

*The concept of imprinting and its use in wildlife care and rehabilitation literature**

Claudia Brieva**
Germán Gutiérrez***

* Esta publicación hace parte del proyecto titulado “Interacción con el humano en el proceso de rehabilitación comportamental de loras del género *Amazona*”.

** Médica veterinaria MSC Wild Animal Health, profesora asociada, Universidad Nacional de Colombia – Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia – Departamento de Salud Animal. Orcid: 0000-0003-3630-1318 Correspondencia: cibrievan@unal.edu.co

*** Psicólogo, Magíster y Ph.D. Profesor asociado Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Humanas – Departamento de Psicología. Orcid: 0000-0003-3585-0577 Correspondencia: gagutierrezd@unal.edu.co

*El concepto de impronta y su uso en la literatura de cuidado y rehabilitación de fauna silvestre**

Recibido: Abril 19 de 2021 | Revisado: Mayo 03 de 2021 | Aprobado: Junio 21 de 2021

Cómo citar este artículo: Brieve, C. & Gutiérrez, G. (2022). El concepto de impronta y su uso en la literatura de cuidado y rehabilitación de fauna silvestre. *Tesis Psicológica*, 17(1) 38-60. <https://doi.org/10.37511/tesis.v17n1a2>

ABSTRACT

Parrots of the genus *Amazona* are among the birds most affected by illegal wildlife trafficking. The research line that supports this article aims to understand the various ways in which the behavior of parrots is affected by traffic, which usually occurs when the specimens are in early stages of development and are exposed to people who they can produce an accustoming response to humans. In order to analyze the learning mechanisms that mediate this response, a review of the imprinting phenomenon was carried out, finding that the term is used imprecisely in the literature and in contexts of captive management and wildlife rehabilitation. The origin and nature of imprinting are discussed, and its most characteristic elements are described, presenting its theoretical bases and the taxonomy of this phenomenon. Multiple examples of misuse of the term are presented in academic and non-academic literature related to wildlife management. Finally, some examples of the inaccurate use of the concept are analyzed, the most frequent misinterpretations are discussed and more suitable terms are suggested to describe those animals accustomed to humans. The imprecise use of the term is widespread in various areas of ex situ wildlife management, and it is important to encourage the investigation of different behavioral phenomena, including imprinting, to better characterize the behaviors impacted by the interaction of wild animals with humans.

Keywords: imprinting, wildlife, rehabilitation, habituation, taming.

RESUMEN

Antecedentes: Las loras del género *Amazona* se encuentran entre las aves más afectadas por el tráfico ilegal de fauna silvestre. Objetivo: La línea de investigación busca entender las diversas formas en que el comportamiento de las loras se ve afectado por el tráfico, que usualmente ocurre cuando los especímenes se encuentran en etapas tempranas del desarrollo y se ven expuestas a personas que pueden producir una respuesta de acostumbamiento ante los humanos. Método: Con el fin de analizar los mecanismos de aprendizaje que median esta respuesta, se realizó una revisión en la literatura científica sobre el fenómeno de impronta. Resultados: Se encontró que el término es utilizado de manera imprecisa en la literatura y en contextos de manejo en cautiverio y rehabilitación de fauna silvestre. Se presentan múltiples ejemplos del uso incorrecto del término en la literatura académica y no académica relacionada con el manejo de fauna silvestre. Finalmente, se analizan algunos ejemplos del uso inexacto del concepto, se discuten los errores de interpretación más frecuentes y se sugieren términos más apropiados para referirse a animales acostumbrados al ser humano. Conclusiones: El uso impreciso del término está extendido en varios ámbitos del manejo ex situ de fauna silvestre, y debe incentivarse la investigación de diferentes fenómenos conductuales, incluida la impronta, para caracterizar mejor los comportamientos impactados por la interacción de los animales silvestres con el ser humano.

Palabras clave: impronta, fauna silvestre, rehabilitación, acostumbamiento, amansamiento.

Introducción

El manejo de fauna silvestre en cautiverio se presenta en contextos diversos, que van desde las instituciones zoológicas, hasta los Centros de Rehabilitación de Fauna Silvestre, víctima del tráfico ilegal o de accidentes fortuitos, incluyendo la investigación científica, la cetrería y otras formas de manejo que difieren de acuerdo a la legislación de cada país. En todos estos ámbitos, el mantenimiento en cautividad incluye adentrarse en terrenos propios de la etología o la psicología comparada, buscando diversos objetivos como mejorar la calidad de vida de los animales, facilitar su manejo, amoldarlos al objetivo propuesto por la institución (exhibición, educación, liberación en el medio natural), o estudiar su comportamiento para generar nueva información. En estos contextos, es inevitable que se presente la interacción cercana entre los animales silvestres y los seres humanos, favoreciendo que se desarrollen procesos de aprendizaje (deseados o indeseados, intencionales o fortuitos) que muchas veces son clasificados a la ligera, utilizando términos extendidos en el vocabulario de ciertos grupos profesionales, pero que en la mayoría de los casos no se estudian ni se analizan a profundidad. Dentro de los términos utilizados indiscriminadamente está el de *impronta*, concepto que describe un conjunto de fenómenos asociados con la experiencia temprana de ciertas especies animales y que se popularizó con el reconocimiento creciente de la etología, como subdisciplina de la biología que estudia el comportamiento animal. Quienes tienen algo de experiencia con el cuidado de animales silvestres, seguramente han escuchado que individuos alojados en centros de rehabilitación no pueden liberarse porque están “improntados”. Esta afirmación parece haber hecho curso en la jerga de los profesionales que trabajan en el manejo y rehabilitación de fauna silvestre, en cuyos círculos se ha popularizado el uso del término “impronta” para referirse a

un animal amansado, acostumbrado, o que responde con poco temor o agresión hacia al ser humano. También es común encontrar en los artículos sobre crianza de especies silvestres la descripción de animales “improntados”, incluso en aquellos grupos taxonómicos en los que claramente no existe el fenómeno de la impronta filial ni sexual, como los reptiles, o en los que no se ha comprobado científicamente su existencia, como es el caso de algunas especies de aves altriciales.

Este uso generalizado proviene de la extrapolación del término acuñado inicialmente por Douglas Spalding (1873), posteriormente estudiado por Oskar Heinroth y popularizado por Konrad Lorenz (1935), quienes con otros científicos estudiaron la impronta en aves precoces, específicamente en los anseriformes y galliformes. Los investigadores describieron cómo neonatos de estos órdenes seguían a personas, objetos u otras especies animales a las que estaban expuestos dentro de un período cercano a la eclosión, como lo hacen normalmente con sus madres (Spalding, 1873). Tal vez el término se utilizó inicialmente en ese sentido, pero luego se generalizó y se usó para referirse a cualquier animal acostumbrado a estar en compañía del ser humano, pero, ¿qué es realmente la impronta?. A continuación se presentarán brevemente las principales bases teóricas y empíricas de la impronta, para luego entrar a discutir el uso del término en la literatura relacionada con el manejo de fauna silvestre.

Descubrimiento en las aves nidífugas: bases teóricas y empíricas de la impronta

Contrario a la creencia de muchas personas que consideran a Konrad Lorenz como el descubridor de la impronta, la investigación descriptiva de este fenómeno se inició con el conductista escocés Douglas Spalding, y fue luego abordada

por otros científicos, cuyos trabajos etológicos y de laboratorio constituyeron la base del conocimiento de la impronta (Gray, 1963). Spalding observó que los pollitos seguían a cualquier objeto en movimiento tan pronto como eran capaces de desplazarse, y se centró en el pollo doméstico (*Gallus gallus domesticus*), tal vez porque en esta especie había logrado cierto control de las experiencias visuales y auditivas (Spalding, 1873). En ellas especuló que era posible hacer que los pollitos siguieran a una persona si la veían al eclosionar, y que luego no seguirían a las gallinas, pero sí a otras personas (Gray, 1963). Oscar Heinroth extendió las observaciones de Spalding a varias especies de aves y a otros fenómenos relacionados (Dewsbury, 1978). Lorenz amplió la base empírica de las observaciones de otros investigadores y proporcionó una teoría marco, denominando al fenómeno como *prägung* (impronta o troquelado) (Beach & Jaynes, 1954; Lorenz, 1935). Lorenz enfatizó que, en ciertas especies de aves, una amplia variedad de objetos animados o inanimados pueden adquirir, en la ausencia de cualquier refuerzo convencional, la capacidad de evocar comportamientos normalmente dirigidos a miembros de la misma especie. Lorenz propuso que la impronta tiene cuatro características que la diferencian de otras formas de aprendizaje asociativo: ocurre solamente durante un período breve y específico de la vida, en el cual el organismo está en un estado de desarrollo fisiológico crítico; el resultado de la impronta es irreversible durante la vida del animal; el objeto de impronta está determinado con anterioridad, como ocurre en el caso de la impronta sexual; y los patrones conductuales de la impronta se extienden no sólo al objeto o individuo de la impronta, sino a toda la clase o especie (Beach & Jaynes, 1954; Dewsbury, 1978).

La limitación y esfuerzos de definición conceptual de Lorenz fue complementada por otros autores, pero también debatida por quienes consideraban que dicha definición separaba

innecesariamente los fenómenos de impronta de otros fenómenos ampliamente estudiados en el marco de las experiencias tempranas y su influencia en la conducta de los animales. Algunos cuestionamientos eran de carácter metodológico debido a que, inicialmente, la mayoría de los estudios sobre la impronta eran de carácter naturalista y anecdótico (Beach & Jaynes, 1954) o por el contrario cuestionaban que las condiciones de laboratorio en algunos estudios eran tan pobres y artificiales, que los resultados pudieron dar una visión engañosa de lo que realmente sucede en la naturaleza (Johnston & Gottlieb, 1981). Psicólogos comparativos como Schneirla y Rosenblatt (1960) propusieron esquemas simples para la impronta, como el de aproximación-huida (enfoque bimodal), basado en la intensidad del estímulo, mientras que Lehrman (1970) determinó una relación estrecha de la impronta con la ontogenia, ambos añadiendo variables antes no contempladas por los etólogos, estableciendo las limitaciones del concepto y precisando su significado.

Una de las características de la impronta, es que ocurre en un lapso determinado, denominado período sensible, en el cual el ave es receptiva a estímulos ambientales precisos, que capta por vías sensoriales especialmente perceptivas en esa fase, desarrollando respuestas típicas, como el seguimiento a un individuo u objeto determinado, con el que se identifica (Gray, 1963; Hunt, 1897). Aunque muchos autores han definido diferentes duraciones para el período sensible en aves nidífugas, refiriéndose siempre a los primeros días de vida, otros han logrado provocar la respuesta de seguimiento en aves de mucha más edad que la establecida como sensible (Moltz, 1960b).

Lorenz describió una impronta filial y otra sexual (Irwin & Price, 1999; Lorenz, 1935). La primera se refiere al vínculo con una figura parental (casi siempre la madre) y la segunda, a

un reconocimiento y vínculo más amplio con miembros de la misma especie, que parece jugar un papel posterior en la selección de pareja y efectividad de la conducta reproductiva.

Bateson (1990), definió la impronta filial como el apego fuerte y exclusivo a un objeto o individuo, resultado de una corta exposición durante la edad temprana, y afirmó que está presente en mamíferos y aves. Aunque se han utilizado muchos tipos de estímulos para producir el fenómeno de impronta, algunos estímulos son más efectivos que otros. Por ejemplo, los estímulos visuales móviles son más efectivos que los estáticos (Eiserer & Swope, 1980), pero estímulos visuales estáticos, con patrones complejos, resultan más efectivos que estímulos con patrones planos (Klopfer, 1967). Parece que más que la naturaleza móvil o no del estímulo, es su complejidad o particularidad lo que juega un papel importante en la efectividad de este en producir la respuesta de impronta. En algunas especies la modalidad perceptual es fundamental para que un estímulo sea efectivo como objeto de impronta. La combinación de estímulos visuales y auditivos es en general mucho más efectiva que la presentación de estímulos visuales solos, sin embargo, los estímulos auditivos parecen particularmente importantes en el establecimiento de la respuesta de impronta en especies como los patos pekineses americanos. En un programa de investigación muy detallado utilizando varias especies y estímulos específicos de la especie, Gottlieb (1971) mostró que, si bien estímulos audiovisuales son efectivos en elicitación de respuestas de impronta, los estímulos auditivos son relativamente más eficientes que los visuales en todas las especies estudiadas, en el reconocimiento de los llamados maternos. Este efecto puede variar entre especies; por ejemplo, los patos de varias especies (e.g., patos de la Florida, ánades reales) responden mejor a los estímulos audiovisuales, mientras que los pollos domésticos responden mejor a los estímulos

auditivos (vocalizaciones maternas). Adicionalmente, patos que han sido incubados en forma aislada de su nidada y que también han sido desvocalizados, no logran reconocer los llamados de su madre y de su especie, y responden de igual forma a las vocalizaciones de un pollo que a las de su madre (Gottlieb, 1978). Aparte de la importancia de la experiencia temprana, estos hallazgos muestran el valor de los estímulos auditivos del ambiente y del propio pato durante su periodo de desarrollo, en el reconocimiento de los llamados de su especie. El valor relativo de la modalidad de los estímulos que resultan efectivos en la impronta, debe estar relacionado con factores ecológicos de la especie, pero esta relación aún debe ser dilucidada en el futuro.

En muchas especies el reconocimiento de los coespecíficos no se limita a los padres o hermanos, sino que se extiende a la bandada o a los vecinos, en una variedad de situaciones sociales (Irwin & Price, 1999). En situaciones específicas, también puede extenderse a objetos inanimados o a otras especies, como es el caso de los experimentos que dieron lugar al desarrollo inicial del concepto. En el caso de animales víctimas de tráfico que conviven desde edad temprana con el ser humano y otras especies, la impronta filial puede producirse de manera anómala con el humano, pero eso dependerá de la historia evolutiva de la especie y de la importancia que la impronta tenga en dicha especie como una característica adaptativa.

El problema del comportamiento de apareamiento relacionado con la impronta sexual se abordó de manera tardía, probablemente porque con frecuencia, los científicos abandonaron a sus sujetos experimentales antes de que estos alcanzaran la madurez sexual (Gray, 1963). Beach y Jaynes (1954) explicaron que la selección de un objeto sexual por parte de un animal adulto está influenciada por la especie con la cual estuvo en contacto en su infancia. Para

Slagsvold, *et al.* (2002), la impronta sexual es muy variable entre especies, aún en las emparentadas filogenéticamente, lo que puede deberse a las distintas estrategias evolutivas y a la necesidad de que el ave se impronte o no, según las condiciones del entorno. De acuerdo con esto, la impronta sexual, en teoría, podría producirse en animales criados por seres humanos, pero como Slagsvold, *et al.* (2002) concluyen, la importancia y ontogenia de la impronta sexual en las diferentes especies permanece en gran parte inexplorada.

Según Moltz (1960a), las bases teóricas sobre la impronta, establecidas en la década de 1950, llevaron a la especulación porque no se contó con la suficiente investigación empírica que relacionara o diferenciara a la impronta de otras formas de aprendizaje. El énfasis inicial de Lorenz por diferenciar marcadamente a la impronta del aprendizaje asociativo condujo a una “ruptura” conceptual que se reflejó en poco trabajo empírico que buscara integrar las diversas formas de aprendizaje. Las disputas conceptuales con los psicólogos comparativos y del aprendizaje demoraron la integración teórica entre dos cuerpos importantes de la literatura del aprendizaje animal. La visión contemporánea de la impronta concibe un aprendizaje de tipo perceptual que no es un proceso único. Adicionalmente, el individuo juega un papel en su propia impronta buscando objetos novedosos con los cuales improntarse, y buscando ligeras variaciones del objeto (e.g., diferentes ángulos) que permitan una integración perceptual del mismo (Cherfas, 1986).

Thorpe (1945) afirmó que los despliegues sexuales de las aves improntadas a seres humanos podían ser el resultado de un condicionamiento instrumental (o por reforzamiento), ya que en los experimentos realizados no se utilizaron los controles apropiados para descartar esa posibilidad. Tanto Sluckin y Salzen (1961) como Honey *et al.* (1993), consideraron a la impronta

como un aprendizaje perceptivo, y argumentaron que existía fuerte evidencia que mostraba que el ave se improntaba no solo con el objeto de impresión, sino con su medio ambiente. Según Fabricius (1964), la respuesta de seguimiento se provoca por estímulos no condicionados, que luego se complementan con estímulos condicionados adquiridos (de tipo Pavloviano) que aumentan la selectividad, lo que lo llevó a considerar a la impronta como un aprendizaje asociativo mixto (condicionado e incondicionado). Si aceptamos que la impronta es una especie de aprendizaje asociativo, ya sea mediante condicionamiento clásico o instrumental, o bien iniciando con uno y perfeccionándose con el otro, existe la posibilidad de que la respuesta a este condicionamiento pueda extinguirse, reforzarse y en general modificarse, así como instaurarse otro aprendizaje que permita una rehabilitación comportamental más exitosa. Alguna evidencia empírica apunta en esta dirección; aunque no es necesario un proceso de reforzamiento para el desarrollo de la impronta, el estímulo improntado puede ser utilizado como reforzamiento de otras conductas. Utilizando esta estrategia, se ha podido demostrar adquisición instrumental y extinción, pero no todos los patrones conductuales característicos de otras respuestas instrumentales (Papini, 2009).

La impronta fue considerada por Lorenz (1935) como irreversible, pero investigadores como Hinde, *et al.* (1956), concluyeron que no era irreversible ni inmodificable, si dicha irreversibilidad hacía referencia a una alta especificidad, ya que muchos experimentos mostraron respuesta de seguimiento variable hacia objetos disímiles. Por ejemplo, Myers, *et al.* (1988) experimentaron con cacatúas nina (*Nymphicus hollandicus*), encontrando que es posible revertir la impronta sexual en las hembras, mientras que esta parece afectar más a los machos, posiblemente por su papel activo durante la cópula. Para quienes trabajan en la rehabilitación comportamental de

animales silvestres, quizás la mayor dificultad sea la existencia de una impronta equivocada en un individuo que no reconoce a sus coespecíficos, y que ha desplazado sus comportamientos sociales y sexuales hacia los seres humanos. Si la impronta puede revertirse, existiría una puerta para una rehabilitación comportamental satisfactoria, y la posibilidad de que el animal equivocadamente improntado pueda re-aprender sus comportamientos naturales. No obstante, la irreversibilidad de la impronta es un tema muy discutido y aún no resuelto, que requiere investigación adicional.

Es importante resaltar que la mayoría de investigaciones sobre la impronta se han realizado en aves precociales que anidan en el piso, como el pollo doméstico y diferentes anátidos, así que generalizar el concepto incluso a otras aves precociales puede ser problemático, ya que no existe la suficiente evidencia experimental para aseverar que en ellas se presenta el fenómeno. Por ejemplo, Lorenz mencionó que aves como los playeros (*Limosa* spp.) sólo pudieron ser improntadas a individuos de su propia especie, y resultó infructuoso tratar de lograr la impronta con objetos o seres humanos (Moltz, 1960a).

Con respecto a las aves altriciales, Klinghammer y Hess (1964) afirman que los requerimientos adaptativos de un ave altricial recién nacida son muy diferentes a los de un ave precocial neonata, por lo que resultaría inapropiado extrapolar la impronta de las especies precociales a las altriciales. Aun así, se ha documentado la existencia de la impronta en paseriformes como la grajilla (*Corvus monedula*) (Lorenz, 1935), el camachuelo (*Pyrrhula pyrrhula*) (Nicolai, 1956), el picogordo (*Coccothraustes coccothraustes*) (Kear, 1960), el cuervo grande (*Corvus corax*) (Gwiler, 1964), y el cuervo americano (*Corvus brachyrhynchos*) (Klinghammer, 1967); en psitaciformes como el perico australiano (*Melopsittacus undulatus*) (Fox, 2006; Lorenz, 1935) y el loro

de Senegal (*Poicephalus senegalus*) (Fox, 2006; Klinghammer, 1967); en ciconiformes como la garza imperial (*Ardea purpurea*) (Frisch, 1957) y la cigüeña (*Ciconia ciconia*) (Lohrl, 1961); en strigiformes como el búho real (*Bubo bubo*) (Heinroth & Wegner, 1929), en falconiformes como el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) (Mohr, 1960), y en columbiformes como la paloma de Castilla (*Columba livia*) (Heinroth-Berger, 1970), la tórtola doméstica (*Streptopelia risoria*) (Craig, 1914; Klinghammer & Hess, 1964), la tórtola huilota (*Zenaida macroura*) (Klinghammer, 1967), la tórtola de Socorro (*Zenaida graysoni*) (Klinghammer, 1967) y la tórtola moteada (*Streptopelia chinensis*) (Klinghammer, 1967).

Millam (2000) reconoce que, aunque se habla de la impronta con el humano en la cría de psitácidos, esta no se ha verificado experimentalmente, por lo que prefiere usar el término “amansamiento” (en inglés “taming”) para describir los cambios comportamentales surgidos de la crianza manual por parte de seres humanos. Esta distinción es clave porque puede tratarse de dos fenómenos que actúen en conjunción, aunque sean diferentes, dando lugar a confusión no sólo respecto al origen de la conducta dirigida hacia los humanos, sino a la naturaleza de dicha respuesta. Schein (1963) estudió a pavos blancos de Holanda que habían sido improntados a humanos o con su propia especie y encontró un efecto sobre la preferencia por humanos o pavos (dependiendo de su experiencia de impronta) al momento de cortejar a una pareja. Esta preferencia no era exclusiva, por lo que el autor cuestiona la naturaleza irreversible de la impronta. Lamentablemente, esta distinción entre impronta y amansamiento no es frecuentemente controlada o estudiada en la literatura empírica sobre el tema.

Con respecto a la presencia de la impronta en mamíferos, la relación madre-cría es más flexible

en esta clase que en la de las aves, por lo que algunos autores cuestionan el uso del concepto de impronta filial en los mamíferos (Papini, 2009), clase en la que se usa con más frecuencia el concepto de apego. Tanto el concepto de impronta (en particular de impronta filial) como el de apego, vinculan funcionalmente los fenómenos tempranos de reconocimiento y seguimiento de la madre con el cuidado y la protección contra los predadores, y la provisión de alimento. Sin embargo, la literatura no establece una igualdad entre impronta (en un sentido restrictivo) y apego, por lo que los investigadores rara vez intentan determinar el cumplimiento de los criterios de impronta para describir el vínculo entre la madre y las crías en mamíferos. En aquellas especies de mamíferos que son considerados precoces, se ha planteado esta relación; por ejemplo, algunos estudios reportan impronta en ovejas (*Ovis aries*) (Collias, 1956), cuyes (*Cavia porcellus*) (Gray, 1958) y búfalos (*Bison bison*) (Hediger, 1955), reconociendo las limitaciones que sus observaciones suponen y la necesidad de comprobación experimental bajo condiciones controladas. Scott y Fuller (1965), por su parte, han realizado numerosas investigaciones en el perro doméstico sobre el desarrollo de un vínculo entre cachorro y madre y entre cachorro y sus cuidadores humanos, y en ese contexto han usado el término de impronta de manera más liberal que otras áreas de la literatura con mamíferos. El interés por la influencia de las experiencias tempranas con humanos en los perros deriva de la cercana relación entre estas dos especies en su largo proceso de co-evolución (Barrera, *et al.*, 2019; Gutiérrez, *et al.*, 2007). Esta relación interespecífica es muy particular y promueve una influencia muy importante en el proceso de socialización de los perros por parte de los humanos, que se extiende desde temprano por un largo periodo en la vida de esta especie altricial. Por ello, el uso del concepto de impronta en los perros debe ser aún más cuidadoso, debido a las especiales condiciones

ecológicas que las dos especies comparten. Los perros exhiben una predisposición genética a responder socialmente y si son expuestos a humanos durante las primeras 12 semanas de vida, su conducta social será moldeada de forma tal que responderán a los humanos como responden a sus coespecíficos, en ocasiones acompañada de conductas inapropiadas a las de su propia especie (Hart, 1985). Debido a la alta concentración de ejemplos de estas interacciones interespecíficas que pueden ser consideradas como “experimentos naturales”, es posible que sean los estudios con *Canis familiaris* los que en un futuro nos ayuden en buena medida a resolver esa relación conceptual entre impronta y vínculo afectivo (o apego) que aún parece dividir en buena medida el uso de estos conceptos en clases como las aves y los mamíferos.

Como puede observarse, la impronta se ha estudiado en un número limitado de especies y especialmente de aves. Las restricciones conceptuales propuestas por Lorenz y sus seguidores han limitado su uso en la literatura científica, por lo que algunos autores consideran que ampliar el concepto de impronta para incluir todas las variaciones comportamentales de las distintas especies de aves y mamíferos no sería teóricamente saludable (Moltz, 1960a). Si bien compartimos la idea de que el uso del concepto de imprinting debe ser cuidadoso, también consideramos que imprinting y apego hacen parte de un sistema de conducta que tiene como función el desarrollo del reconocimiento de la propia especie y de individuos protectores, y que una integración de la literatura que permita la relación entre estos conceptos será de gran ayuda en el desarrollo teórico del área en el futuro (Brieva & Gutiérrez, en preparación).

Existe una acepción del término que difiere de la impronta filial y sexual, denominada “impronta ecológica”. Thorpe (1945) argumenta que la impronta podría no limitarse a la formación de

lazos con seres vivos, sino que también podría extenderse al sitio de anidación, el árbol usado como refugio, y a otras señales físicas de orientación, idea que fue retomada por otros autores y hoy se aplica a una gran variedad de especies de vertebrados e invertebrados (Burghardt & Hass, 1966; Suboski, 1992). La impronta ecológica incluye la impronta alimenticia, la impronta de hábitat, la impronta del territorio, y la impronta con el hospedero en animales parásitos (Immelman, 1975).

El animal “improntado”; uso incorrecto del término y sus implicaciones

En español se designa algunas veces al animal que ha sido manipulado para que se identifique con otra especie, principalmente con el humano, como “animal troquelado” o “improntado”, surgiendo este término aparentemente del contexto cinematográfico, de documentales naturalistas (El mundo.es, 2010) y de la cetrería (Falcon, 2013). En la jerga de criadores y cetreros se habla de animales improntados sin bases científicas que soporten estas afirmaciones, y se ha recurrido a citar experiencias anecdóticas, sacando el término del contexto científico y adaptándolo al manejo cotidiano, lo que pudo haber contribuido a un uso incorrecto generalizado.

Cuando se usa la impronta para describir un estado negativo e indeseable, el del animal “improntado” que probablemente no puede ser rehabilitado ni puede liberarse de nuevo en su medio natural, o que nunca se identificará como miembro de su especie, se establece una etiqueta permanente que condena al individuo al cautiverio o la eutanasia, ya que se da por sentado que se trata de una condición irreversible e incluso incapacitante. Adicionalmente, se perpetúa el mal entendimiento del fenómeno, llevando a los investigadores principiantes a adoptarlo sin remitirse a la evidencia científica,

limitando la realización de estudios rigurosos, y manteniendo el conocimiento de la impronta en un nivel superficial.

Para profundizar en el uso errado del concepto de “impronta” y sus derivaciones en la literatura sobre fauna silvestre, se llevó a cabo una búsqueda en internet y bases de datos con los términos “animal improntado” e “imprinted animal”, encontrando que, si bien muchas de las publicaciones hacen referencia a investigaciones sobre la impronta en aves precociales nidífugas, algunas otras hacen un uso incorrecto del término. Se encontraron 21 documentos que incluyeron tesis de pregrado y posgrado, memorias de congresos, libros y artículos científicos, y 37 sitios web no académicos, que correspondían principalmente a centros de rehabilitación de fauna silvestre, autoridades ambientales o medios noticiosos, de los cuales se extractaron algunos ejemplos de uso inadecuado del concepto.

Barrera (2019) realizó un manual de rehabilitación para zarigüeyas (*Didelphis marsupialis*) como su tesis de pregrado, en el que cita algunas alteraciones comportamentales que pueden sufrir estos animales como “identificación con el humano, impronta con el humano y pérdida de temor hacia el hombre”, sin diferenciar claramente entre una y otra, y atribuyendo a la impronta la “fijación de características indeseables de identificación materna”¹. Barrera (2019) también afirma que la manipulación de las crías de

1 La primera autora de este artículo reconoce su responsabilidad en este asunto, ya que en una de sus primeras publicaciones sobre rehabilitación de fauna (Brieva, et al., 2000) mencionó las mismas alteraciones del comportamiento que cita Barrera (2019), y es probable que esta última autora haya tomado ese párrafo del texto anterior; no obstante, en la misma publicación Brieva, et al. (2000) también se reconoce el uso incorrecto del término para definir la identificación del animal con el ser humano (la cual se califica de “mal llamada impronta”) y se enfatiza en que es un proceso que se presenta principalmente en las aves.

zarigüeya puede llevar a que estas se impronten con el humano, acostumbrándose a su presencia, dejando de temerle, e inclusive aprendiendo o imitando algunos patrones. Aunque existen investigaciones sobre aprendizaje en marsupiales (Papini, 1988; Papini, et al., 1987), no hay estudios enfocados en la impronta, por lo que utilizar el término en este caso no sería recomendable.

En su tesis de doctorado sobre el estatus del berrendo peninsular (*Antilocapra americana peninsularis*), Cancino (2005) habla sobre la cría en cautiverio de la especie para repoblación, y recalca que se tomaron las medidas para que las crías en cautiverio no se “improntaran”, escribiendo el término entre comillas, tal vez dudando de su uso adecuado. Aunque algunos autores reportan la impronta en ovinos y caprinos (Collins, 1956; Klopfer, et al., 1964), las investigaciones en estos grupos taxonómicos son escasas.

En otro trabajo de tesis sobre las interacciones entre el ser humano y el jaguar (*Panthera onca*) en la Amazonia ecuatoriana, Figueroa (2019) presenta una entrevista a un funcionario del zoológico de Guayllabamba, quien relata que una hembra de jaguar, que llegó luego de ser criada en cautiverio, estaba improntada, asumiendo la existencia de impronta en los félidos, de lo cual no existe evidencia científica, exceptuando algunos reportes anecdóticos de cría en cautiverio de félidos silvestres, en los que se aconseja la compañía de gatos domésticos para evitar la impronta con el cuidador (Mellen, 1993). Esta atribución se observa también en la tesis sobre rehabilitación del puma (*Puma concolor*); de Mejías (2018) afirma que ciertos enriquecimientos ambientales pueden promover la relación animal-cuidador, favoreciendo la impronta; también menciona que una de las razones para practicar la eutanasia en animales que no pueden ser liberados es que estos se encuentren improntados.

La impronta también es citada en estudios sobre primates, como en la tesis de Nolasco (2017), basada en el estudio retrospectivo de las historias clínicas de primates atendidos en el consultorio de animales silvestres de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú, en el que afirma que, dado que un animal que está improntado o que está acostumbrado a estar con los humanos desde que es una cría, difícilmente se adapta a un grupo de su especie, está condenado a una vida en cautiverio. Llama la atención que la autora establezca la diferencia entre un primate improntado y uno acostumbrado (o amansado) sin profundizar en esta idea. Por su parte, en su tesis sobre selectividad alimenticia de monos aulladores (*Alouatta seniculus*) en cautiverio, Palacio (2016) asegura que gran parte de los primates que llegan a la institución zoológica están ya “improntados” (comillas en el original) o acostumbrados al contacto con humanos, estableciendo también la misma diferencia. Autores como Salzen (1967) han intentado explicar similitudes entre aves y primates que permitirían hablar de la presencia de impronta en estos últimos, incluyendo a los seres humanos, y otros como Hoffman y De Paulo (1977) han especulado que la impronta de las aves se relaciona con el apego en los primates, pero aún no hay las suficientes investigaciones que permitan obtener conclusiones robustas al respecto. Bowlby (1969) afirmó que los bebés humanos presentan una necesidad innata de apegarse a una figura en especial (figura materna), lo que logran mediante patrones de acción fija como el llanto y la sonrisa, siendo este apego diferente a todos los apegos subsecuentes en la vida. Este esfuerzo teórico de vincular fenómenos fundamentales como la impronta con comportamientos complejos como el apego humano, muestra el valor de la investigación comparativa y la relación conceptual y jerárquica de la conducta en un contexto evolutivo.

El uso impreciso del término también puede encontrarse en artículos científicos, como el de Cupul, *et al.* (2010) sobre ataques del cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) en Puerto Vallarta, México; aquí los autores postulan que el incremento de los conflictos humano-cocodrilo en la región puede deberse, entre otras causas, a la impronta, que definen como el condicionamiento forzado del cocodrilo al ser alimentado en espacios naturales, y consideran que los cocodrilos tal vez estén improntados a los humanos al relacionarlos con alimento de fácil acceso, lo que correspondería, como ellos mismos lo anotan, a un proceso de condicionamiento. Es común confundir la impronta con el condicionamiento, y recurrir a mencionarla incluso en grupos taxonómicos donde no se ha demostrado impronta filial ni sexual, como en los reptiles. En un artículo de revisión sobre la impronta en cocodrilos que consideramos bastante polémico, Mandujano-Camacho (2010) mezcla los conceptos de impronta filial y sexual, percepciones visuales, auditivas, olfativas e incluso táctiles, y concluye que en cocodrilos existe un gran vacío de información científica sobre la impronta, a la vez que teoriza que es posible que los embriones se comuniquen con la madre a través del olfato o la audición; en este contexto hubiera sido más apropiado hablar de la impronta ecológica, la cual sí ha sido demostrada en los reptiles (Burghardt & Hass, 1966; Immelman, 1975; Suboski, 1992).

En un artículo de divulgación que analiza las causas de los gritos en los loros, Aguilar (2018) menciona que estos presentan cuatro tipos de vocalizaciones: de miedo, sexuales, sin causa aparente y por impronta (posiblemente el autor se refiera a llamados de reunión), y explica que estas últimas se deben a que los animales criados a mano están muy improntados y demandan la presencia del humano; esta afirmación lleva a pensar que podrían existir grados de impronta, permitiendo catalogar a un animal como

poco o muy improntado, gradación que no se ha mencionado en las investigaciones científicas al respecto; también puede existir un problema de categorización al mezclar la función (miedo, atracción sexual) con el mecanismo (impronta). Glendell (2008), realizó un estudio sobre loros criados por humanos en granjas avícolas, afirmando que durante la madurez sexual, muchos loros criados por humanos tienden a desarrollar una impronta sexual hacia su cuidador. Fox (2006), por su parte, menciona reportes anecdóticos que sugieren que la impronta ocurre en aves psitácidas como el periquito australiano (*Melopsittacus undulatus*) y los loros de Senegal (*Poicephalus senegalus senegalus*). Hasta el día de hoy, sin embargo, no hay una base teórica sólida sobre la impronta en psitaciformes, lo cual es extraño considerando la popularidad de los psitácidos como aves de compañía en muchos países, hecho que podría facilitar el estudio del aprendizaje temprano en estas especies.

En un artículo divulgativo sobre la importancia de la impronta en programas de cría en cautiverio, Crowell (2015) define ampliamente el fenómeno, calificándolo como el desarrollo de preferencias por determinadas parejas, alimentos, sitios o hábitats, reuniendo así inapropiadamente en el mismo paquete a la impronta sexual, la impronta alimenticia y la impronta de hábitat, lo que resalta la importancia de establecer claramente la diferencia entre la impronta ecológica y la impronta filial y sexual.

Existen numerosas páginas web en las que se usa de manera errónea el concepto de impronta, principalmente en el caso de centros de rescate y rehabilitación de fauna silvestre. La página web *Wild Bird Rescue and Rehabilitation* (2020), habla de la importancia de no improntar a los pichones rescatados, y define la impronta como un vínculo a largo plazo que genera un animal con otro individuo identificado como su padre, afirmando que las consecuencias de la impronta

con el cuidador humano son desastrosas porque la liberación del animal a su medio natural se hace casi imposible, pues este fallará en vincularse con otros de su especie y será rechazado. El *Ojai Raptor Center* (s.f.), en una nota sobre qué hacer al encontrar un polluelo abandonado, presenta varios errores de concepto, al calificar la impronta como un trastorno psicológico social irreversible presente en los animales, que ocurre cuando los humanos intentan criarlos, y se presenta antes de las 4 a 6 semanas de edad, siendo una de las “lesiones” más comunes pero prevenibles que ocasiona el ser humano; este es un claro ejemplo de la impronta vista como una alteración comportamental irreversible, perdiendo de vista que se trata de un proceso normal en ciertas especies de aves, y que solo eventualmente podría producirse de manera anómala con un sujeto u objeto extraños a la especie. Algunos centros de rehabilitación, ante el riesgo latente de improntar a un animal al humano, recomiendan que los cuidadores interactúen lo mínimo posible con estos especímenes, y que usen máscaras o disfraces; también destacan la importancia de usar padres sustitutos de la misma especie que brinden cuidado parental y sirvan de modelo visual para la impronta con su apariencia física (The Wildlife Center of Virginia, 2020); estas recomendaciones pueden ser útiles no solo para evitar la impronta equivocada en las especies susceptibles, sino también el aprendizaje de comportamientos indeseados por medio de otros mecanismos.

Las autoridades ambientales en Latinoamérica tampoco son ajenas al mal uso del término. Por ejemplo, Buenaventura en Línea (2017) presentó la noticia de la liberación de doce reptiles silvestres por parte de la *Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca* (Colombia), afirmando que uno de los criterios para devolver a un animal silvestre a su hábitat es que no esté “improntado” (comillas en el original), definiéndolo como el acostumbramiento al trato

humano que genera dependencia; esta afirmación es incorrecta no sólo por la definición del término, sino por emplearlo con referencia a los reptiles, en los que no existe impronta filial ni sexual. En forma similar, la *Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible de la Macarena- CORMACARENA* (Colombia) (2017) divulgó la noticia del rescate de cuatro animales, un mono (*Sapajus apella*) y tres psitácidas (*Amazona amazonica*, *Amazona ochrocephala* y *Diopsittaca nobilis*), reportando que estos animales estaban improntados, ya que se había cambiado su comportamiento al suministrarles alimentos inapropiados y al mantenerlos en espacios no adecuados, lo que generó la pérdida de todas sus características silvestres; esto muestra cómo se relaciona la impronta con la adquisición de “todos” los comportamientos silvestres, generalizándolo a muchas especies y desconociendo la existencia de otros mecanismos de aprendizaje, y aún de las conductas instintivas. La misma generalización se observa en la página web *Vida Animal de Guadalajara* (México) (2018) en la que se asevera que las aves nacen “como lienzos en blanco”, dispuestas a aprender todo de sus padres, y que la impronta humana puede traerles problemas como el perder sus instintos de supervivencia. El doble error es evidente al señalar en el mismo argumento que los animales son “lienzos en blanco” y cuentan con instintos de supervivencia que van a ser alterados por su experiencia.

La organización *Prensa Animal* (2018) comenta en su página web, la liberación de una hembra de zorro gris (*Urocyon cinereoargenteus*) en Colima (México) por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, resaltando que no estaba improntada, confundiendo la impronta con el acostumbramiento que pueden tener los animales a los humanos. En la página web de noticias *Vanguardia* (2014) se menciona el rescate de animales silvestres por parte de la *Policía Ambiental de Colombia*, y se cita a una

funcionaria de la Corporación Autónoma Regional de Santander, quien asegura que no se puede liberar un animal improntado, definiéndolo como el que ha sido criado en una casa y no conoce otro hábitat. El medio noticioso *La Opinión* (2017) realizó una entrevista a funcionarios de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental sobre los animales silvestres que llegan a su hogar de paso, y estos manifestaron que un caimán aguja (*Crocodylus acutus*), un puma (*Puma concolor*) y un mono araña (*Ateles* sp.) no podrían volver a la selva porque fueron heridos o improntados, es decir, que por estar en contacto con el hombre ya no pueden defenderse solos en la selva por su “domesticación”; es de resaltar que esta palabra también se emplea de manera errónea con mucha frecuencia, relacionando estrechamente los dos conceptos como si fueran uno mismo. Esta confusión entre *amansamiento*, *acostumbramiento*, *domesticación* e *impronta* es frecuente en los sitios web de fauna silvestre, y llama la atención que no se incluya la palabra “habitua- ción” que podría explicar algunos de los fenó- menos que se quieren describir, pero que podría también ser susceptible de un uso incorrecto.

Una discusión aparte merece la supuesta exis- tencia de la impronta en aves rapaces tanto diurnas como nocturnas, mencionada amplia- mente en textos de cría en cautiverio y cetrería. Bird y Bildstein (2007), afirman que durante la cría manual de pichones de aves rapaces puede crearse una relación social de impronta, o “pare- cida a la impronta” que traerá problemas futu- ros en el desarrollo del ave, y puede evitarse con el uso de títeres, o criando a las aves en grupo; mencionan además, que la impronta con el hu- mano se presenta antes de las dos semanas de edad, y puede revertirse en el American Kestrel (*Falco sparverius*) si se aloja en grupos de coes- pecíficos. En su tesis doctoral sobre la obten- ción y criopreservación de espermatozoides de animales silvestres, Villaverde (2017) menciona

que en cetrería se usa ampliamente la cópula vo- luntaria de aves sexualmente improntadas que depositan su esperma sobre sombreros, señue- los, o sobre el propio cuidador, disminuyendo el estrés del individuo y permitiendo obtener muestras de óptima calidad. En su publicación divulgativa sobre cómo entrenar águilas de Har- ris (*Parabuteo unicinctus*), Aragón (2020) afirma que es importante dejar a los polluelos al menos tres meses con los padres para evitar que se im- pronten con el cetrero. Estay-Stange y Oidor- Méndez (2017) en su artículo sobre manejo en cautiverio de crías de lechuza de campanario (*Tyto alba*), definen de manera absoluta que la impronta parental (¿impronta filial?) ocurre del día 1 al 20, y que la impronta fraternal (¿im- pronta filial?) se presenta del día 10 al 25, pero determinan además un periodo de “reconoci- miento de parejas sexuales futuras” (¿impronta sexual?) que iría del día 20 al 45. Es curioso que los autores adjudiquen periodos sensibles tan exactos y tan tempranos a una especie altricial en la que no hay investigaciones sobre impron- ta. Al rastrear la referencia citada en el texto, se encontró que el dato proviene de un documen- to sin autor identificable y sin referencias bi- bliográficas (Department of Environment and Natural Resources, Australia, 2010).

Crawford (1991) afirma que hay suficiente evi- dencia que muestra que, para los juveniles de la mayoría de aves rapaces, la experiencia social temprana juega un papel importante en sus prefe- rencias sociales y sexuales futuras, y atribuye este efecto a la impronta, aunque reconoce que el pe- riodo sensible, la reversibilidad, y la diferencia de la respuesta de machos y hembras difiere de una es- pecie a otra; también menciona que la efectividad de la impronta está parcialmente determinada por otros factores predisponentes (presumiblemente genéticos) que aún deben ser explorados. Es po- sible que estos autores estén en lo correcto, y la impronta sea más generalizada en las aves de presa de lo documentado hasta ahora, pero es necesario

validar científicamente estas hipótesis, así lo observado en la práctica parezca darles la razón, ya que, si bien existen reportes históricos de la presencia de impronta en aves rapaces (Heinroth & Wegner, 1929; Mohr, 1960), las bases científicas siguen siendo muy pobres, por lo que es importante profundizar en el estudio del aprendizaje temprano en este grupo taxonómico.

Revisando los usos dados al concepto de impronta, vemos que es vista como una dificultad insalvable para rehabilitar o liberar a un animal, sin establecer claramente, en la mayoría de los casos, que se trata de una impronta equivocada y no de otro mecanismo de aprendizaje como la habituación o el condicionamiento clásico o instrumental. No puede existir alguien tan experto que, sólo observando a un animal, pueda determinar que está “improntado al ser humano”, sin conocer su historia de vida o sus experiencias tempranas, etiquetándolo así de manera permanente y limitando sus posibilidades de modificar comportamientos indeseados.

La impronta es un proceso totalmente normal en algunas especies de aves precociales (anseriformes y galliformes), en las que todos los miembros de esos órdenes taxonómicos han pasado por dicho proceso. Ahora bien, la impronta no se ha comprobado científicamente en otros grupos de aves, por lo que referirse, por ejemplo, a un tucán improntado no sería recomendable. Existen investigaciones sobre la impronta en aves altriciales, principalmente relacionadas con el aprendizaje del canto en pinzones cebrá (Adret, 1993), que otros consideran un aprendizaje observacional e imitativo (Mackintosh, 2015), por lo que es controversial el uso de la teoría de la impronta para explicar ciertos comportamientos en aves altriciales, y aunque existen reportes sobre impronta en una variedad significativa de aves, los experimentos de los que surgieron estas hipótesis no han sido validados ni replicados en la mayoría de los casos.

Con respecto a los mamíferos, aunque se ha reportado una posible existencia de la impronta en algunas especies (Allyn, 1974; Beach & Jaynes, 1954; Collias, 1956; Gray, 1958; Hediger, 1955; Scott & Fuller, 1965), es posible que la mayor complejidad comportamental de este grupo taxonómico lleve a que las experiencias tempranas moldeen ciertos comportamientos filiales y sexuales de la edad adulta mediante la interacción de varios mecanismos de aprendizaje, por lo que no pueda hablarse de manera categórica de la presencia de la impronta tal y como se presenta en algunas aves nidífugas.

Conclusiones

Cuando estamos ante un animal amansado o acostumbrado a la cercanía del ser humano, ya sea de manera selectiva o generalizada, es difícil catalogar este comportamiento como impronta, a menos que se verifique que el individuo al tener la opción de elegir, socializa con las personas y no con sus coespecíficos, y que realiza aproximaciones sexuales hacia los seres humanos y no hacia miembros de su propia especie. De todas maneras, estos comportamientos pueden ser el resultado de otras formas de aprendizaje, y sería muy complejo poder atribuir determinada conducta a un proceso de aprendizaje asociativo o no asociativo, sin conocer los antecedentes exactos de cada caso. Nuestra propuesta es que se utilice el término de animal “amansado”, de acuerdo con lo sugerido por Millam (2000), o “acostumbrado”.

En algunos casos, el concepto de habituación puede dar cuenta de varios fenómenos que han sido descritos como “impronta”. Habituación se refiere a una disminución en una respuesta incondicionada (que no requiere de un aprendizaje asociativo), como resultado de la presentación repetida del estímulo que provoca dicha respuesta. Dependiendo de los parámetros y condiciones de esta estimulación repetida, el

efecto de habituación puede ser de corto o largo plazo, pero es posible verificar su existencia mediante un “descanso” o periodo de no presentación del estímulo (recuperación espontánea) o mediante un cambio en las características del estímulo que elicit la respuesta (deshabitación). El fenómeno de habituación y sus mecanismos ha sido documentado en detalle en estudios de laboratorio y existen una serie de parámetros que permiten su identificación y diferenciación de otros procesos conductuales aprendidos y no aprendidos (Domjan, 2016).

Calificar equivocadamente a un individuo como improntado puede llevar a la toma de decisiones erradas con respecto a su destino final, sin hacer las evaluaciones y los procesos de rehabilitación comportamental que podrían disminuir o revertir la conducta indeseable.

Es de resaltar que los centros de cría de aves para cetrería u otros fines, y los centros de rescate y rehabilitación de fauna silvestre podrían constituirse en laboratorios para el estudio del comportamiento de muchas especies. El mantener su trabajo en cierto nivel de informalidad perjudica el avance del conocimiento de la impronta o de otros fenómenos de aprendizaje temprano, lo que conduce a conclusiones con base en la experiencia anecdótica y no en estudios controlados. Esta

situación promueve un desarrollo conceptual y uso de un lenguaje sobre la conducta de los animales que se va engranando y generalizando en el personal técnico y científico de estos centros, sin ser sometido a un proceso de contrastación experimental riguroso. Sería lamentable que se pierda la oportunidad de generar información científica que permita validar las observaciones realizadas durante sus actividades diarias de manejo, ya que son una fuente importante de conocimiento sobre el comportamiento de las diferentes especies en condiciones que difícilmente podrían replicarse en el campo experimental sin incurrir en dilemas éticos, por lo que es un buen momento para invitar a estas organizaciones a interactuar con la academia y así generar información de carácter científico.

La invitación también va encaminada a hacer uso del conocimiento desarrollado por la psicología y en general de las ciencias del comportamiento, en los procesos de rehabilitación de animales silvestres para fortalecer la investigación comportamental básica y aplicada, aprovechando así la gran casuística y la experiencia empírica de los profesionales que trabajan en el manejo de diferentes especies animales, tanto en este tema apasionante de la impronta, como en muchos otros relacionados con el aprendizaje y el comportamiento de los animales silvestres.

Referencias

- Adret, P. (1993). Operant conditioning, song learning and imprinting to taped song in the zebra finch. *Animal Behaviour*, 46, 149-159. doi: <https://doi.org/10.1006/anbe.1993.1170>
- Aguilar, M. (12 de febrero de 2018). ¿Por qué gritan los loros?, *Muy Interesante*. <https://www.muyinteresante.es/mascotas/13067.html#:~:text=Los%20loros%20presentan%20cuatro%20tipos,sexual%2C%20gritos%20sin%20causa%20aparente.&text=Los%20gritos%20de%20miedo%20se,diagnosticar%20cu%C3%A1l%20es%20ese%20est%C3>
- Allyn, G. (1974). Mammalian socialization and the problem of imprinting. *Terre Vie*, 28(2), 209-271. <https://core.ac.uk/download/pdf/199281317.pdf>
- Aragó, V. (9 de julio de 2020). El águila de Harris. ¿Cómo entrenarla? Trofeo, Caza y Conservación. <https://www.trofeocaza.com/cetreria/reportajes-cetreria/el-aguila-de-harris-como-entrenarla/>
- Barrera, G., Bentosela, M. & Carballo, F. (2019). *Conociendo a nuestros perros. Una mirada científica*. Universidad Nacional del Litoral.
- Barrera, M. (2019). Elaboración de un manual de rehabilitación para la especie Didelphis marsupialis alojados en el CAV- CEARFS de la CDMB [tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio Institucional. https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17578/1/2020_elaboracion_manual_rehabilitacion.pdf
- Bateson, P. (1990). Is imprinting such a special case? *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 329, 125-131. doi: <https://doi.org/10.1098/rstb.1990.0157>
- Bird, D. & Bildstein, K. (2007). Raptor research and management techniques. Hancock House Publishers. https://www.raptorresearchfoundation.org/files/2015/10/Raptor_Research_all.pdf
- Beach, F. & Jaynes, J. (1954). Effects of early experience upon the behavior of animals. *Psychological Bulletin*, 51(3), 239-263. doi: <https://doi.org/10.1037/h0061176>
- Bowlby, J. (1969). *Attachment*. Basic Books.
- Brieva, C. & Gutiérrez, G. (en preparación). El concepto de impronta: Fenómenos, mecanismos y función.

- Brieva, C., Sanchez, A., Moreno, W. & Varela, N. (2000). Fundamentos sobre rehabilitación en fauna silvestre. *Memorias Curso Práctico, Primer Congreso Colombiano de Zoología*. Bogotá, Colombia. https://www.researchgate.net/profile/Claudia-Brieva/publication/264047292_Fundamentos_Sobre_Rehabilitacion_en_Fauna_Silvestre/links/0deec53cbff3288304000000/Fundamentos-Sobre-Rehabilitacion-en-Fauna-Silvestre.pdf
- Buenaventura en Línea. (2017). *CVC libera animales silvestres en fauna de Buenaventura*. <https://buenaventuraenlinea.com/cvc-libera-animales-silvestres-en-fauna-de-buenaventura/>
- Burghardt, G. M. & Hass, E. H. (1966). Food imprinting in the snapping turtle, *Chelydra serpentina*. *Science*, 151, 108-109. <https://doi.org/10.1126/science.151.3706.108>
- Cancino, J. J. (2005). Factores ecológicos y antropogénicos que influyen en el estatus del berrendo peninsular (*Antilocapra americana peninsularis*). La estrategia para su recuperación. <http://dspace.cibnor.mx:8080/handle/123456789/127>
- Cherfas, J. J. (1986). Imprinting. *The dictionary of ethology and animal learning*. MIT Press.
- Collias, N. E. (1956). The analysis of socialization in sheep and goats. *Ecology*, 37, 228-239. <https://doi.org/10.2307/1933135>
- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena (CORMA-CARENA). (2017). Rescatados un mico maicero, cuatro loros y una guacamaya en Puerto Gaitán, Meta. <http://www.cormacarena.gov.co/boletines.php?noticia=3095>
- Craig, W. (1914). Male doves reared in isolation. *Journal of Animal Behavior*, 4(2), 121-133. <https://doi.org/10.1037/h0074002>
- Crawford, W. (1991). The theory of imprinting, its implications and ramifications in raptors and all birds. *Watchbird*, 18(2), 34-35. <https://journals.tdl.org/watchbird/index.php/watchbird/article/view/2638>
- Crowell, M. (2015). Imprinting. Are you my mother? Applied Behavior Wordpress. <https://appliedbehavior.wordpress.com/behavior-projects/imprinting/>
- Cupul, F., Rubio, A., Reyes, C., Torres, E. & Solís, L. (2010). Ataques de cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) en Puerto Vallarta, Jalisco, México: presentación de cinco casos. *Cuadernos de Medicina Forense*, 16(3), 153-160. <https://doi.org/10.4321/S1135-76062010000200003>
- Department of Environment and Natural Resources, Australia. (2010). *Recommended Guidelines for the Captive Management of Raptors Accipitriformes, Falconiformes & Strigiformes in South Australia*. <https://cdn.environment.sa.gov.au/environment/docs/pa-gen-raptor-guidelines.pdf>

- Dewsbury, D. A. (1978). *Comparative animal behavior*. McGraw-Hill.
- Domjan, M. (2016). *Principios de aprendizaje y conducta*. Cengage.
- Eiserer, L. A. & Swope, R. L. (1980). Acquisition of behavioral control by static visual features of an imprinting object: Species generality. *Animal Learning & Behavior*, 8(3), 481-484. doi: <https://doi.org/10.3758/BF03199637>
- El mundo.es. (2010). El sonido de la naturaleza. https://www.elmundo.es/especiales/2008/05/ciencia/sonido_naturaleza/sonidos_22_01_2010.html
- Estay-Stange, A. & Oidor-Méndez, A. (2017). Manejo en cautiverio de crías de lechuza de campañario (*T. alba*) en condiciones de orfandad. *REDVET Revista Electrónica de Veterinaria*, 18 (11), 1-13. https://www.redalyc.org/pdf/636/Resumenes/Resumen_63653574016_1.pdf
- Fabricius, E. (1964). Crucial periods in the development of the following response in young nidifugous birds. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 21(3), 326-337. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1964.tb01198.x>
- Falcon, Euskal. (24 de enero de 2013). Aves rapaces, cetrería y sus aplicaciones. <http://euskalfalcon.blogspot.com/2013/01/tecnicas-de-adiestramiento-y-sus-trucos.html>
- Figuerola, S. D. (2019). Interacciones entre el ser humano y el jaguar (*Panthera onca*) que amenazan su sobrevivencia a largo plazo en la Amazonía del Ecuador [tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/16591>
- Fox, R. (2006). Hand-rearing: behavioral impacts and implications for captive parrot welfare. En A. Luescher (Ed.), *Manual of Parrot Behavior* (pp. 83-91). Blackwell Publishing. <https://doi.org/10.1002/9780470344651.ch10>
- Frisch, O. (1957). Mit einern Purpurreiher verheiratet. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 14, 233-237. <https://dokumen.tips/documents/mit-einem-purpurreiher-verheiratet.html>
- Glendell, G. (2008). Who's a naughty parrot, then? *Vet Times*. <https://www.vettimes.co.uk/app/uploads/wp-post-to-pdf-enhanced-cache/1/whos-a-naughty-parrot-then.pdf>
- Gottlieb, G. (1971). *Development of species identification in birds. An inquiry into the prenatal determinants of perception*. The University of Chicago Press. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(85\)80136-6](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(85)80136-6)

- Gottlieb, G. (1978). Development of species identification in ducklings: IV. Change in species-specific perception caused by auditory deprivation. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 92(3), 375-387. <https://doi.org/10.1037/h0077473>
- Gray, P. H. (1958). Theory and evidence of imprinting in human infants. *The Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 46 (1), 155-166. <https://doi.org/10.1080/00223980.1958.9916279>
- Gray, P. H. (1963). The descriptive study of imprinting in birds from 1873 to 1953. *The Journal of General Psychology*, 68(2), 333-346. <https://doi.org/10.1080/00221309.1963.9920539>
- Gutiérrez, G., Granados, D. R. & Piar, N. (2007). Interacciones humano-animal: características e implicaciones para el bienestar de los humanos. *Revista Colombiana de Psicología*, 16, 163-183. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/psicologia/article/view/1013>
- Gwiner, E. (1964). Untersuchungen über das ausdrucks- und sozialverhalten des kolkra-ben (*Corvus corax* L.). *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 21, 657-748. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1964.tb01212.x>
- Hart, B. L. (1985). *The behavior of domestic animals*. W. H. Freeman and Company.
- Hediger, H. (1955). *Studies of the psychology and behaviour of captive animals in zoos and circuses*. Butterworths Scientific Publications.
- Heinroth, O. & Wegner, R. (1929). *Die Vogelschutzwarte*. Berlin-Lichterfelde, Hugo Bermühler Verlag.
- Heinroth-Berger, K. (1970). Über Handaufzuchten. *Der Zoologische Garten*, 39 (1-6), 107-115.
- Hinde, R. A., Thorpe, W. H. & Vince, M. A. (1956). The following responses of young coots and moorhens. *Behaviour*, 9, 214-242. <https://doi.org/10.1163/156853956X00318>
- Hoffman, H. S. & De Paulo, P. (1977). Behavioral control by an imprinting stimulus: The essential components of imprinting in ducklings may also operate in higher animals including primates and man. *American Scientist*, 65(1), 58-66. <https://doi.org/10.1901/jeab.1966.9-177>
- Honey, R.C., Horn, G. & Bateson, P. (1993). Perceptual learning during filial imprinting: evidence from transfer of training studies. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 468(3), 253-269. <https://doi.org/10.1080/14640749308401088>
- Hunt, H. E. (1897). Observations on Newly Hatched Chicks. *The American Journal of Psychology*, 9(1), 125. <https://www.jstor.org/stable/i261600>

- Immelman, K. (1975). Ecological significance of imprinting and early learning. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 6, 15-37. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.06.110175.000311>
- Irwin, D. & Price, T. (1999). Sexual imprinting, learning and speciation. *Heredity*, 82, 347-354. <https://doi.org/10.1038/sj.hdy.6885270>
- Johnston, T. D. & Gottlieb, G. (1981). Development of visual species identification in ducklings: What is the role of imprinting? *Animal Behaviour*, 29, 1082-1099. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(81\)80061-9](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(81)80061-9)
- Kear, J. (1960). Abnormal sexual behaviour of a hawfinch *Coccothraustes coccothraustes*. *Ibis*, 102, 614-616. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1960.tb07137.x>
- Klinghammer, E. (1967). Factors influencing choice of mate in altricial birds. In H. W. Stevenson, E. H. Hess, & H. L. Reingold (Eds.) *Early Behavior* (pp. 5-42). John Wiley & Sons, Inc.
- Klinghammer, E. & Hess, E. (1964). Imprinting in an altricial bird: the blond ring dove (*Streptopelia risoria*). *Science*, 146, 265-266. <https://doi.org/10.1126/science.146.3641.265>
- Klopfer, P. H. (1967). Stimulus preferences and imprinting. *Science*, 156(3780), 1394-1396. <https://doi.org/10.1126/science.156.3780.1394>
- Klopfer, P. H., Adams, D. K. & Klopfer, M. S. (1964). Maternal "imprinting" in goats. *Proceedings of the National Academy of Science*, 52, 911-914. <https://doi.org/10.1073/pnas.52.4.911>
- La Opinión. (2017). *Animales en Norte de Santander servirán para educar a nuevas generaciones. Cúcuta, Colombia.* <https://www.laopinion.com.co/zona-verde/animales-en-norte-de-santander-serviran-para-educar-nuevas-generaciones>
- Lehrman, D. S., (1970). Semantic and conceptual issues in the nature-nurture problem. In L. R. Aronson, E. Tobach, D. S. Lehrman & J. S. Rosenblatt (Eds.), *Development and Evolution of Behavior* (pp. 17-52) W. H. Freeman & Co. Ltd. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(72\)80068-X](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(72)80068-X)
- Lohrl, H. (1961). Verhaltensweisen eines erfahrungslosen Weissen Storchs. *Die Vogelwarte*, 21, 137-142. https://www.zobodat.at/pdf/Vogelwarte_21_1961_0137-0142.pdf
- Lorenz, K. (1935). Der Kumpan in der Umwelt des Vogels. *Journal of Ornithology*, 83, 137-413. <https://doi.org/10.1007/BF01905355>
- Mackintosh, J. (2015). *Animal learning: Enciclopedia Britannica.* <https://www.britannica.com/science/animal-learning/Possible-explanations-of-behavioral-changes>

- Mandujano-Camacho, H. (2010). Ecología y sociobiología de la impronta: perspectivas para su estudio en los Crocodylia. *Ciencia y Mar*, 14 (42), 49-54. <https://biblat.unam.mx/es/revista/ciencia-y-mar/articulo/ecologia-y-sociobiologia-de-la-impronta-perspectivas-para-su-estudio-en-los-crocodylia>
- Mejías, C. I. (2018). Manejo en cautiverio para la rehabilitación del puma (Puma concolor): revisión bibliográfica [tesis de pregrado, Universidad Austral de Chile]. Repositorio Institucional. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2018/fvm516m/doc/fvm516m.pdf>
- Mellen, J. (1993). Management of exotic cats: perspectives of British wild animal keepers. *Zoo Biology*, 12, 571-574. <https://doi.org/10.1002/zoo.1430120609>
- Millam, J. R. (2000). Neonatal handling, behaviour and reproduction in Orange-winged amazons and Cockatiels *Amazona amazonica* and *Nymphicus hollandicus* at the Department of Animal Science, University of California. *International Zoo Yearbook*, 37, 220-231. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1090.2000.tb00727.x>
- Mohr, H. (1960). Über die Entwicklung einiger Verhaltensweisen bei handaufgezogenen Sperbern (*Accipiter n. nissus* L.) und Baumfalken (*Falco s. subbuteo* L.). *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 17 (6), 700-727. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1960.tb00414.x>
- Moltz, H. (1960a). Imprinting: empirical basis and theoretical significance. *Psychological Bulletin*, 57 (4), 291-314. <https://doi.org/10.1037/h0041214>
- Moltz, H. (1960b). Letters, Imprinting. *Science* 131(3392), 6. <https://science.sciencemag.org/content/131/3392/6.4>
- Myers, S. A., Millam, J. R., Roudybush, T. E. & Grau, C. R. (1988). Reproductive success of hand-reared vs. parent-reared cockatiels (*Nymphicus hollandicus*). *The Auk*, 105, 536-542. <https://doi.org/10.1093/auk/105.3.536>
- Nicolai, J. (1956). Zur biologie und ethologie des gimpels (*Pyrrhula pyrrhula* L.). *Ethology*, 13 (1), 93-132. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1956.tb01549.x>
- Nolasco, C. E. (2017). Estudio retrospectivo de las historias clínicas de primates atendidos en el consultorio de animales silvestres y exóticos de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, durante el período 2005-2014 [tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional. http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7254/Nolasco_chc.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ojai Raptor Center. (s.f.). *If you find a baby bird*. <https://www.ojairaptorcenter.org/i-found-a-baby-bird>

- Palacio, S. (2016). Selectividad alimenticia de Monos Aulladores (*Alouatta seniculus*) en cautiverio en el Parque Zoológico Santafé [tesis de pregrado, Corporación Universitaria Lasallista]. Repositorio Institucional. http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1500/1/Selectividad_alimenticia_Monos_Aulladores_Zoologico_Santafe.pdf
- Papini, M. (1988). Associative Learning in the Marsupials *Didelphis albiventris* and *Lutreolina crassicaudata*. *Journal of Comparative Psychology*, 102(1), 21-27. <https://doi.org/10.1037/0735-7036.102.1.21>
- Papini, M. R. (2009). *Psicología comparada. Evolución y desarrollo del comportamiento*. Manual Moderno.
- Papini, M., Mustaca, A., Tiscornia, G. & DiTella, M. (1987). Context learning in the marsupial (*Lutreolina Crassicaudata* Red Opossum). *International Journal of Comparative Psychology*, 1(2), 126-134. <https://escholarship.org/content/qt9sk6x0sx/qt9sk6x0sx.pdf>
- Prensa Animal. (2018). *Reintegran a su hábitat un zorro gris en Colima*. <https://prensaanimal.com/reintegran-a-su-habitat-un-zorro-gris-en-colima/>
- Salzen, E. (1967). Imprinting in birds and primates. *Behaviour*, 28, 232-254. <https://doi.org/10.1163/156853967X00028>
- Schein, M. W. (1963). On the Irreversibility of Imprinting 1, 2. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 20(4), 462-467. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1963.tb01166.x> <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1439-0310.1963.tb01166.x>
- Schneirla, T. C. & Rosenblatt, J. S. (1960). Behavioral organization and genesis of the social bond in insects and mammals. *American Journal of Orthopsychiatry*, 31(2), 223-253. <https://doi.org/10.1111/j.1939-0025.1961.tb02124.x>
- Scott, J. P. & Fuller, J. L. (1965). *Genetics and the Social Behavior of the Dog*. University of Chicago Press. [https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=sps-CgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR11&dq=Scott,+J.+P.+%26+Fuller,+J.+L.+\(1965\).+Genetics+and+the+Social+Behavior+of+the+Dog&ots=hZNpURDUA7&sig=A9xfWgWPfvXuL_5i5OpAVuZPVQw#v=onepage&q=Scott%2C%20J.%20P.%20%26%20Fuller%2C%20J.%20L.%20\(1965\).%20Genetics%20and%20the%20Social%20Behavior%20of%20the%20Dog&f=false](https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=sps-CgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR11&dq=Scott,+J.+P.+%26+Fuller,+J.+L.+(1965).+Genetics+and+the+Social+Behavior+of+the+Dog&ots=hZNpURDUA7&sig=A9xfWgWPfvXuL_5i5OpAVuZPVQw#v=onepage&q=Scott%2C%20J.%20P.%20%26%20Fuller%2C%20J.%20L.%20(1965).%20Genetics%20and%20the%20Social%20Behavior%20of%20the%20Dog&f=false)
- Slagsvold, T., Hansen, B. T., Johannessen, L. & Lifjeld, J. (2002). Mate choice and imprinting in birds studied by cross-fostering in the wild. *Proceedings of the Royal Society of London*, 269, 1449-1455. <https://doi.org/10.1098/rspb.2002.2045>
- Sluckin, W. & Salzen, E. A. (1961). Imprinting and perceptual learning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 13 (2), 65-77. <https://doi.org/10.1080/17470216108416476>

Spalding, D. A. (1873). Instinct. With original observations on young animals. *Macmillan's Magazine*, 27, 282-293. [https://doi.org/10.1016/S0950-5601\(54\)80075-X](https://doi.org/10.1016/S0950-5601(54)80075-X)

Suboski, M. (1992). Releaser-induced recognition learning by amphibians and reptiles. *Animal Learning & Behavior*, 20(1), 63-82. <https://doi.org/10.3758/BF03199947>

The Wildlife Center of Virginia. (2020). *Human-imprinting in birds and the importance of surrogacy*. The Wildlife Center of Virginia. <https://www.wildlifecenter.org/human-imprinting-birds-and-importance-surrogacy>

Thorpe, W. H. (1945). The Evolutionary Significance of Habitat Selection. *The Journal of Animal Ecology*, 14(2), 67. <https://doi.org/10.2307/1385>

Vanguardia. (19 de junio de 2014). *Policía ambiental continúa el rescate de animales silvestres*. <https://www.vanguardia.com/santander/barrancabermeja/policia-ambiental-continual-rescate-de-animales-silvestres-AFVL265511>

Vida Animal de Guadalajara. (29 de noviembre de 2018). *Impronta*. <https://vidanimalgdl.wordpress.com/2018/11/29/impronta/>

Villaverde, S. (2017). Obtención, almacenamiento y morfometría de espermatozoides aviares: aplicación para la caracterización y criopreservación de espermatozoides de especies silvestres [tesis de doctorado, Universidad Complutense de Madrid]. Repositorio Institucional. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/44213/1/T39060.pdf>

Wild Bird Rescue and Rehabilitation. (2020). The importance of not imprinting. <https://wildbirdrehab.com/news-events/importance-of-not.html>