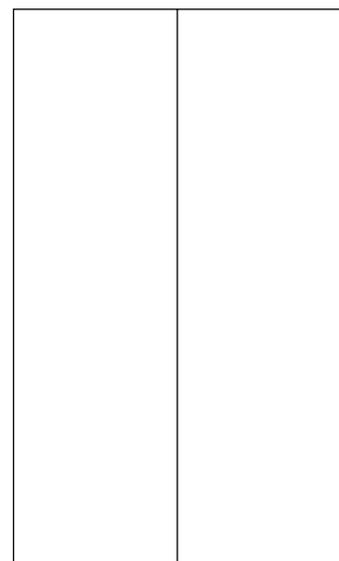
8



9



10



Lectura por página del tiro del folleto, adquiriendo la característica de reversibilidad, debido a la posibilidad de leer el catálogo y la lámina a modo de folleto.

El folleto llega a su presentación del tema, esta síntesis en la forma permite la lectura de dobles páginas del tiro del folleto

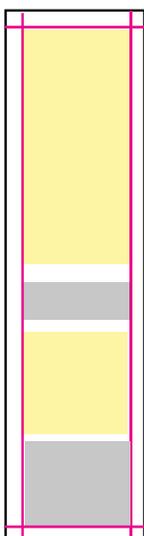
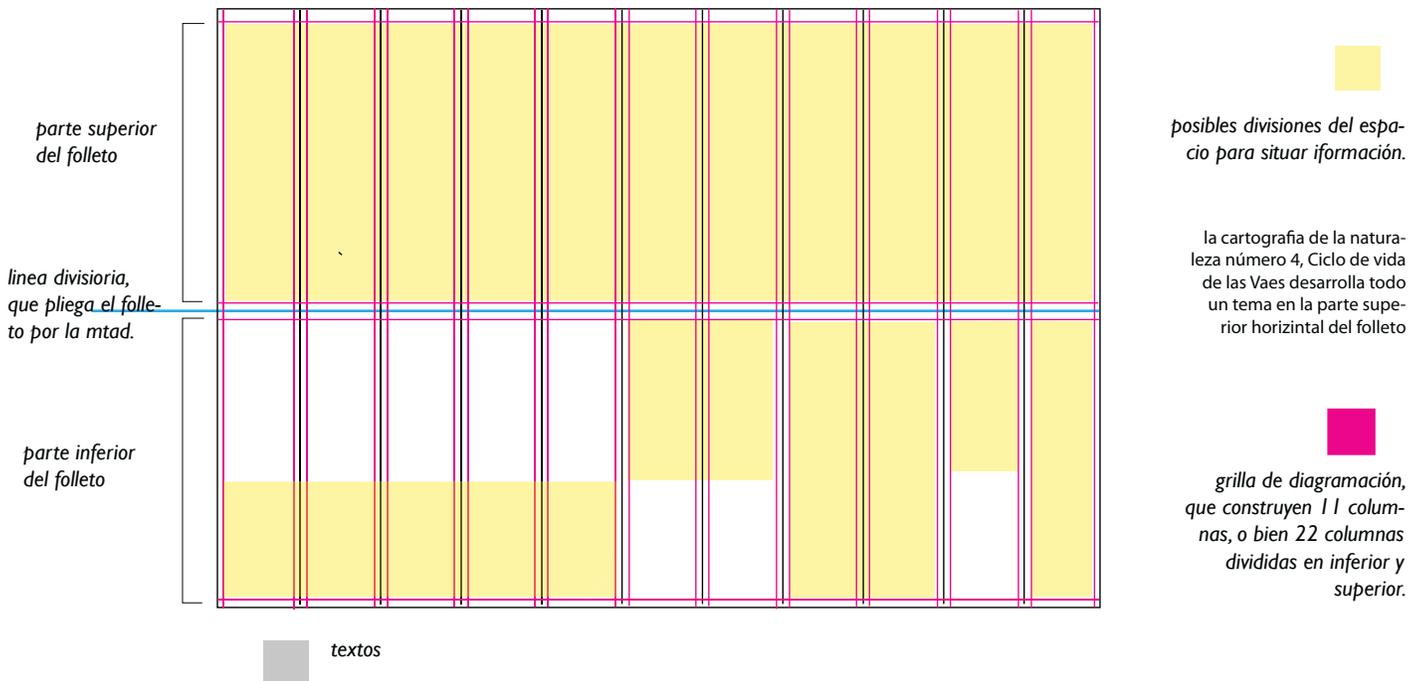
Doble página

## GRILLA DE DIAGRAMACIÓN

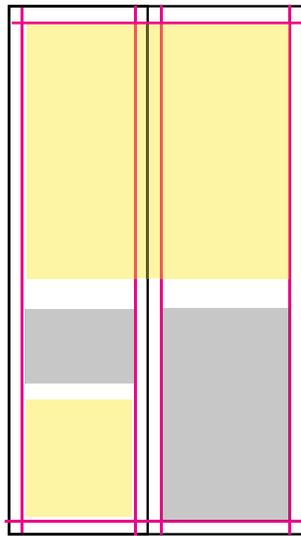
Se parte con la reestructuración espacial de las láminas, creando una grilla de diagramación geométrica, lúdica y adaptable, pero en la que se respetan parámetros importantes que crean una homogenización visual.

La diagramación de los folletos estuvo regida por la matriz de plizado, restringiéndose a los parámetros geométricos que ésta

establece. El plizado construye 11 columnas divididas de manera horizontal por un pliegue que corta la lámina por la mitad, actuando al mismo tiempo como margen divisorio del folleto, diagramando el contenido en dos superficies de lectura principales: superior e inferior.



Los párrafos de textos deben respetar los márgenes de la grilla, para no ser interrumpidos por el pliegue.



Las imágenes pueden verse interrumpidas por el pliegue y por ende no respetar los márgenes de las columnas.

Modalidades de lectura dependiendo de la extensión de información. La grilla de plegado en conjunto con la de diagramación proporcionan diferentes modos de usar el espacio, haciendo aparecer las escalas de información.

## TIPOGRAFÍAS

### Carácteres de estilo

Se optó por Myriad Pro, una familia tipográfica con una amplia gama de variantes, lo que permite una paleta contrastada pero a la vez armónica. Posee una legibilidad, calidez y comodidad propios de las tipografías sin serifs. Esta tipografía resulta una buena opción tanto para textos de rápida lectura como para una más pausada. Otra ventaja es que se puede ajustar tanto su kerning como su interlineado, conservando las formas claras y limpias.

# Título Principal

Myriad Pro Itálica: 36 pts

# Ensamble de Aves

HUMEDAL MANTAGUA

## Subtítulo principal

Myriad Pro condensada 22 pts



Texto Portadilla

Myriad Pro italic 8 pts

Las aves destacan por su gran diversidad de formas, migraciones, cantos y conductas. Además juegan un rol importante como indicadores biológicos dando aviso anticipado de cambios ambientales, que puedan resultar dañinos para el hombre y además cumplen una función ecológica importante al ayudar a mantener procesos naturales, incluyendo la dispersión de semillas, la polinización de plantas y el control de muchas plagas. Dentro de los hábitat más importantes para las aves se encuentran los humedales. El Humedal de Mantagua forma parte de una red de humedales costeros existentes en la zona central de Chile que se caracteriza por la riqueza de flora, hábitat y avifauna, albergando a 78 especies, entre ellas aves migratorias.

# Terrazas Fluviomarinas

Titulo de Tema  
Myriad pro Condensada  
14 pts.

detalle de notas  
Myriad Pro Italica 6  
pts.

Nombres pequeños para esquemas  
Myriad Pro Condensa-  
da 7 pts.

**Subtitulo de Tema**  
Myriad Pro Bold Italic  
8 pts.

Texto general  
Myriad pro regular 9  
pts.

Bibliografía  
Myriad Pro Condensa-  
da 7 pts.



En Ritoque se distinguen las antiguas líneas de playa de las regresiones ocurridas durante el cuaternario, las regresiones marinas están señaladas por líneas concéntricas que marcan las posiciones de paleoplayas paralelas a la línea de playa actual. Suelos de terraza marina o fluvio marina y suelo de terrazas marinas moderada a fuertemente onduladas, ricas en materiales graníticos.



**Humedal de Mantagua.** El paisaje mismo da cuenta de los cambios geológicos de la zona, la prueba más visible de todos los procesos acontecidos son las líneas de costa antigua. Al observar el territorio, se pueden constatar tres terrazas que indican bordes anteriores, que cambiaron y cambian a través de períodos interglaciares. A la escala geológica la localización actual de las costas es reciente y las huellas de las localizaciones anteriores situadas hacia el interior del continente, o bien mar adentro son de gran importancia para la comprensión del modelado actual.

El suelo de Mantagua corresponde a una terraza marina alta, adosada al Cordón de cerros graníticos de la Cordillera de la Costa a la altura de Quintero. Presenta suelos sedimentarios que conforman lomajes ondulados, en posición de terrazas altas y disectadas. De profundidad media, franco arenoso muy fino, pardo rojizo oscuro en la superficie y franco arcillo arenoso a arcillo arenoso, pardo rojizo oscuro en profundidad. Descansa sobre arenas cuarcíficas, drenaje moderado, con cristales de mica y cuarzo.



# BIBLIOGRAFÍA

- **OVIEDO, María Eugenia.** 2007. Composición y Fluctuación Estacional del Ensamble de Aves de la Laguna Mantagua. Tesis de grado, Escuela de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de Valparaíso.
- **SIMEONE, A., OVIEDO, E., BERNAL, M. y FLORES, M.** 2008. Las aves del Humedal de Mantagua: Riqueza de especies, amenazas y necesidades de conservación. In: Boletín Chileno de Ornitología- Volumen 14- número 1, 22- 35.
- **JARAMILLO, Álvaro.** 2005. Aves de Chile. Barcelona, Ediciones Lynx.
- **NAVARRO, A. y BENITEZ, H.** 1995. El Dominio del Aire. México, Editorial Fondo De Cultura Económica (FCE).
- **LOBO, E., LEIGHTON, G., UGARTE, R.** 1989. Variación Espacio-Temporal de Características Químicas y Físicas en Aguas del Sistema de Desembocadura del Estero de Mantagua, Chile. In: Revista de Biología Marina Valparaíso, 161-174.
- **PINO, Germán.** 2001. Diagnóstico y propuesta de productos turísticos en el área comprendida entre El Yeco, San José y Rosario, Comuna de Algarrobo. Tesis de Grado, Universidad SEK.
- **CASTRO, Consuelo.** 1987. Transformaciones Geomorfológicas Recientes y Degradación de las dunas de Ritoque. In: Revista de Geografía Norte Grande - Volumen 14- , 3- 13.
- **CASTRO, C., BRIGNARDELLO, T.** 1997. Geomorfología aplicada a la ordenación territorial de la franja costera entre Concón y Quintay. In: Revista de Geografía Norte Grande - Volumen 24- , 113- 125.
- **CASTRO, C., MORALES, E.** 2006. La zona costera. Medio natural y ordenación integrada. Santiago, Instituto de Geografía (PUC) - Serie GEOlibros.
- **CONAMA-PNUD.** 2005. Estrategia y plan de acción para la conservación de la diversidad Biológica, región de Valparaíso. CONAMA-PNUD
- **CORVALÁN, C.** 2003. Criterios ambientales y ecológicos para la creación de parques marinos en la zona costera de la Quinta Región. Tesis de grado, Escuela de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Naturales, Universidad de Valparaíso.
- **STRAHLER, A.** 1989. Geografía Física. Barcelona, Editorial Omega.
- **ALVAREZ, L.** 2009. Charla Humedal Mantagua, Instituto de Geografía PUCV.
- **DONDIS, D.A.** 1973. La sintaxis de la imagen, Introducción al alfabeto visual, Barcelona, Editorial Gustavo Gill
- **Comisión Nacional del Medio Ambiente**- <http://conama.cl>
- **Sistema nacional de información ambiental**- <http://www.sinia.cl>
- **Servicio Agrícola y Ganadero de Chile** -<http://www.sag.cl>
- **Servicio Nacional de Turismo** -<http://www.sematur.cl/>
- **Bird of Chile** <http://www.flickr.com/>
- **Aves de Chile** <http://www.avesdechile.cl/>
- **Flora de Chile** <http://www.chileflora.com/>
- **RAMSAR** <http://www.ramsar.org/>
- <http://www.biodiversidadvirtual.com/>
- <http://www.infojardin.com/>
- <http://es.wikipedia.org/>



## COLOFÓN técnico

La presente edición presenta el proceso y desarrollo del proyecto "*Cartografías de la Naturaleza*". Corresponde a la memoria de título de la alumna Angélica Geisse, a cargo del profesor Alejandro Garretón.

El papel utilizado es Strathmore Writing bright white, de 90 gr. Las fuentes utilizadas pertenecen a las familias Gill Sans y Myriad Pro en sus versiones regular, italic, light y light italic. Los tamaños usados son 5, 7, 10, 12, 22.

Las ilustraciones están hechas con acuarelas, tintas y plumillas. Fueron escaneadas a 300 dpi, con el scanner Epson TX 105 y Epson CX5600. Las imágenes se trataron con Photoshop CS4 y para la diagramación se utilizó Adobe InDesign CS5.

Se imprimieron 3 ejemplares en Marzo del 2013 con la impresora de inyección de tinta Brother MFC-J6710DW. La encuadernación estuvo a cargo de Adolfo Espinoza.

