



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE MÉXICO

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM
AMECAMECA



ENTRENAMIENTO BÁSICO DE AVES RAPACES EN EL ESTADO DE OAXACA,
MÉX.

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LIC. EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PRESENTA:

SAMANTHA SHARON VANESSA MIRANDA ESCAMILLA

ASESOR:

M. en S.P. MARIA AURORA TORRES VELAZQUEZ

CO-ASESOR:

DRA. GISELA FUENTES MASCORRO

Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca
1955
CIENCIA • ARTE • LIBERTAD



**ENTRENAMIENTO BÁSICO DE AVES
RAPACES EN EL ESTADO DE
OAXACA, MEX.**

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	2
1. Taxonomía de aves de presa	2
1.1 Aves de presa	3
1.1.1 Aguililla de cola roja (<i>Buteo jamaicensis</i>)	4
1.1.2 Búho cornudo o virginiano (<i>Bubo virginianus</i>)	6
1.1.3 Aguililla gris (<i>Buteo nitidus</i>)	8
1.1.4 Caracara (<i>Caracara cheriway</i>)	10
2. Órganos de los sentidos	11
2.1 Vista	11
2.2 Oído	12
2.3 Olfato	13
2.4 Pico	14
2.5 Patas	14
3. Plumaje	15
3.1 Plumón	18
3.2 Filopluma	18
3.3 Plumas sedosas	18
3.4 Plumas de vuelo	19
3.5 Plumas coberteras	20
4. Esqueleto	20
5. Miología	23
6. Sistema digestivo	26
7. Sistema respiratorio	31

7.1 Mecanismo de la respiración	33
8. Sistema urogenital	35
8.1 Aparato genital de la hembra	36
8.2 Aparato genital del macho	36
8.2.1 Epidídimo	38
8.2.2 Conducto deferente	38
8.2.3 Espermatozoides	38
8.2.4 Fallo	38
8.3 Dimorfismo sexual	39
9. Estrés y bienestar animal	39
9.1 Modelos del estrés animal	41
9.2 Manejo del estrés y el sufrimiento emocional	42
9.2.1 Manejo	42
9.2.2 Experiencia previa	42
9.2.3 Selección genética	42
9.2.4 Interacciones hombre – animal	42
9.2.5 Enriquecimiento ambiental	42
10. Técnicas de entrenamiento	43
10.1 Cetrería	44
10.1.1 Historia, evolución y panorama de la cetrería	44
10.1.2 Entrenamiento	45
10.1.2.1 Adiestramiento	46
10.1.2.2 Entrenamiento	47
10.1.2.2.1 Alto vuelo	47
10.1.2.2.2 Bajo vuelo	48

10.1.2.3 Cacería	48
10.1.3 Herramientas y equipo de cetrería	49
10.1.3.1 Pihuelas	49
10.1.3.2 Lonja	49
10.1.3.3 Destorcedor	50
10.1.3.4 Caperuza	50
10.1.3.5 Guante o lúa	52
10.1.3.6 Chaleco o morral	53
10.1.3.7 Percha	53
10.1.3.8 Banco	54
10.1.3.9 Alcándaras	54
10.1.3.10 Bancos americanos o de pared	54
10.1.3.11 Bancos de tubo	55
10.1.3.9 Silbato	55
10.1.3.10 Señuelo	56
10.2 Etología Aplicada	56
10.2.1 Áreas de aplicación	57
10.2.1.1 Evaluación del Bienestar	57
10.2.1.2 Optimización de la producción	57
10.2.1.3 Control de la conducta	58
10.2.1.4 Desórdenes del comportamiento	59
10.3 Condicionamiento Operante	60
10.3.1 Terminología básica	63
10.3.2 Técnicas para entrenar	65
10.3.2.1 Para lograr comportamientos	65

10.3.2.2 Para eliminar comportamientos	65
10.3.3 Objetivos de un programa de entrenamiento animal	66
10.3.3.1 Aumentar la seguridad del manejador	66
10.3.3.1.1 Tipos de manejo	67
10.3.3.2 Incrementa la seguridad en el manejo animal	68
10.3.3.3 Estimulación física y mental	69
10.3.3.4 Investigación - educación- recreación – conservación	70
10.3.3.5 Terapia ocupacional	70
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	71
IV. JUSTIFICACIÓN	73
V. HIPÓTESIS	75
VI. OBJETIVOS	76
VII. METODOLOGÍA	77
VIII. RESULTADOS	95
IX. GRÁFICAS	97
X. CONCLUSIONES	105
XI. BIBLIOGRAFÍA	106
XII. ANEXOS	116

I. INTRODUCCIÓN

Las causas antrópicas como la caza ilegal, cambios en el uso de suelo, tala de árboles, contaminación y las quemas sin control impiden que muchos animales puedan vivir y encontrar un lugar viable para reproducirse. Son animales que la mayoría están en peligro de extinción por lo que se debe cuidar su especie para que no desaparezcan.

Los traumas cada vez son más habituales entre las rapaces, éstos son producidos en gran medida por atropellos de coches y trenes, choques contra las ventanas de las casas, daños producidos por los cables de teléfono que comunican las ciudades, electrocuciones, disparos, envenenamiento e intoxicación y expolio.

En muchos casos las aves de presa son muy útiles para el control de la fauna, ya que puede aminorar la cantidad de palomas que sobrevuelan un aeropuerto y así evitar accidentes. Dependiendo de su alimento y su hábitat, un ave de presa también puede ser utilizada como indicador de calidad de un ecosistema.

Entrenar un ave de presa en cautiverio ayuda a reducir el estrés que se provoca cuando se encuentran en las instalaciones incorrectas, para esto se introduce enriquecimiento ambiental si el ave hace el trabajo indicado.

En general el entrenamiento del ave se basa en la motivación y suele ser progresivo, los resultados son los mismos que se obtienen en la cetrería pero sin aplicar los castigos del arte antes mencionado, entrenarla por otros métodos implica paciencia y tiempo, sobretodo cumplir con las 5 libertades que el Consejo Británico para el bienestar de animales de granja (FAWC) reconsideró en 1993, esto implica no lastimar al ejemplar, ni que pase hambre ni sed, y tener espacio cómodo durante su vida.

Aves que son decomisadas necesitan una rehabilitación, es por eso que ayudar a aves de presa con un entrenamiento puede hacer que reduzcan estrés durante el entrenamiento y se sientan libres, teniendo en cuenta que a cualquier tipo de ave le encanta volar.

II. ANTECEDENTES

1. Taxonomía de las aves

La evidencia más actual es que las aves provienen de un grupo de dinosaurios, los terópodos, que poseían escamas similares a los reptiles. A partir de ellos y hasta llegar a las aves actuales, lo que habría ido sucediendo es una mejora en la estructura y función del aparato volador.¹

De las alrededor de 10 500 especies de aves que hay en el mundo, entre 1 123 y 1 150, cerca del 11% del total mundial, habitan en México. Esto coloca a este país en el onceavo lugar de acuerdo a su riqueza avifaunística y en el cuarto lugar en proporción de endemismo entre los países mega diversos del mundo. El 77% de las especies se reproducen en México y la mayor parte son especies residentes permanentes, seguidas en número por las visitantes de invierno y las migratorias de paso. Un total de entre 194 y 212 especies son endémicas de México, lo que representa aproximadamente entre el 18 y 20% del total de especies registrado en el país y entre 298 y 388 especies (26-33%) de la avifauna mexicana se encuentra en alguna categoría de amenaza de acuerdo a autoridades nacionales o internacionales.² Uno de estos grupos, que se encuentra en todo el mundo excepto en la Antártica, y que existe en casi todo tipo de hábitat, desde los desiertos de Norte América hasta los bosques de África; desde las tundras de Groenlandia hasta las sabanas de Sur América, es el de las aves rapaces.³

Las aves rapaces son un grupo de aves depredadoras que a nivel científico están agrupadas de la siguiente manera: clase, órdenes y familias respectivamente: la Clase Aves con el Orden *Falconiformes* y las Familias *Accipitridae* (incluye águilas, milanos, buitres, gavilanes y aguilillas), Familia *Sagittariidae* (incluye sólo al pájaro secretario), Familia *Falconidae* (incluye halcones y caracaras) y Familia *Pandionidae* que incluye el águila pescadora. Y el otro Orden *Strigiformes* con las Familias *Tytonidae* (incluye la lechuza común) y la Familia *Strigidae* (incluye a los búhos).⁴ Las diferencias entre ambas familias del Orden *Strigiforme* son claras y están basadas en diferentes caracteres anatómicos.⁵

¹ Muñoz-Pedrerros, A., Rau J. y Yañez J. (eds) *Aves rapaces de Chile*, CEA. Ediciones, Centro de Estudios Agrarios y Ambientales, Valdivia, Chile 2003, p 300, ISBN 956-7279-08-X

² Adolfo G. Navarro-Sigüenza, Ma. Fanny Rebón-Gallardo, Alejandro Gordillo-Martínez, A. Townsend Peterson, Humberto Berlanga-García y Luis A. Sánchez-González. Biodiversidad de aves en México. Revista Mexicana de Biodiversidad, Supl. 85: S476-S495, 2014. DOI: 10.7550/rmb.41882

³ DARWIN, CH. *El Origen de las Especies ilustrado*. Versión abreviada e introducción de Richard E. Leakey. Serbal, S.A, Barcelona, 1983, 304p. ISBN 84-7628-118-8.

⁴ Méndez, P. *Las aves rapaces guía didáctica de educación ambiental*. (The Peregrine Fund/Fondo Peregrino) Panamá, 2006, p. 5.

⁵ BRINZAL. Centro de recuperación de aves nocturnas. *Rapaces nocturnas*. Consejería de medio ambiente y ordenación del territorio. Comunidad de Madrid.

Las aves rapaces comparten tres características. Tienen picos ganchudos con bordes afilados, sus patas, las cuales usan siempre para atrapar su presa, tienen garras curvas y afiladas, y tienen visión binocular.⁶ Hay dos grupos básicos de aves de presa: diurnas, que están activas durante el día, y nocturnas, que están más activas en la noche.⁷

Incluidas en las rapaces diurnas están los gavilanes, águilas, milanos, caracará, halcones y aguilillas. Las aves de presa nocturnas incluyen: los búhos y lechuzas.⁸ Los hábitos de la mayoría de los búhos son nocturnos o crepusculares, aunque algunas especies son semi-diurnas. Poseen un cráneo redondeado, con grandes órbitas y un pico corto, curvado y ancho.⁹ La glándula coccígea está desnuda de plumas. Los tarsos y metatarsos cortos y robustos, están generalmente cubiertos de pluma que muchas veces cubren también la parte anterior de los dedos, excepto en algunas especies del género *ketupa* o búhos pescadores.¹⁰ El desarrollo post-embrionario presenta un solo plumón y un plumaje sub-adulto.¹¹

Las rapaces nocturnas se han extendido por casi todo el planeta, exceptuando la Antártida y algunas islas.¹² Su adaptación al territorio, clima y nicho alimentario las convierte en aves versátiles y altamente especializadas.¹³

1.1 Aves de presa

Ningún vertebrado terrestre ha llegado tan lejos como las Aves. Su éxito evolutivo ha sido enorme, como lo demuestran alrededor de 10,500 especies repartidas por todos los rincones del Mundo, desde los más tórridos desiertos hasta los casquetes polares.¹⁴ La capacidad de volar les ha brindado este triunfo porque les permite explotar recursos temporales, predecibles y muy separados entre sí geográficamente, aprovechando lo mejor de cada lugar en el momento adecuado.¹⁵

⁶ Méndez. *op. cit.* p.1.

⁷ Rodríguez, F. *El arte de la cetrería*. Ed Naota, España, 1965, p. 126

⁸ Méndez. *op. cit.* p. 7

⁹ BRINZAL. *op. cit.* p. 19

¹⁰ Grifols J. y Molina R. *Manual clínico de aves exóticas*. Ed. Grass-Iatros, SI, 1994, p.43

¹¹ Cooper, John E. *Birds of Prey: Health & Disease*, Third edition, Blackwell, Science, 2002. p. 47

¹² Castillo I. Borrás, Monserrat. *Manual básico para la tenencia de rapaces nocturnas*. 1ª Edición, España.

188p. ISBN: 978-84-9009-145-6

¹³ *ídem*

¹⁴ Dorst, J. *La vida de las aves. Tomo I. Historia Natural* Destino. Destino, Barcelona. 1975, 400p. ISBN 84-233-0930-4.

¹⁵ Hernández Justribó, J. *Aves de Cetrería*. En CEBALLOS, J. y JUSTRIBÓ, J.H. (eds.), *Manual Básico y Ético de Cetrería*, Madrid, 2011, pp. 12.

Los primeros ensayos de vuelo eran pequeños saltos incluso planeos sustentándose ligeramente en el aire.¹⁶ Tras algunos procesos evolutivos como el aumento de la ligereza, el aerodinamismo y la potencia, se pasó al vuelo como ahora lo conocemos, es decir, el desplazamiento sostenido por el aire, rápido y energéticamente rentable.¹⁷

1.1.1 Aguililla de cola roja (*Buteo jamaicensis*)

Esta rapaz se distribuye por Norteamérica, desde Alaska hasta Panamá, a través de los Estados Unidos, hasta México y llegando incluso hasta el Caribe, Cuba y Panamá.¹⁸

Es un ave nada exigente con su hábitat y se adapta a muy diversos biotipos. Realiza migraciones parciales de manera que los individuos que viven más al norte se desplazan al sur para anidar en temporada de primavera.¹⁹

Características físicas

Hembra:

- Tamaño: 50-65 cm.
- Envergadura: 105-135 cm
- Peso: 900-1460 g.

Macho:

- Tamaño: 45-56 cm.
- Envergadura: 105-135 cm.
- Peso: 690-1300 g.

Estas rapaces de hasta 60 cm de alto, reciben su nombre por el color de la superficie superior de su cola, que va desde el rojo anaranjado hasta el rojo intenso.²⁰ Al final de su cola en los ejemplares adultos aparece una banda ancha y oscura de color negro. La parte superior de su plumaje es de color pardo pero podemos ver muchas diferencias de color entre ellos.²¹

Son aves de bajo vuelo, habitan en zonas despejadas donde crecen algunos árboles, bosques donde la vegetación no es muy densa y selvas lluviosas

¹⁶Dorst. *op. cit.* p. 56

¹⁷*Idem*

¹⁸Ferguson-Lees, J. y Christie A. D. *Raptors of the world*. Houghton Mifflin Company. New York.

¹⁹"**Buteojamaicensis**", http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Buteo_jamaicensis/#reproduction, consulta: 15 de Abril de 2014

²⁰*Idem*

²¹*Idem*

en las montañas. Se alimentan de pequeños mamíferos: ratas, ratones, reptiles, murciélagos, aves pequeñas y medianas, en algunos casos son carroñeros.²²

Subespecies:

El *buteo jamaicensis* se divide en catorce subespecies:

- *Buteo jamaicensis alascensis*: Se encuentra al sudeste de Alaska y litoral de la Columbia Británica.
- *Buteo jamaicensis calurus*: Se encuentra en el oeste de Norteamérica (al oeste de las Grandes Llanuras).
- *Buteo jamaicensis borealis*: Se encuentra en Norteamérica al este de las Grandes Llanuras.
- *Buteo jamaicensis harlani*: Se encuentra en el interior de Alaska hasta el sudoeste del Yukón y norte de la Columbia Británica.
- *Buteo jamaicensis kriderii*: Se encuentra en las llanuras del centro-sur de Canadá hasta el norte-centro de Estados Unidos.
- *Buteo jamaicensis fuertesi*: Se encuentra en Texas al norte de México.
- *Buteo jamaicensis hadropus*: Se encuentra en las montañas del centro de México.
- *Buteo jamaicensis kemsiesi*: Se encuentra al sur de México (Chiapas) y al norte de Nicaragua.
- *Buteo jamaicensis costaricensis*: Se encuentra en Costa Rica.
- *Buteo jamaicensis fumosus*: Se encuentra en Islas Marías (oeste de México).
- *Buteo jamaicensis socorroensis*: Se encuentra en la Isla Socorro (Revillagigedo).
- *Buteo jamaicensis umbrinus*: Se encuentra en Florida.
- *Buteo jamaicensis jamaicensis*: Se encuentra en Jamaica, Hispaniola, Puerto Rico y norte de las Antillas Menores.
- *Buteo jamaicensis solitudinis*: Se encuentra en Las Bahamas y Cuba.²³

²²Ferguson-Lees. *op. cit.*

²³<http://avesmx.conabio.gob.mx/index.html>, consulta: 27 de agosto de 2014



Fig.1 *Buteo jamaicensis*, fase clara (Anexo a LIRA, UABJO, Oaxaca, Mayo 2014, Archivo de la autora)



Fig. 2 *Buteo jamaicensis*, fase oscura. (Anexo a LIRA, UABJO, Oaxaca, Mayo 2014, Archivo de la autora)

1.1.2 Búho cornudo o virginiano (*Bubo virginianus*)

Habita la totalidad del continente Americano, desde las regiones árticas en el Norte hasta el estrecho de Magallanes en el Sur.²⁴

²⁴ *Idem*

Grandes búhos de cuernos son moteados de color gris-marrón, con la cara de color marrón rojizo y una mancha blanca aseada en la garganta. Su tono de color general varía de una región a otra, a partir de tonos oscuros a claros.²⁵

Son aves de bajo vuelo, habitan en los bosques, en particular los bosques jóvenes intercalados con campos u otras áreas abiertas. La amplia gama de hábitats que utilizan incluye hoja caduca y de hoja perenne bosques, pantanos, desiertos, tundra, bordes y selva tropical, así como las ciudades, huertos, suburbios y parques.²⁶

Se han descrito varias subespecies, muchas de ellas representan variaciones individuales, formas o tipos intermedios en coloración.²⁷ Las subespecies aparentemente tienden a variar en tamaño siendo las más pequeñas de Noroeste a Suroeste y son de coloración más oscura en regiones húmedas.²⁸

Marks, et al. (1999) reconocen doce subespecies, estas son:

- *Bubo virginianus lagophonus*: Se encuentra desde el Sur de Alaska hasta el noreste de Oregon y noroeste de Montana, en el invierno se puede encontrar hasta el sur en Texas
- *Bubo virginianus saturatus*: Se encuentra en la costa desde el sureste de Alaska hasta el norte de California
- *Bubo virginianus pacificus*: Se encuentra desde la costa de California hacia el Sur hasta el Noroeste de Baja California en México
- *Bubo virginianus elachistus*: Se encuentra en Baja California Sur
- *Bubo virginianus subarticus*: Se encuentra desde el Noroeste de Columbia Británica hasta la Bahía de Hudson, hasta el sur en Wayoming y Dakota del Norte, Sur de Arizona, Nuevo México y Suroeste de Texas
- *Bubo virginianus pallescens*: Se encuentra desde el centro de California y desiertos del sureste de California hasta el oeste de Kansas, y sur de México hasta el sur de Guerrero y oeste de Veracruz.
- *Bubo virginianus heterocnemis*: Se encuentra desde el Noreste de Canadá hasta la región de los Grandes Lagos.

²⁵ *Idem*

²⁶ Beynon, Peter H. *Manual of raptors, pigeons and waterfowl*. BSAVA, 2008, 372p, ISBN 0- 905214- 29- 3

²⁷ Marks, J. S., Cannings, R. J. y Mikkola, H. 1999. Great Horned Owl (*Bubo virginianus*). Handbook of the Birds of the World. 185.

²⁸ Köenig, C., Weick, F. y Becking, J. H. 1999. Owls. A guide to the owls of the world. Yale University Press. USA.

- *Bubo virginianus virginianus*: Se encuentra desde el este de Minnesota hasta Nova Scotia y la Isla de Prince Edward hasta el este de Kansas, este de Texas hasta Florida.
- *Bubo virginianus mayensis*: Se encuentra en la Península de Yucatán.
- *Bubo virginianus mesembrinus*: Se encuentra desde el Istmo de Tehuantepec hasta el oeste de Panamá.
- *Bubo virginianus nigrescens*: Se encuentra en los Andes, desde Colombia hasta el noroeste de Perú.
- *Bubo virginianus nacurutu*: Se encuentra desde las tierras bajas del este de Colombia hasta las Guianas, también Bolivia, noroeste de Brasil hasta Argentina.



Fig. 3 Búho virginiano (*bubo virginianus*)

(Anexo a LIRA, UABJO, Oaxaca, Mayo 2014, Archivo de la autora)

1.1.3 Aguililla gris (*Buteo nitidus*)

El Aguililla gris (*Buteo nitidus*) es una especie de ave falconiforme de la familia *Accipitridae* autóctona de la región neo tropical y el sur de Estados Unidos de Norteamérica.

Es pequeño y compacto, de color gris con manto finamente rayado, rabadilla blanca, ojos marrones oscuros, y cera (membrana que rodea la base del pico) y patas amarillas.²⁹

Esta especie es de bajo vuelo y habita en bosques con árboles dispersos y bosques ribereños, algunas veces en regiones semiáridas. También en los amplios trechos de los bosques tropicales poco densos, xerofíticos o deciduos. Muy rara vez se lo encuentra en bosques húmedos (en Colombia, en el Urabá). Es residente en ambas vertientes en el centro de Sonora, Nuevo León y Tamaulipas al sur incluyendo la Península de Yucatán y en el interior en la Cuenca del Balsas.³⁰

Prefiere los lagartos y serpientes pequeñas en su dieta. Además, caza guacamayas pequeñas y otras aves, saltamontes, escarabajos y roedores.

Se conocen cuatro subespecies de *Buteo nitidus*:

- *Buteo nitidus plagiatus*: Se encuentra desde las tierras bajas del sudoeste de Estados Unidos al noroeste de Costa Rica.
- *Buteo nitidus costaricensis*: Se encuentra desde el sudoeste de Costa Rica al norte de Colombia y oeste de Ecuador.
- *Buteo nitidus nitidus*: Se encuentra desde el este de Colombia y Ecuador hasta las Guayanas y la Amazonia brasileña.
- *Buteo nitidus pallidus*: Se encuentra desde el sur-centro de Brasil al este de Bolivia, Paraguay y norte de Argentina.³¹



Fig. 4 Gavilán Gris (Anexo a LIRA, UABJO, Oaxaca, Mayo 2014, Archivo de la autora)

²⁹“*Buteo nitidus*” en: <http://www.azc.uam.mx/cyad/temas/11P/aves/Files%20pdf/buteo%20nitidus.pdf>, consulta: 18 de Mayo de 2014

³⁰*Idem*

³¹Ferguson-Lees, J. y Christie A. D. *op. cit.*

1.1.4 Caracara (*Caracara cheriway*)

Esta ave la encontramos desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta el Brasil, aunque su distribución no es continua.³² Es posible que se ausente del este de la península de Yucatán, la costa del Caribe de Nicaragua a Panamá, regiones en la cuenca Amazónica y en algunas otras localidades de menor extensión. Habita en las islas Tres Marías en México y en Cuba.³³

Las dos especies vivientes son del género *Caracara*; *Caracara plancus* al sur del Amazonas y *Caracara cheriway* desde el norte del Amazonas hasta los Estados Unidos de Norteamérica. Estos cambios se basan en el colorido del plumaje y el tamaño, pero en algunas áreas las dos variedades se mezclan.³⁴

Son aves de alto vuelo y prefieren los lugares donde la vegetación no es muy alta y hay algunos árboles, aunque también es posible verlo dentro del follaje. Se le ve en los pastizales para el ganado y campos de siembra. Es común en ciertos lugares rurales verlo parado en los postes de las cercas.³⁵ En el sur de la Florida, Estados Unidos, también habita en las tierras húmedas y tierras cubiertas por agua de poca profundidad.

Especie no migratoria. Generalmente monógama; las parejas adultas permanecen todo el año en el territorio donde pueden mantenerse durante años.³⁶



Fig. 5 *Caracara cheriway* (Adulto) (Anexo a LIRA, UABJO, Oaxaca, Mayo 2014, Archivo de la autora)



Fig. 6 *Caracara cheriway* (Juvenil) (Anexo a LIRA, UABJO, Oaxaca, Mayo 2014, Archivo de la autora)

³² *Idem*

³³ *Idem*

³⁴ Harrison, Colin. y Greensmith, Alan. *Aves del mundo*. Ed. Omega 2001, p. 400

³⁵ *Idem*

³⁶ Méndez. *op. cit.* p. 8.

2. Órganos de los sentidos

2.1 Vista

Poseen visión binocular y por ello pueden calcular con gran precisión las medidas y distancias, pero son hipermétropes y apenas ven de cerca. Sus ojos son muy versátiles, pudiendo adaptarse a todos los niveles de luz, incluso a la ausencia de ella.³⁷

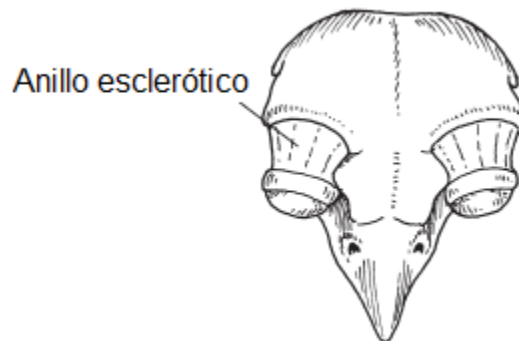


Fig. 7 Anillo esclerótico de un búho (Tomado de König, C. and Weick, F.)

Tienen una retina con gran cantidad de bastones, células capaces de captar pequeñas cantidades de luz³⁸ viendo perfectamente tanto de día como de noche. La retina tiene una pequeña mancha de color amarillo, llamada mácula lútea; en su centro se encuentra la fovea central, la zona del ojo con mayor agudeza visual. Aves rapaces diurnas y colibríes, entre otras especies, tienen dos foveas quiere decir que estas especies bi-foveadas tienen el área de alta resolución para la visión a distancia, mientras que el otro es para el trabajo de cerca, como la manipulación de la presa o posicionar el pico de forma muy precisa como con el colibrí.³⁹ Tienen una visión de 2 a 8 veces más aguda que la del hombre.⁴⁰ Las aves diurnas pueden percibir la luz ultravioleta.⁴¹ Poseen un doble párpado o membrana nictitante⁴²,

³⁷Castillo I. Borrás. *op. cit.* p. 27

³⁸BRINZAL. *op. cit.* p. 22

³⁹David L. Williams. *Ophthalmology of Exotic Pets*. John Wiley & Sons, Ltd., Publication. UK. 2012 pp 126.

⁴⁰Méndez. *op. cit.* p. 1

⁴¹Burckardt, D. UV Vision: a bird's eye view of feathers. *Journal of Comparative Physiology*, 1988, p. 164

⁴²Castillo I. Borrás. *op. cit.* p. 30



Fig. 8 Membrana nictitante de un búho virginiano (Adaptado de <http://www.aaskolnick.com/new/published.htm>)

2.2 Oído

Complementan su visión con el agudo sentido del oído⁴³ pero no siempre es el sentido más importante para la caza.⁴⁴

En aves de presa los oídos son asimétricos y colocados a distinta altura uno de otro.⁴⁵ El llamado disco facial, formado por la característica disposición de plumas filosas especialmente duras alrededor de los ojos o en toda la cara, en el caso de las lechuzas, sirve de gran amplificador parabólico de sonidos. Con ello pueden localizar con gran precisión sonidos inaccesibles al oído humano. Esta es su verdadera arma de caza en la oscuridad.⁴⁶

⁴³Castillo I. Borrás. *op. cit.* p. 33

⁴⁴Cooper. *op. cit.* p. 53

⁴⁵Castillo I. Borrás.*op. cit.* p. 35

⁴⁶*Ibídem*, p. 36

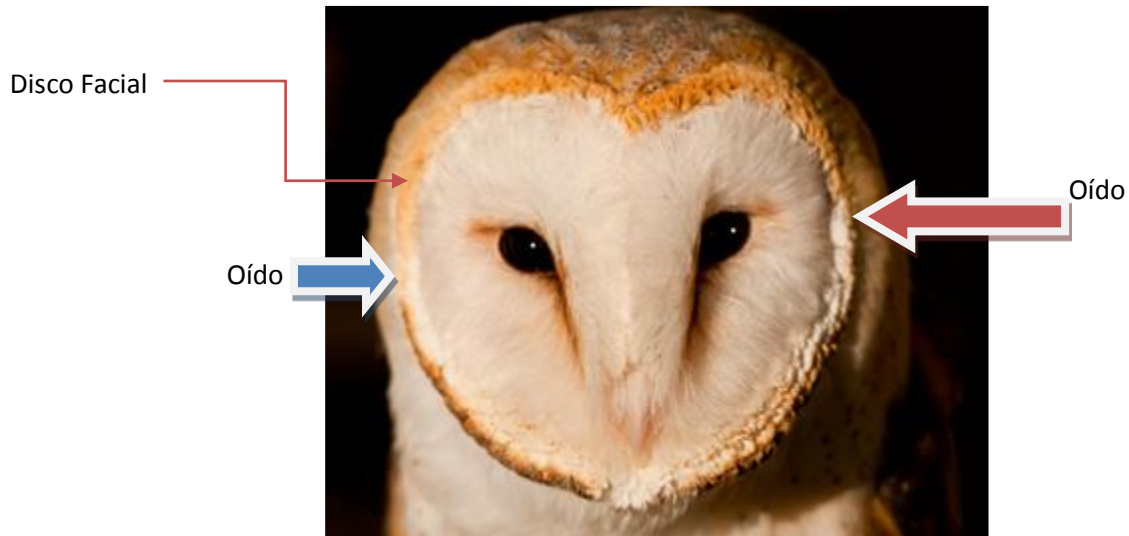


Fig. 9 Disco facial de una lechuza (Adaptado de <http://centrodehalconesmadrid.blogspot.mx/2011/03/podrian-las-rapaces-nocturnas-cazar.html>)

Las aves tienen un espectro de audición aproximadamente similar al del hombre. Sus capacidades auditivas han sido reportadas para llegar a un límite superior a 10 – 20 kHz, mayor en ciertos búhos y un límite mínimo a 50-300 Hz.⁴⁷, otras fuentes sugieren el límite superior como 10-12 kHz.⁴⁸



Fig. 10 Lechuza mostrando gran opérculo y la abertura del oído (Tomado de König, C. and Weick, F.)

2.3 Olfato

Se está descubriendo que la capacidad olfatoria de muchas aves sino es que de todas, en efecto tienen la habilidad de detectar olores, aunque la intensidad de esta habilidad varía de una especie a otra.⁴⁹ Ahora se acepta ampliamente que el sentido del olfato es de mayor importancia para las aves.

⁴⁷Schwartzkopff, J. *Mechanoreception*. Farner & King, 1973, p. 417

⁴⁸Dooling, R. J. *Auditory perception in birds*. In Kroodsma, D. & Miller, E. (eds) *Acoustic communication in Birds 1*. New York, 1982, p. 95

⁴⁹Méndez, *op. cit.* p. 3.

Especies de muchos grupos tienen un sistema olfativo razonablemente bien desarrollado.⁵⁰

Bang y Cobb (1968)⁵¹ compararon el diámetro del bulbo olfativo y el diámetro del encéfalo de varias especies de aves pertenecientes a diferentes familias y se acercó con algunos resultados interesantes: gorriones (5%), rapaces diurnas (14 - 17%), rapaces nocturnas (18%), las palomas (22%), pelícanos (37%) y kiwi (*Apteryx spp*) (33%).⁵²

2.4 Pico

Es uno de los rasgos utilizados para distinguirlas de los otros grupos de aves. Ambos grupos de rapaces, diurnas y nocturnas, poseen fuertes picos ganchudos con bordes cortantes filosos.⁵³ Con el pico rasgan carne, y en algunas especies es utilizado para matar a la presa. Los picos varían de acuerdo al tipo de presa que cazan.⁵⁴



Fig. 11 Pico de un ave de presa (Adaptado de Jemima Parry-Jones, 2000)

2.5 Patas

Son el arma mortal de un ave rapaz. Sin embargo, el tamaño, la curvatura y el espesor de las garras son variados, y están relacionados con el tipo de presa perseguida, típicamente.⁵⁵ Los que comen mamíferos como el Águila Arpia, usualmente tienen dedos cortos y poderosos, mientras que los que comen aves tienen dedos más largos para alcanzar, a través de las plumas, el cuerpo de sus presas. Las que se alimentan de culebras tienen dedos cortos, fuertes y escamas muy gruesas en sus patas para protegerse de sus mordeduras.⁵⁶

⁵⁰Bang, B. G. Anatomical evidence for olfactory function in some species of birds, *Nature*, 1960, p. 188.

⁵¹Bang, B. & Cobb, S. 1968. The size of the olfactory bulb in 108 species of birds. *Auk*, p. 85.

⁵²*Ibidem*, p. 55.

⁵³Shively M.J. Anatomía Veterinaria, básica, comparativa y clínica. Ed. Manual Moderno, 1993

⁵⁴Méndez, *op. cit.* p. 2.

⁵⁵Shively. *op. cit.*

⁵⁶Méndez. *op. cit.* p. 3



Fig. 12 Patas de diferentes aves (Tomado de la enciclopedia Británica, 2006)

La mayoría de las aves rapaces tienen tres dedos orientados hacia adelante, y uno hacia atrás. Los búhos y Águilas pescadoras pueden orientar dos dedos hacia adelante y dos hacia atrás. Este posicionamiento incrementa el área de contacto superficial de la pata extendida antes de que entre en contacto con la presa, y les da ventaja a los búhos cuando están cazando de noche.⁵⁷

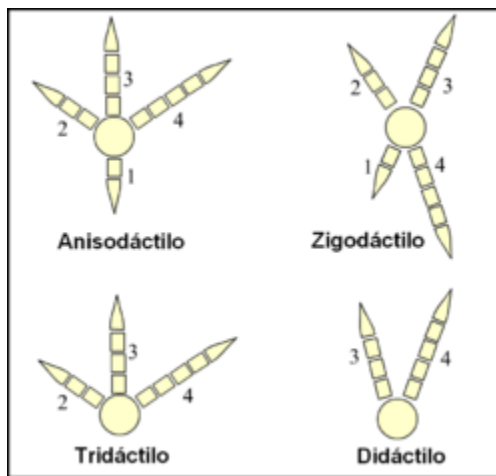


Fig. 13 Diferentes tipos de orientación de los dedos (Tomado de <http://avesbonaerenses.blogspot.mx/p/anatomia-de-un-ave.html>)

3. Plumaje

El hecho más característico de la piel de las aves es la presencia de plumas, las cuales se definen como formaciones epidérmicas desprovistas de

⁵⁷ *Idem*

células vivas fuertemente queratinizadas y mineralizadas. Las plumas cumplen funciones diversas, por ejemplo:

- Ayudan a mantener su temperatura estable
- La cantidad de calor corporal que ellas mantienen puede ser ajustado por arreglo de sus plumas para atrapar más o menos aire.
- Protegen del viento, la humedad y del sol: El contorno fuerte de las plumas protege a las aves del viento. El material duro del cual están hechas, beta-queratina es resistente al agua y al desgaste. Las plumas de color más oscuro además proveen protección del sol. Manteniéndolas secas en la lluvia, las plumas trabajan para repeler el agua. Las plumas entrelazadas con forma de barba y una protección especial que es tanto aceitosa como cerosa crea un escudo que el agua no puede penetrar.
- Sirven para nadar y bucear: Algunas aves usan sus plumas externas medio extendidas en un movimiento aéreo para nadar en el agua. Los pingüinos utilizan sus plumas como aletas duras y planas las cuales los hace grandes nadadores.⁵⁸
- Sirven de apoyo: Cuando no están volando, muchas aves usan las plumas de sus colas como soporte cuando están en el suelo o subiendo a los árboles como se ve con los pájaros carpinteros.
- Para sentir: Las plumas no tienen nervios, pero si estimulan a los nervios que rodean la parte donde la pluma se pega al cuerpo del ave. Las aves pueden ajustar la posición de sus plumas y postura dependiendo de la estimulación de los nervios.
- Sirven para escuchar: Algunos predadores, especialmente los búhos, tienen en su cara plumas arregladas en dos platos (discos faciales) para coleccionar y dirigir los sonidos a sus oídos y entonces poder localizar exactamente a su presa en la oscuridad (reflector parabólico).
- Sirven para hacer sonidos: Nosotros pensamos en los sonidos de las aves como canciones o llamados producidos por la boca, pero usando sus plumas ellas son capaces de producir muchos diferentes sonidos tales como silbidos y chillidos.⁵⁹
- Amortiguar el sonido: Las aves que cazan de noche como las lechuzas son capaces de usar sus alas para amortiguar el sonido de ellas aproximándose a su presa. Puedes pensar de ellas como si fueran un avión sigiloso de combate.
- Buscar alimento: Algunas aves como las garzas que cazan pescado en el agua de lagos y arroyos usan a veces sus plumas para formar un

⁵⁸ <https://askabiologist.asu.edu/23-funciones-de-las-plumas?lang=Spanish>, consulta: 29 de Agosto de 2014

⁵⁹ *Idem*

paraguas sobre su cabeza. Esto las ayuda a ver mejor a los peces en el agua. Otras aves pueden usar sus plumas localizadas a un lado de la boca para seleccionar frutas.

- Mantenerse limpios: Algunas aves, como las garzas, tienen pequeñas plumas llamadas plumón, las cuales aplastan con su pico y pie para frotarlas contra sus plumas normales y así mantenerlas acondicionadas. Estas plumas polvo pueden ayudar a controlar parásitos como ácaros en las otras plumas.
- Ayudar a digerir: Algunas aves que comen peces también comen sus propias plumas para alinear su área digestiva. Esto ayuda a proteger al ave de los huesos afilados de los peces.
- Construir nidos: Muchas aves alinean sus nidos con plumas de ave, especialmente de aves acuáticas. Esto ayuda a mantener los huevos calientes y además sirven como una almohadilla suave. Algunas aves como los periquitos usan las plumas localizadas en su parte de abajo y espalda baja para traer hierba y hojas a sus nidos.⁶⁰
- Transportar agua: Muchas aves adultas cuando crían huevos y aves bebés remojan sus plumas del pecho antes de regresar al nido. Ellas pueden usar el agua para evitar que los huevos se sequen y para darles de beber a los polluelos. Algunas aves que viven en el desierto como el palomo del desierto tiene plumas especiales en el vientre que son buenas para contener agua y así ellas no tienen que hacer nidos muy cerca de los hoyos de agua donde pueden haber más predadores.
- Escapar de los predadores: Cuando las aves son atacadas o asustadas ellas pueden dejar caer algunas de las plumas de la cola. Esto es llamado cambio de plumas por susto. Esto a veces las ayuda a huir del ave atacante dejándolo con el pico o los pies llenos de plumas.
- Enviar señales visuales: El color de las plumas y lo patrones son usados para enviar señales a las parejas o a los rivales. Esta es posiblemente la más grande y más usada función de las plumas.
- Camuflaje: A veces tener colores brillantes no es bueno. Para evitar ser vistos por predadores, muchas aves tienen plumas que se ven como hojas muertas u otras partes de los alrededores de donde ellas viven para que los predadores no las puedan ver. Por otro lado a algunos predadores también les gusta mezclarse en el área para que su presa pueda acercarse y ser más fácil de capturar.⁶¹

⁶⁰ *Ídem*

⁶¹ Rodríguez. *op. cit.* p. 119.

En aves rapaces nocturnas, sus plumas son muy sedosas y flexibles, especialmente preparadas para silenciar el vuelo.⁶²

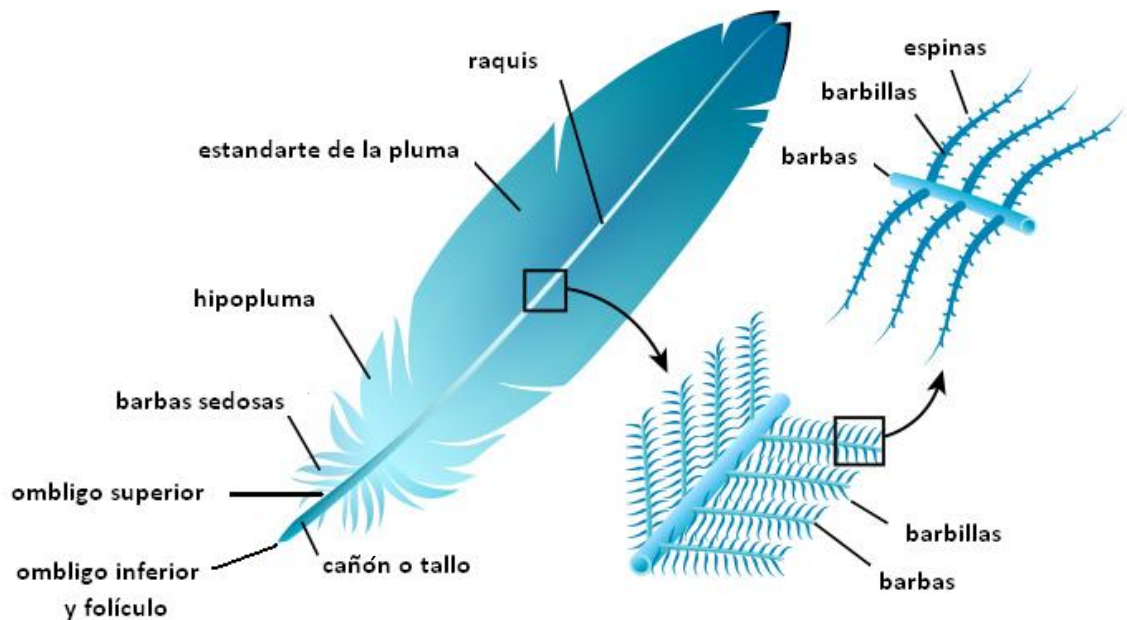


Fig. 14 Partes de una pluma (Adaptado de <https://askabiologist.asu.edu/explore/biologia-de-las-plumas>)

3.1 Plumón

Son pequeñas plumas con un raquis muy corto y suave. Constituyen el plumaje de los pollos recién nacidos, y están presentes bajo las coberteras de los adultos.⁶³

3.2 Filoplumas

Son plumas muy finas culminadas por un pequeño grupo de barbas en la punta. Su función no es clara, pero se cree que poseen un papel propioceptor sobre las coberteras, que se orientarían adecuadamente según los estímulos nerviosos captados por aquéllas para conseguir un mayor o menor aislamiento, o una determinada posición de las plumas durante el vuelo.⁶⁴

3.3 Plumas sedosas

Aparecen localizadas en la cara. Poseen función táctil y de filtro de sustancias aerógenas extrañas; están próximas a los ojos, oídos y fosas nasales.⁶⁵

⁶²Grifols. *op. cit.* p. 48

⁶³Newton I. y P. Olsen. Aves de presa. Encuentro ediciones, Reino Unido, 1993, p. 104.

⁶⁴Muñoz-Pedrerros. *op. cit.* p. 85.

⁶⁵*Idem*

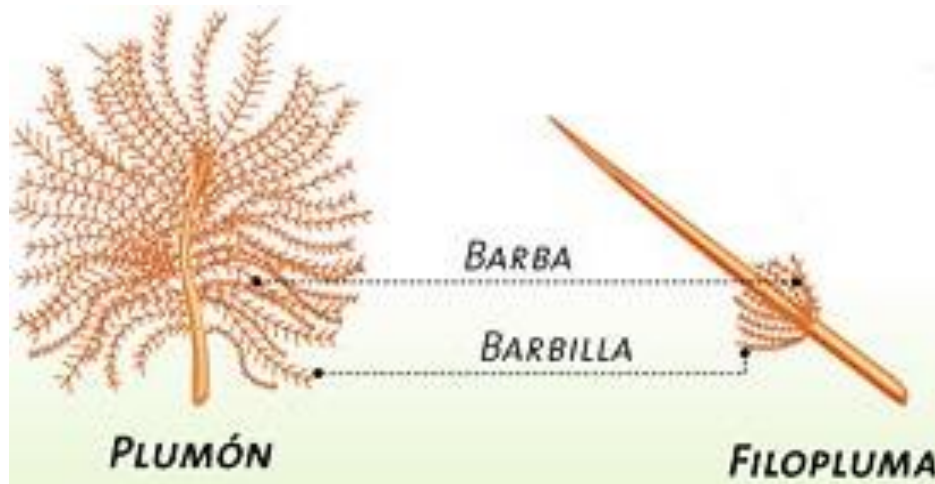


Fig. 15 Partes del plumón (Adaptado de <http://www.portalciencia.net/museo/aviario.html>)

3.4 Plumas de vuelo

Están presentes en las alas y en la cola. En las alas se denominan rémiges o remeras, y según su localización se habla de:

- Rémiges primarias— Aquellas que se insertan en el metacarpo. Son las más importantes para el vuelo. Su número oscila entre nueve y doce, según la especie.⁶⁶
- Rémiges secundarias. — Se insertan en la región posterior de la ulna.
- Rémiges terciarias. — Se insertan en el húmero.

En la cola se denominan rectrices o timoneras son 12 y todas se insertan en el hueso pigóstilo.⁶⁷

La cola tiene un papel importante durante el vuelo. Aquellas especies que son capaces de cambiar de dirección repentinamente, como el azor, a menudo tienen colas largas, mientras que las especies como buitres, tienen colas con una superficie de soporte de carga de gran tamaño.⁶⁸ Desde un punto de vista anatómico, con el fin de compensar la pérdida gradual de peso en la parte craneal del cuerpo, incluso el número de vértebras caudales se ha reducido y éstos han sido objeto de fusión parcial.⁶⁹

⁶⁶ Ojeda, Andrei. “Entrenamiento en aves de presa, el arte de la cetrería” (ponencia) en: Primer Congreso de Comportamiento y Entrenamiento Animal. UPAEP. 21 de Mayo de 2014

⁶⁷ Domínguez Caldera y Gonzalo Cordero, J. Rehabilitación de aves salvajes heridas, Técnicas de reparación de fracturas en las extremidades, p. 150.

⁶⁸ Muñoz-Pedrerros. *op. cit.* p. 87.

⁶⁹ Cooper. *op. cit.* p. 60

3.5 Plumas coberteras

Recubren casi todo el cuerpo y las alas, otorgando aislamiento y forma aerodinámica.⁷⁰

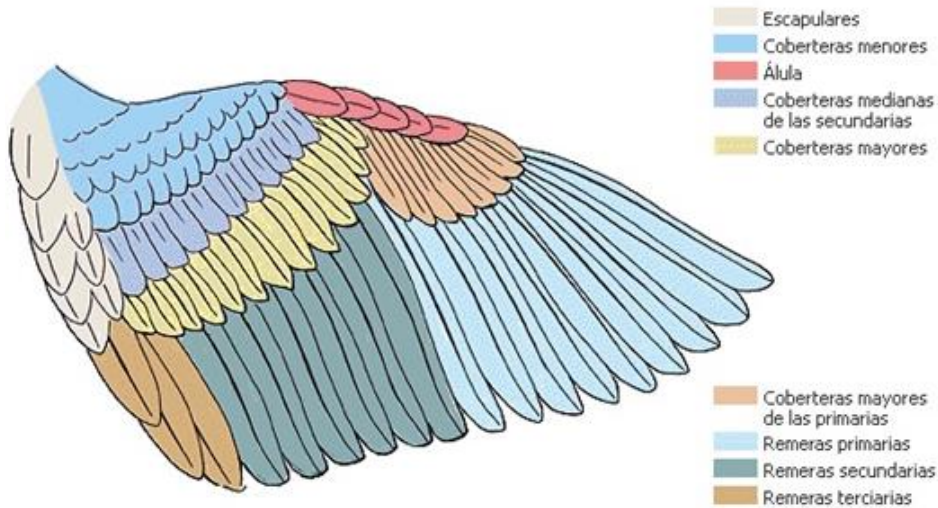


Fig. 16 Localización de las diferentes plumas en el ala (Tomado de http://asombroso-e-inaudito.blogspot.mx/2011_08_13_archive.html)

4. Esqueleto

Algunos huesos tienen carácter neumático, es decir, están ocupados por aire en su región interna, y mantienen conexiones directas con los sacos aéreos, que a su vez comunican con los pulmones.⁷¹ El carácter neumático de los huesos depende de la especie y la región ósea; los huesos neumáticos son el húmero, fémur y esternón, y sólo en ocasiones el tibia tarso, parte del coracoides y las vértebras cervicales. Como consecuencia del puente que se establece entre los pulmones y el canal medular, las infecciones pueden transmitirse en uno u otro sentido y, por tanto, en las fracturas óseas abiertas que afectan a las extremidades, son posibles las infecciones en sacos aéreos, pulmón y canal medular.⁷²

Aunque la arquitectura interna del hueso, a base de cristales de hidróxiapatita asociados a fibrillas colágenas, es básicamente igual a la de los mamíferos, existen importantes diferencias:

⁷⁰ Domínguez Caldera y Gonzalo Cordero, J. *op. cit.* p. 160.

⁷¹ *Ibidem.* p. 16

⁷² *Idem*

1. Los huesos largos de las aves tienen una corteza muy fina, y el interior del hueso está atravesado por un gran entramado de trabéculas óseas que se orientan por toda la cavidad medular, permitiendo contrarrestar las fuerzas mecánicas externas que cargan sobre el hueso.⁷³
2. Sus huesos largos son menos elásticos y se fracturan con más facilidad que los de los mamíferos, debido a su fina y dura corteza y al mayor contenido en sales inorgánicas.⁷⁴
3. El esternón se encuentra articulado con el hueso coracoides, en cuyo extremo proximal posee fuertes ligamentos con la clavícula y la escapula. El gran desarrollo del esternón permite la inserción de los auténticos músculos voladores (M. pectoralis).⁷⁵
4. En la región coxígea, la última vertebra es el pigóstilo, en la que se anclan las plumas de la cola mediante ligamentos apropiados.
5. Refiriéndonos al miembro torácico, no todas las aves poseen igual proporción en la longitud de sus huesos, por ejemplo, las grandes aves planeadoras como buitres, albatros y cóndores, cuyo movimiento de alas es lento y realizan largas travesías en vuelo de planeo, presentan un húmero proporcionalmente largo con respecto al resto de los huesos del ala.⁷⁶
6. El húmero se une mediante potentes ligamentos al hueso coracoides y la escápula en un punto, en el que también se fija la clavícula, constituyendo así una región clave para el vuelo, compuesta por cuatro epífisis. El húmero presenta en su extremo proximal la fosa neotricipital por la que penetra el saco aéreo. Su extremo distal tiene un cóndilo y dos trócleas para articular con la ulna y el radio.⁷⁷
7. La ulna es de mayor diámetro que el radio. Su región posterior posee fuertes ligamentos que la unen a los cálamos de las rémiges secundarias.⁷⁸
8. Los huesos del carpo se fusionan, quedando reducidos a dos: carpo radial y carpoulnar.⁷⁹
9. El dedo dirigido hacia atrás es el dígito I con una falange; hacia adelante se proyectan dígitos II, III y IV, con 2, 3 y 4 falanges, respectivamente.⁸⁰

⁷³ *Ibidem* p. 17

⁷⁴ *Ibidem* p. 18

⁷⁵ *Idem*

⁷⁶ *Idem*

⁷⁷ *Ibidem* p. 19

⁷⁸ *Idem*

⁷⁹ *Idem*

⁸⁰ *Idem*

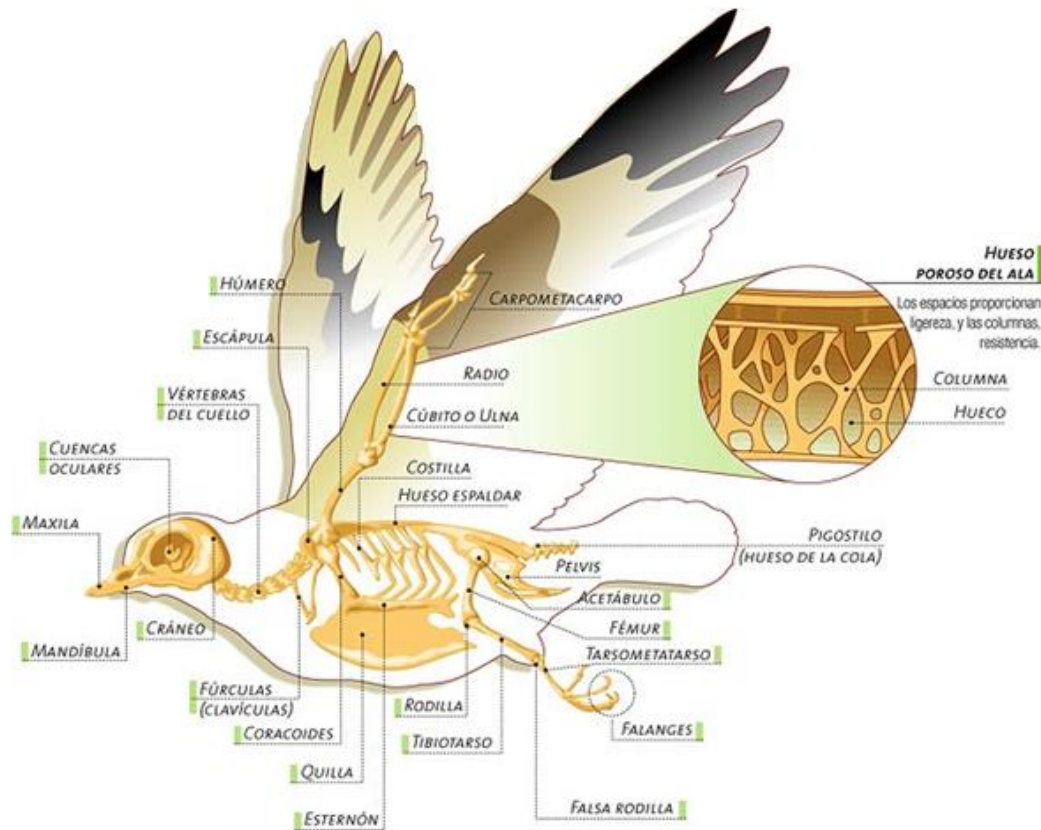


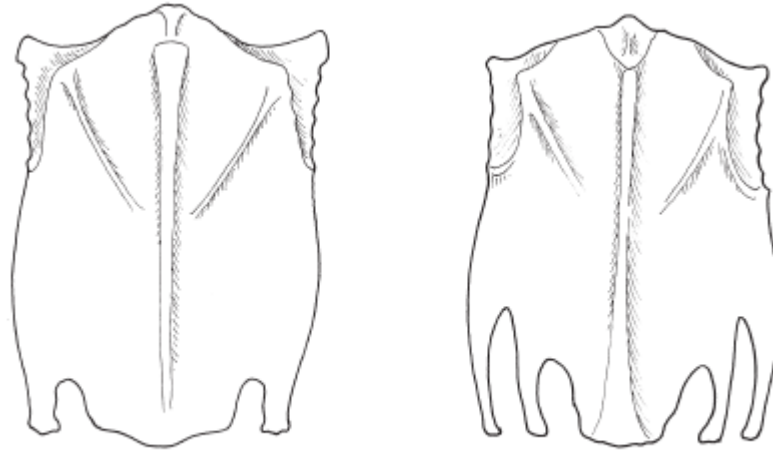
Fig. 17 Esqueleto de un ave (Adaptado de <http://mundozoologia.blogspot.mx/2012/01/anatomia-de-las-aves.html>)

La fórmula vertebral varía entre las especies, y en comparación con los mamíferos son muy numerosas las vértebras cervicales. Las vértebras cervicales son muy numerosas dependiendo de la especie por ejemplo: el Gorrión tiene 9; la mayor parte de las aves rapaces y de las Paseriformes de 11 a 12; la Corneja y el Búho tienen 13; el Gallo 14; el Pato 16; el Avestruz 17; la Grulla 18; la Anhinga Americana 21; y el Cisne 23⁸¹, las cuales están provistas de apófisis salientes para implantación de poderosos músculos en el cuello.⁸² Capacidad indispensable para controlar con la vista y el oído todo su entorno. La quilla del esternón es grande, con un par de escotaduras en el borde superior en las lechuzas y dos pares en los búhos⁸³.

⁸¹http://www.pasapues.es/buffon/tresreinosdelanaturaleza/tomo3/tomo_III_027.php, consulta 4 de septiembre de 2014.

⁸² <http://www.um.es/anatvet/interactividad/aaves/anatomia-aves-10.pdf>, consulta: 27 de agosto de 2014

⁸³ König, C. and Weick, F. *Owls of the World*, Christopher Helm London, Second Edition, p. 20



Esternón del Género *Tyto* Esternón del Género *Asio*

Fig. 18 Diferencia de esternones entre 2 géneros diferentes (Tomado de König, C. and Weick, F.)

Los huesos de las extremidades difieren poco de las diurnas con diferentes proporciones en algunos segmentos, el húmero y el radio son la parte más larga del ala, el húmero es menor que el radio y mayor que el metacarpo.⁸⁴

5. Miología

El sistema muscular de las aves no presenta grandes diferencias con respecto al de los mamíferos, si bien merece la pena mencionar la región de los músculos pectorales que en algunas especies puede llegar a representar hasta el 15% del peso corporal.⁸⁵

Los músculos del esternón son el motor que mueve las alas del ave con potencia y rapidez. En especies de vuelo batiente como la perdiz roja (*Alectoris rufa*) o el ánade real (*Anas platyrhynchos*), o incluso en rapaces que se ciernen como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), esta rapidez sorprende si se tiene en cuenta que las inserciones ligamentosas de este gran músculo están en el primer tercio del húmero, y que el punto de verdadera resistencia al aire se encuentra en la punta de las alas, es decir, dos articulaciones más hacia el exterior.⁸⁶

El citado paquete está compuesto por los siguientes músculos:

— *M. supracoracoideus*. — Se origina en la superficie ventral del esternón y va a insertarse al tubérculo dorsal del húmero mediante un tendón que pasa por

⁸⁴Castillo I. Borrás, Monserrat. *op. cit.* p 35

⁸⁵Domínguez Caldera y Gonzalo Cordero, J. *op. cit.* p. 20

⁸⁶*Ibídem* p. 21

el foramen trisseum, de manera que se establece una polea que permite rotar el húmero si el ala está plegada, y deprimirlo si está replegada.⁸⁷

— *M. subcoracoideus*. — Se origina en el esternón, la escápula y el coracoides. Se inserta próximo a la cabeza del húmero.⁸⁸

— *M. pectoralis*. — Se origina a lo largo de todo el esternón, la clavícula y la membrana coracoclavicularia. Se inserta en el húmero por un fuerte tendón y posee tres partes: *pars propatagialis*, *pars subcutánea abdominalis* y *pars subcutánea torácica*.⁸⁹

Existen algunos músculos más que intervienen activamente en los movimientos del ala: *m. coracobrachialis internus y externus*, *m. subscapularis*, *m. teres-minor*.⁹⁰

El miembro torácico posee una estructura única: la patagia, membrana que ocupa la región anterior del ángulo que se forma entre el húmero, la ulna y el radio.⁹¹ Su función es aerodinámica, disminuyendo la resistencia al aire durante el vuelo. La porción más anterior consta de un fino tendón que corresponde al *m. tensor propatagialis*.⁹²

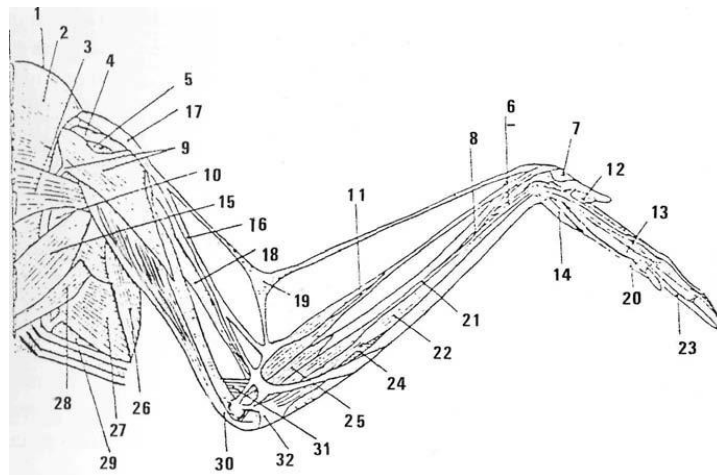


Fig. 19 Músculos del miembro torácico. Vista dorsal (Tomado de Domínguez Caldera y Gonzalo Cordero, J.)

⁸⁷ *Ídem*

⁸⁸ Chitty, John and Lierz, Michael. Manual of Raptors, Pigeons and Passerine Birds. BSAVA. 2001, **sl**, p. 37

⁸⁹ *Ibidem* p. 38

⁹⁰ *Ídem*

⁹¹ Shively M.J. *op. cit.*

⁹² Dyce K. M., Sack W.O y Wensing C.J.G. Anatomía Veterinaria. Ed. Panamericana., 1991, p. 167

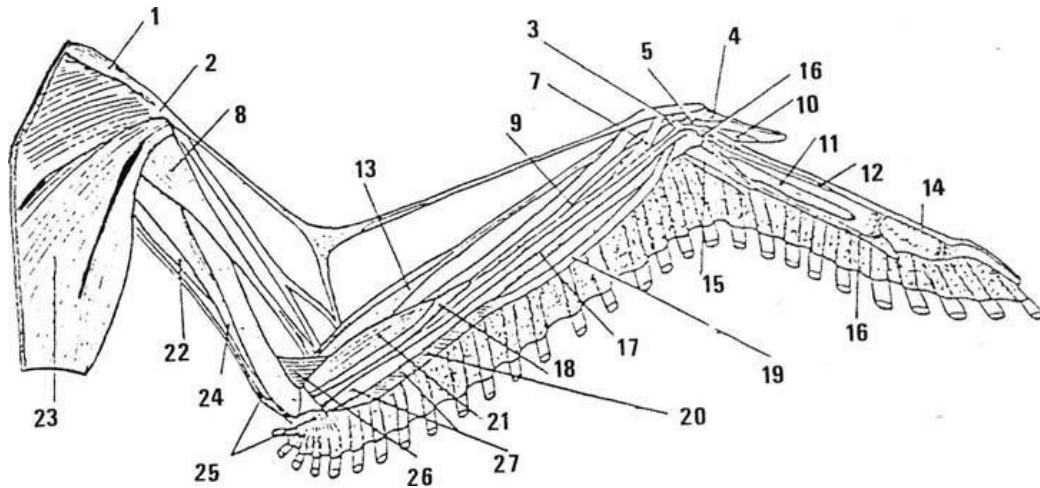


Fig. 20 Músculos del miembro torácico. Vista ventral (Tomado de Domínguez Caldera y Gonzalo Cordero, J.)

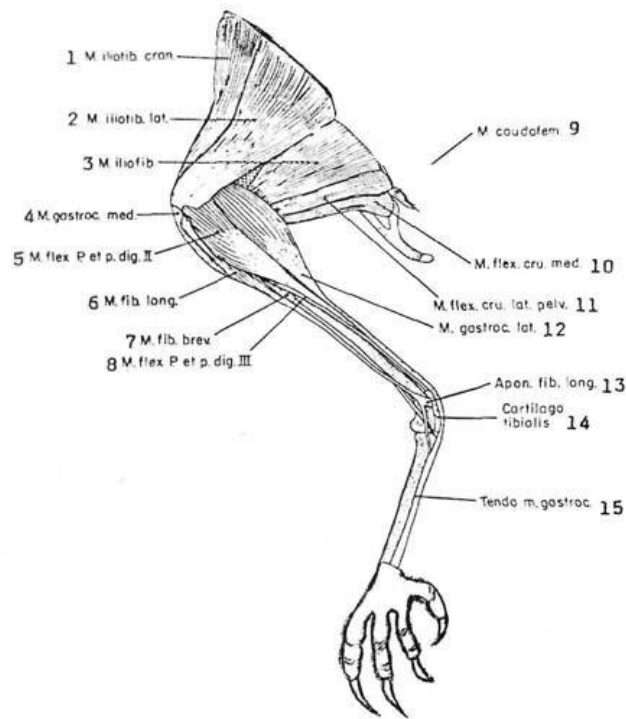


Fig. 21 Músculos del miembro pélvico. Vista lateral (Tomado de Domínguez Caldera y Gonzalo Cordero, J.)

Los músculos pectorales son un magnífico medidor del grado de delgadez del ave y un indicador de su estado de salud. Se sitúan en el pecho a ambos lados

de la quilla. Se muestra el corte transversal imaginario de un ave y sus diferentes estados según el desarrollo de los músculos pectorales.⁹³

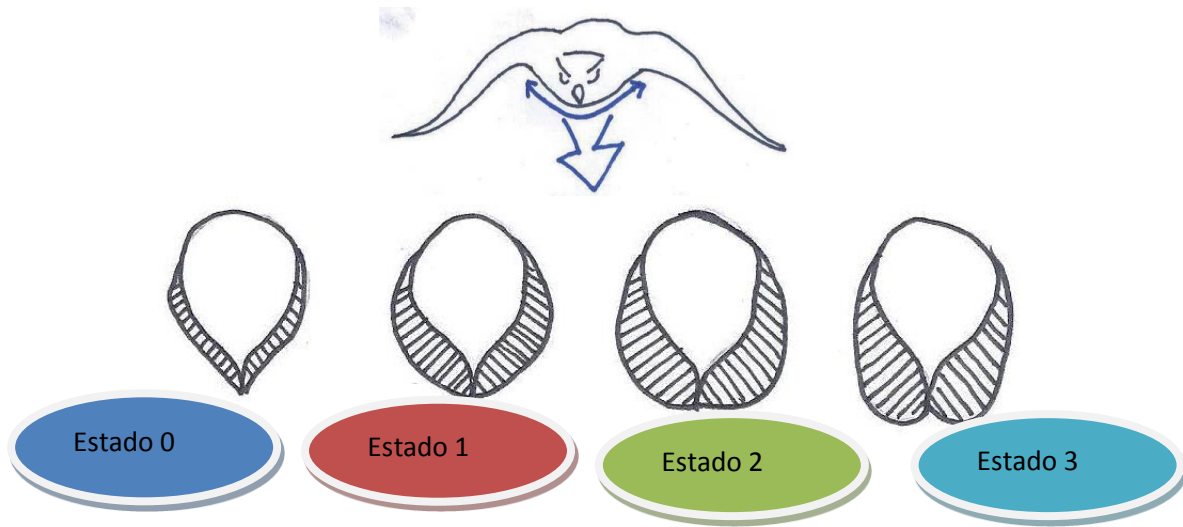


Fig. 22 Estados del desarrollo de los músculos pectorales (Adaptado de Hernández Justribó.)

Estado 0: Ave muy delgada riesgo de muerte por inanición. Estado muscular mínimo.

Estado 1: Ave delgada⁹⁴

Estado 2: Ave delgada, pero fuerte y musculada, estado ideal de caza.

Estado 3: Ave gorda. Máximo estado muscular⁹⁵.

6. Sistema Digestivo

Se inicia en el pico, cuya base ósea la integran por un lado, los huesos nasal, maxilar y premaxilar, y por otro, el esqueleto mandibular. Todos estos huesos quedan revestidos por un estuche córneo epidérmico muy duro denominado: rinoteca y gnatoteca.⁹⁶ El pico, cuya forma depende del tipo de alimentación, sustituye a los labios, carrillos y dientes de los mamíferos, y algunas aves lo utilizan como órgano prensil (psitácidas).⁹⁷

Las cavidades oral y faríngea se describen como una única cavidad orofaríngea, caracterizada por la existencia de un largo paladar duro y presencia de papilas cornificadas dispuestas en hileras.⁹⁸ No suele existir, por lo tanto, ni paladar blando ni nasofaringe, de modo que las coanas y trompas auditivas se

⁹³Hernández Justribó. *op. cit.* p. 57.

⁹⁴*Idem*

⁹⁵*Idem*

⁹⁶E. Angulo Asensio. Fisiología aviar. U. Lleida, 2009, p. 98, ISBN: 9788484093367

⁹⁷*Ibidem* p. 99

⁹⁸*Idem*

abren a la cavidad bucofaríngea a través de sendos orificios o hendiduras que perforan el paladar.⁹⁹ Por lo general, la lengua se adapta a la forma del pico, y puede ir provista de papilas filiformes, como en las palmípedas. Estas papilas, junto con las laminillas córneas del pico actúan como barrera para el filtrado del alimento.¹⁰⁰

La faringe se continúa con el esófago, que es el orificio de entrada (vestíbulo esofágico).¹⁰¹ En su inicio, el esófago se sitúa entre la tráquea y los músculos cervicales, pero enseguida se desvía hacia la derecha, manteniendo esta posición en su recorrido por el cuello. Aunque no en todas las especies, el esófago suele presentar una dilatación llamada buche, que actúa como reservorio de alimentos (en él no hay digestión).¹⁰² La forma del buche difiere con la especie, desde una simple dilatación (aves acuáticas), bolsa (rapaz y granívora), doble bolsa (paloma) o a modo de "S" (psitácidas). Tanto el esófago como el buche son formaciones subcutáneas fácilmente palpables y accesibles quirúrgicamente. Una vez que se rebasa el corazón y los pulmones, el esófago desemboca al estómago, donde se distinguen dos porciones: proventrículo y molleja.¹⁰³

El proventrículo, ventrículo subcenturiado o estómago glandular, está en contacto ventral con el lóbulo izquierdo del hígado. Presenta una pared rica en glándulas que segregan moco, enzimas (pepsina) y ácido clorhídrico.¹⁰⁴ Este último componente, en las aves carnívoras (rapaces) es imprescindible para la digestión de la carne e incluso de los huesos ingeridos.¹⁰⁵

La molleja o estómago muscular, queda más caudal y también se relaciona con el hígado, pero establece un contacto más extenso con el esternón y la parte ventral de la pared abdominal izquierda. Suele alojar granos de arena y piedras para favorecer el triturado del alimento, lo que funcionalmente suple la carencia de dientes en las aves. La pared muscular es más potente en las granívoras que en las carnívoras, y su mucosa está protegida por un duro complejo polisacárido-proteico llamado **koilin** (membrana proteica) que la protege de los posibles daños que pueden causar los guijarros o piedrecillas ingeridas.¹⁰⁶

Esta porción del estómago, en ciertas aves (rapaces) puede retener muchos de los desechos alimenticios (pelos, plumas, huesos), que son

⁹⁹Dyce K. M., Sack W.O y Wensing C.J.G. *op. cit.* p. 170

¹⁰⁰ Sandoval J. Anatomía veterinaria. Ed. Imprenta Moderna, Córdoba, 1976

¹⁰¹E. Angulo Asensio. *op. cit.* p. 100

¹⁰²*Ídem*

¹⁰³*Ibidem* p. 101

¹⁰⁴*Ibidem* p. 102

¹⁰⁵*Ídem*

¹⁰⁶"Sistema digestivo de aves", <http://www.uabcs.mx/maestros/descartados/mto01/digestivo.htm>, consulta: 29 de Abril de 2014.

regurgitados en forma de bolas o pelotas, denominadas **egagrópilas**.¹⁰⁷ El estudio de las mismas permite conocer las preferencias alimentarias de las distintas especies.¹⁰⁸

El intestino queda comprendido en el saco peritoneal ventral, ocupa la parte caudal de la cavidad corporal y establece relación con la molleja y los órganos reproductores. Consta de duodeno, yeyuno, íleon, dos sacos ciegos y el recto. Su longitud y desarrollo dependen del tipo de alimentación, siendo muy largo en las aves granívoras y herbívoras, y más corto en las frugívoras y carnívoras.¹⁰⁹

En el yeyuno puede ser observado el divertículo vitelino, resto del primitivo saco vitelino que durante los primeros días de vida nutrirá al pollito recién eclosionado. Los ciegos, ausentes en las psitácidas, se abren en la zona de tránsito del intestino delgado al grueso.¹¹⁰ Su tamaño también depende del tipo de alimentación, siendo muy corto en las granívoras y muy largo en las herbívoras.¹¹¹

Parece ser que los ciegos facilitan la digestión de la celulosa, la absorción de agua, e incluso, en ciertas aves como las palomas, dada su riqueza en tejido linfoide actúan como auténticos órganos defensivos. El recto desemboca en la cloaca, zona de encrucijada también para la desembocadura de los conductos genitales y urinarios.¹¹²

Fisiológicamente se divide en tres compartimentos:

- a) Coprodeo: compartimento más craneal donde termina el recto y se acumulan las heces.¹¹³
- b) Urodeo: compartimento medio donde desembocan los conductos urogenitales.¹¹⁴
- c) Proctodeo: compartimento caudal, que comunica al exterior a través del orificio cloacal, provisto de musculatura esfínteres. Dorsalmente presenta la bolsa de Fabricio, pequeño saco impar de naturaleza linforreticular, situado retroperitonealmente.¹¹⁵

La gran capacidad digestiva que presentan las aves hace que sean capaces de utilizar la mayor parte del alimento ingerido, por lo que sus excrementos, aunque numerosos, son de escaso tamaño.¹¹⁶ En la exploración

¹⁰⁷“El sistema digestivo en diferentes especies de aves”,

<http://www.aiza.org.ar/doc/Sist%20dig%20diferentes%20especies%20aves.pdf>, consulta: 12 de Mayo de 2014

¹⁰⁸Chitty, John and Lierz, Michael. *op. cit.* p. 39

¹⁰⁹*Ibidem* p. 40

¹¹⁰Casey Whittow, G. Avian Physiology. Academic Press, 1999, p. 320, ISBN: 0127476059

¹¹¹“El sistema digestivo en diferentes especies de aves”, *op. cit.*

¹¹²Sturkie, P. *Avian Physiology*, 5th ed, Eds. Academic Press, San Diego California, 1962, p. 400

¹¹³*Ídem*

¹¹⁴*Ibidem* p. 401

¹¹⁵*Ídem*

¹¹⁶Sandoval J. *op. cit.*

clínica del ave es interesante observar el estado de las plumas que rodean la cloaca. En casos de diarrea estas plumas siempre estarán manchadas por heces.¹¹⁷

En cuanto a las vísceras anexas al tubo intestinal, el hígado queda envuelto en 4 sacos peritoneales (dos sacos hepáticos ventrales y dos dorsales).¹¹⁸ Presenta dos lóbulos principales, derechos e izquierdos; del izquierdo surge el conducto hepatopancreático que drena la bilis directamente al duodeno. Del derecho parten dos cortos conductos hepatocísticos que llevan la bilis a la vesícula biliar (ausente en ciertas especies de psitácidas, la paloma y el avestruz).¹¹⁹

Desde aquí, la bilis será vertida al duodeno mediante el conducto cístico entérico. En el páncreas se describen tres lóbulos (dorsal, ventral y esplénico) y de cada uno de ellos arranca el correspondiente conducto pancreático hacia el duodeno.¹²⁰ La forma del bazo es variable y queda situado entre la molleja, el proventrículo y la vesícula biliar, no actuando como reservorio sanguíneo.¹²¹

Por lo general, las aves ingieren diariamente alimentos que suponen el 25-30% de su peso corporal, dado su alto metabolismo. Así, se requieren grandes aportes energéticos, por lo que las aves de menor tamaño, como los pequeños passeriformes, sucumben fácilmente si permanecen varias horas con el intestino vacío.¹²² Ello da lugar a que dichas aves necesiten comer mucho y de forma frecuente.¹²³

¹¹⁷Grifols J. y Molina R. *op. cit.* p. 50

¹¹⁸Sturkie, P. *op. cit.* p. 405

¹¹⁹*Ídem*

¹²⁰*Ibidem* p. 406

¹²¹*Ídem*

¹²²Clarabuch, O. El estudio del ave en mano. En Pinilla, J. Manual para el anillamiento científico de aves. Madrid, SEO/Bird Life y DGCN-MIMAM, 2000, p. 100

¹²³*Ídem*

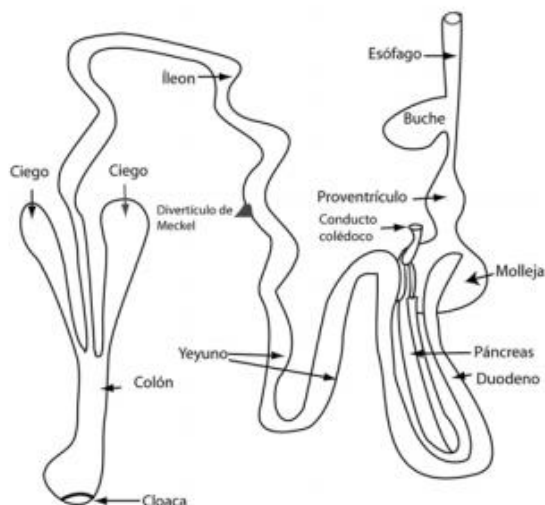


Fig. 23 Aparato digestivo de un ave.

(http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/138/htm/sec_7.htm)

El promedio del pH del jugo gástrico en aves rapaces diurnas es más bajo que en las aves rapaces nocturnas (1,7 vs 2,4). El páncreas ocupa sólo la mitad del asa duodenal en los búhos y es aún menor en los halcones.¹²⁴ La mayoría de las especies *Falconiforme* (halcones, águilas y buitres) tienen relativamente pequeño ciegos, mientras que en los búhos está bien desarrollado.¹²⁵

La frecuencia, olor, tamaño y consistencia de la egagrópila es un buen parámetro estimativo del funcionamiento del aparato digestivo.¹²⁶ Al carecer de bucho, la digestión de las nocturnas es menos efectiva para aprovechar los nutrientes.¹²⁷

El alimento permanece menor tiempo en el tracto digestivo que en las rapaces diurnas, pero para compensar, su metabolismo es más lento. La digestión puede durar entre ocho y catorce horas y suelen expulsar cada uno o dos días la egagrópila.¹²⁸ Es aconsejable no dar alimento si en cuarenta y ocho horas no la ha expulsado, hasta que lo haga.¹²⁹

Es saludable que la alimentación de las aves adultas contenga elementos para formar la egagrópila, ya que es una forma de mantener en buenas condiciones el aparato digestivo.¹³⁰ La dieta ideal es tan similar a lo natural con

¹²⁴ *Ibidem* p. 103

¹²⁵ Duke, G.E. 1987. Gastrointestinal physiology and nutrition In: Raptor Management Techniques Manual (eds) G.B.A. Pendleton, B.A. Millsap, K.W. Cline & D.M. Bird. Institute for Wildlife Research, National Wildlife Federation, Scientific and Technical Series No. 10, Washington DC, USA.

¹²⁶ *Ídem*

¹²⁷ *Ídem*

¹²⁸ Castillo I. Borrás, Monserrat. *op. cit.* p. 69

¹²⁹ *Ídem*

¹³⁰ *Ibidem*, p. 68

especies presa que el ave podría comer en la naturaleza, mientras que al mismo tiempo se garantiza la cantidad correcta de alimentos, calidad, salubridad y métodos de almacenamiento.¹³¹

7. Sistema Respiratorio.

Los sistemas cardiovascular y respiratorio aviar son muy eficientes, lo que les permite soportar gran estrés cardiopulmonar. Desde un punto de vista anatómico, el sistema respiratorio de las aves es único entre todos los vertebrados a causa de su tamaño y la capacidad.¹³²

Tras el pico y la laringe, está la tráquea de paredes compuestas por una sucesión de anillos osificados e imbricados (como las tejas de un techo) y cuya longitud es ligeramente superior al cuello del ave.¹³³ En su región inferior presenta un ligero ensanchamiento donde se aloja la siringe, órgano encargado de la fonación.¹³⁴ Tras ella, la tráquea se divide en 2 bronquios primarios que penetran a su respectivo pulmón por su porción ventral y comunican directamente con los sacos aéreos posteriores. A su paso por el pulmón, estos bronquios primarios se dividen a su vez en secundarios (dorsales y ventrales) y estos en bronquios terciarios o “Parabronquios”, donde se realizará el intercambio gaseoso.¹³⁵

Los Parabronquios son conductos cuya “luz” (interior), está tapizada por una pared de células ligeramente separadas entre sí y rodeadas en su base de infinidad de capilares sanguíneos que portan sangre pobre en O₂ a los pulmones.¹³⁶ Los pulmones son anatómicamente pequeños, compactos, estructuras esponjosas amoldadas entre las costillas del animal a cada lado de la espina dorsal.¹³⁷ No son elásticos, no pueden expandirse o contraerse para aspirar y espirar aire. Pero con su menor dimensión son mucho más pesados, en comparación, a los de un mamífero de igual tamaño y peso. Esto se debe a la gran densidad de su tejido, que solo ocupa la mitad del volumen.¹³⁸ En las aves sanas, están muy vascularizados. Su interior se divide en pequeñas cámaras de aire con paredes compuestas de finos estratos de epitelio escamoso rodeado por capilares. En el interior de los pulmones se produce el intercambio gaseoso y se oxigena la sangre. Sin embargo, no sustentan el peso de la labor respiratoria.¹³⁹

Esta función se centra en los sacos aéreos, dilataciones de la membrana pulmonar que se expanden entre otras vísceras e incluso penetran determinados

¹³¹Beynon, Peter H. *op. cit.* p. 350

¹³²*Ibidem*, p. 320

¹³³*Ídem*

¹³⁴*Ibidem*, p. 321

¹³⁵Causey Whittow, G. *op. cit.* p.110

¹³⁶*Ídem*

¹³⁷Sturkie, P. *op. cit.* p. 430

¹³⁸*Ibidem*, p. 431

¹³⁹*Ídem*

huesos largos (como húmero, fémur y pelvis).¹⁴⁰ Su pared es fina y no intervienen en el intercambio gaseoso, pero son los responsables del flujo aéreo en todo el sistema, compensando así el pequeño tamaño de los pulmones.¹⁴¹

La mayoría de las aves, cuentan con 9 tipos de sacos aéreos primordiales, todos pares salvo 1.¹⁴²

Según el plano corporal en el que se sitúan, podemos dividirlos en 2 tipos:

- Anteriores o craneales: Delanteros
- Posteriores o caudales: Traseros.¹⁴³

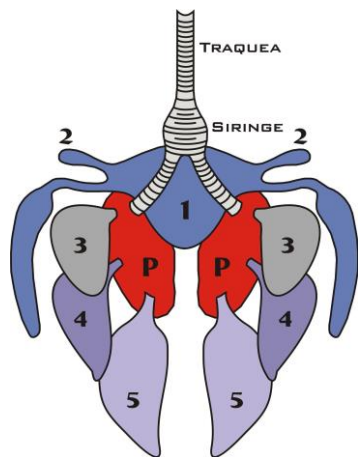


Fig. 24 Localización de los sacos aéreos (Tomado de fcolombofilagalega.files.wordpress.com/.../8-aparato_respiratorio)

No. de sacos	Nombre	Imagen	Tipo
1	Interclavicular (con expansiones en coracoides y húmeros)	1	Anteriores o Craneales
2	Cervicales	2	
2	Torácicos Anteriores	3	
2	Torácicos Posteriores	4	Posteriores o Caudales
2	Abdominales (con expansiones en fémures y pelvis)	5	

Cuadro 1. Nombres de los sacos aéreos (Tomado de fcolombofilagalega.files.wordpress.com/.../8-aparato_respiratorio)

Los sacos actúan como verdaderos fueles cuando el ave comprime o descomprime la cavidad toraco-abdominal, originando el vacío necesario para crear la entrada de aire al interior de las vías respiratorias, o la presión necesaria para forzar su salida al exterior.¹⁴⁴

¹⁴⁰ Causey Whittow, G. *op. cit.* p. 400

¹⁴¹ *Ídem*

¹⁴² *Ídem*

¹⁴³ Sturkie, P. *op. cit.* p. 433

¹⁴⁴ *Ibídem*, p. 434

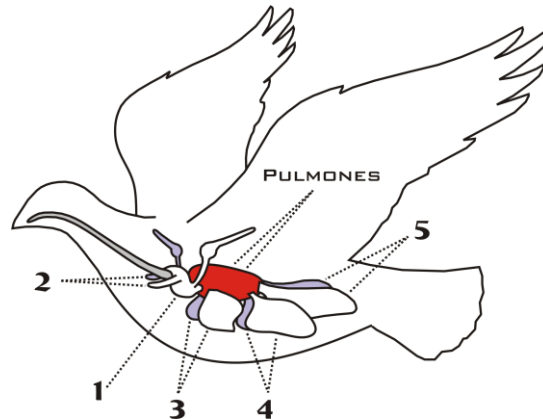


Fig. 25 Localización de los pulmones y sacos aéreos (Tomado de fcolombofilagalega.files.wordpress.com/.../8-aparato_respiratorio)

Los pulmones son órganos pasivos que se dilatan y contraen al tiempo que la caja torácica. Sturkie, considera que no tienen la capacidad retráctil de los pulmones de mamíferos. Los sacos aéreos no toman parte activa en la respiración, actuando como meros fuelles que almacenan y liberan el aire tras haber pasado por los pulmones.¹⁴⁵

7.1 Mecanismo de la respiración.

Cuando un ave inspira, el aire pasa de la laringe a la tráquea, que se divide en los bronquios primarios que atraviesan cada pulmón. Cerca del 25% del aire se queda en los pulmones, el 75% restante continúa por el bronquio primario hasta alcanzar los sacos aéreos caudales (torácicos, posteriores y abdominales). Unas válvulas epiteliales situadas en el recorrido, evitan que el aire pueda retroceder.¹⁴⁶

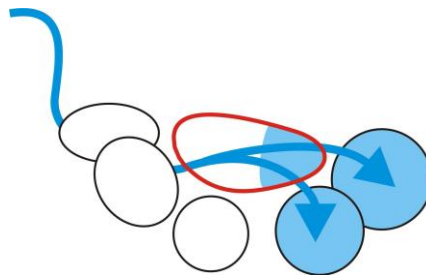


Fig. 26 Aire entrando a los sacos aéreos caudales (Tomado de Padín Cores, Carlos. Comisión de sanidade F. C. G.)

1ª exhalación, los sacos aéreos se comprimen y el aire almacenado en los sacos aéreos caudales pasa a los pulmones mediante bronquios secundarios recurrentes que los comunican.¹⁴⁷

¹⁴⁵ *Ídem*

¹⁴⁶ Gravilov, V. M. Physiology and general biology Reviews. Gordon & Breach. 1997, p.75

¹⁴⁷ *Ídem*

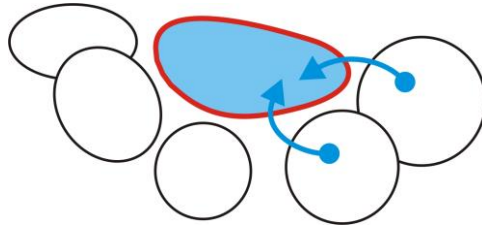


Fig. 27 Aire retornando a los pulmones (Tomado de Padín Cores, Carlos. Comisión de sanidade F. C. G.)

De estos, los Parabronquios, son las áreas de intercambio gaseoso equivalentes a los alvéolos en mamíferos.¹⁴⁸

Es aquí (Parabronquios o bronquios terciarios) donde aparece una de las características que hace tan eficaz a este sistema respiratorio; la gran cantidad de oxígeno extraído del aire inspirado. En los Parabronquios el aire circula en un sentido, mientras que en los capilares que los rodean, la sangre lo hace en la dirección contraria.¹⁴⁹ Este “flujo a contracorriente”, optimiza el intercambio gaseoso, extrayendo casi la totalidad del O₂ que porta el aire inspirado.¹⁵⁰



Fig. 28 Intercambio de O₂ en los parabronquios y capilares (Tomado de Padín Cores, Carlos. Comisión de sanidade F. C. G.)

2ª inhalación del ciclo, la cavidad celómica vuelve a expandirse, se produce un vacío en los Sacos Aéreos que los obliga a llenarse. El aire pulmonar, ya pobre en O₂ y rico en CO₂ (Dióxido de carbono), que ha pasado por los Parabronquios e intercambiado gases con el flujo capilar, pasa de nuevo a bronquios secundarios que lo conducen hacia los sacos aéreos craneales (Interclavicular, Cervicales y Torácicos anteriores).¹⁵¹ Paralelamente, esta inhalación introduce aire desde el exterior hacia los sacos aéreos caudales, de la misma manera que observamos en la 1ª inhalación del ciclo.¹⁵² La succión producida en los sacos aéreos craneales durante la inhalación, es menor a la que se produce en los caudales, por eso, el 75% del aire total aspirado pasa a los caudales y solo el 25% es derivado hacia los pulmones debido a la succión de los sacos aéreos craneales o anteriores.¹⁵³

¹⁴⁸ *Ídem*

¹⁴⁹ *Ídem*

¹⁵⁰ *Ídem*

¹⁵¹ Beynon, *op. cit.* p. 358

¹⁵² *Ídem*

¹⁵³ Sturkie, P. *op. cit.* p. 436

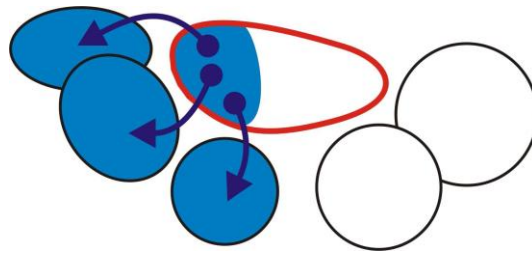


Fig. 29 Aire saliendo de pulmón y pasando a los sacos aéreos craneales (Tomado de Padín Cores, Carlos. Comisión de sanidade F. C. G.)

2ª exhalación, se vuelve a comprimir la cavidad celómica del ave. Aumenta la presión en los sacos aéreos forzándolos a expulsar su contenido.¹⁵⁴ El aire rico en CO₂ que se encuentra en los sacos aéreos craneales, se mueve a través de bronquios secundarios para desembocar en la tráquea desde la que es expulsado de nuevo al exterior.¹⁵⁵ Paralelamente, esta presión en los sacos aéreos, es la que hace que el aire de la inhalación anterior, almacenado en los Caudales (Torácicos posteriores y Abdominales) se desplace hasta sus respectivos pulmones.¹⁵⁶

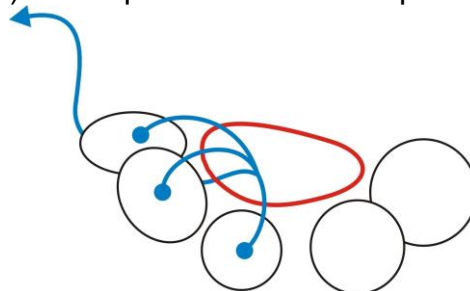


Fig. 30 Aire saliendo de sacos aéreos craneales para ser expulsado por la tráquea (Tomado de Padín Cores, Carlos. Comisión de sanidade F. C. G.)

8. Sistema urogenital

El aparato urinario se diferencia de los mamíferos por la presencia de riñones alargados y lobulados, adheridos fuertemente a la región dorsal de la cavidad abdominal.¹⁵⁷ No presentan división entre corteza y médula y desde el lóbulo caudal de cada riñón parte un uréter que desemboca directamente en el Urodeo de la cloaca, puesto que no existe vejiga urinaria.¹⁵⁸

Casi todas las aves, tienen desarrollada solo la parte izquierda del aparato reproductor, mientras la parte derecha se queda vestigial.¹⁵⁹ Excepciones son algunos *Falconiformes*, donde se pueden desarrollar ambos ovarios, (y a veces

¹⁵⁴ *Ídem*

¹⁵⁵ *Ídem*

¹⁵⁶ *Ibídem*, p. 438

¹⁵⁷ Sandoval J. *op. cit.*

¹⁵⁸ Grifols J. y Molina R. *op. cit.* p. 52

¹⁵⁹ *Sturkie*, P. *op. cit.* p. 450

ambos oviductos) y el Kiwi común (*Apteryx australis*), en el cual ambos ovarios son funcionales, pero solo el oviducto de la derecha se desarrolla.¹⁶⁰

Las razones por ese desarrollo unilateral todavía no se conocen bien, pero una ventaja puede ser la reducción del peso corporal para facilitar el vuelo.¹⁶¹

8.1 Aparato genital de la hembra

El ovario izquierdo se encuentra cráneo-dorsalmente en la cavidad celómica, en contacto con el polo craneal del riñón izquierdo, la parte caudal del pulmón izquierdo, y la glándula suprarrenal de la izquierda.¹⁶²

El oviducto se puede dividir en cinco secciones: infundíbulo, magnum, istmo, útero y vagina. Durante el tránsito a lo largo del oviducto, la yema de huevo se recubre por varias capas de albumen; así se forma el contenido del huevo.¹⁶³

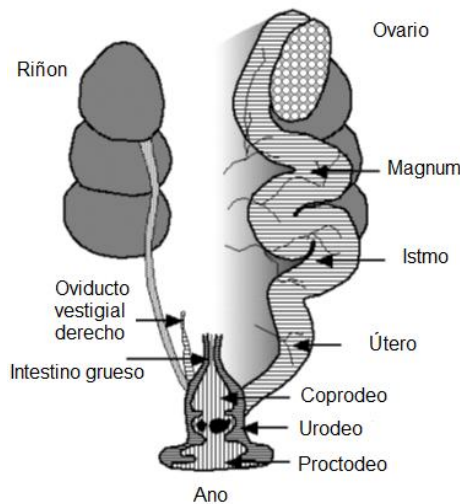


Fig. 31 Aparato genital de las hembras (Adaptado de Lorenzo Crosta, 2013)

8.2 Aparato Genital del macho

Los testículos tienen forma de frijol y se colocan en la cavidad abdominal, lateralmente a la vena cava caudal, caudalmente a las glándulas suprarrenales y a los pulmones y medialmente al lóbulo craneal de los riñones.¹⁶⁴ Cada testículo está suspendido por el mesorquio, parcialmente rodeado por el saco aéreo abdominal y está encapsulado por dos láminas fibrosas.¹⁶⁵

¹⁶⁰Gravilov, V. M. *op. cit.* p. 78

¹⁶¹*Ídem*

¹⁶²*Ídem*

¹⁶³*Ídem*

¹⁶⁴Clarabuch, O. *op. cit.* p. 105

¹⁶⁵*Ídem*

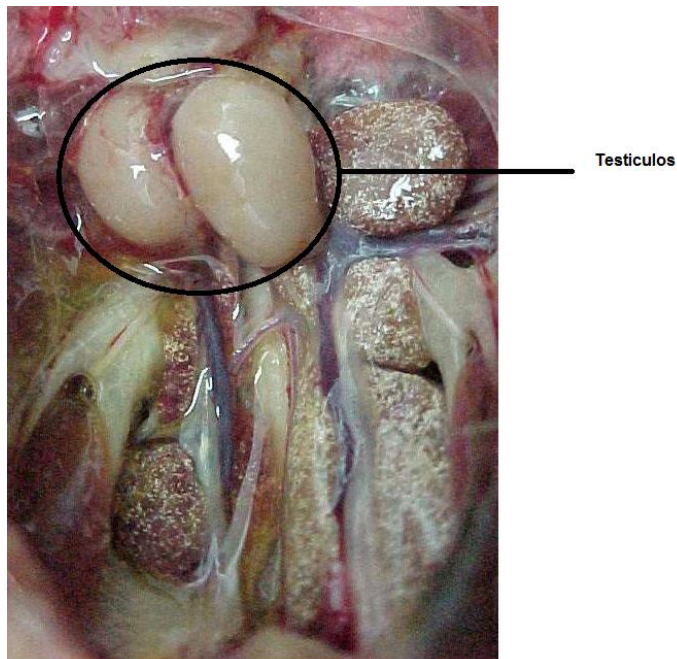


Fig. 32 Localización de los testículos (Adaptado de Lorenzo Crosta, 2013)

Los testículos pueden variar con la temporada, la edad, y también las especies. Un color oscuro de los testículos, se debe a la presencia de melanoblastos en el intersticio.¹⁶⁶ Por lo tanto, los testículos (y también los ovarios) pueden aparecer más oscuros en algunas especies. Testículos de dos colores no se deben considerar anormales.¹⁶⁷

El tamaño de los testículos aumenta mucho con el inicio de la actividad sexual.¹⁶⁸ Esto es debido al aumento de la longitud y el diámetro de los túbulos seminíferos y el número de células intersticiales en respuesta a la LH y la FSH.¹⁶⁹

La superficie del testículo está cubierta por una túnica albugínea muy delgada, pero no hay septos y por lo tanto lobulación.¹⁷⁰ Además, no hay mediastino testicular, un tabique vertical incompleto, formado por una porción de la túnica albugínea que, en los mamíferos, se refleja en el interior de los testículos.¹⁷¹

¹⁶⁶ Lorenzo Crosta. "Fisiología y enfermedades reproductivas" (ponencia) en: **Curso de medicina y cirugía de aves exóticas y zoológico**. Zoológico de Chapultepec. Veteducando. 31 de Julio de 2013.

¹⁶⁷ *Ídem*

¹⁶⁸ *Ídem*

¹⁶⁹ *Ídem*

¹⁷⁰ Clarabuch, O. *op. cit.* p. 106

¹⁷¹ Sturkie, P. *op. cit.* p. 456

8.2.1 Epidídimo

Es relativamente corto, y se encuentra en la superficie dorso medial de los testículos.¹⁷² Cabeza, cuerpo y cola no se pueden distinguir. Los túbulos eferentes son inicialmente de diámetro amplio, pero luego disminuye y, finalmente se abren, a través de los túbulos de conexión cortos, en el epidídimo.¹⁷³

8.2.2 Conducto deferente

El conducto procede paralelo al uréter con un curso en zigzag. Su diámetro se incrementa gradualmente por el aumento en la musculatura lisa, hasta la entrada en la pared dorsal del urodeo.¹⁷⁴

8.2.3 Espermatozoides

Hay dos tipos de espermatozoides aviares: un tipo complejo, propio del orden Paseriformes, y un tipo simple, presente en todos los demás órdenes.¹⁷⁵

- El primero (complejo) se caracteriza por una estructura en espiral.¹⁷⁶
- El tipo simple (no-paseriforme) es más liso y mide aproximadamente 100 μm .¹⁷⁷

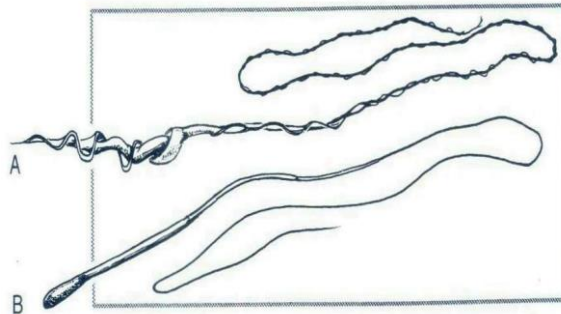


Fig. 33 A - espermatozoide complejo "paseriforme"
B - espermatozoide sencillo "no-paseriformes"
(Tomado de Lorenzo Crosta, 2013)

8.2.4 Falo

La mayoría de especies aviares no tienen ningún órgano parecido a un pene, y la cópula se lleva a cabo por una eversión de la pared cloacal, que contiene una papila ligeramente elevada que transfiere el semen al orificio del oviducto.¹⁷⁸

¹⁷²Sandoval J. *op. cit.*

¹⁷³*Ídem*

¹⁷⁴*Ídem*

¹⁷⁵Sandoval J. *op. cit.*

¹⁷⁶Lorenzo Crosta. *op. cit.*

¹⁷⁷*Ídem*

¹⁷⁸*Ídem*

8.3 Dimorfismo sexual

Los adultos y juveniles de algunas especies tienen diferentes proporciones. En algunos casos, esta diferencia es bastante marcada. Donde hay diferencias, en tendencia es para juveniles que tienen ligeramente alas más cortas y una cola que puede ser ligeramente amplia.¹⁷⁹

Una teoría sugiere que las hembras son más grandes porque ellas son las que cuidan y protegen sus nidos, huevos y crías. Ser grande es una ventaja para protegerse de otros animales que pueden atacar el nido.¹⁸⁰ También se piensa que las hembras son más grandes porque las hembras rapaces realizan la mayor parte de la incubación, lo que significa que los machos realizan la mayor parte de la cacería.¹⁸¹

En general, rapaces juveniles pesan menos que los adultos, una vez que han estado fuera del nido durante algún tiempo.¹⁸² Alas más cortas y amplias pueden compensar la debilidad de vuelo y los músculos pectorales menos desarrollados, una cola más larga o más corta puede compensar la pobre eficiencia de vuelo.¹⁸³

9. Estrés y bienestar animal

No existe una definición simple de Bienestar Animal, ya que el término no fue creado como un concepto científico, sino más bien como un reflejo del sistema de valores para expresar una preocupación frente al trato adecuado de los animales.

El Bienestar Animal es considerado, dentro de su contexto más amplio, en relación a normas y valores éticos y sociales, tomando en cuenta no sólo aspectos que puedan producir un daño físico sino también otros aspectos de intervención. Varios investigadores han expresado distintos conceptos sobre el Bienestar Animal:

En 1986 el Profesor Donald Broom, primer profesor de bienestar animal, Universidad de Cambridge, Reino Unido, definió bienestar como “el estado de un animal en relación a sus intentos por enfrentarse al medio ambiente”. Este es un estado medible en una escala desde “muy bueno” a “muy malo”.

¹⁷⁹ Chitty, John and Lierz, Michael. *op. cit.* p. 45

¹⁸⁰ *Ídem*

¹⁸¹ Méndez. *op. cit.* p. 9.

¹⁸² *Ídem*

¹⁸³ Beynon, *op. cit.* p. 400

Duncan y Fraser (1997) señalan que el Bienestar Animal debiera considerar ciertos aspectos básicos como:

- Las experiencias de los animales, tales como placer y sufrimiento (psicológico)
- Funcionamiento biológico normal del animal (estado de salud)
- La naturaleza de cada especie, asegurando que pueda expresar toda su gama de comportamiento.

Una definición más amistosa de Bienestar Animal es de la Dra. Whay en 2005, diciendo que un animal debiera encontrarse “Apto y Feliz”. Esta es una definición más positiva, ya que se refiere a tener cosas buenas más que a evitar o manejar aquellas cosas que pueden ser perjudiciales.¹⁸⁴

La presencia o ausencia de estrés se considera un indicador potencial del bienestar animal. La primera vez que se utilizó el término “estrés” fue Cannon en 1929; sin embargo, el uso de este término se generalizó a partir de los años 60.¹⁸⁵

Selye (1960) lo definió como “un conjunto de cambios fisiológicos y neurológicos debidos a diferentes estímulos externos e internos llamados estresores”. Estos cambios se producían durante un proceso que denominó GAS (síndrome general de adaptación) y que se caracterizaba por considerar que existía un patrón general de respuesta ante los diversos tipos de estresores. A partir de estas ideas se han dedicado muchos esfuerzos a establecer qué situaciones o prácticas de manejo provocaban estrés, llegando a la idea generalizada de que cualquier situación que provoque estrés debería ser evitada o prohibida, al valorar la signología fisiológica asociada al GAS como índices de malestar o sufrimiento. Simultáneamente surgieron los conceptos de estrés bueno y estrés malo para referirse a la primera o última fase del GAS.¹⁸⁶

Sin embargo, ese planteamiento no tiene en cuenta que a lo largo de la evolución los animales han desarrollado mecanismos fisiológicos y comportamentales para enfrentarse con el estrés, por lo que únicamente se amenaza el bienestar animal cuando se produce un cambio biológico significativo que pone en riesgo el bienestar. Por esta razón, la signología del GAS lejos de indicar sufrimiento puede estar mostrando que el animal tiene una buena respuesta al medio. Asimismo, las respuestas al estrés no son simples ni constantes sino que dependen de la duración e intensidad del estímulo y de la

¹⁸⁴http://www.veterinaria.uach.cl/bienestaranimal/quienes_somos/que-es-ba.php, consulta: 7 de septiembre de 2014.

¹⁸⁵“Walter Bradford Cannon”, <http://www.historiadelamedicina.org/canon.html>, consulta: 12 de Junio de 2014

¹⁸⁶Francisca Castro Notario. “Estrés y bienestar animal” (ponencia) en: **II Curso sobre Bienestar Animal: experimentación, producción, compañía y zoológicos**, Curso de Extensión Universitaria, Córdoba, Febrero de 2003.

experiencia de los animales.¹⁸⁷ Desde este punto de vista, el estrés se puede definir como una respuesta biológica producida cuando un individuo percibe una amenaza a su homeostasis. La amenaza es lo que se denomina agente estresante o estresor. Cuando la respuesta al estrés realmente amenaza el bienestar del animal se dice que experimenta sufrimiento emocional. Por lo tanto, los objetivos principales han de ser determinar cuándo el estrés se transforma en sufrimiento emocional y cómo medir ambos.¹⁸⁸

9.1 Modelos de estrés animal

La respuesta al estrés puede dividirse en tres estados generales:

- reconocimiento de un estresor
- defensa biológica contra el estresor
- consecuencias de la respuesta al estrés.

Este último estado determinará si el animal está teniendo un sufrimiento emocional o simplemente experimenta un episodio breve en su vida que no tendrá un impacto significativo en su bienestar. La respuesta al estrés se inicia cuando se percibe una amenaza potencial a la homeostasis. No es importante si el estímulo realmente amenaza o no la homeostasis, ya que la única percepción de la amenaza ya es determinante.¹⁸⁹

La respuesta o defensa biológica contra el agente estresante, consiste en alguna combinación de las posibles respuestas biológicas generales: la comportamental, la del sistema nervioso autónomo, la neuroendocrina y la inmune. Si el estrés es prolongado o de gran magnitud, el costo se hace muy elevado y el estrés supone una carga significativa para el cuerpo. Durante estas situaciones el animal entra en los siguientes estadios de la respuesta al estrés: pre patológico y patológico.¹⁹⁰

Estos términos no se refieren únicamente al desarrollo de enfermedades, sino que su espectro es mucho más amplio (por ejemplo reducción en el crecimiento, disminución del éxito reproductor). El sufrimiento emocional, a su vez puede clasificarse en estrés agudo y estrés crónico en función de la duración e incidencia de los estresores.

¹⁸⁷ *Ídem*

¹⁸⁸ Francisca Castro Notario, “Bienestar Animal” (ponencia) en: **II Curso sobre Bienestar Animal: experimentación, producción, compañía y zoológicos**, Curso de Extensión Universitaria, Córdoba, Febrero de 2003

¹⁸⁹ Broom, D.M. and Johnson K.G. Stress and Animal Welfare. Chapman& Hall, London, 1993, p. 337

¹⁹⁰ *Ídem*

9.2 Manejo del estrés y el sufrimiento emocional

9.2.1 Manejo.

Todas las respuestas al estrés comienzan con la percepción del estresor como una amenaza para el animal. La mejora de las técnicas de manejo de manera que el animal deje de percibir esa amenaza constituye la primera línea de acción. Una importante herramienta para reducir la carga de estrés es separar las situaciones potencialmente estresantes para que el animal pueda recuperar sus reservas biológicas.¹⁹¹

9.2.2 Experiencia previa.

La experiencia previa del animal con el estresor es otro campo, en el que se está trabajando en los últimos años, principalmente en animales de producción, ya que la respuesta al estrés se puede disminuir con la experiencia del animal.

9.2.3 Selección genética.

La selección genética de los animales a través de la reproducción selectiva constituye otra herramienta para disminuir el impacto del estrés. El estrés puede afectar al crecimiento, reproducción o resistencia a la enfermedad, por lo que la reducción del impacto del estrés a través de la selección genética repercutirá positivamente sobre los animales.¹⁹² Experiencias de este tipo se han realizado en pollos que han sido seleccionados especialmente para rápido crecimiento, si bien existe una gran controversia en torno a su realización.

9.2.4 Interacciones hombre-animal.

Existe una relación entre la actitud y comportamiento de los cuidadores de los animales, y el miedo, productividad y bienestar de éstos. Así, el miedo al hombre puede provocar heridas y estrés crónico, así como enfermedad y muerte. Trabajos recientes demuestran que el manejo positivo por el cuidador puede disminuir la respuesta de estrés crónico asociado con un sistema de alojamiento inadecuado, a la vez que el entrenamiento de los animales para colaborar en diversos manejos reduce el estrés que éstos producen.¹⁹³

9.2.5 Enriquecimiento ambiental.

Constituye una forma efectiva de reducir el estrés inducido por la cautividad al proporcionar a los animales un incremento de las opciones comportamentales

¹⁹¹ José M^a Aguilar Iñigo. “**Mantenimiento de animales silvestres en cautividad**”, (ponencia) en: **II Curso sobre Bienestar Animal: experimentación, producción, compañía y zoológicos**, Curso de Extensión Universitaria, Córdoba, Febrero de 2003.

¹⁹² *Ídem*

¹⁹³ Carranza, Juan. *Etología, Introducción a la ciencia del comportamiento*. Universidad de Extremadura, Cáceres, 1994, p.494

para responder a estímulos amenazantes o molestos de su ambiente. La colaboración entre todos aquellos que tienen responsabilidades en el cuidado de los animales permitirá la minimización de las causas que provocan el estrés y el sufrimiento emocional.¹⁹⁴

10. Técnicas o métodos de entrenamiento

El mantener especies en cautiverio no solo implica resguardar a los animales sino también cumplir con las condiciones necesarias para tratar de preservar su comportamiento natural y brindarles de una manera apropiada el cuidado que requieran, por lo tanto siempre se están buscando nuevas y mejores herramientas para poder llevar a cabo esta función.

El manejo, entrenamiento y trabajo de los animales silvestres en cautiverio debe llevarse a cabo de tal modo que se evite causar incomodidad, angustia o lesiones innecesarias. Por ejemplo, el adiestramiento de los animales sólo debería llevarse a cabo utilizando un entrenamiento basado en recompensas más que los métodos "tradicionales" que implican el castigo (por ejemplo, golpes o palizas).¹⁹⁵

Entrenamiento se traduce como; enseñar a un animal a hacer un movimiento, sostener una posición, o tolerar un estímulo particular. Se requiere tener las siguientes actitudes y habilidades, para lograr buenos resultados: (a) un alto grado de paciencia, (b) la empatía con su sujeto, (c) una relación cooperativa, (d) la flexibilidad para ajustar a lo que su sujeto ofrece. La enseñanza y el entrenamiento requieren un sujeto dispuesto a participar en el proceso y no un receptor pasivo de las acciones que están fuera de su control.¹⁹⁶

Es importante tener un entrenamiento con los animales en cautiverio, ya que ayudan a disminuir la conducta estereotipada la cual es un patrón repetitivo e invariable entre el comportamiento normal, sin objetivo o función claros.¹⁹⁷

Las diferentes técnicas que se utilizan para entrenar aves rapaces son: la cetrería, etología aplicada y el condicionamiento operante.¹⁹⁸

¹⁹⁴ Pizzutto, C.S.; Sgai, M.G. y Guimarães, M.A. O enriquecimento ambiental como ferramenta para melhorar a reprodução e o bemestar de animais cativos. *Rev Bras Reprod Anim*, Belo Horizonte, v.33, 2010, n.3, p.129.

¹⁹⁵ Young, G.R. *Environmental Enrichment for captive Animals*. Blackwell Science. 2003, p. 100

¹⁹⁶ Maier, R. *Comportamiento Animal. Un enfoque evolutivo y ecológico*. Barcelona, España. Mc. Graw Hill. 1999, p 3-66.

¹⁹⁷ Mason, G.J. *Forms of stereotypic behaviour*. En: Lawrence AB, Rushden J, editors. *Stereotypic animal behaviour: fundamentals & applications*. Oxford: CAB International. 1993, p 7-40

¹⁹⁸ *Vid. Infra.*, capítulo 10

10.1 Cetrería

La cetrería es la actividad de cazar con aves rapaces, especialmente con halcones, azores y otras aves de presa para la captura de especies que se encuentran volando a cierta altura y de tierra. Biológicamente se trata de una simbiosis entre hombre y animal, una relación en la que ambas especies se benefician.¹⁹⁹

10.1.1 Historia, evolución y panorama de la cetrería

Los orígenes de la cetrería son muy antiguos. Es posible que se haya descubierto en China, ya que existen muchas referencias sobre la práctica de la cetrería antes de Cristo.

Llegó a Europa occidental de mano de las invasiones godas. El primer testimonio gráfico, datado en el siglo V d. C., se encuentra en los mosaicos de la Villa del Halconero en Argos (Grecia). En Europa la época dorada de este arte y afición fue la Edad Media.

Se puede decir que más o menos desde el siglo VI hasta el siglo XVI, en el que se practicaba la caza con halcones y azores, disfrutó de su mayor auge y difusión.²⁰⁰

Esta técnica perdió terreno frente a las novedosas armas de fuego y, también, a causa de lo costoso que era mantener un buen equipo de halcones y halconeros, pues la cetrería, por lo general, fue una práctica reservada para reyes y grandes señores. En Oriente, hogar de los mongoles nómadas descendientes de Gengis Khan es una práctica bastante frecuente aún hoy en día, y es el método de subsistencia de parte de la población nómada para cazar montados a caballo y con el equipo adecuado, entrenan principalmente a águilas.

Aún no se saben con exactitud los verdaderos orígenes de la cetrería, lo que sí es seguro es que es un arte y una tradición milenaria que data de muchísimos años atrás, un deporte de reyes.²⁰¹

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) reconoce la cetrería como Patrimonio Cultural de la Humanidad, esta distinción supone el reconocimiento mundial de un arte con más

¹⁹⁹ “Historia de la cetrería”, <http://www.accapc.org/como-nace-accapc/>, consulta: 9 de abril de 2014

²⁰⁰ CEBALLOS, J. Soltando pihuelas. *Conocimiento y práctica de la Cetrería*. Caïrel, Madrid. 2002, 376p. ISBN 84-85707-37-0

²⁰¹ Hernández Justribó. *op. cit.* p. 27.

de 4.000 años de historia, y que se practica en muchos países repartidos por todo el planeta.²⁰²

10.1.2 Entrenamiento

El entrenamiento se basa principalmente en 3 fases:

- Adiestramiento
- Entrenamiento
- Cacería

El primer paso es obtener el ave, adquiriéndolo en criaderos autorizados por La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).²⁰³

A continuación se mencionan los estados etológicos detectados en los ejemplares manejados en los Centros para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre (CIVS) que son estancias gubernamentales y tienen como objetivo la recepción, protección, recuperación, reintroducción y canalización de ejemplares de vida silvestre que son producto de rescate, entregas voluntarias o aseguramientos por parte de la Procuraduría General de la República (PGR) y de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

Los términos utilizados para describirlos se han tomado del vocabulario cetrero, los cuales resultan ser útiles unificando criterios para su difusión y conocimiento.

Niego. Es toda aquella ave que no importando su edad, presenta comportamientos hacia el ser humano muy específicos tales como, conducta filial, al piar cuando ve o escucha al hombre para pedir alimento, ausencia de temor y en algunos casos agresividad o conductas agonistas, ya que fueron extraídos del nido.²⁰⁴

En el caso de ejemplares adultos que físicamente se encuentran aptos para volar, pero como consecuencia del encierro al que fueron sometidos se ven limitados en sus aptitudes, además, presentan problemas conductuales severos por el contacto tan cercano con el hombre, teniendo aves que en su momento pueden convertirse en un riesgo para la comunidad, ya que son ejemplares que de ser liberados con estas conductas difícilmente se alejarían de las zonas urbanas, pudiendo atacar a humanos, animales domésticos o bien al no poder independizarse del ser humano buscarían a este para obtener alimento, por eso es de suma importancia el manejo para su rehabilitación física y conductual; para estar en condiciones de ser liberados al medio silvestre.

²⁰² La cetrería un patrimonio humano vivo inmaterial. UNESCO.

<http://www.unesco.org./culture/ich/index.php?lg=es&pg=00011&RL=00442>, consulta: 10 de Abril de 2014

²⁰³ Ojeda, *op. cit.*

²⁰⁴ Manual para la Rehabilitación de Aves de Presa en los Centros para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre (CIVS). México. 2010, pp 128

Ramero o roquero. Son aves que fueron capturadas cuando apenas estaban aprendiendo a volar, en árboles o en macizos rocosos de acuerdo a su lugar de anidación. Por lo que presentan dependencia hacia los padres, o ente caso al hombre. En estos casos los ejemplares pueden adoptar un comportamiento de niego como atacar objetos inanimados o piar por el alimento.²⁰⁵

Pasajero (juvenil). Es aquella ave que ya es independiente, pero aún no tiene pareja o familia, ni ha establecido su territorio. Por lo que se puede detectar fácilmente, ya que independientemente de su desarrollo físico presenta una conducta de desconfianza hacia el ser humano, dejándose alimentar pero intentando huir a la menor provocación.

Zahareño (adulto). Es un ejemplar que fue extraído cuando ya tiene más de un año. Es un ave que le tendrá miedo al hombre, por lo que no aceptará fácilmente alimento, dejando de comer durante varios días. Reintegrándose fácilmente al medio silvestre sin necesidad de rehabilitación conductual.²⁰⁶

Principalmente hay que distinguir si las aves rapaces son de alto o de bajo vuelo, ya que las presas obtenidas son de características diametralmente opuestas. Si son de bajo vuelo, las presas son por lo general roedores (ratones, liebres, conejos etc.) o aves que son lentas; las representantes de estas rapaces son las águilas, las aguilillas y los azores o gavilanes y principalmente se entrenan al guante o lúá. Si son de alto vuelo, la caza se vuelve más especializada y se obtienen normalmente presas como palomas, cercetas, huiotas, garzas y patos entre otras. Esta cacería es representativa de los halcones y se entrenan al señuelo.

10.1.2.1 Adiestramiento

Es un proceso clave como detonante de una relación de complicidad entre el ave de presa y el hombre²⁰⁷. El primer paso del adiestramiento consiste en que el primer día se pesa al ave, se encaperuza, se desvela para que no duerman en una o dos noches para que les domine el cansancio y no se le da de comer.²⁰⁸

El desvelo consiste en mantener el ave sobre el guante con la caperuza puesta durante toda la noche del primer día.

En el siguiente paso se le da de comer poco en el guante y se acaricia cuidadosamente del pecho, las alas, el pico la cabeza, y si el ave lo permite, las

²⁰⁵ *ídem*

²⁰⁶ *ídem*

²⁰⁷ Upton, R. *cit. pos*, Ceballos, J, *Falconry: Principles and practice*. A&C Black, London. 1991, 240p.p ISBN 0-7136-3262-3.

²⁰⁸ M. A. Casquero, "Profesión de altos vuelos", en *Noticias Benavente*, <http://www.laopiniondezamora.es/benavente/2012/08/22/profesion-altos-vuelos/621720.html>, consulta: 22 de Junio de 2014.

garras; esto con el fin de empezar a acostumbrar al ave al tacto humano, puede ser directamente con la mano o con una pluma.

Posteriormente se empercha, dependiendo del tipo del ave se decidirá qué tipo de percha es la adecuada.²⁰⁹

10.1.2.2 Entrenamiento

El entrenamiento consiste en enseñar al ave algunas órdenes, principalmente realizadas con silbato (subir al guante, regresar a la percha, dar vuelos de un lugar a otro, seguir al cetrero, apartarse de la presa, lance al señuelo)

No hay que olvidar que en el entrenamiento el ave obedecerá o responderá por hambre, por ello es importante mantenerlo en su peso ideal de caza, al peso normal después de comer se le restará el 10 % del peso normal y eso nos dará el peso aproximado apropiado para el entrenamiento, a esto se le llama templar. El peso se controla pesándolo diariamente.²¹⁰

En la fase del entrenamiento se encontrará si el ave es de alto o bajo vuelo, que son técnicas completamente diferentes que hacen reaccionar al ave.

Primero se deberá enseñar o acostumbrar al ave a comer en el guante para que así cada vez que lo vea lo relacione, deberá subir a el directo de la percha o banco, incluso ya deberá responder dando saltos o vuelos desde su posadero al guante cada vez que el cetrero lo indique, colocando una picadita de alimento aproximadamente de 1cm, sobre el guante.²¹¹

Después de realizar y dominar esta técnica, ahora sí, el ave esta lista para el entrenamiento.

10.1.2.2.1 Alto vuelo

Consiste principalmente en hacer que el ave se eleve adecuadamente para poder cazar la presa, para este entrenamiento lo ideal sería realizarlo en espacios abiertos donde el ave pueda volar incluso distancias largas y principalmente elevarse.²¹²

Para esto el cetrero lo atrae de la percha con el señuelo o incluso soltándolo del guante, una vez que el halcón empiece a volar, el cetrero lo ira

²⁰⁹ Francisco Silva, "*Curso Básico Cetrería*", <http://www.cetreriaonline.com/wp.../Curso-completo-de-cetreria-Francis-Silva> , consulta: 28 de Marzo de 2014

²¹⁰ Ojeda, *op. cit.*

²¹¹ *Ídem*

²¹² *Ídem*

acomodando o atrayendo hacia él girando el señuelo (Fig. 34) , y cuando el halcón ataque el señuelo el cetrero lo esconderá ocasionando que se vuelva a elevar, así será hasta que el halcón este posicionado a la altura correcta indicando que ya quiere su presa, en este momento se le soltara una paloma entera para que se le pueda escapar; y así elija tomar más altura, con cada vez que se eleve a mas altura se le irán soltando presas un poco más fáciles de cazar, si el halcón realiza exitosamente todas estas actividades se le premiara permitiéndole cebarse (comer) en la presa.²¹³



Fig.34 Cetrero lanzando el señuelo (Tomado de Hernández Justribó, J. 2011)

Una vez dominada toda esta técnica y que el halcón reaccione incluso aunque haya perdido la presa, el halcón ya está listo para la cacería.

10.1.2.2.2 *Bajo vuelo*

Este tipo de práctica resulta ser un poco más fácil que el de alto vuelo puesto que no hay que enseñarle al ave a elevarse.

El ave parte del puño del halconero directamente hacia la caza. En esta modalidad se cazan tanto animales de pelo (pequeños mamíferos) como de pluma (pequeñas aves). El terreno puede estar sucio de vegetación.²¹⁴

10.1.2.3 **Cacería**

En esta última fase el halcón ya cumplió con todo su entrenamiento y está listo para la cacería. Para esto se necesita un lugar abierto y libre de contacto

²¹³ Manual básico y ético de Cetrería. Ministerio de la cultura. http://www.mcu.es/principal/docs/novedades/2011/Codigo_etico_cetreria.pdf. consulta: 12 de Abril de 2014

²¹⁴ *Ibidem.*

humano donde se puedan localizar las presas del ave (Fig. 35). Es aquí donde el hombre y el ave ya forman una simbiosis biológica, donde cetrero y ave se unen para lograr una caza exitosa.²¹⁵



Fig. 35 Ave cazando a su presa (Tomado de Hernández Justribó, J. 2011)

10.1.3 Herramientas y equipo de cetrería (Adaptado de Hernández Justribó, J., Manual Básico y Ético de Cetrería, 2011)

10.1.3.1 Pihuelas

Las pihuelas son cada una de las correas de piel que sujetan los tarsos de las aves de cetrería. El material de que están hechas es de cualquier piel suave y resistente. (Fig. 36).



Fig. 36. Pihuelas (Tomado de http://ruiz_hoods.tripod.com/id5.html)

10.1.3.2 Lonja

Larga correa de piel o en la actualidad de otros materiales, que se pasa por el destorcedor, une las pihuelas a la percha, mide aproximadamente un metro (Fig. 37).

²¹⁵Fox, N. *Comprender al ave de presa*. Cairel, Madrid, 2009, 453p. ISBN: 84-85707-42-7.



Fig. 37. Lonja (Tomado de http://falcons Galicia.com/tienda/index.php?main_page=index&cPath=15)

10.1.3.3 Destorcedor

Tornillo con dos anillas soldadas, utilizado para quitar las vueltas de las pihuelas donde van sujetas cuando no están volando (Fig. 38).



Fig. 38. Destorcedores de varios tamaños (Tomado de <http://www.cetreriaorloff.com/esp/index/item/37/31/destorcedor-pakistani-ii>)

10.1.3.4 Caperuza

Es un elemento importante en cetrería, su finalidad es privar a las aves del sentido de la vista de una forma rápida, cómoda y tranquila. Este interés en tenerlas ciegas mientras la lleven puesta tiene su explicación. En primer lugar, en la fase de amansamiento el ave está más tranquila si no ve. Para el manejo del pájaro se facilita la acción y el pájaro se estresa menos si está encaperuzado. Cuando se transporta el ave en el coche irá más tranquila si no ve lo que hay a su alrededor. Siempre creadas en piel o cuero, y son elaboradas de acuerdo a las características de cada ejemplar, tales como sexo, edad y complexión, las elaboradas sin costuras reducen el roce de la caperuza con los ojos, con material látex o plástico.

Hay diferentes tipos de caperuzas:

- Caperuza Árabe (Fig. 39)



Fig. 39 Caperuza árabe (Tomado de <http://caperuzasrapaces.blogspot.mx/>)

- Caperuza India (Fig. 40)



Fig. 40 Caperuza India (Tomado de <http://cetreteria-daroca.blogspot.mx/p/equipamiento-e-instalaciones.html>)

- Caperuza Anglo-India (Fig. 41)



Fig. 41 Caperuza Anglo- India (Tomado de <http://caperuzasrapaces.blogspot.mx/>)

- Caperuza Marroquí (Fig. 42)



Fig. 42 Caperuza Marroquí (Tomado de <http://caperuzasrapaces.blogspot.mx/>)

- Caperuza Damasquina (Fig. 43)



Fig. 43 Caperuza Damasquina (Tomado de http://ruiz_hoods.tripod.com/id23.html)

- Caperuza Holandesa (Fig. 44)



Fig. 44 Caperuza Holandesa (Tomado de <http://caperuzasrapaces.blogspot.mx/>)

Los tipos de caperuza más utilizados en México son las caperuzas holandesas y las Anglo-Indias.²¹⁶

10.1.3.5 Guante o lúa

Es el guante con el que se maneja el ave, para los diestros el guante va en la mano izquierda, porque con la derecha manipularemos el ave. Están hechos en diferentes tipos de piel, por ejemplo: ciervo, alce, bison, cocodrilo, anaconda, caballo y nobuk. Para aves de bajo vuelo, que tienen considerable fuerza en las garras, se añade un refuerzo en el área en el que normalmente va perchada (Fig. 45).

²¹⁶ <http://caperuzasrapaces.blogspot.mx>, consulta: 30 de agosto de 2014



Fig. 45. Guante o lúa (Tomado de <http://ornamentalesyrapaces.blogspot.mx/>)

10.1.3.6 Chaleco o Morral

El morral es la herramienta donde se llevan todo el equipo necesario para volar (señuelo, lonja, tornillo, caperuza) (Fig.46). También se utiliza para estos mismos fines el chaleco cetrero (Fig. 47).



Fig.46 Morral (Tomado de <http://acesur.foroactivo.com/t1p15-antunez-artesania-para-la-cetreria>)



Fig. 47 Chaleco (Tomado de <http://18bajocero.com/chaleco-cetreria-es-2.html>)

10.1.3.7 Percha

Lugar seguro para el ave y cómodo para su aseo. Atendiendo a su forma pueden ser circulares o de arco (Fig.48 y Fig.49).



Fig. 48 Percha de arco de interior (Tomado de <http://www.cetreria.com/foro/viewtopic.php?f=7&t=42151&p=0>)



Fig. 49 Percha de arco de exterior (Tomado de <http://www.taringa.net/posts/deportes/6648361/Cetreria-un-arte-y-a-la-vez-un-deporte.html>)

10.1.3.8 Banco

Plataforma pesada que mantiene estable al ave. Puede ser con una superficie de césped artificial (Fig.50) o de caucho imitando a una roca (Fig.51).



Fig.50 Percha de césped artificial
(Tomado de Francisco Silva, 2014)



Fig.51 Percha de caucho
(Tomado de Francisco Silva, 2014)

10.1.3.9 Alcándaras

Travesaño mantenido por dos pies, con el hueco bajo tapado por una tela, lona o similar. Es útil para atar en corto a los pájaros en el interior (Fig. 52).



Fig. 52 Alcándara para un ave
(Tomado de Francisco Silva, 2014)

10.1.3.10 Bancos americanos o de pared

Media circunferencia acoplada a la pared, reduce la mitad de sitio que un banco tradicional, siendo así el más utilizado para espacios pequeños (Fig. 53 y Fig. 54).



Fig. 53 Banco americano abatible (Tomado de Francisco Silva, 2014)



Fig. 54 Banco americano de madera (Tomado de Francisco Silva, 2014)

10.1.3.11 Bancos de tubos

Posaderos altos, donde el ave está al nivel del cetrero, esto ayuda a su amansamiento y a reducir la rotura de las plumas de la cola (Fig. 55).



Fig. 55 Banco de tubo (Tomado de Francisco Silva, 2014)

10.1.3.12 Silbato

El reclamo acústico del ave se puede hacer mediante un silbato, silbido o voz (Fig.56).



Fig.56 Silbato (Tomado de <http://cetreria-daroca.blogspot.mx/p/equipamiento-e-instalaciones.html>)

10.1.3.13 Señuelo

Es la imitación de una presa (paloma, conejo), dependiendo a qué se vaya a introducir la rapaz. Incluye una correa para voltearlo. Normalmente está hecho en cuero, se le puede atar un par de alas para darle más realidad. Para llamar más la atención del ave, se le fijan unas correíllas para poder sujetar a ellas un trozo de carne (Fig.57).

El señuelo sirve para llamar al ave cuando esté lejos y ejercitarlo, también mejorar su habilidad en la captura e incluso recuperar al halcón si por algo está asustado.²¹⁷



Fig.57 Señuelo de piel (Tomado de <http://yacops.com/en/senuelos-cuero-aves-rapaces/17-senuelo-cetreria.html>)

10.2 Etología aplicada.

Se define la Etología como el estudio científico del comportamiento de los animales en su ambiente natural o habitual. En los animales domésticos, dicho ambiente es el que les proporciona el hombre. En los animales domésticos, las condiciones ambientales más habituales son las que se derivan del proceso de la domesticación. Por lo tanto, el medio ambiente de un animal domesticado no es el estrictamente natural, sino el resultado de la conjunción de selección, adaptación y cría.²¹⁸ Fraser (1990), considerado como el padre de la Etología Veterinaria, la define como “el estudio del comportamiento de las especies domesticadas cuando se usa, básicamente, como un medio de asegurar su salud o función”.²¹⁹

La Etología Aplicada representa en la Veterinaria actual una rama del estudio del comportamiento que se ocupa más de las manifestaciones individuales, subjetivas e incluso patológicas del comportamiento de nuestros animales domésticos que de la conducta media normal de una especie animal. Resulta, pues, que Fisiología y Patología, constituyen el núcleo de la Etología Aplicada en Veterinaria.²²⁰

²¹⁷ Rodríguez. *op. cit.* p.200

²¹⁸ Francisca Castro Notario, “Bienestar... *op. cit.*”

²¹⁹ Fraser, A. F. and D. M. Broom. *Farm Animal, Ekhaviour and Welfare*. Sannders, New York, 1990, p. 437

²²⁰ Galindo F, Orihuela A. *Etología Aplicada*. UNAM, México, 2004

Otro papel de la Etología Veterinaria es asentar sobre firmes bases científicas la Protección Animal en todas las especies, sin olvidar los aspectos comparados y aplicados.

Es una rama de la ciencia que está introduciéndose tremendamente en el debate sobre el bienestar animal de lo que se ha dado en llamar “granjas factoría”. Sin embargo la Etología aplicada no sólo se refiere al bienestar animal.²²¹

10.2.1 Áreas de aplicación

10.2.1.1 Evaluación del bienestar

No hay duda de que el bienestar de los animales en las granjas, en los zoológicos y en laboratorios, domina el interés de muchos investigadores en esta área. Los problemas pueden ser formulados, por ejemplo de la siguiente manera: en el mundo la mayoría de las gallinas son criadas en jaulas de alambre, con muy poco espacio y sin un sustrato en el suelo que le permita realizar los comportamientos propios de su especie.²²² Pero, ¿cuáles son los patrones de comportamiento esenciales de las gallinas? Ellas son capaces de darse un baño para desempolvase las plumas, o de pasar la noche en alto subidas a una percha o construir nidos para incubarlos. Todos estos, y algunos otros, son comportamientos típicos de las aves ¿cómo se ven afectados estos animales si no pueden realizarlos? ¿Pueden estas actividades ser ordenadas según su importancia para los animales?²²³

Además una alternativa habitual a las baterías de jaulas son los sistemas de cría en suelo en naves donde se agrupan numerosas aves, algunas veces con unas tasas elevadas de densidad. En esta situación pueden aparecer comportamientos indeseables tales como el picaje o el canibalismo (se dan tanto en jaulas como en suelo), que pudieran causar graves daños sobre el animal. Preguntas tan difíciles como estas son aspectos importantes para determinar el bienestar animal, raramente todos los índices apuntan en la misma dirección.²²⁴

10.2.1.2. Optimización de la producción

Los animales son criados para producir alimentos o para cubrir otras necesidades de los humanos y los ganaderos necesitan obtener beneficios de sus empresas. Por lo tanto es necesario que la diferencia entre el valor de lo que el animal produzca (por ejemplo la cantidad de leche o carne) y el costo de

²²¹Fraser D. *Understanding Animal Welfare: the Science in its Cultural Context*. Chichester: Wiley Blackwell; 2008.

²²²Hewson, C. J. 2003. *What is animal welfare? Common definitions and their practical consequences*. Can Vet J Volume 44, June 2003

²²³ Francisca Castro Notario, “Bienestar ... *op. cit*”

²²⁴ Carranza. *op. cit.* p. 590

producirlo (alimentación, mano de obra) sea suficientemente elevada.²²⁵ Si se tiene en cuenta el comportamiento animal, esta optimización puede conseguirse con facilidad. Por ejemplo, los animales aprovechan mejor sus alimentos si se alimentan de acuerdo al ritmo de alimentación propio de la especie y en un contexto social al cual la especie está adaptada.²²⁶

Los animales sociales pueden comer más y digerir mejor ese alimento cuando todo el grupo se alimenta simultáneamente. Los animales sociales que se crían encerrados de manera individual tienen peores índices de transformación de alimentos hacia productos de valor.²²⁷ Por lo tanto las rutinas de manejo aplicadas en un momento biológico inadecuado pueden disminuir las tasas de producción de los animales. Los lechones que son destetados brusca y precozmente manifiestan una curva de crecimiento decreciente, y la mezcla de cerditos después del destete también pueden tener resultados negativos sobre la producción.²²⁸

10.2.1.3. Control de la conducta

Lo esencial para criar animales en cautividad es controlar sus comportamientos, para prevenir que se escapen, controlar sus apareamientos y hacer que se adapten al sistema de cría.²²⁹ El control se realiza directamente por la actuación del hombre pero también puede utilizarse la tecnología automática. Existe un interés creciente sobre la naturaleza de las interacciones hombre-animal. Por ejemplo, se ha investigado cómo los animales perciben a los humanos y cómo recuerdan las experiencias que han tenido con ellos. Esto puede ayudar a los ganaderos y a otros a interactuar más suavemente con sus animales.²³⁰

Cada vez se emplea más tecnología en el cuidado de los animales. Por ejemplo, las cerdas gestantes en grupo son alimentadas de manera electrónica en plantas de alimentación que están exentas de personal y cuyo control lo ejercen los propios animales.²³¹ Pero estos sistemas deben ser diseñados muy cuidadosamente para evitar problemas. Por ejemplo, la jerarquía social de un grupo de cerdas puede impedir a otras cerdas el acceso al alimento pueden morderse y herirse y podrían destruir el funcionamiento del sistema. Estos equipamientos técnicos deben diseñarse a partir de los conocimientos etológicos para poder trabajar mejor para los animales.²³²

²²⁵ *Ibidem*, p. 476.

²²⁶ *Ídem*

²²⁷ *Ibidem*, p. 480

²²⁸ *Ídem*

²²⁹ Carlos Gómez Medina. “**Manejo Conductual en Fauna Silvestre dentro del programa de Bienestar Animal**” (ponencia) en: **Curso-Taller sobre manejo conductual aplicado a la fauna silvestre en cautiverio**. UAEM. 30 de Marzo de 2012

²³⁰ Carranza. *op. cit.* p. 519

²³¹ *Ibidem*, p. 481

²³² *Ibidem*, p. 503

10.2.1.4. Desórdenes del comportamiento

Los sistemas de confinamiento tales como los que se han descrito antes, o el mal funcionamiento de la tecnología incorporada o un manejo inadecuado pueden dar lugar a diversos desórdenes o anomalías del comportamiento.²³³ Los niveles de agresión pueden ser excesivamente altos y se pueden desarrollar comportamientos muy dramáticos tales como el canibalismo u otros comportamientos anómalos graves, éstos no sólo se dan en animales de abasto.²³⁴

Algunos animales de compañía también desarrollan conductas indeseables anómalas, tales como agresión hacia sus propietarios, emisiones de orina y excretas incontroladas en el hogar, o sufren estados de ansiedad.²³⁵

La caracterización y la mejor comprensión de los comportamientos anómalos es el principal aspecto central de la Etología aplicada. Algunas veces el comportamiento puede ser curado por medio de terapias conductuales, tales como un enriquecimiento del ambiente del hogar o la estimulación de otros comportamientos.²³⁶

Aunque, la evaluación del bienestar animal es el principal dominio de aplicación de esta ciencia, eso no significa que sea en lo único que reutiliza el conocimiento del comportamiento.²³⁷

La etología aplicada suele abordar todo lo que se refiere a las cuatro cuestiones de Nikolaas Tinbergen, Etólogo holandés, pionero en el estudio del comportamiento animal:

- a) la causalidad y
- b) la ontogenia del comportamiento

Son los aspectos esenciales de este conocimiento, por ejemplo, cómo un comportamiento anómalo se desarrolla y cómo puede presentarse.

- c) la filogenia y
- d) la función del comportamiento

²³³ *Ibidem*, p. 516

²³⁴ *Ídem*.

²³⁵ Margarita Galka. “Bienestar en animales de compañía” (ponencia) en: **II Curso sobre Bienestar Animal: experimentación, producción, compañía y zoológicos**, Curso de Extensión Universitaria, Córdoba, Febrero de 2003.

²³⁶ Carranza. *op. cit.* ²³⁶ *Ibidem*, p. 516

²³⁶ *Ídem*.

²³⁶ Margarita Galka. “Bienestar en animales de compañía” (ponencia) en: **II Curso sobre Bienestar Animal: experimentación, producción, compañía y zoológicos**, Curso de Extensión Universitaria, Córdoba, Febrero de 2003.

p. 514

²³⁷ Francisca Castro Notario. “Enriquecimiento ambiental para animales en cautividad” (ponencia) en: **II Curso sobre Bienestar Animal: experimentación, producción, compañía y zoológicos**, Curso de Extensión Universitaria, Córdoba, Febrero de 2003.

Suelen estar menos atendidas, pero algunos estudios han hecho que se avance en los conocimientos sobre el comportamiento de los animales domésticos teniendo en cuenta cómo estos comportamientos han evolucionado desde sus antepasados y cómo se han visto afectados por la domesticación.²³⁸

En condiciones óptimas, la Etología aplicada investiga cada uno de los campos antes referidos, está interrelacionada con la calidad de la relación hombre–animal, o con la tecnología y el animal, que pudieran ser fuente de pérdida de bienestar y traducirse en los consiguientes desórdenes conductuales que reducen la producción. La Etología aplicada es una parte esencial del adecuado cuidado de los animales y además es una faceta de la biología fascinante en sí misma.²³⁹

10.3 Condicionamiento operante

El principio fundamental del condicionamiento operante es aquel comportamiento que se determina por sus consecuencias. En un sistema a base de refuerzo positivo, los animales son recompensados con algo que les gusta por responder de manera apropiada a las señales u órdenes. Operacionalmente, se obtiene la cooperación voluntaria del animal en el proceso.²⁴⁰

El Condicionamiento es la forma básica del aprendizaje que se basa en la asociación de respuestas emocionales a situaciones nuevas.²⁴¹

Existen dos tipos principales de condicionamiento: el clásico y el operante o instrumental. El condicionamiento clásico se basa en los estudios sobre el reflejo condicionado que llevó a cabo el fisiólogo ruso Iván P. Pávlov, el cual es innato e involuntario; el condicionamiento operante está basado en ser un tipo de aprendizaje en el cuál un evento se repite o deja de repetirse según las condiciones que le sigan desarrollado por el psicólogo estadounidense Burrhus F. Skinner.²⁴²

El condicionamiento instrumental se refiere al comportamiento voluntario. Una conducta instrumental es aquella que nos sirve para lograr determinadas consecuencias. El condicionamiento operante o instrumental es el aprendizaje en el que una respuesta voluntaria se refuerza o debilita según sus consecuencias sean positivas o negativas.

²³⁸ Galindo. *op. cit.*

²³⁹ *Ídem*

²⁴⁰ Priest, G.M. *El Uso del Condicionamiento Operante en el Entrenamiento Comportamental de Animales Exóticos en Cautiverio*. New Orleans, LA. VOL. 16: 1990, p. 94

²⁴¹ Gerardo Martínez del Castillo. “**Condicionamiento operante en fauna silvestre**” (ponencia) en: **Primer Congreso de Comportamiento y Entrenamiento Animal**. UPAEP. 21 de Mayo de 2014

²⁴² Blanca F. Alarcón, Magdalena Mantilla. Filogénesis del aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Psicología*, Vol. 3, 1971, núm. 3, p 311-334

A diferencia del condicionamiento clásico, donde los comportamientos son las respuestas biológicas naturales a la presencia de estímulos como el alimento, el agua, el dolor, etc., en el condicionamiento operante, un organismo opera en su ambiente y efectúa respuestas voluntarias para producir un resultado deseable: los organismos tienden a repetir las respuestas que se acompañen de consecuencias favorables.

Este condicionamiento fue descubierto por el norteamericano E. L. Thorndike, más o menos en la misma época en que Pavlov hacía sus experimentos con perros.

Thorndike encerraba gatos o ratas en jaulas dotadas de un mecanismo sencillo para abrirlas desde adentro. El animal intentaba salir (sobre todo si estaba hambriento y fuera veía comida) y comenzaba a agitarse en el interior de la jaula. En uno de los movimientos daba casualmente al mecanismo y conseguía salir (recibiendo así la recompensa, que es posterior a su acción). Si se repetía la misma situación, se observaba que el animal terminaba por aprender el mecanismo de salida: el número de "ensayos y errores" se iba reduciendo hasta que el aprendizaje se perfeccionaba.²⁴³

Los estudios más famosos sobre el condicionamiento operante se deben al también norteamericano B. F. Skinner que utiliza igualmente animales, ratas y palomas, sobre todo. Skinner ideó un mecanismo: "la caja de Skinner" dispuesto de tal manera que cada vez que se presiona cierta tecla se tiene acceso a la trampilla donde se encuentra la comida, que en este caso es el refuerzo que consigue la consolidación de una conducta en el animal.

Este aprendizaje se denomina "operante" porque el sujeto aprende a realizar ciertos comportamientos. Para ello son fundamentales los refuerzos y castigos: un premio o refuerzo es cualquier estímulo que aumenta la probabilidad de que cierta conducta sea repetida por el sujeto; un castigo es cualquier estímulo que disminuye la probabilidad de que cierta conducta sea repetida.

El condicionamiento operante de la conducta de los animales permite al hombre utilizar sus habilidades: así, se utiliza el olfato de los perros para combatir el contrabando de ciertas mercancías, en tareas de salvamento, etc.

El propio Skinner consiguió notables éxitos en adiestramiento de animales; sin embargo, su principal aportación se encuentra en el terreno de la educación (donde es muy importante la motivación y del refuerzo de la conducta) y del comportamiento social (técnicas de la modificación de la conducta).²⁴⁴

El condicionamiento operante con mamíferos marinos se ha utilizado exitosamente obteniendo resultados para rutinas de espectáculos y servicios

²⁴³ http://www.aularagon.org/files/espa/accesocgs/psicologia/unidad_04/pagina_18.html, consulta: 27 de Agosto de 2014

²⁴⁴ *Ídem*

médicos , estas especies eran más comúnmente escogidas por la atracción que brindan al público y por la destreza que muestran al desarrollar el condicionamiento, pero en la actualidad se ha logrado realizar con un sin fin de especies.²⁴⁵

El entrenamiento animal utilizando refuerzo positivo está enfocado en que los animales accedan de una manera voluntaria a manipulaciones clínicas y zootécnicas sin la necesidad de contenciones físicas o químicas lo cual puede traer como resultado la depreciación en la salud de los animales.²⁴⁶

Un programa de condicionamiento no solo provee un cuidado físico mejor, también brinda a los animales la oportunidad de ser desafiado mentalmente. En su hábitat natural los animales deben trabajar para encontrar el alimento, para construir y establecer jerarquías y para defender sus territorios.²⁴⁷ En un zoológico, muchos de estos elementos naturales son disminuidos por la alta calidad del cuidado que los animales reciben a diario; por lo tanto, otros métodos de estímulo físico y mental son necesarios. Estos programas permiten que los animales tengan opciones en sus rutinas diarias.²⁴⁸

Las sesiones de entrenamiento que son complejas y que ocupan cierta cantidad de tiempo proveen a los animales oportunidades de pensar con dilemas y de solucionar problemas. Con el condicionamiento operante los animales aprenden que tienen opciones y oportunidades dentro de su ambiente y también que sus acciones tienen consecuencias.²⁴⁹

El medio principal para entrenar es la comunicación.²⁵⁰

- a) Lenguaje Corporal (Postura)
- b) Tono de voz (ordenes verbales)
- c) Señas (ordenes no verbales)
- d) Actitud del entrenador

²⁴⁵Gerardo Martínez del Castillo. **“Aplicaciones del condicionamiento en animales de zoológico” (ponencia) en: Etología aplicada a la medicina veterinaria y al bienestar animal.** FMVZ-UNAM. 2 de Marzo del 2008.

²⁴⁶Priest. *op. cit.* p. 98

²⁴⁷*Ídem*

²⁴⁸Ivonne Cassaigne Guasco. **“Bases para el desarrollo y evaluación de un programa de enriquecimiento ambiental en animales de zoológico” (ponencia) en: Etología aplicada a la medicina veterinaria y al bienestar animal.** FMVZ-UNAM. 2 de Marzo del 2008.

²⁴⁹Gerardo Martínez del Castillo. **“Condicionamiento.....**

²⁵⁰*Ídem*

10.3.1 Terminología básica (Tomado de Gerardo Martínez del Castillo. “**Condicionamiento operante en fauna silvestre**” (ponencia) en: **Curso-Taller sobre manejo conductual aplicado a la fauna silvestre en cautiverio**. UAEM. 30 de Marzo de 2012)

- Aproximación.- Un pequeño avance, en una serie de pasos progresivos, que dirige a la meta conductual.
- Bono o Jackpot.- Un reforzador positivo que es más grande que de costumbre y usualmente inesperado.
- Capturar.- Es el proceso de colocar un comportamiento que es iniciado por el individuo, bajo control por estímulo, al reforzar cuando aparece espontáneamente.
- Castigo.- La aplicación de un estímulo o la remoción del estímulo que ocurre después de un comportamiento; está hecho para que baje la frecuencia de ese comportamiento.
- Comportamiento incompatible.- Un comportamiento que es imposible de hacer al mismo tiempo que otro comportamiento específico.
- Condicionamiento clásico.- Una forma básica del aprendizaje, en la cual un evento neutral, inicialmente incapaz de evocar respuestas, adquiere la habilidad de hacerlo, al emparejar repetidamente con otro estímulo, que es capaz de producir dicha respuesta. Este tipo de condicionamiento no involucra ninguna toma voluntaria de decisiones por el animal, la respuesta o reacción es por reflejo (p.ej. salivar o parpadear) y no depende del aprendizaje operante.
- Condicionamiento condicionado.- Un tipo de aprendizaje, en que el comportamiento es determinado por sus consecuencias (una conducta es fortalecida, si la sigue un reforzador [positivo o negativo], y disminuida si la sigue un castigo). El animal “opera” en el ambiente, dirigiéndose al resultado deseado.
- Criterio conductual.- El nivel o respuesta conductual, que se tiene que presentar, para ganar un refuerzo.
- Desensibilización.- Es el hecho de emparejar un evento negativo o aversivo con un refuerzo positivo, hasta que el evento deja de ser aversivo para el animal. El comportamiento que resulta puede ser mantenido por el uso de refuerzo positivo.
- Estímulo.- Cualquier cosa que desencadene una respuesta psicológica o conductual.
- Estímulo condicionado.- Es un estímulo, inicialmente neutral, que va a desencadenar una respuesta específica, como resultado de repetidamente emparejar o de una asociación aprendida entre ese estímulo y esa respuesta. Un estímulo discriminativo o señal es un estímulo condicionado.
- Estímulo control.- Se dice que una conducta está bajo el control de un estímulo si presenta 3 condiciones: 1) La conducta se presenta inmediatamente después del estímulo condicionado, 2) Sólo se presenta cuando es precedido por el estímulo condicionado correcto, 3) La conducta no se presenta en la presencia de otro estímulo condicionado.

- Estímulo discriminativo o señal.- Un estímulo que precede de una conducta, señalando que una respuesta específica va a ser reforzada si se emite correctamente. El resultado es que ese estímulo va a desencadenar esa respuesta particular consistentemente.
- Estímulo puente.- Un estímulo que señala el momento exacto que el criterio conductual (para esa aproximación) se concreta. El puente, como generalmente se le conoce, (usualmente un silbato o sonido), comunica al individuo que ha realizado su tarea correctamente y usualmente señala que un refuerzo adicional viene en camino. Hace puente entre el tiempo en que la respuesta correcta se dio y el tiempo en que el refuerzo adicional es entregado.
- Extinción.- Es un método para eliminar una conducta al no reforzarla más.
- Generalización.- La falta de discriminación entre dos estímulos. Un animal que ha sido condicionado a responder a un estímulo específico, puede ofrecer la misma respuesta en la presencia de un estímulo parecido.
- Habitación.- La declinación de un comportamiento como el resultado de la continua presentación de estímulo que inicialmente causaba ese comportamiento; el proceso de gradualmente acostumbrar al animal a la situación a la que realmente reacciona al exponerlo repetidamente o de manera prolongada a ella.
- Magnitud del refuerzo.- El tamaño y duración de un refuerzo que sigue de un comportamiento.
- Moldeamiento por aproximaciones sucesivas.- Es un método del condicionamiento operante, de tomar una acción y dirigirla, una aproximación o paso a la vez, hacia el objetivo conductual final; es el construir un comportamiento al dividirlo en pequeños pasos y enseñar un paso a la vez hasta que el comportamiento deseado es alcanzado. Los pasos se convierten en metas intermedias.
- Programas de refuerzo.- Las condiciones o parámetros en los que el reforzador se da.
- Refuerzo.- Cualquier cosa (ya sea la aplicación de un estímulo o la eliminación del estímulo), que lleva a incrementar la posibilidad, que el comportamiento ocurra nuevamente.
- Refuerzo continuo.- Un programa de reforzamiento, en el cual, la respuesta correcta o deseada es reforzada cada vez que ocurre. Los entrenadores usualmente usan el refuerzo continuo, cuando el animal está en el proceso de aprender un nuevo comportamiento.
- Refuerzo intermitente.- Un programa de reforzamiento en el que no toda respuesta correcta es reforzada. Es cualquier programa de reforzamiento que no es continuo (proporción variable, intervalo variable, proporción fija, intervalo fijo).
- Refuerzo negativo.- Un proceso, en el que una respuesta aumenta de frecuencia, debido a que se retira un estímulo aversivo del ambiente del animal.

- Refuerzo positivo.- Es el proceso de seguir una acción o respuesta con algo que el sujeto quiere, causando un aumento en la frecuencia de ocurrencia de ese comportamiento.
- Refuerzo primario o refuerzo incondicionado.- Un evento reforzador que no depende del aprendizaje o experiencia previa para que alcance sus propiedades reforzadoras (p.ej. Una necesidad biológica: comida, agua, calor).
- Refuerzo secundario o refuerzo condicionado.- Un objeto o evento (estímulo), que inicialmente puede no significar nada para el animal, pero que se vuelve reforzador a través de emparejarlo con un refuerzo primario u otro refuerzo condicionado ya establecido.
- Regresión.- Es el revertir el estado de un comportamiento condicionado, a la etapa previa del proceso de aprendizaje.
- Tiempo fuera.- Es un tipo de castigo, en el que la oportunidad de obtener refuerzos se quita, inmediatamente después de una respuesta inapropiada o indeseada y generalmente dura un tiempo corto.
- El aprendizaje puede ser ampliamente definido, como un cambio en el comportamiento, resultado de la práctica o la experiencia; cuando esa práctica o experiencia es dictada por el humano, el proceso se llama entrenamiento.

Tipos de aprendizaje

- a) Habitación
- b) Condicionamiento
- c) Observacional

10.3.2 Técnicas para entrenar (Tomado de: Gerardo Martínez del Castillo. “**Condicionamiento operante en fauna silvestre**” (ponencia) en: **Primer Congreso de Comportamiento y Entrenamiento Animal**. UPAEP. 21 de Mayo de 2014

10.3.2.1 Para lograr comportamientos:

- a) Aproximaciones: pequeños pasos para llegar a un objetivo mayor.
- b) Captura: reforzar un comportamiento espontáneo, para que posteriormente pueda ser ejecutado tras una orden.
- c) Imitación (o aprendizaje observacional); aprendizaje mimético de un animal a otro.
- d) Soborno: promover a que se realice un comportamiento, ofreciendo un refuerzo primario antes de que se realice dicho comportamiento.

10.3.2.2. Para eliminar comportamientos:

- a) Habitación: disminuir una respuesta, ante un estímulo determinado a través de múltiples repeticiones.

b) Desensibilización: un refuerzo positivo, hace que un evento negativo disminuya su influencia sobre el comportamiento.

c) Extinción: eliminar un comportamiento, simplemente no reforzándolo

d) Castigos positivos y negativos

e) Contra condicionamiento: reforzar un comportamiento que es incompatible con otro que se desea eliminar.

f) Estímulo condicionado: al establecer órdenes, para realizar un comportamiento determinado, resulta en la ausencia de dicho comportamiento al no presentarse el estímulo condicionado.

g) Motivación: presentar un evento que compita con el estímulo que provoca el comportamiento que se desea eliminar.

10.3.3 Objetivos de un programa de entrenamiento animal

10.3.3.1 Incrementar la seguridad del manejador

El condicionamiento, es una buena opción para minimizar el riesgo que se tiene de padecer alguna agresión o accidente, utilizando el contacto protegido, el cuál inicio a principio de los noventas en Estados Unidos de Norteamérica, por la necesidad de tener opciones para manejar elefantes por dos motivos principales: incrementar la seguridad del operador y eliminar las agresiones que tienen que padecer los elefantes en un sistema de contacto libre.²⁵¹

En la actualidad son realmente pocos los zoológicos que han adoptado este sistema, el cual consta de manejar a uno o varios animales a través de una barrera física como cercas, postes, fosos o bardas impidiendo que los animales tengan contacto directo con los entrenadores y/o manejadores, incrementando notablemente la seguridad, ya que en muchas ocasiones se tienen que realizar procedimientos clínicos que incomodan o molestan a los animales, aumentando el riesgo de que reaccionen de alguna manera violenta, con quienes están llevando a cabo estos procedimientos o bien simplemente por su impredecible temperamento, ya que ellos pueden agredir en cualquier momento sin ser aparentemente molestados.²⁵²

Los entrenadores desde el otro lado de la barrera, dirigen por medio de comandos, para que estos adopten las posiciones requeridas y así tener acceso a

²⁵¹“Manejo de Elefantes (*Elephas maximus*) Mediante Contacto Protegido”, http://www.vet-y.com/articulos/animales_exoticos/050/011/exot011.htm, consulta: 3 de Junio de 2014

²⁵²Gerardo Martínez del Castillo. “Aplicaciones del condicionamiento...”

diferentes partes anatómicas y llevar a cabo cualquier procedimiento que se requiera.²⁵³

El contacto protegido no solo incrementa la seguridad, sino también brinda al animal la opción de poder cooperar con el condicionamiento o rehusarse, ya que en ocasiones los animales simplemente no desean realizar alguna sesión por sentirse cansados, estar entretenidos en alguna otra cosa, que las condiciones físico-ambientales no sean las adecuadas o por un sin fin de razones, por lo tanto el animal puede escoger de una manera voluntaria sin que se le force y sin sufrir ningún tipo de repercusión por no llevarlo a cabo como podría ser la privación de comida.²⁵⁴

El contacto protegido está basado en tres aspectos básicos que se deben manejar en todo momento. (Tomado de: Gerardo Martínez del Castillo. **“Condicionamiento operante en fauna silvestre” (ponencia) en: Primer Congreso de Comportamiento y Entrenamiento Animal.** UPAEP. 21 de Mayo de 2014

a) La barrera: como protección se trabaja con cercas, bardas, rejas o fosos, para poder realizar diferentes tipos de manejos, sin correr el riesgo de compartir la misma área con los animales con los que se trabaja.

b) Posición del Entrenador: en todo momento se mantiene la posición dentro de un área de seguridad, la cual es una distancia establecida, dependiendo del animal con el que se trabaje, a excepción de que el entrenamiento y los procedimientos médico-zootécnicos así lo requiera.

c) Posición del Animal: está basada en el entrenamiento en sí y va a ser adoptada por el animal, al recibir los diferentes comandos asignados para esta tarea.

10.3.3.1.1 Tipos de Manejo (Tomado de **“Manejo de Elefantes (Elephas maximus) Mediante Contacto Protegido”**, http://www.vet-uy.com/articulos/animales_exoticos/050/011/exot011.htm, consulta: 3 de Junio de 2014)

a) Contacto libre: no existe barrera física entre el entrenador y el animal, se puede utilizar con especies no muy peligrosas.

²⁵³“Entrenamiento de animales de zoológico para finalidades médicas”, <http://argos.portalveterinaria.com/noticia/1446/Articulos-archivo/Entrenamiento-de-animales-de-zoologico-para-finalidades-medicas.html>, consulta: 5 de Junio de 2014

²⁵⁴“Entrenamiento de Hipopótamos (Hippopotamus amphibious) en cautiverio”, http://www.veterinaria.org/asociaciones/vet-uy/articulos/artic_exot/010/exot010.htm, consulta: 4 de Junio de 2014.

- b) Contacto protegido: por medio de barreras
- c) Contacto mixto: es una combinación del contacto libre y protegido al mismo tiempo.
- d) No contacto: cuando no se maneja a los animales.

10.3.3.2. Incrementa la seguridad en el manejo del animal

Existen un sin fin de procedimientos clínicos, que se pueden desarrollar por medio del condicionamiento, sin la necesidad de contener física o químicamente a los animales, disminuyendo así la probabilidad de que estos sufran alguna lesión e incrementar la frecuencia con la que puedes repetir un tratamiento.²⁵⁵

Las especies con las que se trabajan son escogidas por su antecedente de ser difíciles de manejar o porque demandan constantemente algún tipo de intervención obteniéndose diferentes beneficios sin comprometer la integridad del animal como:

- Monitoreo de frecuencias
- Aislamiento de individuos para curación, embarque, traslados y crianza
- Revisión corporal completo
- Registro de peso y medidas de cada individuos
- Curación de heridas
- Obtención de muestras (leche, saliva, pelo, orina, grasa, sangre, etc.)
- Cuidado de dientes (limar, serruchar, cortar y limpieza)
- Mantenimiento y cuidado de uñas, garras, pezuñas.
- Aplicación de fármacos por múltiples vías
- Realización de pruebas
- Palpación rectal
- Inseminación Artificial

²⁵⁵ *Ídem*

- Interacción segura con los visitantes.
- Oportunidad para alternativas en educación.
- Participación en medios mediáticos y visitas especiales.
- Ejemplificar conductas naturales²⁵⁶

El manejo clínico rutinario, que se realiza con cada especie depende en gran mayoría del tipo de animal del que se trate, por ejemplo la obtención de semen solo se realiza en especímenes que son genéticamente valiosos, o bien para animales en los que se necesita hacer algún tipo de evaluación, pero en general se trabaja a todos los individuos de las diferentes especies de forma similar, para poder obtener cualquiera de los beneficios, por medio del entrenamiento, aunque en ese momento no se demande por necesidad, ya que en un futuro, es probable que alguno de estos individuos sufra algún padecimiento o bien se le necesite evaluar de alguna forma y teniendo el antecedente de un entrenamiento completo.²⁵⁷

Se facilitara el trabajo enormemente, ya que como en muchas ocasiones siempre es mejor prevenir y estar preparados para realizar las intervenciones si existe algún padecimiento, porque las primeras etapas del entrenamiento se verán entorpecidas, si el animal no está enfocado totalmente a llevar a cabo una sesión de entrenamiento por causa de dolor y/o miedo ante una situación novedosa y/o dolorosa.²⁵⁸

10.3.3.3. Estimulación física y mental

Los animales invierten gran cantidad de tiempo y energía en buscar su alimento, construir refugios y en defender sus territorios. La alta calidad de cuidado proporcionado en cautiverio reduce el tiempo que los animales debe ocupar en cubrir sus necesidades, pero no satisface las necesidades conductuales asociadas con estas actividades. Debido a esta situación existe la necesidad de proporcionar métodos alternativos de estimular el comportamiento natural y de esta manera que el animal encuentre necesidades mentales como físicas, disminuyendo el estrés y evitando la presencia de conductas anormales, como auto mutilaciones, estereotipias, agresiones, pereza, movimientos repetitivos, invariables y sin ninguna función aparente, por lo tanto el condicionamiento logra que los animales realicen cierta actividad física y mental al

²⁵⁶“Entrenamiento de animales de zoológico para finalidades médicas”, *op. cit.*

²⁵⁷*Ídem*

²⁵⁸“Entrenamiento de Oso Andino (*Tremarctos ornatus*) para obtención de muestra de sangre”, <http://argos.portalveterinaria.com/noticia/1495/Articulos-archivo/Entrenamiento-de-Oso-Andino-Tremarctos-ornatus-para-obtencion-de-muestra-de-sangre.html>, consulta: 7 de Junio de 2014.

completar sus objetivos estimulándolos así a la realización de trabajos y resolución de sencillos problemas.²⁵⁹

10.3.3.4. Investigación - educación- recreación - conservación

Da la posibilidad de poder realizar un gran número de estudios, por la facilidad de poder obtener datos precisos, muestras con parámetros y frecuencias específicas así como monitoreos estándares y aplicación de fármacos. Brinda oportunidades para estar en contacto con los animales de manera más segura y así poder desempeñar diferentes tareas ante los medios de comunicación, grupo de visitantes, alumnos o visitas importantes impactando así de una manera más concreta y dinámica a los programas de educación e incrementando y enriqueciendo la recreación enseñando el trato experto que se da a los animales en condiciones controladas.²⁶⁰

10.3.3.5. Terapia ocupacional

Es sumamente importante brindar opciones a los animales que se encuentran en cautiverio y tratar de lograr enriquecer su comportamiento, una de estas opciones es el condicionamiento.²⁶¹

²⁵⁹ *Ídem*

²⁶⁰ DZSAE. Departamento de Zoología Servicio de Animales de Experimentación. 2003. Bienestar Animal: experimentación, producción, compañía y zoológicos. Universidad de Córdoba, España.

²⁶¹ Ivonne Cassaigne Guasco. *op. cit.*

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las aves rapaces se encuentran en todos los continentes del mundo excepto en la Antártica, son fácilmente afectados por cambios en su ambiente. Son aves cazadoras y depredadoras, tienen una gran destreza en su actividad de caza y dependen de otros animales para sobrevivir, si hay factores que están afectando a estos animales en el ecosistema, con el tiempo se va a afectar la cantidad y la salud de las poblaciones.

Causas antrópicas como la caza ilegal, cambios en el uso de suelo, tala de árboles, contaminación y las quemas sin control están impidiendo que muchos animales puedan vivir y encontrar un lugar de cría viable alejado de sus propios congéneres para reproducirse, esto propicia el traslado de aves rapaces silvestres a centros de rescate y rehabilitación. Son animales que se encuentran en alguna categoría de riesgo de peligro de extinción por lo que debemos cuidar su especie o evitar que desaparezca.

Los problemas cada vez son más habituales entre las rapaces, éstos son producidos en gran medida por choques contra las ventanas de las casas, daños producidos por los cables de teléfono que comunican las ciudades, electrocuciones, disparos, envenenamiento e intoxicación y el robo de los huevos del nido (expolio).²⁶²

Las aves que se encuentran en cautiverio pueden permanecer en un mejor estado de salud y vivir sin estrés, al ser entrenadas diariamente. La cetrería es un método antiguo de entrenar, la cual está formada por varios procesos, es aquí donde el ave trabaja porque el cetrero lo ordena, y muchas veces este manejo causa estrés en el animal. El entrenamiento nos permite saber más de estos animales y transmitirle a la gente la importancia de su presencia en la naturaleza. Por tanto puede ser una herramienta muy útil a tener en consideración al realizar planes de conservación y bienestar animal de estas especies.

Muchos de estos animales silvestres aún conservan su instinto de supervivencia, aunque en algunas ocasiones está enmascarado por comportamientos aprendidos, debido principalmente al tiempo prolongado de contacto con seres humanos. La mayoría son animales capaces de recuperarse y volver a cumplir con sus funciones ecológicas. Pero sea cual fuere el caso, estos seres vivos merecen la oportunidad de tener vidas dignas en ambientes apropiados.

Uno de los grandes retos que existen hoy en día, es el de llenar el vacío de información que existe sobre el medio ambiente. Se debe aprender lo importante

²⁶²Hernández Justribó, J. *Aves de Cetrería*. En CEBALLOS, J. y JUSTRIBÓ, J.H. (eds.), Manual Básico y Ético de Cetrería, Madrid, 2011, pp. 4.

que es mantener el balance natural para la supervivencia de los seres humanos, al igual que respetar y convivir con la naturaleza.

IV. JUSTIFICACIÓN

Los seres vivos estamos contruidos según las demandas de nuestro entorno, es decir estamos adaptados a nuestro medio. Vivimos en ambientes cambiantes y predecibles y a lo largo de la vida cualquier animal se encuentra con condiciones adversas que debe evitar a fin de mantener la homeostasis. Si esto no se consigue se produce una reducción real o potencial de la eficacia biológica del animal, en cuya situación éste sufrirá o se reducirá su bienestar.

Cuando los animales viven en una u otra forma de cautividad se encuentran en ambientes altamente estructurados y no predecibles cuya posibilidad de control es mínima, siendo ésta la principal diferencia entre ambientes cautivos y silvestres.

La capacidad de control y de predicción está claramente asociada al condicionamiento instrumental y clásico respectivamente y la importancia de éstas como forma de hacer frente a los estímulos aversivos, juega un papel importante en las teorías actuales sobre estrés y bienestar animal.²⁶³

Los factores que afectan el bienestar de los animales silvestres se pueden clasificar en los que se producen de forma natural, por ejemplo, prevalencia de una enfermedad que ocurre naturalmente, depredación, sequía e incendios de matorrales, aunque algunos de ellos pueden ser también el resultado de las acciones humanas y los que son causados directa o indirectamente por los seres humanos, por ejemplo, la pérdida de hábitat, la caza, el trampeo y el robo de los huevos del nido (expolio).

En 1993, el Consejo Británico para el bienestar de animales de granja (FAWC) decidió reconsiderar los estándares mínimos conocidos como las “cinco libertades” ya que se referían demasiado a requerimientos espaciales. Asumieron que las necesidades de los animales quedarían cubiertas si se cumple: 1) que estén libres de sed, hambre y malnutrición; 2) que estén libres de incomodidad; 3) que estén libres de dolor, heridas y enfermedad; 4) que sean libres para expresar su comportamiento normal y 5) que no sufran miedo ni angustia.²⁶⁴

Uno de los objetivos del bienestar animal es mejorar infraestructura y condiciones de manejo con enriquecimiento ambiental, por ejemplo, son estrategias que reducen el estrés y mejoran el desempeño.²⁶⁵

²⁶³ Carranza, *op. cit.* p. 500

²⁶⁴ ¿Qué es Bienestar Animal?, Universidad Austral de Chile.
http://www.veterinaria.uach.cl/bienestaranimal/quienes_somos/que-es-ba.php, consulta: 26 de mayo de 2014

²⁶⁵ Pizzutto, *op. cit.*, p. 138

Comparar el comportamiento con el de animales silvestres puede ser útil, sobre todo como un sistema de aviso, siempre que tengamos en cuenta una serie de cuestiones. Las posibles diferencias entre las formas silvestres y cautivas; la falta de evidencia sobre los efectos de no poder realizar ciertos comportamientos y la posibilidad del carácter no placentero de la vida en estado silvestre.

Un ave de presa en completo bienestar animal está menos expuesta a cambios en su metabolismo y por tanto a posibles enfermedades y nos permite como Médico Veterinario evaluar la capacidad de vuelo, física y habilidades de caza en ejercicios simulados.²⁶⁶

Las aves de presa pueden ser muy útiles en educación ambiental ya que al entrenarlas se pueden acercar al público en general, creando conciencia del grave deterioro de las poblaciones de estas especies por culpa del ser humano. En muchos casos, las aves de presa son muy útiles para el control de la fauna, un ave rapaz puede aminorar la cantidad de palomas que estén sobrevolando un aeropuerto y así evitar accidentes. Dependiendo de su alimento y su hábitat, un ave rapaz también puede ser utilizada como indicador de calidad de un ecosistema.²⁶⁷

²⁶⁶ Mikula, F. Free flight training of raptors for release why don't they just fly away? National Wildlife Rehabilitation Adelaide. Wombat Awareness Organisation, Conference 2010

²⁶⁷ Hewson, *op. cit.*

V. HIPÓTESIS

El bienestar de un ave de presa depende del método de entrenamiento que se utilice.

El condicionamiento operante es el método ideal para entrenar aves de presa.

El mejoramiento del hábitat influye en el desarrollo durante el entrenamiento.

VI. OBJETIVOS

Utilizar el método de condicionamiento operante para lograr conductas básicas en manejo, y habituación para tener mejor control clínico.

Mantener en óptimas condiciones a los ejemplares para que se puedan desarrollar mejor en el entrenamiento.

Procurar el bienestar animal, para que los ejemplares puedan entrenar y así obtener algunas conductas deseadas.

VII. METODOLOGÍA

(Adaptado de Hugo Alejandro González Jassí. “**Condicionamiento operante**” (ponencia) en: **Curso de condicionamiento operante en aves de presa**. UABJO. Laboratorio de Investigación de Reproducción Animal. 25 de mayo de 2014)

Previo a el entrenamiento

1. Se dividen las aves de decomiso del Anexo de Rehabilitación de Fauna Silvestre del Laboratorio de Investigación y Reproducción Animal de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca en 2 grupos: Aves sin entrenamiento y aves con entrenamiento previo.

Aves sin entrenamiento	Aves con entrenamiento
Taggein (<i>Buteo jamaicensis</i> fase oscura)	Menkab (<i>Buteo jamaicensis</i> fase clara)
Kabah (<i>Caracara cheriway</i> Adulto)	Atachi (<i>Caracara cheriway</i> Adulto)
Akbal(<i>Caracara cheriway</i> Juvenil)	Aliot (<i>Buteo nitidus</i>)
Mextli (<i>Bubo virginianus</i>)	

2. Crear vínculo de confianza en el entrenador acercándose lentamente al ave para que ésta se acostumbre a tener cerca de su recinto al entrenador (Fig. 58).



Fig. 58 Crear vínculo de confianza (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Junio 2014, Archivo de la autora)

3. Relación con guante. Se le muestra el guante al ave para que lo conozca y no sea un factor de estrés. Hay que recordar que las aves son neo fóbicas, es decir tienen miedo a lo nuevo (Fig. 59).



Fig. 59 Se muestra el guante al ave (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Junio 2014, Archivo de la autora)

4. Aceptar comida del guante. El ave acepta la comida que es ofrecida sobre el guante (Fig. 60).



Fig. 60 Búho aceptando comida (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Junio 2014, Archivo de la autora)

5. Subir al guante. Acercar lentamente el guante hacia su vientre, bajando hasta las patas y empujándolas suavemente de forma que pierda un poco el equilibrio. Será suficiente para que suba al guante (Fig. 61 y Fig. 62).



Fig. 61 Empujando suavemente las patas. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Junio 2014, Archivo de la autora)



Fig. 62 El ave sube al guante. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Junio 2014, Archivo de la autora)

Sujetar enseguida las pihuelas entre el pulgar y posteriormente entre el dedo medio y anular del guante para asegurar el ave (Fig. 63).



Fig. 63 Forma de sujetar las pihuelas. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Junio 2014, Archivo de la autora)

El ave sin ningún problema debe quedarse tranquila sobre el guante sin llegar a debatirse (Fig. 64).



Fig. 64 El ave se mantiene en el guante. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Junio 2014, Archivo de la autora)

6. Debatidas. Cuando el ave está siendo manejado con el guante se debaten dejándose caer hacia adelante o hacia atrás, cuando esto pasa no hay que soltar las pihuelas. Para volver al ave al guante hay que mantener firme el puño agarrando las pihuelas sin bajarlo. En muchas ocasiones el ave vuelve a subir por sí sola (Fig. 65- Fig. 70).



Fig. 65 Ave debatiéndose (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Julio 2014, Archivo de la autora).



Fig. 66 Entrenador acomodando las pihuelas. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Julio 2014, Archivo de la autora).



Fig. 67 Se acomodan las pihuelas y el fiador. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Julio 2014, Archivo de la autora)



Fig. 68 Las patas del ave están más cerca del guante. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Julio 2014, Archivo de la autora)



Fig. 69 El ave se impulsa para volver a subir. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Julio 2014, Archivo de la autora).



Fig. 70 El ave regresa al guante. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Julio 2014, Archivo de la autora).

Si no lo hace, hay que ayudarlo impulsándole bien por la espalda (Fig. 71 y Fig. 72).



Fig. 71 Se toma al ave del pecho
(Tomado de Hernández Justribó, J.)



Fig. 72 El ave vuelve al guante
(Tomado de Hernández Justribó, J.)

7. Manejo para pesaje. Se sube el ave al guante, ésta se mantiene en el guante mientras se lleva al área de pesaje, se baja del guante y se queda en la percha que está sobre la báscula digital (Fig. 73 y Fig. 74).



Fig. 73 Ave sobre el guante
(ALIRA, UABJO, Oaxaca, Junio 2014, Archivo de la autora).

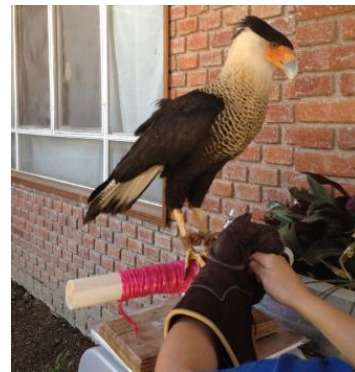


Fig. 74 Ave sobre la percha.
(ALIRA, UABJO, Oaxaca, Junio 2014, Archivo de la autora).

8. Picar el alimento a suministrar (Aproximadamente de 1-2 cm).

9. Pesar las raciones correspondientes (10% de su peso corporal) (Fig. 75).



Fig. 75 Alimento racionado y pesado. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Junio 2014, Archivo de la autora).

Conceptos básicos del condicionamiento operante

1. Ordenes: “arriba” (para que suba al guante) “abajo” (para que baje del guante) y “percha” (para que regrese a la percha correspondiente).
2. Señales: apuntar hacia los objetos para que el ave enfoque dicho lugar.
3. Puente: comunica al individuo que ha realizado su tarea correctamente y usualmente señala que un refuerzo adicional viene en camino. Es una cajita plástica con una lámina metálica en su interior, que al presionarla produce un sonido, llamada clicker (Fig. 76) o bien se puede utilizar un silbato u otro sonido, en este caso se utiliza la palabra “bien” o “eso” (ninguna otra).



Fig. 76 Clicker utilizado como puente (Tomado de <http://www.perrosqr.com/adiestramiento-con-clicker/>)

4. Refuerzos positivos: comida (primario), enriquecimientos (secundario) por ejemplo: poner comida en su recinto cuando hizo bien su entrenamiento o alguna recompensa por su comportamiento.
5. Ventana de oportunidad. Es la oportunidad que se da con un tiempo límite, para que el animal realice el comportamiento deseado. (1-2 min)

6. Castigos negativos: tiempo fuera, que es un tipo de castigo en el que la oportunidad de obtener refuerzos se quita, inmediatamente después de una respuesta inapropiada o indeseada y generalmente dura un tiempo, dicho tiempo aumenta o disminuye dependiendo de los factores externos. (5-10 min).
7. Sobornos: ofrecer un refuerzo positivo primario (comida) antes de que se realice algún comportamiento. Estos sobornos solo son para comportamientos iniciales.
8. Aproximaciones: pequeños pasos para llegar a un objetivo mayor, en este caso se utiliza el guante puesto en la percha para que el ave brinque sobre él, después se le quita el guante a la percha y se lo pone el entrenador a la misma altura que estaba puesto en la percha manteniendo recto el brazo izquierdo y el ave no nota mucho la diferencia y comienza a realizar más seguido el comportamiento.

DURANTE EL ENTRENAMIENTO

1. Evitar estímulos adversos que puedan distraer al ave y molestar al entrenador, por ejemplo objetos o personas que estorben en la zona de entrenamiento. Se puede evitar teniendo una zona específica para entrenar, siendo tranquila, espaciosa, y silenciosa para así favorecer la concentración del ave.
2. Guardar la dieta del ave en la borja (accesorio que se utiliza para cargar el alimento en la parte trasera del pantalón). (Fig. 77)

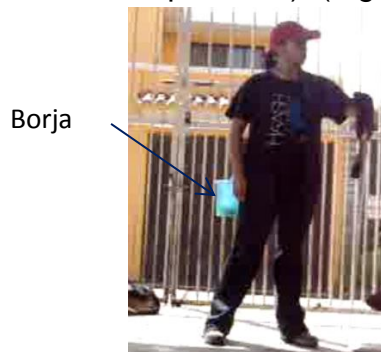


Fig. 77 Se muestra el lugar correcto de la Borja. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Junio 2014, Archivo de la autora).

3. Subir el ave al guante para llevarla al área de entrenamiento, en caso de tener un lugar específico, en caso contrario se puede entrenar en su misma percha sin necesidad de cambiar de lugar.
4. Marcar el inicio del entrenamiento dando un pequeño pedazo de comida, acercar el guante sin dar órdenes (Fig. 78).



Fig. 78 Inicio del entrenamiento. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Junio 2014, Archivo de la autora).

5. Dar 2 pasos hacia atrás, el entrenador estará una distancia aproximada de 30 cm de la percha.
6. Pararse frente al ave y poner un poco de comida sobre el guante con la mano derecha por la espalda (Fig. 79).



Fig. 79 Se pone la comida en el guante. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Junio 2014, Archivo de la autora).

7. Levantar el brazo izquierdo con la comida en el guante, de cierta forma que el codo esté recto con la muñeca, dando la orden “arriba” con tono y volumen moderado, señalando el guante con la mano derecha (Fig. 80).



Fig. 80 Se señala el guante dando la orden. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Junio 2014, Archivo de la autora).

8. El ave hará lo posible por alcanzar la comida estirándose lo más que pueda desde la percha para llegar al guante, a esto se le llamará “comportamiento de salto” (Fig. 81).



Fig. 81 Comportamiento de salto. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Junio 2014, Archivo de la autora).

9. Si el ave responde la primera vez brincando al guante (queda de espalda hacia su percha) se le dice la palabra “bien” dejando que coma lo que hay en el guante (Fig. 82).



Fig. 82 El ave brinca al guante (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Agosto 2014, Archivo de la autora).

10. El entrenador acomodará las pihuelas de la manera correcta (Fig. 83).



Fig. 83 Se acomodan las pihuelas. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Julio 2014, Archivo de la autora).

11. Cuidadosamente, el entrenador se pone de espaldas a la percha, para bloquearla de la visión del ave (sin hacer movimientos bruscos con el cuerpo).
12. Siguiendo de espaldas a la percha, se pone un poco de comida sobre esta, con la mano derecha, evitando que el ave vea la comida.
13. El entrenador se vuelve a poner de frente a la percha, acomodando el brazo de forma que ahora el ave también quede de frente a esta, liberando las pihuelas del guante.

14. Dar la orden “percha” señalando la percha, para que vea el alimento y así regrese (Fig. 84).



Fig. 84 Se da la orden de “percha” al ave. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Julio 2014, Archivo de la autora).

15. Cuando el ave regresa a la percha, el entrenador dice la palabra “bien” y el ave recibe su refuerzo.
16. En caso de que el ave no brinque la primera vez que se le da la orden, se repite la orden y la señal realizando el comportamiento de salto durante la ventana de oportunidad (1-2 min).
17. Si el ave no brinca y pierde el interés se le da un tiempo fuera (5-10 min) retirándose el entrenador, dejando el ave en el lugar de entrenamiento.
18. El entrenador regresa y repite el paso 16 y 17 hasta completar 30- 45 min de entrenamiento, sin importar si acaba su ración o no.

En ocasiones, el ave no responde a la metodología mencionada, para esto se incorporan las aproximaciones, las cuales se realizan de la siguiente manera.

1. Realizar el comportamiento de salto para marcar el inicio del entrenamiento (Fig. 85).



Fig. 85 Comportamiento de salto. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Agosto 2014, Archivo de la autora).

2. Se coloca otra percha a una distancia de 30-40 cm aproximadamente frente a la percha del ave (Fig. 86).



Fig. 86 Se pone una percha frente al ave. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Agosto 2014, Archivo de la autora).

3. El entrenador pone el guante en la percha con un poco de comida (Fig. 87)



Fig. 87 Se coloca comida en el guante puesto en la percha. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Agosto 2014, Archivo de la autora).

4. Después se aleja 2 a 3 pasos de la nueva percha para darle espacio al ave
5. A distancia se da la orden “arriba” con tono y volumen moderado, señalando el guante con la mano derecha (Fig. 88).



Fig. 88 Dar orden de “arriba” al ave. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Agosto 2014, Archivo de la autora).

6. El ave brinca al guante perchado buscando su refuerzo y se le dice la palabra “bien” dejando que coma lo que hay en el guante (Fig. 89).



Fig. 89 El ave brinca buscando su refuerzo. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Agosto 2014, Archivo de la autora).

7. Dar la orden “percha” señalando la percha (Fig. 90), cuando el ave regresa a la percha, el entrenador dice la palabra “bien” y el ave recibe su refuerzo (Fig. 91).



Fig. 90 El entrenador da la orden de “percha”. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Agosto 2014, Archivo de la autora).



Fig. 91 El ave regresa buscando su refuerzo. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Agosto 2014, Archivo de la autora).

8. El entrenador quita la segunda percha (Fig. 92).



Fig. 92 Se quita la segunda percha. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Agosto 2014, Archivo de la autora).

9. El guante de la percha se lo pone, colocándose a la misma distancia que estaba la percha, manteniendo el brazo firme.

10. Se le vuelve a dar la orden “arriba” con tono y volumen moderado, señalando el guante con la mano derecha (Fig. 93).



Fig. 93 El entrenador se pone a la distancia de la segunda percha dando la orden “arriba”. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Agosto 2014, Archivo de la autora).

11. El ave brinca al guante buscando su refuerzo y se le dice la palabra “bien” dejando que coma lo que hay en el guante(Fig. 94)



Fig. 94 El ave brinca al guante. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Agosto 2014, Archivo de la autora).

12. Se acomoda el brazo de forma que el ave quede de frente a la percha, liberando las pihuelas del guante.
13. Dar la orden “percha” señalando la percha, cuando el ave regresa a la percha, el entrenador dice la palabra “bien” y el ave recibe su refuerzo.
14. Así es como el ave brinca por medio de aproximaciones.

Cuando el ave comienza a realizar los brincos de percha a guante buscando solamente su refuerzo, se comienza a pedir poco a poco que brinque más distancia para que después vuele hacia el guante. El ave hace vuelos de más de 1m saliendo de su percha hacia el guante buscando su refuerzo positivo (Fig. 95)



Fig. 95 Ave volando de la percha al guante. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Agosto 2014, Archivo de la autora).

Para asegurar el ave se pone un fiador más largo amarrado a su destorcedor, el tamaño del fiador depende de la distancia que se pide que vuele.

El ave estando en el guante, regresa a la percha indicada, mediante la orden, señal, puente y refuerzo (Fig. 96).



Fig. 96 Ave volando del guante a la percha. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Agosto 2014, Archivo de la autora).

Posteriormente se le pide al ave que vuele de la percha al guante, y de un guante hacia otro manteniendo la orden, señal, puente y refuerzo (Fig. 97 y Fig. 98).



Fig. 97 Ave preparándose para brincar al otro guante. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Agosto 2014, Archivo de la autora).



Fig. 98 Ave llegando al otro guante. (ALIRA, UABJO, Oaxaca, Agosto 2014, Archivo de la autora).

VIII. RESULTADOS

Se evaluaron 2 grupos de aves, el primer grupo es de aves no entrenadas y el otro grupo de aves tienen un entrenamiento previo, ambos se trabajaron durante 12 semanas, 6 semanas con el método de acostumbrar y las 6 restantes con el método de condicionamiento operante.

Para el grupo de aves no entrenadas se evaluaron 10 actividades, con los 2 métodos, las cuales son:

1. Crear vínculo de confianza con el entrenador
2. Relación con el guante
3. Aceptar comida ofrecida con el guante
4. Subir al guante
5. Debatidas
6. Manejo para pesaje
7. Brincar al guante
8. Regresar a la percha
9. Vuelo a guante
10. Vuelo de guante a guante

Para el grupo de aves con entrenamiento previo se evaluaron 4 actividades, con los 2 métodos, las cuales son:

1. Brincar al guante
2. Regresar a la percha
3. Vuelo a guante
4. Vuelo de guante a guante

*Las primeras 6 actividades no se evaluaron porque estas aves ya traían conocimiento de éstas.

Para los 2 grupos evaluados se llevó registro de actividades y como muestran las siguientes gráficas fue más fácil aprender mediante el método de condicionamiento operante.

Se llegaron a presentar ciertas situaciones durante el entrenamiento, las cuales son:

1. El ave pierde el interés en el entrenamiento, porque se siente satisfecha con su ración
2. Se distrae.
3. Simplemente no quiere trabajar y solo quiere recibir comida.

4. El ave brinca al guante, roba la comida y regresa a su percha sin haberle dado ninguna orden.

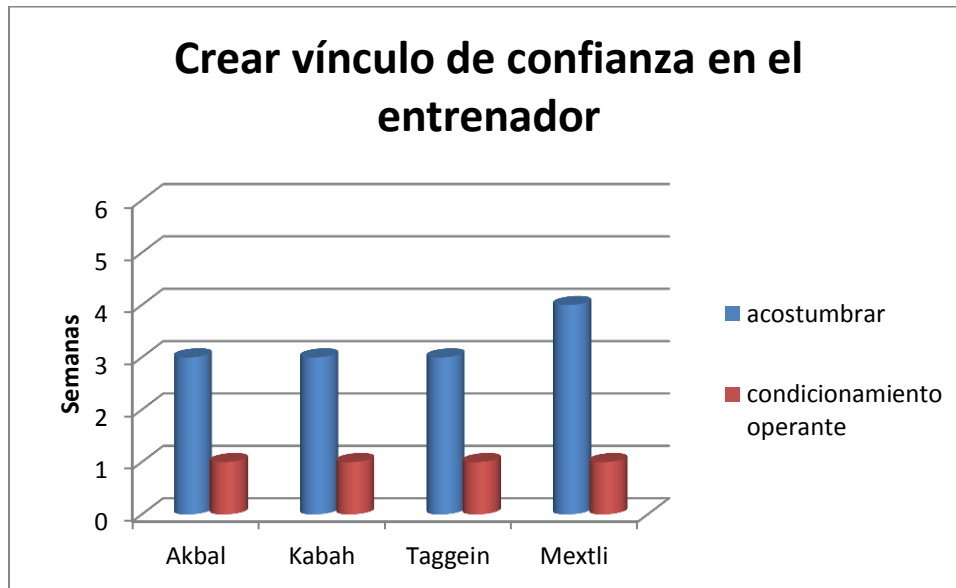
Dichas situaciones tienen su forma de evitarse.

- Para el punto número 1, se disminuyen 5 gramos de su ración, por semana, dependiendo de la respuesta que vaya obteniendo.
- Para el punto número 2, se llama la atención del ave diciendo más veces la orden y señalando el guante, en ocasiones se menciona el nombre del ave para captar su atención, seguidamente de la orden y la señal.
- Para el punto número 3, si el ave no quiere trabajar en el turno que le toca, se le insiste tiempo después, ya sea terminando el entrenamiento de otras aves o en el transcurso del día; el ave por ningún motivo no debe quedarse sin comer.
- Para el punto número 4, se practican constantemente los bloqueos de la visión con el cuerpo del entrenador, dándole un bono más grande al ave cuando se mantiene tranquila en el transcurso del bloqueo.

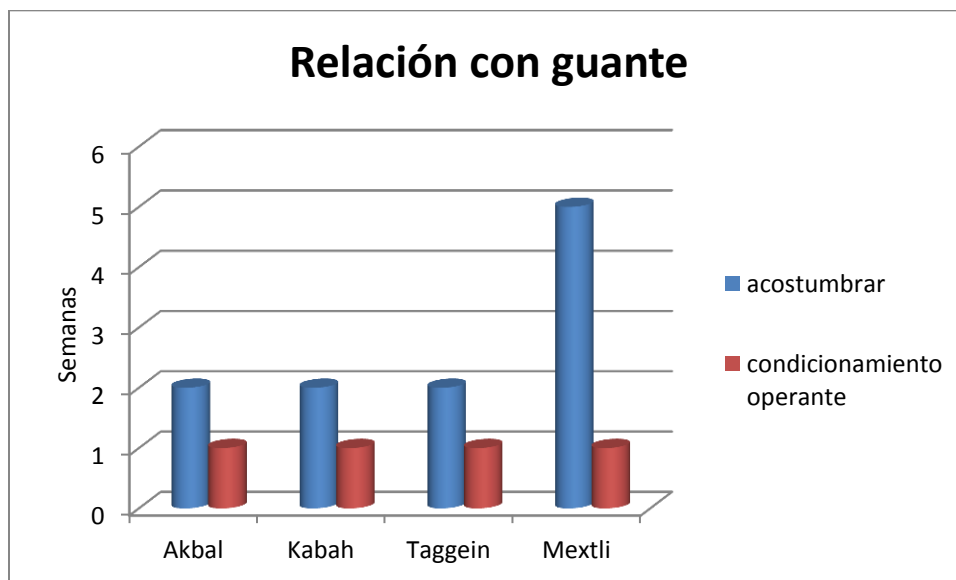
Las hipótesis son verdaderas ya que al haber un mejoramiento del hábitat en el que se encuentran los ejemplares se estresan menos y tienen un mayor rendimiento para un entrenamiento, siendo este el condicionamiento operante la mejor opción.

IX. GRÁFICAS

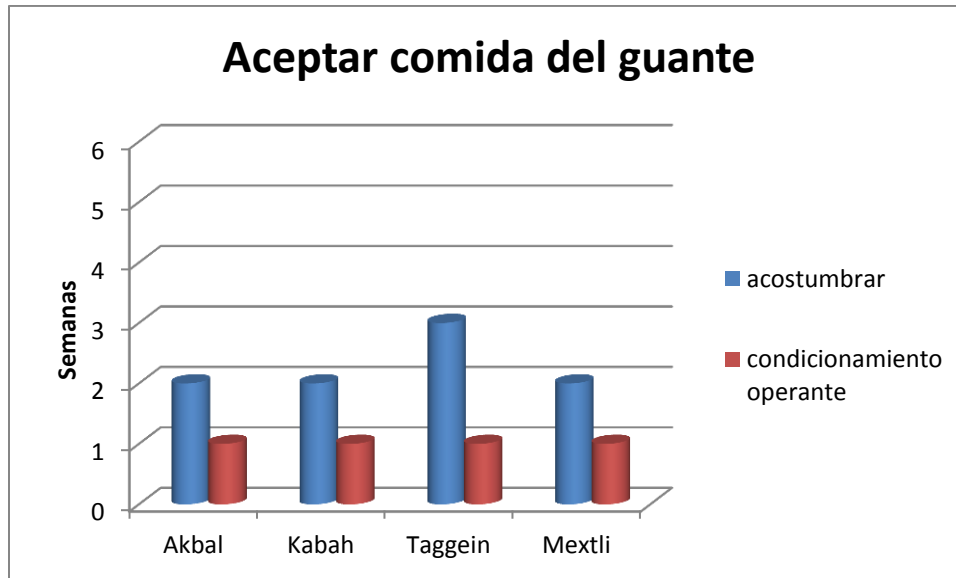
En las siguientes gráficas se pueden observar los avances de las actividades realizadas con cada uno de los métodos utilizados para el grupo de las aves no entrenadas.



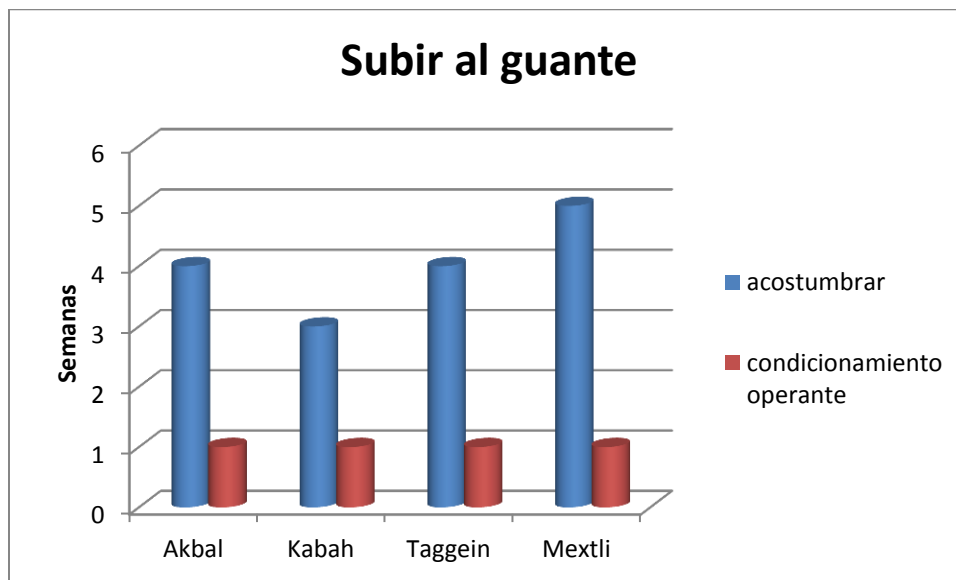
Gráfica 1. Se muestra que el vínculo de confianza se crea desde la primera semana con el condicionamiento operante al contrario de que las aves solo se acostumbren.



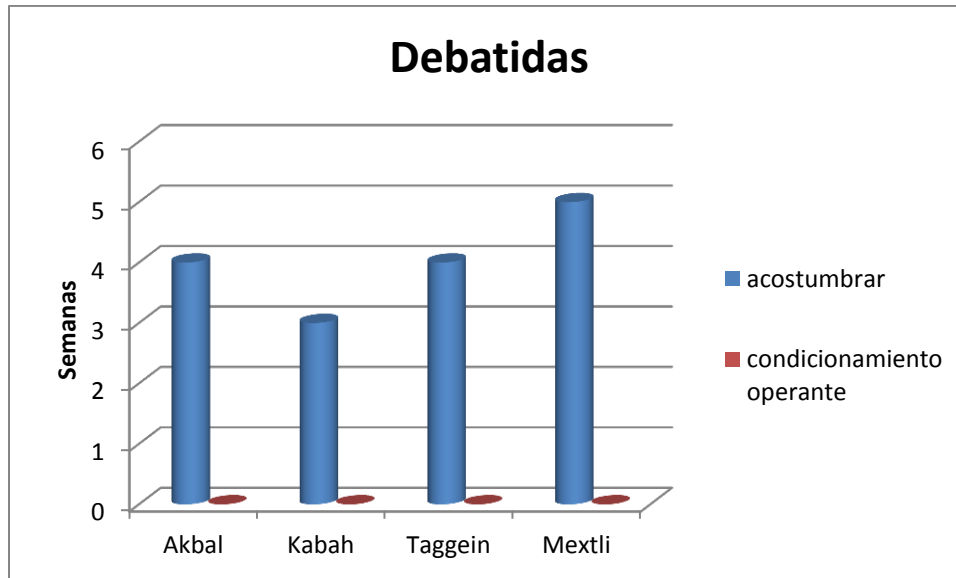
Gráfica 2. La relación con el guante se obtiene a la primera semana con el condicionamiento operante.



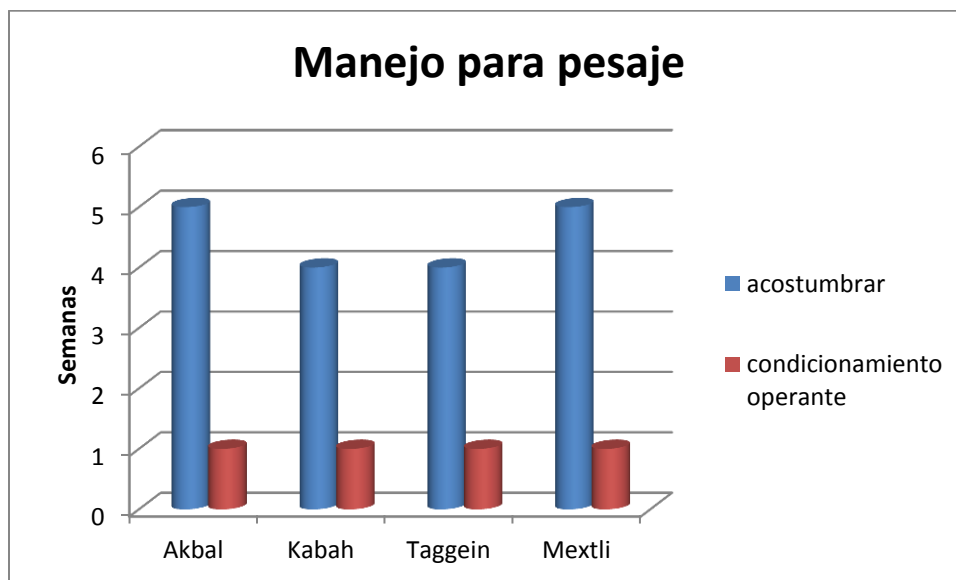
Gráfica 3. La comida la aceptan del guante desde la primera semana con el condicionamiento operante.



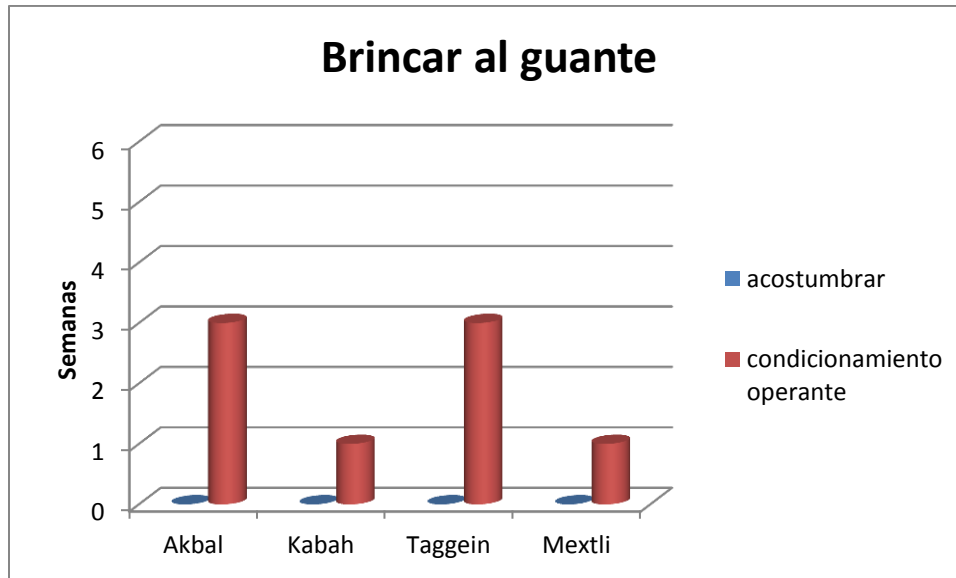
Gráfica 4. Las aves tardan más de 3 semanas en subir al guante con solo acostumbrarse, y con el condicionamiento operante solo tardan 1.



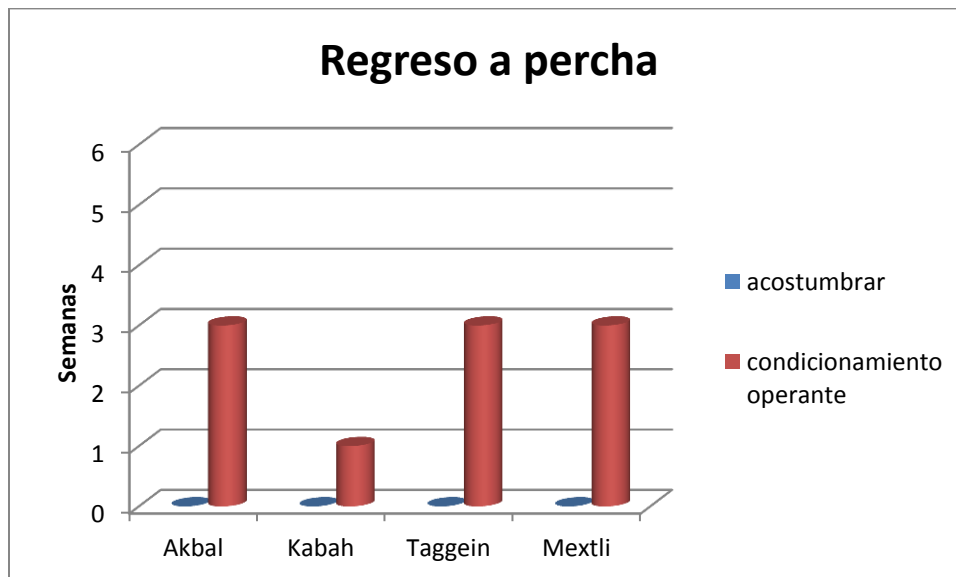
Gráfica 5. Las debatidas se dejan de presentar desde la primera semana con el condicionamiento operante, en cambio se presentan mayormente cuando solo se intentan acostumbrar al manejo.



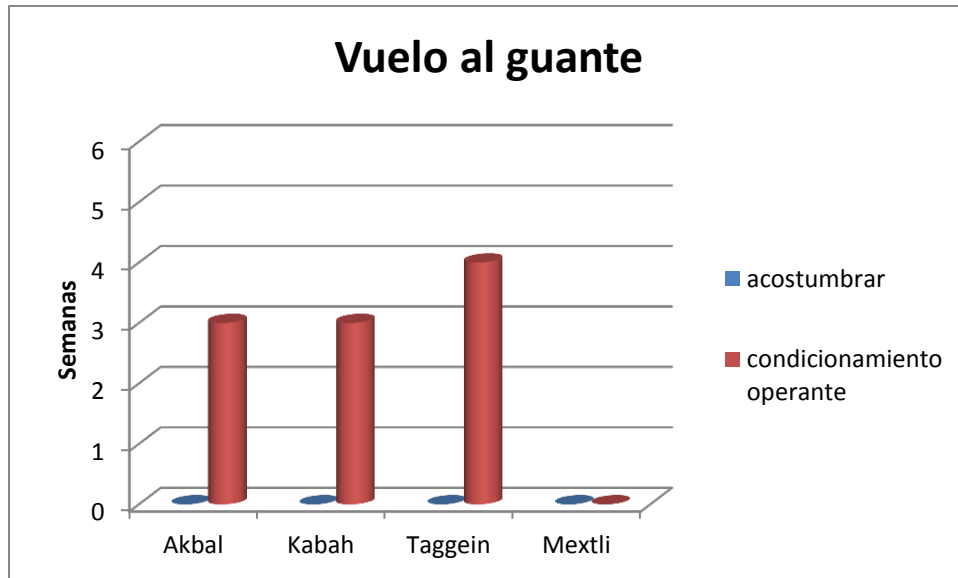
Gráfica 6. El manejo para pesaje es más fácil practicarlo con el condicionamiento operante ya que se presentan resultados desde la primera semana que se comienza a emplear.



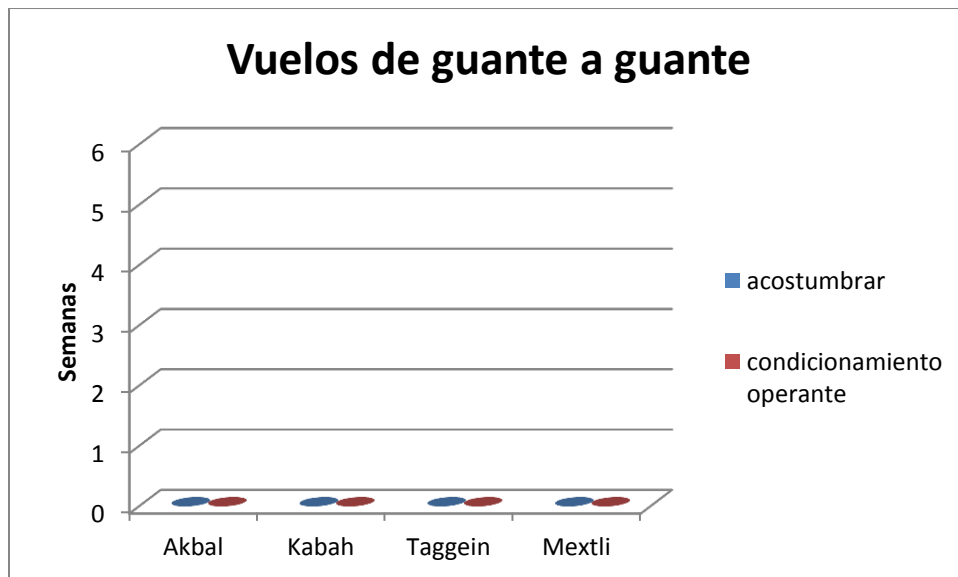
Gráfica 7. Las aves comienzan a brincar al guante desde las primeras semanas que se emplea, cuando se acostumbran tardan más tiempo en brincar al guante.



Gráfica 8. El regreso a percha es más rápido con el condicionamiento operante, cuando se acostumbran solo se presenta el comportamiento de huida, refiriéndose a que el ave regresa a su percha solo porque intenta huir del entrenador.

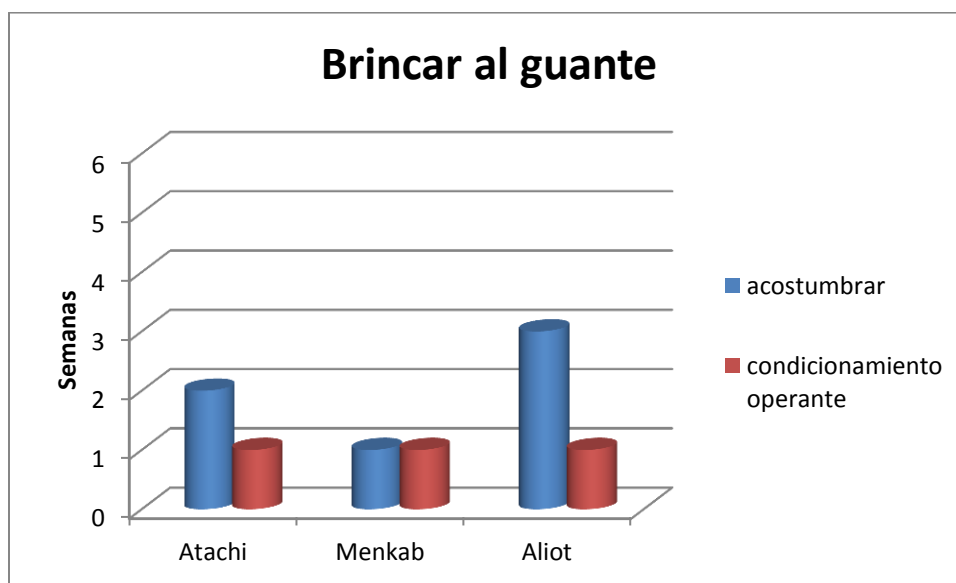


Gráfica 9. El vuelo al guante se presenta en la mayoría de las aves desde la tercera semana con el condicionamiento operante, cuando solo se acostumbran se tardan más tiempo y esto se relaciona con el tiempo que tarde en brincar al guante.

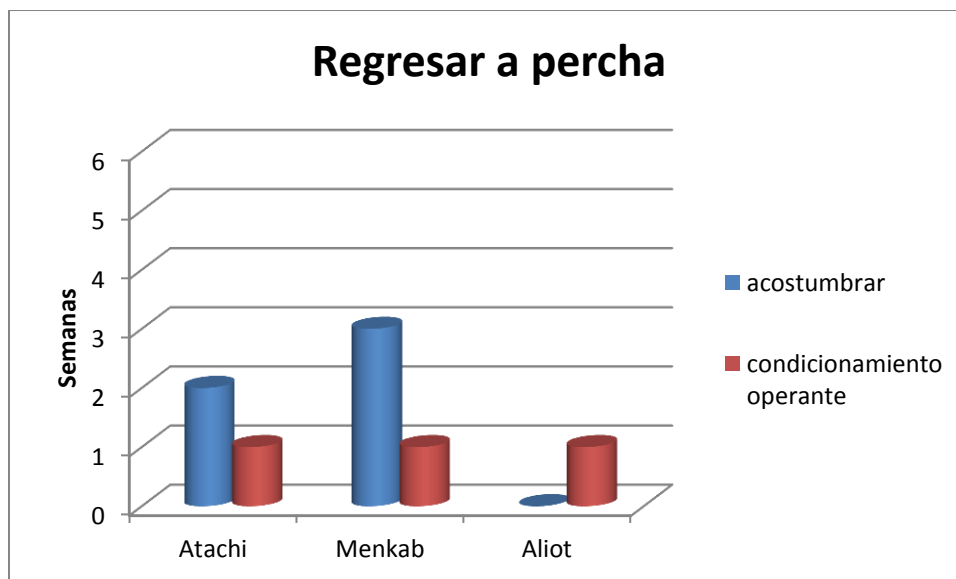


Gráfica 10. Ningún ave llegó a realizar esta actividad en las semanas establecidas con ninguno de los 2 métodos.

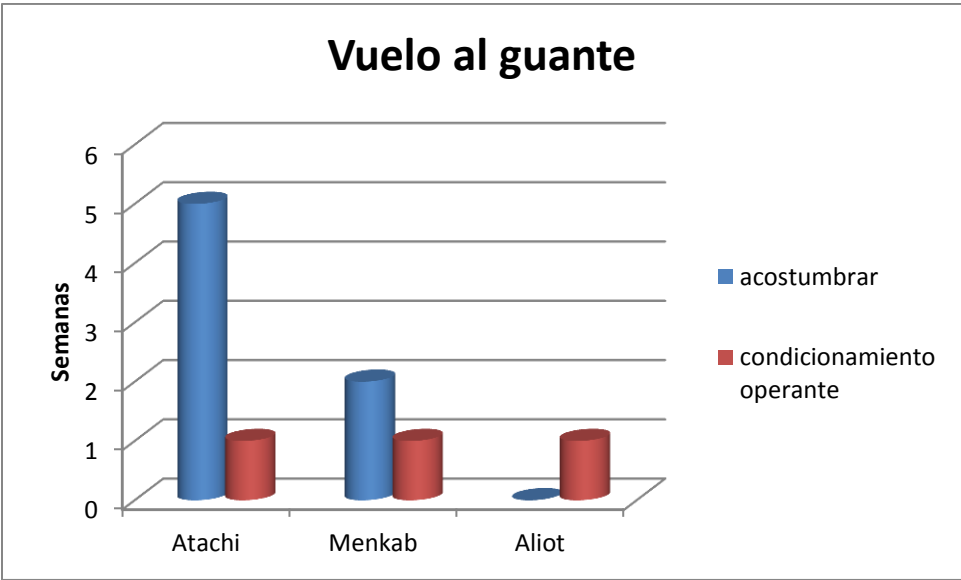
En las siguientes gráficas se pueden observar los avances de las actividades realizadas con cada uno de los métodos utilizados para el grupo de las aves con previo entrenamiento.



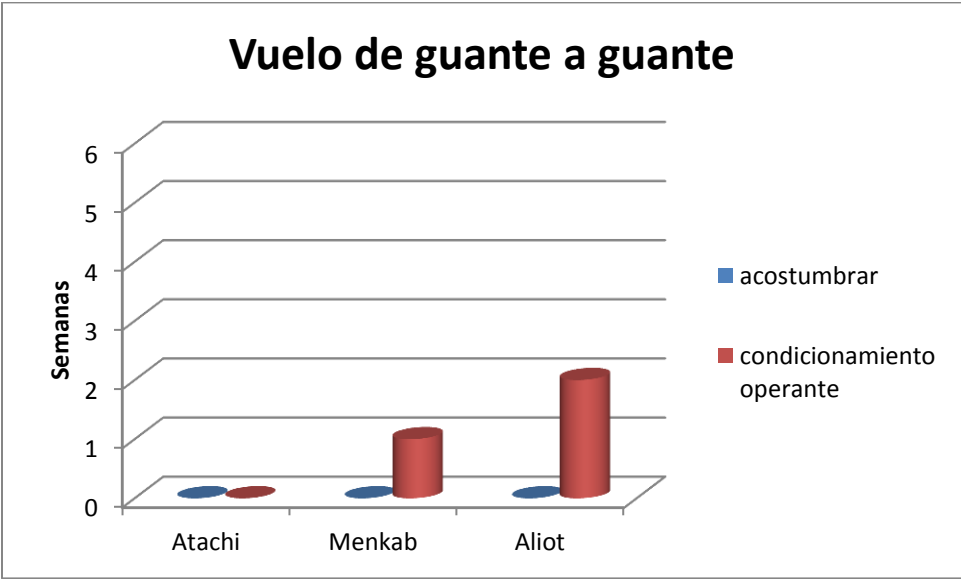
Gráfica 11. Las aves con previo entrenamiento brincan al guante más rápido con el condicionamiento operante.



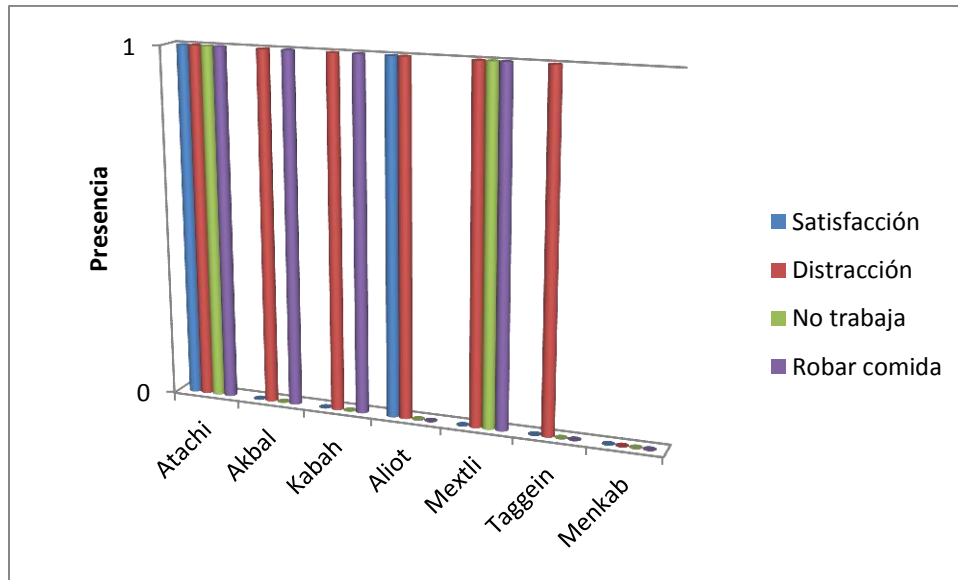
Gráfica 12. Como el regreso a percha para algunas aves se aprendió de diferente forma, se redirigieron las conductas para que con el condicionamiento operante todas lo supieran hacer de la misma manera.



Gráfica 13. Los vuelos al guante se obtienen desde la primera semana con el condicionamiento operante.



Gráfica 14. Los vuelos de guante a guante presentan resultados desde las primeras semanas con el condicionamiento operante.



Gráfica 15. Se muestran las situaciones que presentaron algunos ejemplares durante el entrenamiento.

X. CONCLUSIONES

El condicionamiento operante es el método más viable para entrenar aves o cualquier otra especie, ya que es un método que implica el bienestar animal, no sufre de inanición, maltrato físico, ni emocional, el ave trabaja bajo refuerzos positivos y realiza más actividades cuando lo desea, y no cuando el entrenador lo obliga a aprender la actividad. Acostumbrar a un ave puede ser más complicado que entrenarlo por medio del condicionamiento operante.

El entrenar con el condicionamiento operante disminuye el maltrato de cualquier ejemplar, y puede ayudar a que ejemplares en rehabilitación salga adelante, combinándolo con la etología aplicada como refuerzos positivos.

La cetrería implica castigar al ejemplar si no realiza las conductas deseadas, el ejemplar en este caso sufre de estrés por las diferentes etapas que consta esta técnica.

En este trabajo se utilizaron solamente las herramientas de la cetrería para protección del ave y del entrenador, el entrenamiento del condicionamiento operante se basó en comparar el aprendizaje de conductas mediante refuerzos positivos y de solo acostumbrar al ave a una actividad rutinaria.

No importa si el ejemplar ya trae algún entrenamiento previo, en este caso se hace un diagnóstico de las actividades que el ave ya sabe y partir desde ahí, para enseñarle nuevas actividades y trabaje por su recompensa mediante refuerzos positivos.

No hay que olvidar que el condicionamiento operante es la forma de entrenar cualquier ejemplar sin poner en peligro su integridad, sin embargo; el entrenador siempre tiene que cuidar y protegerse a sí mismo, por cualquier reacción que pueda llegar a presentar el ejemplar.

XI. BIBLIOGRAFÍA

1. Muñoz-Pedrerros, A., Rau J. y Yañez J. (eds) *Aves rapaces de Chile*, CEA. Ediciones, Centro de Estudios Agrarios y Ambientales, Valdivia, Chile 2003, p 300, ISBN 956-7279-08-X
2. Adolfo G. Navarro-Sigüenza, Ma. Fanny Rebón-Gallardo, Alejandro Gordillo-Martínez, A. Townsend Peterson, Humberto Berlanga-García y Luis A. Sánchez-González. Biodiversidad de aves en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Supl. 85: S476-S495, 2014. DOI: 10.7550/rmb.41882
3. DARWIN, CH. *El Origen de las Especies ilustrado*. Versión abreviada e introducción de Richard E. Leakey. Serbal, S.A, Barcelona, 1983, 304p. ISBN 84-7628-118-8.
4. Méndez, P. *Las aves rapaces guía didáctica de educación ambiental*. (The Peregrine Fund/Fondo Peregrino) Panamá, 2006, p. 5.
5. BRINZAL. Centro de recuperación de aves nocturnas. *Rapaces nocturnas*. Consejería de medio ambiente y ordenación del territorio. Comunidad de Madrid.
6. Méndez. *op. cit.* p.1.
7. Rodríguez, F. *El arte de la cetrería*. Ed Naota, España, 1965, p. 126
8. Méndez. *op. cit.* p. 7
9. BRINZAL. *op. cit.* p. 19
10. Grifols J. y Molina R. *Manual clínico de aves exóticas*. Ed. Grass-Iatros, Sl, 1994, p.43
11. Cooper, John E. *Birds of Prey: Health & Disease*, Third edition, Blackwell, Science, 2002. p. 47
12. Castillo I. Borrás, Monserrat. *Manual básico para la tenencia de rapaces nocturnas*. 1ª Edición, España. 188p. ISBN: 978-84-9009-145-6
13. **Ídem**
14. Dorst, J. *La vida de las aves. Tomo I. Historia Natural* Destino. Destino, Barcelona. 1975, 400p. ISBN 84-233-0930-4.
15. Hernández Justribó, J. *Aves de Cetrería*. En CEBALLOS, J. y JUSTRIBÓ, J.H. (eds.), *Manual Básico y Ético de Cetrería*, Madrid, 2011, pp. 12.
16. Dorst. *op. cit.* p. 56
17. **Ídem**
18. Ferguson-Lees, J. y Christie A. D. *Raptors of the world*. Houghton Mifflin Company. New York.
19. "**Buteojamaicensis**", http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Buteo_jamaicensis/#reproduction, consulta: 15 de Abril de 2014
20. **Ídem**
21. **Ídem**
22. Ferguson-Lees. *op. cit.*
23. <http://avesmx.conabio.gob.mx/index.html>, consulta: 27 de agosto de 2014
24. **Ídem**
25. **Ídem**
26. Beynon, Peter H. *Manual of raptors, pigeons and waterfowl*. BSAVA, 2008, 372p, ISBN 0- 905214- 29- 3

27. Marks, J. S., Cannings, R. J. y Mikkola, H. 1999. Great Horned Owl (*Bubo virginianus*). Handbook of the Birds of the World. 185.
28. Köenig, C., Weick, F. y Becking, J. H. 1999. Owls. A guide to the owls of the world. Yale University Press. USA.
29. **Buteo nitidus** en: <http://www.azc.uam.mx/cyad/temas/11P/aves/Files%20pdf/buteo%20nitidus.pdf>, consulta: 18 de Mayo de 2014
30. **Ídem**
31. Ferguson-Lees, J. y Christie A. D. **op. cit.**
32. **Ídem**
33. **Ídem**
34. Harrison, Colin. y Greensmith, Alan. *Aves del mundo*. Ed. Omega 2001, p. 400
35. **Ídem**
36. Méndez. **op. cit.** p. 8.
37. Castillo I. Borrás. **op. cit.** p. 27
38. BRINZAL. **op. cit.** p. 22
39. David L. Williams. Ophthalmology of Exotic Pets. John Wiley & Sons, Ltd., Publication. UK. 2012 pp. 126.
40. Méndez. **op. cit.** p. 1
41. Burckardt, D. UV Vision: a bird's eye view of feathers. **Journal of Comparative Physiology**, 1988, p. 164
42. Castillo I. Borrás. **op. cit.** p. 30
43. Castillo I. Borrás. **op. cit.** p. 33
44. Cooper. **op. cit.** p. 53
45. Castillo I. Borrás. **op. cit.** p. 35¹
46. **Ibídem**, p. 36
47. Schwartzkopff. J. *Mechanoreception*. Farner & King, 1973, p. 417
48. Dooling. R.J. *Auditory perception in birds*. In Kroodsma, D. & Miller, E. (Eds) Acoustic communication in Birds 1. New York, 1982, p. 95
49. Méndez. **op. cit.** p. 3.
50. Bang, B. G. Anatomical evidence for olfactory function in some species of birds, *Nature*, 1960, p. 188.
51. Bang, B. & Cobb, S. 1968. The size of the olfactory bulb in 108 species of birds. *Auk*, p. 85.
52. **Ibídem**, p. 55.
53. Shively M.J. Anatomía Veterinaria, básica, comparativa y clínica. Ed. Manual Moderno, 1993
54. Méndez. **op. cit.** p. 2.
55. Shively. **op. cit.**
56. Méndez. **op. cit.** p. 3
57. **Ídem**
58. <https://askabiologist.asu.edu/23-funciones-de-las-plumas?lang=Spanish>, consulta: 29 de Agosto de 2014
59. **Ídem**
60. **Ídem**
61. Rodríguez. **op. cit.** p. 119.

62. Grifols. **op. cit.** p. 48
63. Newton I. y P. Olsen. Aves de presa. Encuentro ediciones, Reino Unido, 1993, p. 104.
64. Muñoz-Pedrerros. **op. cit.** p. 85.
65. **Ídem**
66. Ojeda, Andrei. "Entrenamiento en aves de presa, el arte de la cetrería" (ponencia) en: Primer Congreso de Comportamiento y Entrenamiento Animal. UPAEP. 21 de Mayo de 2014
67. Domínguez Caldera y Gonzalo Cordero, J. Rehabilitación de aves salvajes heridas, Técnicas de reparación de fracturas en las extremidades, p. 150.
68. Muñoz-Pedrerros. **op. cit.** p. 87.
69. Cooper. **op. cit.** p. 60
70. Domínguez Caldera y Gonzalo Cordero, J. **op. cit.** p. 160.
71. **Ibidem.** p. 16
72. **Ídem**
73. **Ibidem** p. 17
74. **Ibidem** p. 18
75. **Ídem**
76. **Ídem**
77. **Ibidem** p. 19
78. **Ídem**
79. **Ídem**
80. **Ídem**
81. http://www.pasapues.es/buffon/tresreinosdelanaturaleza/tomo3/tomo_III_027.php, consulta 4 de septiembre de 2014.
82. <http://www.um.es/anatvet/interactividad/aaves/anatomia-aves-10.pdf>, consulta: 27 de agosto de 2014.
83. König, C. and Weick, F. *Owls of the World*, Christopher Helm London, Second Edition, p. 20
84. Castillo I. Borrás, Monserrat. **op. cit.** p 35
85. Domínguez Caldera y Gonzalo Cordero, J. **op. cit.** p. 20
86. **Ibidem** p. 21
87. **Ídem**
88. Chitty, John and Lierz, Michael. Manual of Raptors, Pigeons and Passerine Birds. BSAVA. 2001, **sl**, p. 37
89. **Ibidem** p. 38
90. **Ídem**
91. Shively M. J. **op. cit.**
92. Dyce K. M., Sack W.O y Wensing C.J.G. Anatomía Veterinaria. Ed. Panamericana., 1991, p. 167
93. Hernández Justribó. **op. cit.** p. 57.
94. **Ídem**
95. **Ídem**
96. E. Angulo Asensio. Fisiología aviar. U. Lleida, 2009, p. 98, ISBN: 9788484093367

97. ***Ibídem*** p. 99
98. ***Ídem***
99. Dyce K. M., Sack W.O y Wensing C.J.G. ***op. cit.*** p. 170
100. Sandoval J. Anatomía veterinaria. Ed. Imprenta Moderna, Córdoba, 1976
101. E. Angulo Asensio. ***op. cit.*** p. 100
102. ***Ídem***
103. ***Ibídem*** p. 101
104. ***Ibídem*** p. 102
105. ***Ídem***
106. “**Sistema digestivo de aves**”,
<http://www.uabcs.mx/maestros/descartados/mto01/digestivo.htm>, consulta:
29 de Abril de 2014.
107. “**El sistema digestivo en diferentes especies de aves**”,
<http://www.aiza.org.ar/doc/Sist%20dig%20diferentes%20especies%20aves.pdf>, consulta: 12 de Mayo de 2014
108. Chitty, John and Lierz, Michael. ***op. cit.*** p. 39
109. ***Ibídem*** p. 40
110. Causey Whittow, G. Avian Physiology. Academic Press, 1999, p. 320, ISBN: 0127476059
111. “El sistema digestivo en diferentes especies de aves”, ***op. cit.***
112. *Sturkie, P. Avian Physiology*, 5th ed, Eds. Academic Press, San Diego California, 1962, p. 400
113. ***Ídem***
114. ***Ibídem*** p. 401
115. ***Ídem***
116. Sandoval J. ***op. cit.***
117. Grifols J. y Molina R. ***op. cit.*** p. 50
118. *Sturkie, P. op. cit.* p. 405
119. ***Ídem***
120. ***Ibídem*** p. 406

121. **Ídem**
122. Clarabuch, O. El estudio del ave en mano. En Pinilla, J. Manual para el anillamiento científico de aves. Madrid, SEO/Bird Life y DGCN-MIMAM, 2000, p. 100
123. **Ídem**
124. **Ibídem** p. 103
125. Duke, G.E. 1987. Gastrointestinal physiology and nutrition. In: Raptor Management Techniques Manual (eds) G.B.A. Pendleton, B.A. Millsap, K.W. Cline & D.M. Bird. Institute for Wildlife Research, National Wildlife Federation, Scientific and Technical Series No. 10, Washington DC, USA.
126. **Ídem**
127. **Ídem**
128. Castillo I. Borrás, Monserrat. **op. cit.** p. 69
129. **Ídem**
130. **Ibídem**, p. 68
131. Beynon, Peter H. **op. cit.** p. 350
132. **Ibídem**, p. 320
133. **Ídem**
134. **Ibídem**, p. 321
135. Causey Whittow, G. **op. cit.** p.110
136. **Ídem**
137. *Sturkie, P.* **op. cit.** p. 430
138. **Ibídem**, p. 431
139. **Idem**
140. **Ibídem**, p. 68
141. Beynon, Peter H. **op. cit.** p. 350
142. **Ibídem**, p. 320
143. **Ídem**
144. **Ibídem**, p. 321
145. Causey Whittow, G. **op. cit.** p.110
146. **Ídem**
147. *Sturkie, P.* **op. cit.** p. 430
148. **Ibídem**, p. 431
149. **Ídem**
150. **Ídem**
151. Gravilov, V. M. Physiology and general biology Reviews. Gordon & Breach. 1997, p.75
152. **Ídem**
153. **Ídem**
154. **Ídem**
155. **Ídem**
156. Beynon, **op. cit.** p. 358
157. **Ídem**
158. *Sturkie, P.* **op. cit.** p. 436
159. **Ídem**

160. **Ídem**
161. **Ibídem**, p. 438
162. Sandoval J. **op. cit.**
163. Grifols J. y Molina R. **op. cit.** p. 52
164. **Sturkie, P. op. cit. p. 450¹**
165. Gravilov, V. M. **op. cit.** p. 78
166. **Ídem**
167. **Ídem**
168. **Ídem**
169. Clarabuch, O. **op. cit.** p. 105
170. **Ídem**
171. Lorenzo Crosta. **“Fisiología y enfermedades reproductivas” (ponencia) en: Curso de medicina y cirugía de aves exóticas y zoológico.** Zoológico de Chapultepec. Veteducando. 31 de Julio de 2013.
172. **Ídem**
173. **Ídem**
174. **Ídem**
175. Clarabuch, O. **op. cit.** p. 106
176. **Sturkie, P. op. cit. p. 456**
177. Sandoval J. **op. cit.**
178. **Ídem**
179. **Ídem**
180. Sandoval J. **op. cit.**
181. Lorenzo Crosta. **op. cit.**
182. **Ídem**
183. **Ídem**
184. Chitty, John and Lierz, Michael. **op. cit.** p. 45
185. **Ídem**
186. Méndez. **op. cit.** p. 9.
187. **Ídem**
188. Beynon, **op. cit.** p. 400
189. http://www.veterinaria.uach.cl/bienestaranimal/quienes_somos/ques-es-ba.php, consulta: 7 de septiembre de 2014.
190. **“Walter Bradford Cannon”**, <http://www.historiadelamedicina.org/canon.html>, consulta: 12 de Junio de 2014.
191. Francisca Castro Notario. **“Estrés y bienestar animal” (ponencia) en: II Curso sobre Bienestar Animal: experimentación, producción, compañía y zoológicos**, Curso de Extensión Universitaria, Córdoba, Febrero de 2003.
192. **Ídem**
193. Francisca Castro Notario, **“Bienestar Animal” (ponencia) en: II Curso sobre Bienestar Animal: experimentación, producción, compañía y zoológicos**, Curso de Extensión Universitaria, Córdoba, Febrero de 2003
194. Broom, D.M. and Johnson K.G. Stress and Animal Welfare. Chapman& Hall, London, 1993, p. 337

195. **Ídem**
196. José M^a Aguilar Iñigo. “**Mantenimiento de animales silvestres en cautividad**”, (ponencia) en: **II Curso sobre Bienestar Animal: experimentación, producción, compañía y zoológicos**, Curso de Extensión Universitaria, Córdoba, Febrero de 2003.
197. **Ídem**
198. Carranza, Juan. Etología, *Introducción a la ciencia del comportamiento*. Universidad de Extremadura, Cáceres, 1994, p.494
199. Pizzutto, C.S.; Sgai, M.G. y Guimarães, M.A. O enriquecimento ambiental como ferramenta para melhorar a reprodução e o bemestar de animais cativos. *RevBrasReprodAnim*, Belo Horizonte, v.33, 2010, n.3, p.129.
200. Young, G.R. Environmental Enrichment for captive Animals. Blackwell Science. 2003, p. 100
201. Maier, R. *Comportamiento Animal. Un enfoque evolutivo y ecológico*. Barcelona, España. Mc. Graw Hill. 1999, p 3-66.
202. Mason, G.J. *Forms of stereotypic behaviour*. En: Lawrence AB, Rushden J, editors. Stereotypic animal behaviour: fundamentals & applications. Oxford: CAB International. 1993, p 7-40
203. **Vid. Infra.**, capítulo 10
204. “Historia de la cetrería”, <http://www.accapc.org/como-nace-accapc/>, consulta: 9 de abril de 2014.
205. CEBALLOS, J. Soltando pihuelas. *Conocimiento y práctica de la Cetrería*. Caïrel, Madrid. 2002, 376p. ISBN 84-85707-37-0
206. Hernández Justribó. **op. cit.** p. 27.
207. La cetrería un patrimonio humano vivo inmaterial. UNESCO. <http://www.unesco.org./culture/ich/index.php?lg=es&pg=00011&RL=00442>, consulta: 10 de Abril de 2014
208. Ojeda, **op. cit.**
209. Manual para la Rehabilitación de Aves de Presa en los Centros para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre (CIVS). México. 2010, pp. 128
210. **Ídem**
211. **Ídem**
212. Upton, R. **cit. pos**, Ceballos, J, *Falconry: Principles and practice*. A&C Black, London. 1991, 240p.p ISBN 0-7136- 3262-3.
213. M. A. Casquero, “Profesión de altos vuelos”, en **Noticias Benavente**, <http://www.laopiniondezamora.es/benavente/2012/08/22/profesion-altos-vuelos/621720.html>, consulta: 22 de Junio de 2014.
214. Francisco Silva, “**Curso Básico Cetrería**”, <http://www.cetreriaonline.com/wp.../Curso-completo-de-cetreria-Francis-Silva>, consulta: 28 de Marzo de 2014
215. Ojeda, **op. cit.**
216. **Ídem**
217. **Ídem**

218. Manual básico y ético de Cetrería. Ministerio de la cultura. http://www.mcu.es/principal/docs/novedades/2011/Codigo_etico_cetreria.pdf. consulta: 12 de Abril de 2014
219. ***Ibídem.***
220. Fox, N. *Comprender al ave de presa*. Cairel, Madrid, 2009, 453p. ISBN: 84-85707-42-7.
221. <http://caperuzasrapaces.blogspot.mx>, consulta: 30 de agosto de 2014
222. Rodríguez. ***op. cit.*** p.200
223. Francisca Castro Notario, **“Bienestar... *op. cit.***
224. Fraser, A. F. and D. M. Broom. *Farm Animal, Ekhaviour and Welfare*. Sannders, New York, 1990, p. 437
225. Galindo F, Orihuela A. *Etología Aplicada*. UNAM, México, 2004
226. Fraser D. *Understanding Animal Welfare: the Science in its Cultural Context*. Chichester: Wiley Blackwell; 2008.
227. Hewson, C. J. 2003. *What is animal welfare? Common definitions and their practical consequences*. Can Vet J Volume 44, June 2003
228. Francisca Castro Notario, **“Bienestar ...*op. cit***
229. Carranza. ***op. cit.*** p. 590
230. ***Ibídem***, p. 476.
231. ***Ídem***
232. ***Ibídem***, p. 480
233. ***Ídem***
234. Carlos Gómez Medina. **“Manejo Conductual en Fauna Silvestre dentro del programa de Bienestar Animal” (ponencia) en: Curso-Taller sobre manejo conductual aplicado a la fauna silvestre en cautiverio**. UAEM. 30 de Marzo de 2012
235. Carranza. ***op. cit.*** p. 519
236. ***Ibídem***, p. 481
237. ***Ibídem***, p. 503
238. ***Ibídem***, p. 516
239. ***Ídem.***
240. Margarita Galka. **“Bienestar en animales de compañía” (ponencia) en: II Curso sobre Bienestar Animal: experimentación, producción, compañía y zoológicos**, Curso de Extensión Universitaria, Córdoba, Febrero de 2003.
241. Carranza. ***op. cit.*** ¹***Ibídem***, p. 516
242. ***Ídem.***
243. Margarita Galka. **“Bienestar en animales de compañía” (ponencia) en: II Curso sobre Bienestar Animal: experimentación, producción, compañía y zoológicos**, Curso de Extensión Universitaria, Córdoba, Febrero de 2003.p. 514
244. Francisca Castro Notario. **“Enriquecimiento ambiental para animales en cautividad” (ponencia) en: II Curso sobre Bienestar Animal: experimentación, producción, compañía y zoológicos**, Curso de Extensión Universitaria, Córdoba, Febrero de 2003.
245. Galindo. ***op. cit.***
246. ***Ídem***

247. Priest, G.M. *El Uso del Condicionamiento Operante en el Entrenamiento Comportamental de Animales Exóticos en Cautiverio*. New Orleans, LA. VOL. 16: 1990, p. 94
248. Gerardo Martínez del Castillo. **“Condicionamiento operante en fauna silvestre” (ponencia) en: Primer Congreso de Comportamiento y Entrenamiento Animal**. UPAEP. 21 de Mayo de 2014
249. Blanca F. Alarcón, Magdalena Mantilla. Filogénesis del aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Psicología*, Vol. 3, 1971, núm. 3, p 311-334
250. http://www.aularagon.org/files/espa/accesocgs/psicologia/unidad_04/pagina_18.html, consulta: 27 de Agosto de 2014
251. **Ídem**
252. Gerardo Martínez del Castillo. **“Aplicaciones del condicionamiento en animales de zoológico” (ponencia) en: Etología aplicada a la medicina veterinaria y al bienestar animal**. FMVZ-UNAM. 2 de Marzo del 2008.
253. Priest. *op. cit.* p. 98
254. **Ídem**
255. Ivonne Cassaigne Guasco. **“Bases para el desarrollo y evaluación de un programa de enriquecimiento ambiental en animales de zoológico” (ponencia) en: Etología aplicada a la medicina veterinaria y al bienestar animal**. FMVZ-UNAM. 2 de Marzo del 2008.
256. Gerardo Martínez del Castillo. **“Condicionamiento.....”**¹
257. **Ídem**
258. **“Manejo de Elefantes (Elephas maximus) Mediante Contacto Protegido”**, http://www.vet-y.com/articulos/animales_exoticos/050/011/exot011.htm, consulta: 3 de Junio de 2014
259. Gerardo Martínez del Castillo. **“Aplicaciones del condicionamiento...”**
260. **“Entrenamiento de animales de zoológico para finalidades médicas”**, <http://argos.portalveterinaria.com/noticia/1446/Articulos-archivo/Entrenamiento-de-animales-de-zoologico-para-finalidades-medicas.html>, consulta: 5 de Junio de 2014
261. **“Entrenamiento de Hipopótamos (Hippopotamus amphibious) en cautiverio”**, http://www.veterinaria.org/asociaciones/vet-uy/articulos/artic_exot/010/exot010.htm, consulta: 4de Junio de 2014.
262. **Ídem**
263. **“Entrenamiento de animales de zoológico para finalidades médicas”**, *op. cit.*
264. **Ídem**
265. **“Entrenamiento de Oso Andino (Tremarctos ornatus) para obtención de muestra de sangre”**, <http://argos.portalveterinaria.com/noticia/1495/Articulos-archivo/Entrenamiento-de-Oso-Andino-Tremarctos-ornatus-para-obtencion-de-muestra-de-sangre.html>, consulta: 7 de Junio de 2014.
266. **Ídem**

267. DZSAE. Departamento de Zoología Servicio de Animales de Experimentación. 2003. Bienestar Animal: experimentación, producción, compañía y zoológicos. Universidad de Córdoba, España.
268. Ivonne Cassaigne Guasco .**op. cit.**
269. Hernández Justribó, J. *Aves de Cetrería*. En CEBALLOS, J. y JUSTRIBÓ, J.H. (eds.), Manual Básico y Ético de Cetrería, Madrid, 2011, pp. 4.
270. Carranza, **op. cit.** p. 500
271. ¿Qué es Bienestar Animal?, Universidad Austral de Chile. http://www.veterinaria.uach.cl/bienestaranimal/quienes_somos/que-es-ba.php, consulta: 26 de mayo de 2014
272. Pizzutto, **op. cit.**, p. 138
273. Mikula, F. Free flight training of raptors for release why don't they just fly away? National Wildlife Rehabilitation Adelaide. Wombat Awareness Organisation, Conference 2010
274. Hewson, **op. cit.**

XII. ANEXOS

Tabla 1. Bitácora de actividades

Marzo 2014							
DIA	CLIMA	PESO	CANTIDAD DE ALIMENTO	TIPO DE ALIMENTO	Rutina de ejercicio		OBSERVACIONES GENERALES
					CANTIDAD SALTOS	DISTANCIA DE VUELOS	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							

