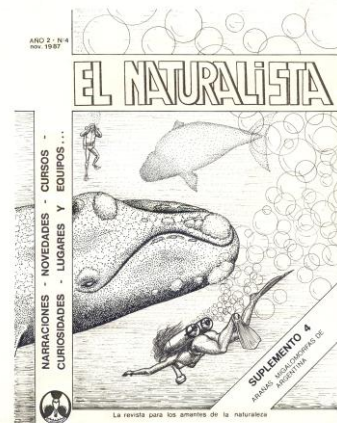
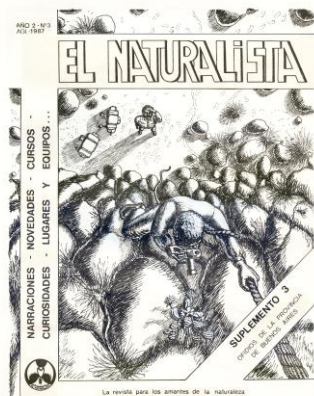
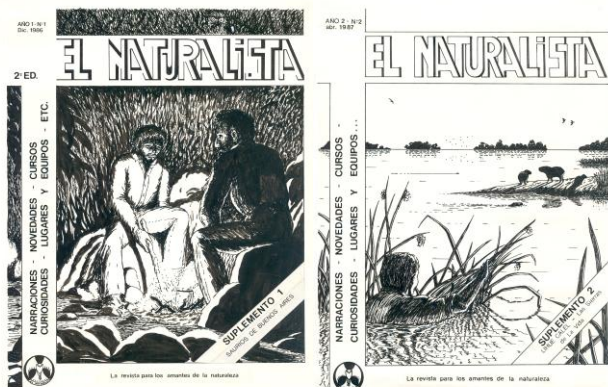


EL NATURALISTA (1986-7)



-Apuntes para Naturalistas

En esta parte reunimos una serie de artículos, sobre temas de interés para el naturalista.

a-Sobre bichos y plantas

b-Fichas del Naturalista

c-Atención expedicionarios!

d-Dibujando Aves

e-Adaptaciones

f-Comportamiento animal

g-Filogenia

h-Fotografía

a-Sobre bichos y plantas

PECES	Características	Variantes
Márquenos y de agua dulce (pocos algo anfibios). Ponen huevos sin cáscara, de los cuales nacen ALEVINES, o los parásitos. Pescado es cuando fue sacado del agua.	Respiración branquial CON ESCAMAS Aleta caudal (propulsora) Aletas estables estabilizadoras	sin escamas, muchos "Sapo" Opérculo sin opérculo (tapa las branquias) Cela prenasal Cabalito Anguila Tiburón
ANFIBIOS Viven en lugares húmedos y se reproducen en agua dulce. Ponen huevos sin cáscara, de donde nacen RENACIAJOS, que tras una metamorfosis gradual adquieren la forma adulta.	Ojos con párpados Lengua protráctil Respiración y cutánea pulmonar	TODOS SIN ESCAMAS piel verrugosa "Sapo" sin cola ANURO 4 patas o extremidades sin patas ni cola APÓDOS "Salamandras, tritones" "Cecilias"
REPTILES Terrestres, algunos anfibios y acuáticos. Ponen huevos con cáscara que incuban el calor ambiente o por las crías. Pertenecen a los animales más similares a los adultos.	Respiración pulmonar "Lagartija" (grande, lagarto) 4 patas FRIA SANGRE Extremidades anteriores 2 alas Cola de pluma (timón) Fúropes o desnudos e indefensos (nidos)	sin párpados rechincho boca grande estilizados mas bien lisos "Hanas" con cola "Salamandras, tritones" "Cecilias" "Lagartijas nocturnas" "Cocodrilos" "Tortugas" caparazón "Quiropteros" "Serpientes"
AVES Terrestres o acuáticas, en general voladores. Ponen huevos con cáscara que incuban o empollan en nidos. Los pollos o pichones son vivaces y a indefensos (nidos).	Pico (sin dientes) Alas no funcionales y patas para correr "corredoras" Patas con membranas para nadar 2 "palmeadas" Pico pequeño Ave pequeña	Alas no funcionales y patas para correr "corredoras" Nandi, avestruces, etc. Patas con membranas para nadar 2 "palmeadas" Patas, pingüinos, etc.
MAMÍFEROS Terrestres, hay a anfibios, acuáticos, y voladores. Ponen las crías, muy pocas con nuevos (Monotremas). Todos maman leche de la madre.	Orejas nariz PELO Cola (a veces atrofiada) 4 patas	Sin pelo, patas como aletas, nariz sobre la cabeza. CETACEOS "Ballenas, delfines" Con caparazón "Molluscos, peludos" anteriores transformados en alas QUIROPTEROS "Murciélagos"

EL NATURALISTA - 9

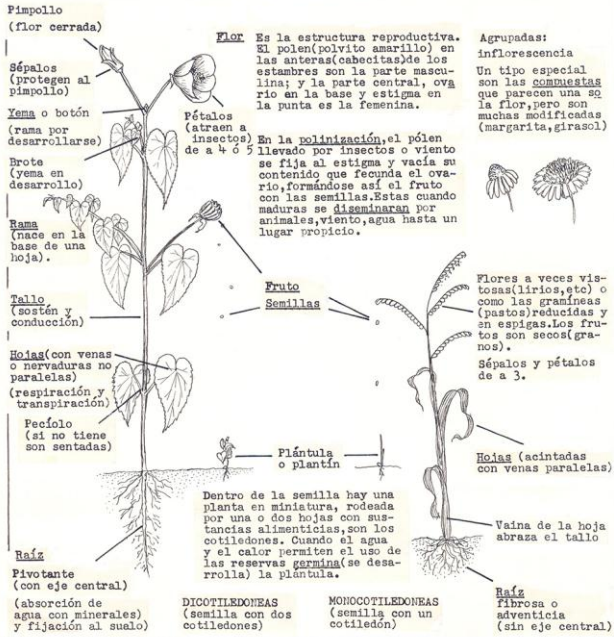
SOBRE "BICHOS"	
Este resumen ilustrado presenta un vistazo de las principales características externas para identificar los grupos más representativos.	
INVERTEBRADOS	
Esponjas o Poríferos Formas y tamaños muy variables. Fijos e inmóviles. Sin órganos ni apéndices. Aspecto granuloso y poroso. Mayoría marinos, algunos de agua dulce.	Almejas de la pared
Nidarios (Cnidarios) Básicamente con una bolsa de paredes gruesas y gelatinosas, con la boca rodeada de tentáculos.	Medusas ("nadadoras")
Gusanos Chatos o Platelminios Alargados y aplanados. Muchos marinos, otros de agua dulce, terrestres y parásitos. Algunos con ojos bien visibles.	Cestodos
Gusanos cilíndricos Grupos diversos, muy poco conocidos, algunos muy abundantes. No segmentados. Acuáticos, terrestres y parásitos.	Rotíferos
Gusanos anillados o Anelidos Bien conocidos. Todo el cuerpo con anillos. Acuáticos y terrestres.	Larvas de insectos Anillados pero con patas o cabeza bien diferenciadas.
Artrópodos De cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen. Patas articuladas. Muchos son voladores.	Poliquetos (marinos)
Moluscos Cuerpo carnoso y "baboso", de forma variable. Muchos con caparazón o concha de 1 o 2 piezas o valvas. Varios con tentáculos diversos.	Hirudíneos
Gasterópodos (pul, caracol)	Cefalópodos (pul, calamar)

El Naturalista - 11

SOBRE "BICHOS" Y PLANTAS

Este resumen ilustrado señala únicamente las principales características para poder reconocer los grupos de plantas y animales.
En este número comenzamos con los grupos superiores:

PLANTAS CON FLORES (PANEROGAMAS).

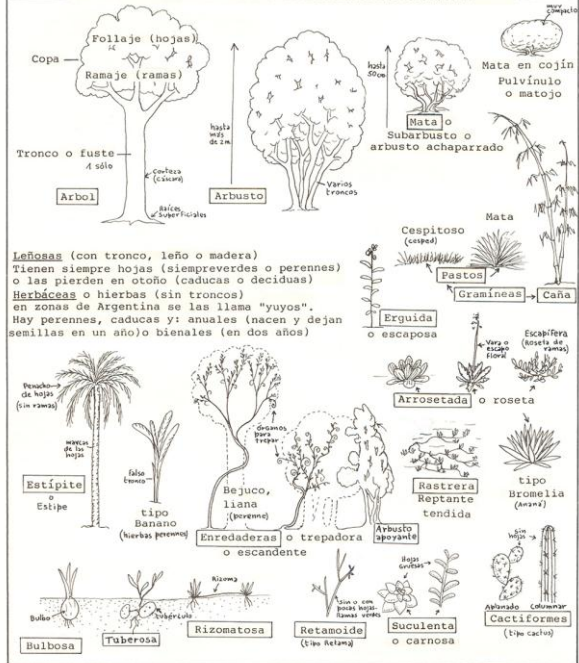


SOBRE PLANTAS

Formas y tipos principales de plantas.

Para identificar o describir plantas o ambientes naturales, es importante conocer, por ejemplo, las denominaciones de las mismas, según su aspecto, forma, tamaño o consistencia.

Cada tipo ilustrado puede tener varios nombres, pero aparece recuadrado el más utilizado o botánicamente más correcto.

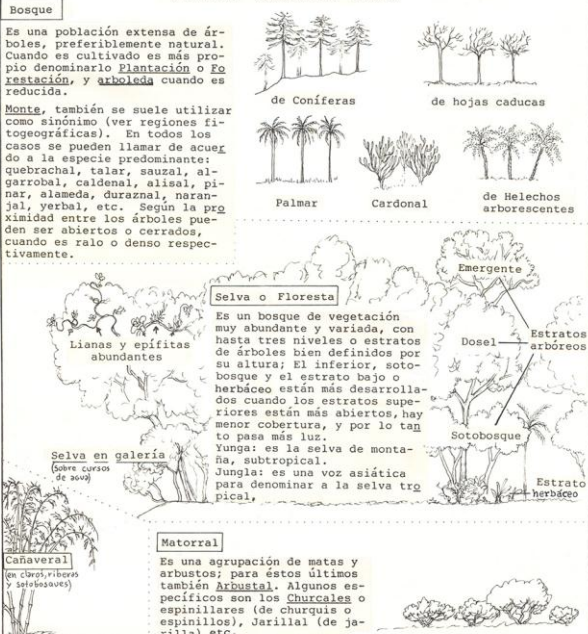


SOBRE PLANTAS

TIPOS DE VEGETACION

Las condiciones climáticas y el tipo de suelo determinan el crecimiento de ciertas formas vegetales. Estas formas no sólo se refieren a tipos de plantas sino también a sus agrupaciones, que definen los distintos ambientes. Estos ambientes a su vez, conforman las regiones fitogeográficas. Para poder establecer correctamente estas regiones, es entonces muy útil conocer primero los tipos de vegetación.

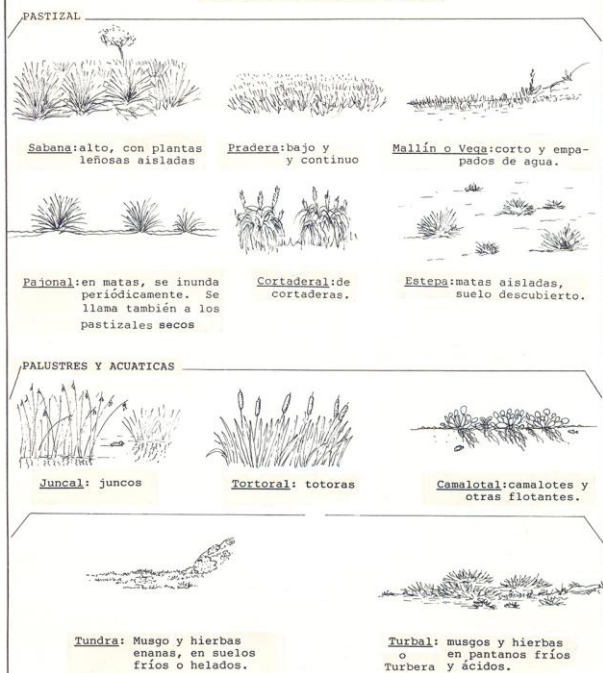
VEGETACION PREDOMINANTE LEÑOSA



SOBRE PLANTAS

TIPOS DE VEGETACION (Continuación)

VEGETACION PREDOMINANTE HERBACEA



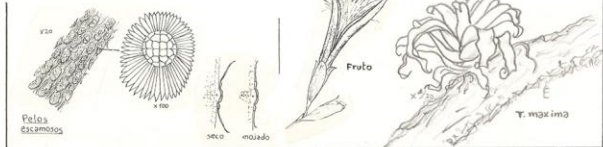
CLAVELES DEL AIRE

Aunque son plantas comunes en la mitad norte de nuestro país, pasan inadvertidas por sus hábitos y aspecto poco conspicuos, y sólo algunas especies llaman la atención cuando florecen. Son bromeliáceas (como el anánas, etc.), familia exclusivamente americana constituida por plantas de hojas arrosetadas, en general alargadas y muchas veces con los bordes dentados. En la base de las hojas se forma como un recipiente donde se acumula el agua que luego es absorbida. En especies tropicales grandes se crían y viven allí vertebrados pequeños e invertebrados bromelícolas que forman una comunidad muy especial.

Aunque muchas bromeliáceas son epífitas, es decir viven sobre distintos soportes o sustratos (ramas, rocas, etc.) y sus raíces sirven principalmente para fijarse a él, los cláveles del aire, pertenecientes al género *Tillandsia*, llevan el epitismo casi al extremo.

Son muy variables en forma y tamaño. Algunos son compactos y parecen musgos (A), otros tienen hojas largas y enrolladas de alrededor de 50 cm. de long. (B); unos parecen largas cabelleras ensortijadas (C), otros tienen hojas apenas curvadas (D); y el más grande, del norte del país, tiene hojas anchas verde claro y crece tanto sobre árboles como en el suelo, alcanzando más de un metro de diámetro (E). Esta última especie recoge el agua en las axilas de las hojas.

Las otras están más especializadas, ya que sus hojas tienen la superficie "aterciopelada" con infinidad de pelillos minúsculos y blancos (F). El agua queda retenida por estos pelillos y luego es absorbida. Esta adaptación les permite vivir en lugares no propicios para otras plantas. Su crecimiento es muy lento, probablemente por su fluctuante aprovisionamiento de agua y nutrientes.



Hay zonas donde los árboles están prácticamente cubiertos por cláveles del aire. Estos pueden también crecer sobre cables.

Las especies pequeñas tienen en general florecillas amarillentas y poco vistosas, en tanto que las mayores presentan vistosas inflorescencias con brácteas y flores de color lila, violeta, fucsia, rojo, rosado, etc., según la especie. Todas producen pequeñas semillas con "plumero" para ser diseminadas por el viento y llegar a lugares propicios.

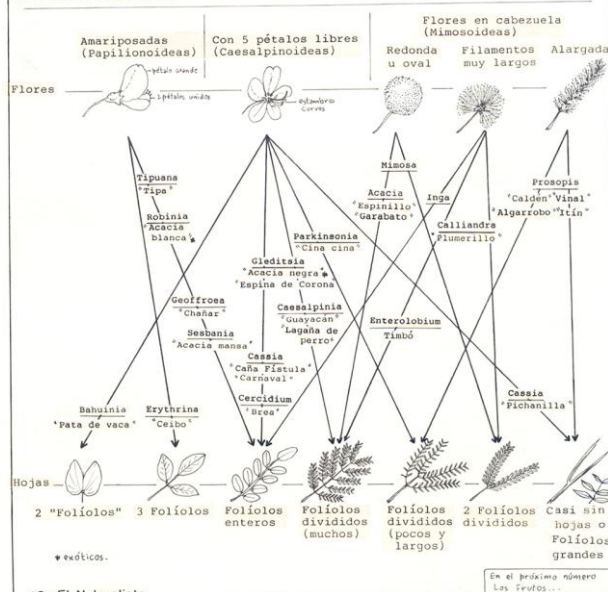
El nombre de clável del aire quizá proviene de su aspecto similar al clável y de su hábito de vivir aparentemente "del aire".



Conociendo Plantas

En la flora argentina existe una infinidad de especies de árboles y arbustos caracterizados por tener hojas compuestas, espinas en los nudos y en general el fruto es una legumbre o "choucha". Pertenecen a la Familia de las Leguminosas (porotos, arvejas, etc.). Aunque es imposible llegar a conocer todos los Géneros y especies, se pueden llegar a determinar los más frecuentes considerando dos aspectos básicos y simples de visualizar: el tipo de hoja y la flor.

A continuación se hallan representados los distintos tipos de flores o inflorescencias y hojas más frecuentes, y mediante flechas las combinaciones posibles, señalando en las mismas Géneros y algunas especies, que presentan típicamente dicha combinación de caracteres.



b-Fichas del Naturalista

FICHA DEL NATURALISTA

PARQUE NATURAL COSTANERA SUR

Creación: por decreto del Concejo Deliberante, en el año 1986.

Superficie: aproximadamente 3 km².

Clima: típicamente bonaerense, con influencia directa del Río de La Plata.

Acceso: situado entre Dársena Norte y Ciudad Deportiva de Boca Juniors. Tiene dos entradas, una en cada extremo, siendo la más apropiada la ubicada frente a la fuente de Lola Mora. Llegan los colectivos de las Líneas 2 y 4, que salen de la Aduana. Se puede llegar caminando desde Av. Madero y Brasil (unas 8 cuadras).

Ambientes: Gran diversidad, acuáticos, bosque de Aliso, matorrales de Chilca.

Propuestas para una visita: Se puede disfrutar de todos los ambientes desde un sistema de terraplenes altos. Se está estudiando la posibilidad de hacer senderos de interpretación, observatorios, lugares de descanso y otras comodidades para el visitante en un futuro inmediato. Actualmente se llevan a cabo visitas guiadas organizadas por las principales entidades conservacionistas de Capital. A través de estas actividades alrededor de 5000 personas por mes visitan el lugar. El otoño brinda la posibilidad de observar bandadas de aves migratorias en desplazamientos.

Para los observadores lo ideal es ir muy temprano, con la salida del sol, para encontrar a las aves desarrollando su mayor actividad, que decrece hacia el mediodía para aumentar un poco hacia el atardecer.

Flora y fauna: Es un lugar muy interesante, por cuanto está siendo colonizada por vegetación en su mayoría autóctona, que había desaparecido de nuestra costa. De esta manera se forman los distintos ambientes que albergan especies animales características. Una señal de las bondades del lugar, lo da la lista de más de 200 especies de aves, la mayoría permanentes en el Parque.



Próximamente, como suplemento de EL NATURALISTA:
- Parque Natural Costanera Sur, pequeña guía de flora y fauna.

FICHA DEL NATURALISTA

REFUGIO NATURAL RIBERA NORTE

Creación: en 1982 por acuerdo de la FVSA con la Municipalidad de San Isidro.

Superficie: 14 hectáreas.

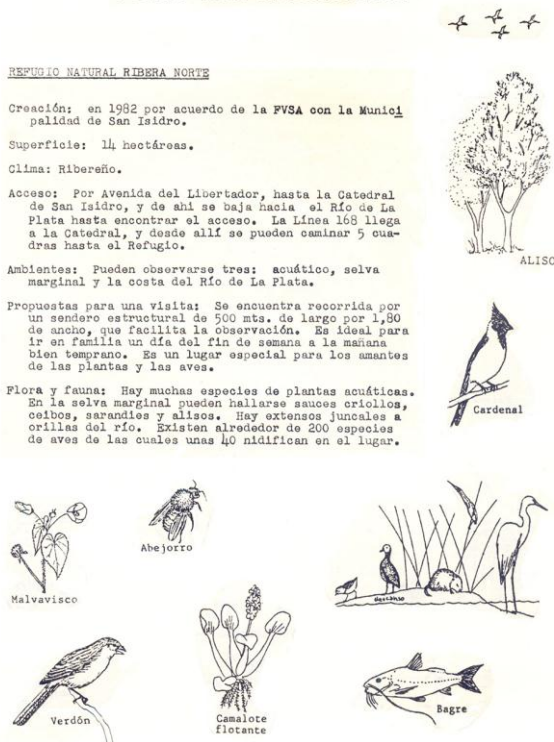
Clima: Ribereño.

Acceso: Por Avenida del Libertador, hasta la Catedral de San Isidro, y de ahí se baja hacia el Río de La Plata hasta encontrar el acceso. La Línea 168 llega a la Catedral, y desde allí se pueden caminar 5 cuadras hasta el Refugio.

Ambientes: Pueden observarse tres: acuático, selva marginal y la costa del Río de La Plata.

Propuestas para una visita: Se encuentra recorrida por un sendero estructural de 500 mts. de largo por 1,50 de ancho, que facilita la observación. Es ideal para ir en familia un día del fin de semana a la mañana bien temprano. Es un lugar especial para los amantes de las plantas y las aves.

Flora y fauna: Hay muchas especies de plantas acuáticas. En la selva marginal pueden hallarse sauces criollos, celibos, sarandíes y alisos. Hay extensiones juncuales a orillas del río. Existen alrededor de 200 especies de aves de las cuales unas 40 nidifican en el lugar.



Atención Expedicionarios!

- El agua -



Cada persona necesita beber aproximadamente 2,5 litros diarios de agua como mínimo, cantidad que aumenta si se realiza ejercicio o se incrementa la temperatura del ambiente. Cuando se encara una expedición, sea cual sea su duración, hay que asegurarse una provisión de agua para tomar y cocinar, tanto para el trayecto como para la estadía. Si se dispone de un vehículo no es problema llevar suficiente agua en bidones, pero para los caminantes esto es demasiado pesado y la caramañola suele resultar escasa. Por eso es conveniente contar con fuentes cercanas de agua potable como son poblados, estaciones de servicio, campos, etc. Si esto no es posible, ya que el campamento está alejado de dichas fuentes, se hace necesario permanecer relativamente cerca de un curso o espejo de agua. En general estas fuentes son utilizables, pero es necesario primero determinar si está o no contaminada por la proximidad a poblados o industrias (en general si tiene basura, mal olor, espumas en la orilla, películas aceitosas, etc., puede decirse que está contaminada). Si se encuentra agua en estas condiciones (contaminada por agentes químicos) no se la debe tomar. Tampoco sirven para purificarla los métodos que daremos más adelante. Aunque el agua sea cristalina y aparentemente inofensiva, puede estar plagada de millares de microorganismos, huevos, larvas y parásitos microscópicos, cuya ingestión puede ser perjudicial. Nunca conviene tomar directamente este agua (que puede estar en ríos, lagunas, cunetas, pozos, etc.) sin purificarla.

Existen, para eso, métodos simples, que comienzan con un filtrado (en especial con aguas revueltas y turbias) que puede efectuarse mediante su paso lento a través de trapos limpios o algodón, o haciendo un pozo más profundo que el nivel del agua cerca de la orilla de la fuente, y dejando que se llene de agua lentamente. Luego se recoge y se dejan sedimentar las partículas que puede tener en suspensión, después de haberla hervido como mínimo por 10 min. Si el agua tiene sabor desagradable se le puede agregar una pizca de sal, o hervirla con yerba o te y tomarla como infusión de estos productos.

Otro procedimiento es agregar una cucharadita de lavandina o 30 gotas de tintura de yodo por litro. En ambos casos es necesario dejar reposar el agua así tratada durante por lo menos una hora, para que actúen los agregados y se evaporen un poco.

Atención Expedicionarios!

Pa' no perderse

Al salir al campo con la intención de explorar o hacer caminatas, es fácil caer en una sobreestimación de la propia "baquía" y terminar en la loma del peludo. Aunque el instinto es bueno para orientarse, puede ser anulado por factores externos (luz, frío, viento, oscuridad, etc.) o internos (cansancio, desesperación, etc.). De esto surgen las siguientes recomendaciones, que aunque parezcan obvias, es muy útil conocerlas.

- Lo primero es que todos tengan una idea de cómo es el lugar, tener puntos de referencia, y ubicación del campamento.
- Llevar siempre aunque sea una brújula en el grupo.
- Mantener siempre contacto visual entre todos, e incluso atender por si falta alguno.
- Si se pierde el contacto visual, usar inmediatamente el vocal.
- Si es posible, basarse en una referencia de magnitud (costa, arroyo, camino, arbolado, cerro, etc.).
- No confiar en la utilización del sol u otro astro, porque hay que conocer muy bien su desplazamiento en el tiempo, y aparte se puede nublar.
- No confiar en trayectorias rectas entre la vegetación, es común terminar donde se comenzó.
- Cuando se siguen picadas (senderos), en las bifurcaciones conviene hacer una marca en el suelo con el pie (una flecha por ejemplo) marcando por donde se venía, hay quienes marcan árboles.

Finalmente si uno, de chambón, se pierde, es aconsejable:

- Si es de día y se tiene idea del rumbo, avanzar rápido (no precipitado) y cada tanto gritar a todo pulmón.
- Se pueden buscar rastros y huellas del grupo.
- Tranquilizarse y avanzar con cuidado, una torcedura, caída, o herida puede empeorar gravemente la situación.
- Si se hace de noche, lo mejor es acampar, si es posible hacer un buen fuego y armar se un colchón en un lugar reparado y aguar társela...
- No largarse a casinar a tientas, uno se puede alejar aún más, y arriesgarse a algún accidente.

Hay aventureros, locos y otras yerbas que salen solos y siempre regresan enteros, pero estos disparates no son aconsejables para el expedicionario nuevo e inexperto.



El Naturalista - 19

El Naturalista - 17

d-Dibujando Aves

Para salir al campo es muy útil llevar una libreta (la ideal es de tapa dura y que quepa en un bolsillo) para tomar notas de lo que se observa; principalmente hacer esquemas de animales y plantas desconocidos, anotando detalles que luego servirán para identificarlos mediante guías o consultando con conocidos.

La idea de este cursito es mostrar métodos simples para hacer dichos esquemas, y perfeccionarlos con fines artísticos.

Vamos a comenzar con un pájaro posado, que a parte de ser el esquema más utilizado es el punto de partida para cualquier ave, con pequeñas modificaciones que veremos luego. Usaremos al comienzo como modelos ilustraciones o fotografías, y más adelante podremos ir a algún museo para esquematizar las aves en exhibición.

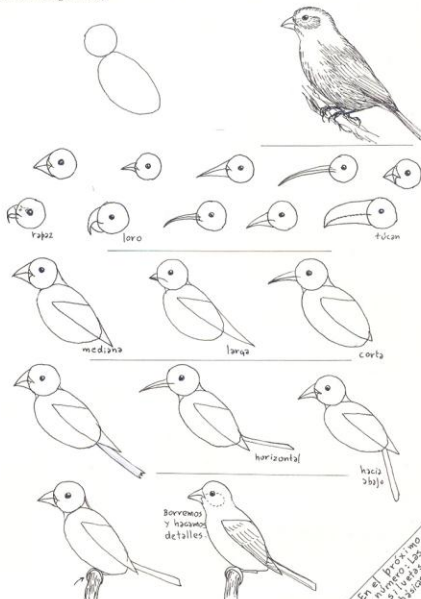
Comenzamos con dos formas básicas: un círculo para la cabeza y un óvalo el doble de grande para el cuerpo.

Ahora hacemos un circulito como ojo en el centro, y colocamos el pico, fijándonos a que nivel del ojo están sus bordes y el largo (en proporción con la distancia entre esos bordes).

El ala es un triángulo dispuesto así:

Luego colocamos la cola considerando su forma, largo y dirección. La base en general está tapada por la punta del ala.

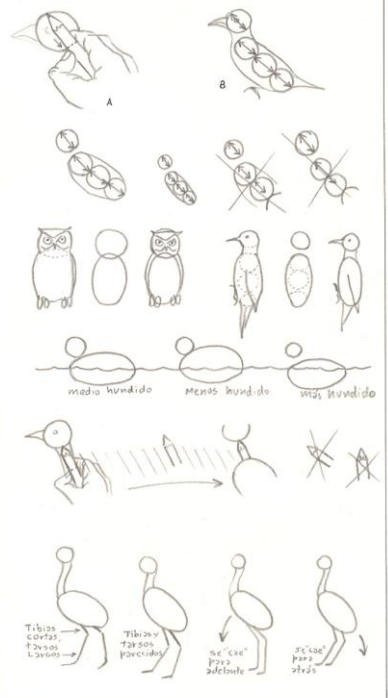
Casi terminado el esquema restan detalles y las patas. Basta con dibujar una "media luna" agarrada a una rama, en la parte más baja del cuerpo.



En el próximo número veremos cómo dibujar aves en vuelo.

Una vez desarrollado el esquema de un pájaro posado, podemos ensayar variantes para otras formas de aves.

Lo primero es calcular bien la proporción entre cabeza y cuerpo. Lo más simple es medir el diámetro de la cabeza con el lápiz y la uña del pulgar (A) y transportar dicha medida al largo del cuerpo para ver cuántas veces entra en el mismo (B). Por ejemplo, si entra 3 veces, cuando dibujemos nuestro óvalo-cuerpo, la cabeza medirá un tercio del mismo, cualquiera sea su tamaño, y para apreciarlo usamos el sistema del lápiz pero en sentido inverso. Ahora que conocemos un mecanismo para medir proporciones, podemos encargar variaciones del esquema original para, por ejemplo, aves "verticales", el óvalo-cuerpo va parado con la cabeza colocada encima. Y para "nadadores" el óvalo va horizontal y es interesante respetar la proporción del mismo que queda sumergida, ya que algunos nadan más hundidos que otros. Veamos el caso de aves con cuello y/o patas largas. El procedimiento es similar al anterior; medimos con el lápiz el cuello y, cosa muy importante, transportamos la inclinación del mismo, y luego el largo proporcional, igual que hicimos con la cabeza. Con las patas, tomamos el punto más bajo del cuerpo como origen y tomamos las medidas e inclinaciones con el lápiz, para transportarlas como vimos antes. Es importante ver bien las posturas para evitar que el ave se "caiga" para atrás o adelante. Con la práctica todo se hace automáticamente y es muy simple, así que ¡a dibujar!



Para Coleccionar

PARA COLECCIONAR

5

dibujos

Ahora que hemos practicado los esquemas básicos, vamos a aplicarlos para tomar apuntes de aves que observamos (no sólo en la naturaleza, también en museos, pajarerías, etc.). Al principio conviene llevar en la libreta unas cuantas siluetas dibujadas para ahorrar tiempo, hasta estar prácticos. Por ejemplo se pueden llevar unas 20 siluetas de pájaro posado, sin pico ni cola, y algunas de nadadores.

Cuando vemos un pájaro marcamos en nuestro esquema el pico y la cola, en la forma mostrada y lo más similar posible al ave.

Luego señalamos las áreas de color principales, y otras estructuras o colores característicos, hay que resaltar lo primero que nos llama la atención.

Para no perder tiempo, se puede utilizar un sistema de anotación mediante abreviaturas. Por ejemplo.



Colores principales

Am= Amarillo	Mar= Marrón
Amil= Amarillento	Nar= Naranja
Az= Azul	N= Negro
Azl= Azulado	Nc= Negruzco
Bl= Blanco	Oc= Ocre
Blc= Blanquecino	Ol= Oliva
Cel= Celeste	R= Rojo
Col= Colorado	Rz= Rojizo
G= Gris	Ros= Rosado
Gc= Grisáceo	V= Verde
	Vv= Verdoso
	Viol= Violeta

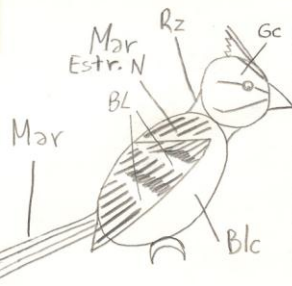
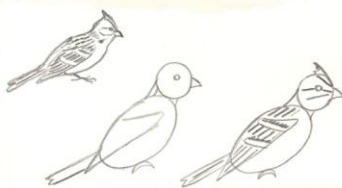
para todos

Cl= Claro

Os= Oscuro

y combinaciones

v. amil= verde amarillento



Si aplicamos todo esto en nuestro ejemplo, el chingolo queda así apuntado.

PARA COLECCIONAR

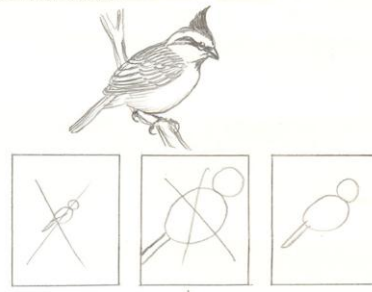
El Naturalista - 9

PARA COLECCIONAR

dibujos

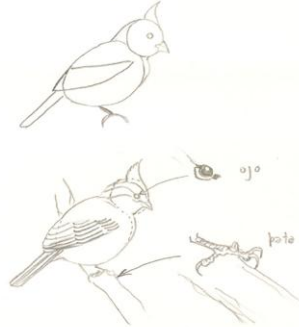
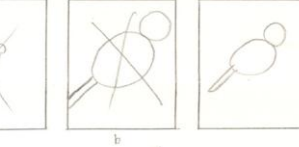
Una vez asimilado lo visto hasta ahora, podemos intentar dibujar en forma más precisa, para lograr algo artístico. Para empezar, cualquier ilustración buena o fotográfica nos servirán de modelos para copiar y una vez avanzados en la práctica podremos copiar del natural. Es básico y primordial al copiar que enseñemos a nuestro ojo a observar bien, para así al dibujar, se respeten exactamente las proporciones y formas que se ven; tomando medidas comparativas de cada parte entre sí, sin suponer ni dejarse influir por preconceptos.

Lo primero y muy importante es situar correctamente en el papel el dibujo que vamos a hacer. Para ello hacemos unos bosquejos muy simples apenas marcando con el lápiz, tratando de que quede un equilibrio entre el dibujo y el fondo, y que no sobre (a) o falte espacio (b).



Una vez ubicado, podemos plasmar el bosquejo aplicando las técnicas aprendidas, siempre dibujando muy suave para poder borrar.

Cuando finalizamos el esquema, suavizamos y ajustamos detalles, estudiándolos detenidamente en el modelo. Las alas y la cola pueden plantear algún problema pero son básicamente líneas paralelas.



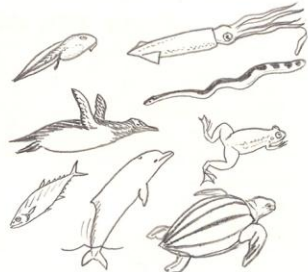
El Naturalista - 13

e-Adaptaciones

ADAPTACIONES

Todos los organismos fértiles de una especie dada tienen generalmente muchos hijos distintos entre sí. La diferencia entre ellos (y también entre los padres) está dada por pequeñas variaciones en su constitución genética, que es lo que determina las características fundamentales de un individuo y lo diferencia de otro.

Diversos factores como clima adverso, escasez de alimento, muerte por animales cazadores, etc., en poblaciones naturales, provocan la muerte de una parte de los descendientes del grupo de animales; es decir, ejercen una "presión" sobre los individuos. Los que sobreviven a esta presión son los más resistentes, y por lo tanto los mejor adaptados al medio ambiente, y al llegar a adultos dejan su propia descendencia.

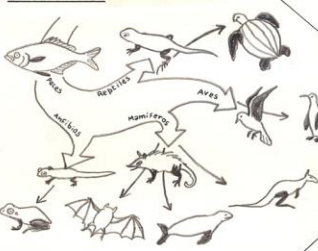


Observando un grupo de distintos animales acuáticos, según a la vista adaptaciones comunes al medio líquido: cuerpo hidrodinámico, que ofrece poca resistencia al avanzar; y medios propulsores y estabilizadores como son las aletas.

Producto de la adaptación surgen dos fenómenos muy importantes

HOMOLOGIA

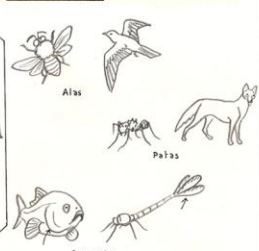
Estructuras de igual origen filogenético que cumplen distinta función



A través de la evolución determinadas estructuras modifican su forma adaptándose a distintos medios. Por ejemplo las extremidades de los vertebrados (en negro).

ANALOGIA

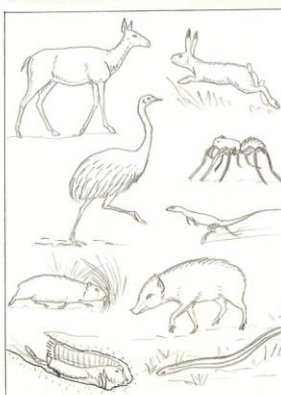
Estructuras de distinto origen filogenético que cumplen una misma función



En grupos tan distintos como son por ejemplo vertebrados y artrópodos, pueden observarse muchas estructuras análogas.

Los factores de presión del medio ambiente varían con el tiempo, de manera que los individuos de diferentes generaciones deben enfrentarse a situaciones algo distintas. Así, las generaciones deben ir adaptándose paulatinamente al nuevo medio, de lo cual resulta que deberá cambiar la constitución genética de los individuos, permaneciendo aquella que determina organismos resistentes (que sobreviven).

Si se pudieran comparar las constituciones genéticas de dos poblaciones cuyos integrantes se encuentran separados por un gran número de generaciones, probablemente se encontrarían tan diferentes, que no sería posible el entrecruzamiento viable entre sus individuos (serían especies diferentes).



Los animales terrestres están adaptados a vivir sobre distintos sustratos, por lo que es imposible encontrar una forma característica, ya que los hay corredores, con extremidades largas; saltadores, con las patas traseras más desarrolladas; habitantes de zonas de densa vegetación, de forma compacta; cazadores, más compactos aún o cilíndricos; arborícolas con miembros prehensibles o adherentes, etc.



Los animales que conquistaron el aire, lo hicieron gracias al desarrollo de dispositivos de superficie amplia, que pueden ser pasivos (paracaídas) o activos (alas).

De esta manera pueden sintetizarse uno de los procesos mediante los cuales tiene lugar la evolución de las especies, que fuera expuesto con algunas diferencias por Charles Darwin en 1859, como Teoría de la Selección Natural.

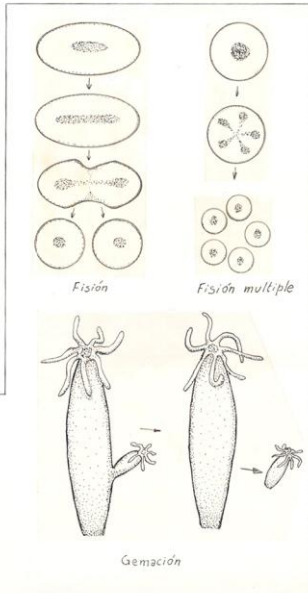
Podemos decir, entonces, que adaptación es la "capacidad de los seres vivos para adecuarse a las características cambiantes del medio ambiente en que viven. Para ello deben modificar con el transcurso del tiempo el desarrollo, la estructura o el funcionamiento de uno o varios de sus órganos. La adaptación al medio puede también exigir modificaciones conductuales". (Diccionario de Biología).

Estos conceptos no son de fácil comprensión, por lo que recomendamos tomarlos así por ahora, pues iremos tratándolos con mayor detalle en números siguientes.

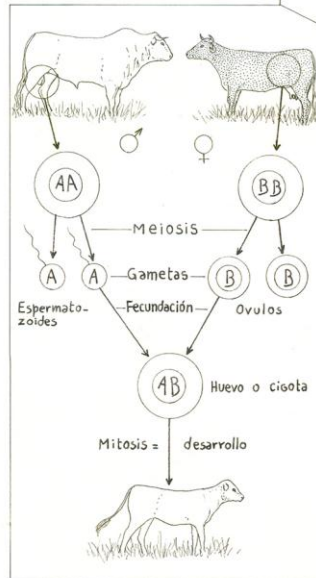
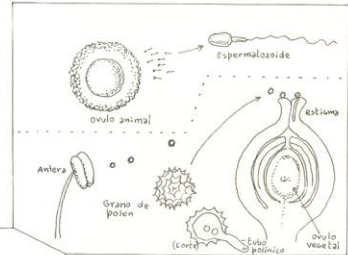
ADAPTACIONES

Cuando en el número anterior hablamos de diferencias genéticas entre progenitores y descendientes, dimos por sentado que existía algún tipo de reproducción que permitiera esto. Sin embargo existen tipos de reproducción en los cuales los descendientes son genéticamente iguales a los progenitores. Este es el caso de los medios de reproducción asexual. Pueden encontrarse distintas formas de ésta: fisión (el cuerpo del progenitor se divide en dos o más partes aproximadamente iguales, que constituyen los organismos hijos, común en animales y plantas unicelulares); gemación (cuando una porción del individuo se separa de éste y constituye otro individuo, en hidras, algunos hongos, etc.); fragmentación (es un caso especial de la regeneración, por la cual el fragmento incompleto de un individuo puede regenerar la zona faltante y ser un individuo completo, común en planarias y estrellas de mar); entre otros. Todos ellos involucran el proceso de división celular mitótica, o mitosis, ya sea en una sola célula o en todo un grupo de ellas. Como dijimos, estas formas de reproducción no introducen variaciones o nuevas combinaciones genéticas en la población, ya que son una copia exacta de las portadas por los organismos progenitores, y ésta es una de las características de la mitosis (una excepción a esto es el poco frecuente mecanismo de la recombinación mitótica).

El medio de reproducción por el que se generan diferencias entre individuos hijos y progenitores es el sexual. Este tipo de reproducción involucra dos individuos progenitores distintos (en algunos casos como, en la partenogénesis, es sólo uno el progenitor). En cada uno de ellos se producen células especializadas llamadas gametas, mediante el proceso meiótico de división celular, o meiosis, cuya característica fundamental es que la célula hija porta sólo la mitad del material genético de la célula madre. Estas ga-



metas son por ejemplo los óvulos y los espermatozoides, el óvulo vegetal y cierta parte del grano de polen. Como cada gameta lleva la mitad de los cromosomas (en ellos está el material genético) cuando se unen dos en la fecundación (una de cada progenitor) se constituye una célula con igual número de cromosomas que las del padre o la madre. El desarrollo posterior de esta célula hija dará por resultado un nuevo individuo que comparte características con sus dos padres, pero es distinto de ellos.



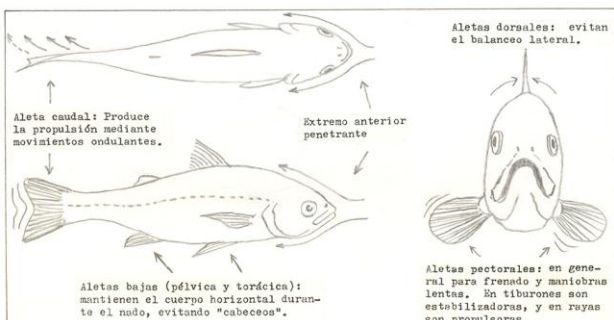
Algunos autores diferencian reproducción de sexualidad, haciendo notar que en condiciones ambientales favorables, ciertos animales y vegetales se reproducen asexualmente (dando descendencia idéntica), dejando los procesos sexuales para épocas de condiciones desfavorables. En plantas y animales superiores, reproducción y sexualidad se dan simultáneamente, la reproducción sirve para multiplicar un determinado conjunto de características genéticas, y la sexualidad permite que exista variabilidad entre éstas. En organismos inferiores la sexualidad no está presente en todas las formas de reproducción, ni siquiera en las más comunes, sino que aparece en circunstancias determinadas. Las dos funciones mencionadas pueden distinguirse bien en estos últimos organismos. Ejemplos de reproducción sexual en unicelulares son la singamia y la conjugación.

Puede decirse que los organismos, ante condiciones desfavorables del medio ambiente, reaccionan generando descendientes con diferencias genéticas entre sí, o sea tienden a aumentar la variabilidad. Esto puede permitir una mayor capacidad para soportar el cambio en el medio, y por lo tanto aumentar la probabilidad de que sobrevivan algunos individuos. Esto se consigue solamente mediante la sexualidad, que se constituye como uno de los procesos esenciales en cualquier forma de adaptación de los animales.

En las dos primeras entregas de Adaptaciones, nos volcamos a dar algunos conceptos inherentes al proceso de adaptación. A partir de este número no nos extendemos más en estos temas, ya que no es el objetivo de esta sección de la revista. El espectro

de adaptaciones es casi infinito, y desarrollar una clasificación para estudiarlo de una forma ordenada es complejo. Por ese motivo, comenzaremos con lo que fue un adelanto en la primera entrega, y trataremos las adaptaciones a las distintas formas de vida.

ADAPTACIONES

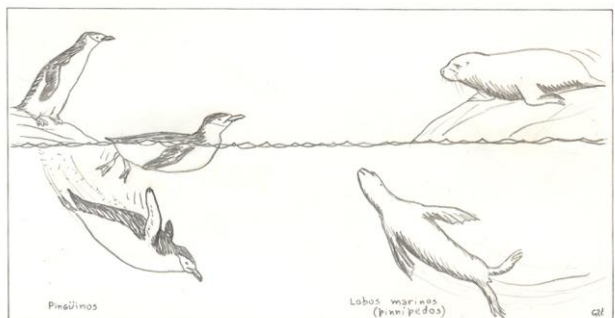


La vida en el agua

Existen muchas adaptaciones a la vida acuática. Algunas son comunes y otras raras. Entre las más notorias está la forma del cuerpo. Los peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos que viven en el agua temporal o permanentemente comparten características comunes en la forma de su cuerpo. El agua es un fluido, y su densidad es mucho mayor que la del aire. Por lo tanto es difícil avanzar en ella. La penetración en el agua durante un avance rápido se logra por un extremo aguzado del cuerpo, y fuertes aletas propulsoras, como la aleta caudal.

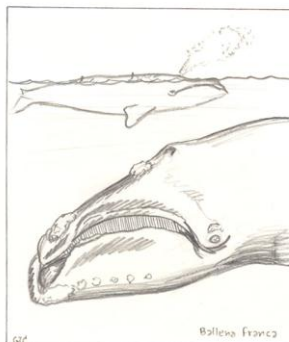
Se han llevado a cabo estudios muy detallados sobre la natación de los peces. En este recuadro sintetizamos algunos aspectos básicos de este tipo de locomoción.

Las restantes aletas sirven para estabilizar el movimiento y dirigirlo. Los peces tienen en general formas como las descritas, como así también los renacuajos (larvas de anfibios). Entre los reptiles podemos mencionar las serpientes marinas, en las cuales la cola es aplastada lateralmente.



Las aves marinas, como el pinguino, tienen también formas ahusadas, y durante el nado las patas con membranas interdigitales se ubican en el extremo posterior del cuerpo como timón, y las alas, muy pequeñas, funcionan como aletas propulsoras. Entre los

mamíferos marinos los pinnípedos tienen movimientos torpes en la tierra, ya que sus extremidades son óptimamente funcionales en el agua. Las ballenas, delfines y otros mamíferos marinos son de vida completamente acuática y es sorprendente el parecido morfológico con los peces. Estos animales, entre otros, tienen respiración pulmonar, por lo que deben asomarse a la superficie cada tanto a tomar aire. Sin embargo son capaces de realizar buceos largos y profundos. Para reducir los trastornos que provoca el aumento de presión al aumentar la profundidad del nado, estos animales tienen mecanismos complejos y no del todo conocidos. En principio deben aumentar el volumen de oxígeno que el cuerpo lleva, para permanecer más tiempo bajo el agua; pero no pueden aumentar el volumen pulmonar, sino que deben reducirlo, para que no pase nitrógeno a la sangre al aumentar la presión y después se transforme en burbujas al disminuir durante el ascenso. Entonces, el almacenamiento de oxígeno es en la sangre (aumenta considerablemente el volumen en relación al peso) y también en los tejidos. Para que el oxígeno almacenado les permita durar más tiempo en el buceo, reducen el ritmo cardíaco y la sangre fluye a los órganos más vitales, entre otras adaptaciones fisiológicas.



COMPORTAMIENTO ANIMAL (1ª parte)

Es nuestra intención brindar algunos conceptos elementales sobre uno de los más interesantes temas para los naturalistas: el comportamiento animal. No pretendemos dar un curso intensivo ni mucho menos, sino sólo introducir al naturalista en este campo. Trataremos de abarcar los temas más importantes que comprende la Etología.

PATRÓN FIJO DE ACCIÓN Y ACCIÓN INSTINTIVA

Las conductas de los animales están adaptadas al medio ambiente en el cual se mueven, y al tipo de vida que llevan. Prácticamente para cada tipo de conducta que llevan a cabo, hay una componente en el medio en la cual "encaja" el comportamiento. Estas conductas adaptadas suelen ser bastante estables en su forma, y tienen un esquema de funcionamiento que permite al animal obtener el efecto esperado por la ejecución de una conducta. A cada esquema se le da el nombre de Patrón fijo de acción (PFA). El adjetivo fijo no debe entenderse literalmente, sólo indica que es reducido el rango de variación del movimiento realizado al ejecutar un PFA.

Un PFA podría ser esquematizado de la siguiente manera:



Existen, en cada especie animal, muchos PFAs, y cada uno de ellos se da en una situación particular llamada situación estímulo, que actúa como "disparador" de la conducta. El PFA también necesita de un mecanismo que lo dirija. Esta función la cumplen las taxis o movimientos de orientación. Un PFA con su movimiento de orientación, forman una Acción instintiva (AI).

El tradicional ejemplo de la rana que caza un insecto sirve para mostrar esto. El mover el cuerpo y dirigirlo hacia la presa es la taxis, y el sacar la lengua estirando el cuerpo hacia adelante, el PFA. Juntos forman la AI de caza.



En algunos casos, ciertas AI se han modificadas, transformándose en señales sociales. Estas señales son usadas para transmitir información a individuos de la misma especie. Por ejemplo para delimitar territorios, para cortejar, etc. Muchas veces estas AI son acompañadas de pautas morfológicas que incrementan el efecto del comportamiento como señal. Por ejemplo el despliegue de la cola del pavo real y los movimientos que realiza en el cortejo.



El proceso evolutivo también se pone de manifiesto en las AI. Si avanzamos en la escala zoológica, veremos cómo aumenta la complejidad de los animales en todas sus características. En el caso de las AI, cuando más avanzado es un grupo zoológico, menos "fijos" son la mayoría de sus PFAs, es decir, más variable es su conducta.

COMPORTAMIENTO ANIMAL (2º)

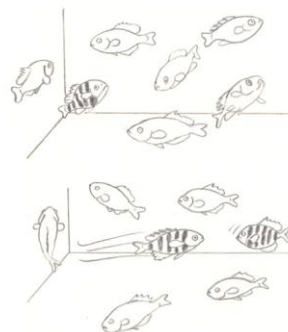
MECANISMO DESENCADENANTE INNATO

En el número anterior dijimos que una Acción instintiva (AI) está formada por el patrón fijo de acción y su movimiento de orientación o taxis. También hemos mencionado que cada AI "encaja" en ciertas partes de su medio ambiente, únicamente ante las cuales debe ser ejecutado para cumplir su misión. Es necesario, entonces, un mecanismo que permita reconocer de entre todos los estímulos que llegan a los órganos de los sentidos, aquellos que indican la situación ante la que debe ejecutarse la AI. Este proceso lo realiza el llamado Mecanismo desencadenante innato (MDI), y cada AI tiene su MDI correspondiente. Este mecanismo reconoce en el medio ambiente una determinada situación estímulo, actuando como un "filtro" que deja pasar cierta información separándola del resto.

El mecanismo desencadenante innato debe ser muy selectivo, y los estímulos a los que responde altamente precisos. Si esto no ocurriera, el animal cometería "errores" al ejecutar acciones instintivas cuando no es el momento, gastando energía que podría utilizar en otra actividad, o exponiéndose quizá a riesgos inútiles.

Por eso, en la mayoría de los casos, no interviene un solo estímulo sino varios, que indican la misma situación. Por ejemplo: el color rojo del vientre, las aletas extendidas y la presentación lateral del cuerpo, son estímulos que desencadenan en algunos peces el comportamiento de amenaza hacia otros ejemplares de la misma especie. Cada estímulo desencadena la reacción con una intensidad determinada, es decir que tiene un "valor" fijo. Si se presentan varios estímulos juntos, el "valor" total es igual a la suma de los "valores" de los estímulos participantes. Esto se conoce como "regla de la suma heterogénea de estímulos".

Podemos resumir los conceptos vertidos en un ejemplo hipotético. En un acuario grande viven varios peces de especies diferentes. Un ejemplar macho de una de las especies tiene su territorio en un rincón, por el que pasan el resto de los peces. La vista de dicho macho recibe muchos estímulos provenientes del resto de los habitantes del acuario y de los objetos que hay en él. El mecanismo desencadenante innato recibe información captada por la vista y la "filtra". Si entre los estímulos captados estuvieran el "vientre color rojo" y las "aletas extendidas", el MDI se activa y permite que en ese momento se ejecute la acción instintiva "amenazar" hacia el objeto (en este caso un pez macho de la misma especie). De esta manera, el MDI reaccionó a dos estímulos específicos y poco confusivos, y el pez pudo defender su territorio.



Este ejemplo es muy simplificado, en la realidad existen generalmente combinaciones complejas de estímulos con distintos "valores" y grados intermedios. Existe además otra complicación, que trataremos más adelante cuando hablemos de motivación.

COMPORTAMIENTO ANIMAL (3º)

Estímulos

Pueden dividirse en 3 tipos, según las reacciones que producen:

- Orientadores
- Disparadores
- Activadores

La separación entre los tres tipos de estímulos no es clara.

En la primera parte de nuestro curso mencionamos las taxis o movimientos de orientación. Estas se producen ante estímulos orientadores. Pero no es éste el único caso en que actúan dichos estímulos. En muchas oportunidades los animales deben recurrir a situaciones particulares que indican posición, dirección, camino. Estas situaciones son estímulos orientadores. Por ejemplo, ciertas avispas que viven en cuevas en suelos arenosos, se valen de objetos como piedritas, palitos, plantas para ubicar con respecto a ellos la entrada de su cueva. Ciertas especies de vararás, luego de morder a su presa e inocularle veneno, se valen, para encontrarla y engullirla, de huellas químicas dejadas por ésta en su recorrido final antes de morir. Esto lo realizan con la lengua, que toma estímulos químicos dejados por el animal moribundo y los lleva a un órgano olfativo modificado llamado Órgano de Jacobson. Estos ejemplos nos muestran cómo pueden ser los estímulos orientadores visuales o químicos. Puede también haber sonoros.

La respuesta a los estímulos disparadores (llamados así porque "disparan" un comportamiento), o estímulos señal, es con frecuencia muy selectivo, ya que las situaciones que indican son de gran importancia para el animal. Por ejemplo: la coloración roja del churrinche, es claramente un estímulo señal que el ave utiliza para delimitar su territorio. La monja blanca, cuya coloración es completamente blanca, es otro ejemplo del mismo caso. Puede ser vista perfectamente desde más de 100 mts. de distancia, el color es acentuado con posturas o movimientos que hacen más conspicuas las señales que emite. El pico de Plata realiza vug los muy visibles en el medio que habita. Ciertas lagartijas realizan despliegues con flexiones y exten-

nes de las patas delanteras, sobre lugares bien visibles, como por ejemplo arriba de rocas, montículos de tierra o ramas.



Las vocalizaciones son en general estímulos señal. Un buen ejemplo lo constituyen las voces de alarma de las aves, a las que no sólo responden individuos de la misma especie, sino que algunas veces lo hacen también los de otras especies. Cuando los estímulos sirven para la emisión de mensajes entre individuos de la misma especie, se les llama desencadenadores sociales. Veremos este tema con un poco más de detalle en el próximo número.

Algunas mariposas nocturnas tienen una coloración que las oculta perfectamente cuando están sus alas cerradas, pero si algo las toca abren las alas rápidamente y dejan ver dos manchas que parecen grandes ojos. Algunos pájaros, al ver estas manchas, escapan creyendo que pertenecen a los ojos de un depredador. Este ejemplo muestra que ciertos estímulos son muy importantes para el animal, tanto que siempre responden a ellos. Si el pájaro se encontrara con una lechuga y no respondiera al estímulo, podría perder la vida.



Los estímulos activadores preparan al animal para ejecutar una conducta, pero no lo desencadenan. En algunos casos, provocan un cambio hormonal en el individuo, que le permite llevar a cabo ciertas actividades importantes. En ciertas especies de aves, para poder incubar los huevos deben construir el nido, y para poder hacer esto deben antes realizar el cortejo.

COMPORTAMIENTO ANIMAL (3º)

Desencadenadores Sociales

En números anteriores hemos dado un adelanto del tema que trataremos aquí.

Cuando nos referimos a los estímulos, dijimos que si estos sirven para la comunicación entre individuos de la misma especie son llamados desencadenadores sociales o despliegues (displays).

Debe tenerse en cuenta que para que exista comunicación son necesarios 3 elementos básicos: un emisor, un mensaje, y un receptor. Si falta cualquiera de estos elementos no existe comunicación. Se hace evidente, entonces, que para que el receptor reciba información del emisor a través del mensaje, es necesario que éste sea transmitido en un "lenguaje" o "idioma" común, o sea: esté normalizado.

Los miembros de una especie se comunican a través de los desencadenadores sociales, que son señales normalizadas que informan sobre situaciones dadas. Algunas de estas señales son simples, y otras complejas, pero siempre son parte de un "código" que reconocen todos los individuos de la especie.

El proceso a través del cual se forman los despliegues es la ritualización. Por este fenómeno, comportamientos de muy diversa función, o conflictos entre dos tendencias del animal ante un estímulo (por ej. atacar o huir), se transforman en desencadenadores sociales a través del proceso evolutivo, es decir de muchas generaciones.

El proceso de ritualización tiene entre otras algunas características que podemos resumir así:

- El comportamiento original tiene un cambio de función.
- Pueden exagerarse movimientos y posturas, y simplificarse algunos elementos de estos.
- Varía el "valor umbral" del comportamiento (ver próximo capítulo).
- Los movimientos adquieren una "intensidad típica" aunque sean desencadenados con distinta fuerza.
- Pueden desarrollarse estructuras corporales conspicuas que acentúan el comportamiento ritualizado (plumas, aletas, barbas, etc.)

Por ejemplo un comportamiento de preataque como puede ser abrir la boca antes de morder a un adversario, puede ritualizarse y pasar a ser el "mostrar los dientes" en señal de amenaza. En ciertas ocasiones, cuando se da un conflicto entre dos tendencias antagónicas, puede surgir un movimiento que nada tiene que ver con las tendencias (este mecanismo se llama reorientación), y ritualizarse. Un ejemplo de esto es el acomodarse las plumas con el pico del macho ante una hembra, ante las tendencias a cortejarla y atacarla.



Existen ritualizaciones muy complejas y con varios mensajes, como la danza de las abejas; hay otras que tienen distinta función, o sea, envían distinta información según el contexto en que sean ejecutadas. Existen despliegues visuales, auditivos, táctiles. Algunos de ellos son altamente estereotipados, y otros pueden tener un amplio margen de variación individual, poblacional, o específico.

Muchas de las investigaciones hechas en Etología son sobre los desencadenadores sociales, y han permitido el desarrollo de importantes contribuciones al estudio de otras ramas del comportamiento animal.

Los despliegues portan información sobre el animal emisor o algo inherente a él, como el territorio, el estado reproductivo, la disposición para el apareamiento, la ubicación del alimento, su posición y distancia, su disposición para atacar, o para rendirse, su rango jerárquico en el grupo, la presencia cercana de un predador, etc.

FILOGENIA -1-

Pablo Goloboff

La idea de la evolución orgánica ha sido presentada por muchos pensadores antes de Darwin y Wallace, y fue finalmente aceptada desde que estos científicos expusieron su teoría en 1859.

Antes de esa época se sabía ya que todos los organismos conocidos tenían progenitores, y que es común que entre padres e hijos haya pequeñas diferencias... con estos dos elementos ya puede pensarse: la variedad de organismos existentes en la tierra, ¿no provendrá de una diversificación a lo largo de numerosas generaciones? Desde Darwin a la fecha, la respuesta que (casi) todos los científicos dan a esta pregunta es "sí". La filogenia es precisamente esa historia de descendencia, con modificación de las formas a través de las generaciones.

Si todo esto es correcto, y la vida en la tierra se originó una sola vez, significa que cualesquiera dos organismos que consideremos están emparentados: en algún momento hubo un ancestro de hombres y amebas, un ancestro de hombres y moscas, de hombres y perros. El filogenetista estudia las relaciones de parentesco entre los organismos, ya que no todos los organismos están igualmente emparentados entre sí. Yendo a nuestro ejemplo:

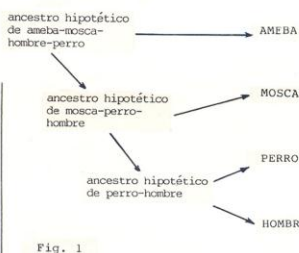


Fig. 1

10-El Naturalista

Lo cual puede representarse esquemáticamente mediante el siguiente diagrama o "árbol de parentesco":

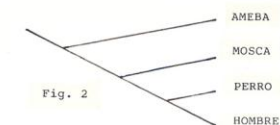


Fig. 2

donde cada ramificación o nudo representa un ancestro hipotético.

En la fig. 3 se ve que amebas, moscas, perros y hombres pertenecen a un "linaje" evolutivo A, el cual se divide a su vez en otros dos linajes, uno de los cuales (B) contiene a las amebas, y el otro (C) a moscas, hombres y perros; este último linaje se divide a su vez en otros dos, el de perros y hombres (D) por un lado, y el de moscas (E) por el otro. Los organismos pertenecientes a un linaje están más emparentados entre sí que con los de cualquier otro linaje: perros y hombres están más emparentados entre sí que con moscas o amebas (porque tienen un ancestro en común con perros y hombres no compartido con las amebas).

También es evidente que ameba, mosca y perro (F) son sólo parte de un linaje A, que incluye también al hombre. Ameba y mosca también son sólo parte de un linaje, que incluye al hombre y perro; de lo cual se desprende que los Vertebrados representan un linaje (D) pero no así los Invertebrados (G), que son sólo parte de uno (que comprende también a los Vertebrados).

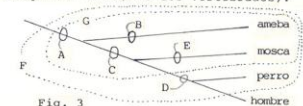


Fig. 3

"Vertebrados" e "Invertebrados" son grupos definidos por los taxónomos (taxónomo es el que estudia la clasificación); uno de estos grupos equivale a un linaje (Vertebrados), pero el otro (Invertebrados) es en realidad sólo parte de uno. Hasta el día de hoy existen discusiones entre los taxónomos acerca de si en la clasificación deben, o no, usarse sólo grupos que representen linajes. De hecho, las clasificaciones "clásicas" contienen algunos grupos que no son linajes completos. Ejemplos de grupos de ambos tipos corrientemente reconocidos en la clasificación son:

Linajes incompletos

Linajes incompletos	Linajes completos
Apterygota (insectos sin alas)	Pterygota (insectos alados)
Invertebrados	Vertebrados
Peces	Tetrápodos (anfibios, reptiles, aves y mamíferos)
Saurios (lagartijas)	Ofidios (vibras y culebras)
Reptiles	Aves

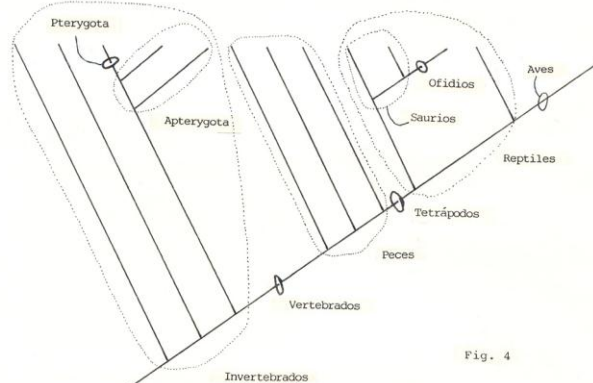


Fig. 4

Cómo se reconoce si un grupo de organismos representa un linaje? O, dicho de otro modo... ¿cómo puede plantearse científicamente la hipótesis de que "tal grupo de organismos representa un linaje"? Decir "científicamente" implica que debe existir una manera de corroborar o refutar la hipótesis mediante observaciones sobre los organismos. En este caso es imposible la observación

directa, porque aún cuando inventáramos el túnel del tiempo, necesitaríamos muchos miles o millones de años para observar cómo los descendientes de un ancestro se van modificando. El método que se usa es indirecto, y para entenderlo, momentáneamente no nos preguntaremos cómo fue construido el árbol de la figura 4 y trataremos de hacer algunas deducciones.

El Naturalista -11

h-Fotografía

CURSO DE FOTOGRAFIA -1-

Una cámara fotográfica es como un ojo, que por un momento parpadea tomando una imagen del medio, para registrarla en un trozo de película. Si nosotros mantenemos los ojos cerrados y los abrimos en una fracción de segundo, estamos haciendo lo que hace una cámara cuando se la dispara.

Peró: Por qué vemos?, qué elemento del medio nos permite ver?

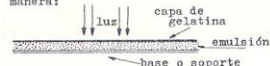
Hagamos la prueba de abrir por una fracción de segundo nuestros ojos en una habitación oscura y encontraremos la respuesta.

Vemos porque hay luz, y para sacar una foto es necesario que haya luz.

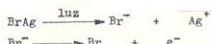
La llamada luz visible comprende una región definida del espectro de radiación electromagnética. Está entre los 400 y 700 nm. (nm: nanómetros, 1 nm=0,00000001 m.). Por debajo de este valor está la radiación ultravioleta, y por encima la infrarroja.

Vemos porque los objetos reflejan la luz, pero según el color del objeto veremos luz reflejada de distintos colores, como así también de distintas intensidades.

Una película o film fotográfico puede esquematizarse de la siguiente manera:



La fotografía es básicamente un fenómeno físico-químico. En el film se encuentra una emulsión de sustancias fotosensibles, por ejemplo Bromuro de plata (en rollos de blanco y negro). Esta sal, al ser expuesta a la luz, se descompone en ion bromuro e ion plata. El ion bromuro pierde un electrón, formando un átomo de bromo.



De este modo queda formada la "imagen latente" en todas las zonas que recibieron luz, mientras que los cristales de bromuro de plata no expuestos no sufren modificaciones. En las zonas que mayor intensidad lumínica recibieron, mayor cantidad de cristales se descomponieron, y viceversa.

Al someter el film al baño de revelado, los iones plata toman los electrones liberados por el ion bromuro, gracias a que el revelador es un agente reductor,



formándose de esta manera plata metálica, cuya acumulación formará la "imagen real" (negativo). Una vez que el revelado ha finalizado, es necesario eliminar del film los cristales de Bromuro de plata no expuestos, y esto lo realiza el baño fijador, haciendo solubles estos cristales por transformaciones químicas complejas, y sin alterar la imagen de plata formada.

De esta manera, quedan en el film zonas ocupadas con distintas cantidades de plata metálica (según el grado de exposición que hayan sufrido), y formando la imagen.

Para pasar esta imagen en negativo al papel, el proceso es similar, con sutiles diferencias que no tiene sentido discutir aquí.

Existen otros tipos de sustancias fotosensibles usadas en fotografía: blanco y negro, de naturaleza inorgánica. Los productos utilizados en los elementos y procesos de fotografía en color, son de naturaleza orgánica, y los procedimientos son mucho más complejos y difíciles.

En la próxima entrega daremos algunas nociones sobre ciertas propiedades del material sensible (hombres que se le da a las películas y papeles fotográficos) de interés para el naturalista y fotógrafo aficionado.

CURSO DE FOTOGRAFIA -2-

En este capítulo y los siguientes hablaremos sobre algunas propiedades y características de la película fotográfica (o film).

Temperatura color: Dijimos que la luz visible ocupa un sector determinado dentro del espectro de ondas electromagnéticas. Entonces, la luz es una onda electromagnética. Un objeto a una temperatura determinada irradia estas ondas. Si calentamos una aguja al poco tiempo vemos que se pone roja, tendiendo al amarillo cuando más temperatura adquiere. Esto nos muestra que a temperaturas diferentes la aguja emite diferentes radiaciones. El filamento de tungsteno de una bombita eléctrica emite luz al calentarse por el paso de una corriente eléctrica. La luz de distintos colores tiene longitudes de onda (λ) diferentes, que pueden relacionarse con la temperatura por medio de la siguiente ecuación:

$$\lambda = \frac{1}{T}$$

de la cual se desprende que a medida que aumenta la temperatura del cuerpo que irradia luz disminuye la longitud de onda de ésta, es decir, va pasando por todos los colores desde el rojo al violeta. La temperatura está expresada en "K" (grados Kelvin), o temperatura absoluta, que puede obtenerse sumando 273 a los grados Celsius que se midan. En la jerga fotográfica se utiliza el término Temperatura color para designar, mediante la temperatura absoluta que corresponde, el color de la luz que se utiliza.

Existen distintas películas diapositivas (slides) balanceadas para responder con colores fieles a tres temperaturas color diferentes, siendo más conocidas las que responden a 3200 °K y 6000 °K. Las películas que responden a 3200 °K (Películas para luz artificial o de tungsteno) se utilizan ampliamente en condiciones de laboratorio, en las cuales se utiliza generalmente luz artificial proveniente de lámparas de fotografía. Las películas que responden a 6000 °K (películas para luz día o day-light) están balanceadas para responder óptimamente a la luz solar, o al flash electrónico. La mayor parte de las películas diapositivas y todas las películas negativas (para ser copiadas en papel) son de este último tipo. Las películas

en blanco y negro pueden ser utilizadas con cualquier clase de luz sin sufrir variaciones notables. En el envase del rollo de diapositiva figura para qué tipo de luz está balanceada la película, bajo la denominación de luz de tungsteno, o en caso contrario, luz día.

Para tomar fotos de objetos iluminados con luz solar o flash electrónico con película para luz artificial, debe utilizarse un filtro amarillo (filtro 85 A, 85 B). En el caso de usar película para luz día con iluminación artificial con lámpara, debe utilizarse un filtro azul (filtro 80). Esto se realiza para compensar la desviación en los colores, ya que de no usar filtros las fotos quedarán marcadamente azules o rojas, respectivamente, debido a la diferencia en la temperatura color de la luz según la fuente luminosa usada. (Ver cuadro 1)

Tipo de película	Temp. color de la luz	
	3200 °K	6000 °K
Luz día	Filtros 80 A y B Abrir 1 punto el diafragma	Sin filtro
Luz tungsteno	Sin filtro	Filtro 85 A y B Abrir 2 puntos el diafragma

Cuadro 1: Filtros correspondientes

Las aberturas de diafragma son aproximadas

Sensibilidad, Definición y Contraste

La sensibilidad de una película está dada por el tamaño del grano fotográfico, que es la mínima agregación de cristales de la sustancia química fotosensible. Esto también determina la definición y el contraste.

La sensibilidad es la capacidad de responder a una determinada exposición. Una película es más sensible cuando responde bien a bajas exposiciones y es menos sensible cuando es necesario iluminar al objeto con intensidades luminosas mayores, o darle mayor tiempo de exposición. La intensidad luminosa está relacionada con la densidad lumínica, que es la cantidad de luz que llega por unidad de área.

La exposición es el producto de la intensidad luminosa por el tiempo durante el cual pasa la luz

$$E = i \times t$$

Para aumentar la exposición se deben aumentar la intensidad, el tiempo o los dos.

Cuando el grano fotográfico es de mayor tamaño, es necesaria menor exposición para que se produzca la descomposición química explicada en la 1ª parte de este curso, ya que hay menos cristales en la emulsión. A medida que el grano se hace más pequeño, y hay, por lo tanto, un mayor número de ellos en la emulsión, es necesaria mayor exposición para provocar el mismo efecto. Como el grano forma la imagen en la emulsión, es fácil ver que a medida que aumenta el tamaño de éste, es menor la definición de la imagen y viceversa (el grano puede observarse en ampliaciones grandes).

La sensibilidad de una película se expresa en ASA o DIN, y algunas cámaras (todas las reflex) tienen dispositivos para adecuar el mecanismo de la cámara a la sensibilidad de la película. En la caja del rollo y en él, figura la sensibilidad del film con los valores de ASA y DIN equivalentes.

Conociendo estas características podemos elegir las películas que usaremos según nuestras necesidades. Por ejemplo, para sacar fotos en zonas selváticas, bosques muy densos, o en horarios de poca luz, es conveniente llevar películas de alta sensibilidad (400-1000 ASA), ya que la luz suele ser escasa; y si aumentamos el tiempo podemos sacar fotos "movidas". Mientras que, si vamos a lugares nevados, zonas muy abiertas, o en horarios de mucha luz, es conveniente que llevemos películas de baja sensibilidad (50-64 ASA). Las películas de sensibilidad media, útiles en condiciones estándar, son de 100-200 ASA.

El contraste es una diferencia de brillos entre el fondo y el sujeto fotografiado. Aumenta a medida que disminuye el grano fotográfico.

Resumiendo, podemos decir que una película de baja sensibilidad necesita mayor intensidad luminosa o mayor tiempo de presentación a la luz (mayor exposición), mientras que una de alta sensibilidad necesita menor intensidad o menor tiempo (menor exposición).

ASA	64 y menores	100-200	400 y mayores
DIN	19 y menores	21-24	27 y mayores
Sensibilidad	baja	normal	alta
Exposición	alta	estándar	baja

Más adelante nos dedicaremos a ver cómo pueden lograrse distintas exposiciones, variando el tiempo o la intensidad luminosa en la cámara fotográfica.

Como dijimos en el número anterior, la exposición es producto de la intensidad luminosa por el tiempo.

¿De qué manera podemos controlar la exposición para adecuarla a la película que estamos utilizando?

Podemos hacerlo manejando cualquiera de las dos variables: la intensidad luminosa o el tiempo.

La primera se controla mediante un mecanismo ubicado en el objetivo (lente de la cámara), llamado diafragma. La segunda, por medio del obturador, ubicado en el cuerpo de la cámara.

Dichos mecanismos tienen escalas de números inscriptos en los mandos, y éstas en general son:
Diafragma: 2,8 - 3,5 - 4 - 5,6 - 8
11 - 16 - 22
Obturador: 8 - 1/2 - 1 - 2 - 8 - 15
30 - 60 - 125 - 250 - 500
1000

Estos números surgen de ecuaciones relacionadas con el valor luz. Este no tiene dimensiones, pero es muy útil, ya que permite elegir combinaciones de apertura (del diafragma) y velocidad (de obturación) que son equivalentes, o sea para las cuales se cumple un mismo valor luz.

El diafragma está esquematizado en la fig. 1. Puede observarse que la apertura es mayor cuando menor es el número elegido por medio del anillo de selección. Si en el ambiente donde sacaremos una fotografía hay poca luz (por ejemplo en el interior de un bosque), debemos abrir el diafragma para que la película pueda ser expuesta. Esto lo conseguimos seleccionando un número bajo (2,8 - 3,5 - 4). Por el contrario, si el ambiente tiene exceso de luz (por ejemplo un paisaje nevado), debemos cerrar el diafragma y, por lo tanto, elegir un número alto (16 - 22).

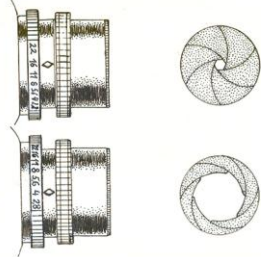


fig.1.

Con el obturador sucede algo similar, ya que los números inscriptos en el mando son una medida de la velocidad con que el dispositivo se mueve para dejar pasar la luz. Por ejemplo 60 significa que la luz pasa durante 1/60 segundos, 125 que pasa durante 1/125 seg., 8 durante 1/8 seg., 1/2 durante 2 seg., etc. Entonces, vemos que si elegimos números pequeños de obturación, la velocidad con que reacciona el mecanismo al disparar la cámara es menor, y por lo tanto pasa más luz. Si el ambiente es algo oscuro, debemos elegir velocidades bajas, para que pase más luz, y viceversa. Debemos tener en cuenta, sin embargo, que cuanto menor sea la velocidad elegida mayor peligro corremos de sacar fotos "movidas".

Las cámaras reflex traen incorporado un fotómetro que mide el valor luz del ambiente, y en función de él indican las aperturas y velocidades que pueden ser usadas. Sin embargo no son iguales los efectos finales de las distintas combinaciones. Si usamos una alta velocidad debemos abrir más el diafragma, pero disminuimos la profundidad de campo (ver próximos números); en cambio si bajamos la velocidad y cerramos el diafragma, aumentamos la profundidad de campo pero podemos "mover" la foto.