



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

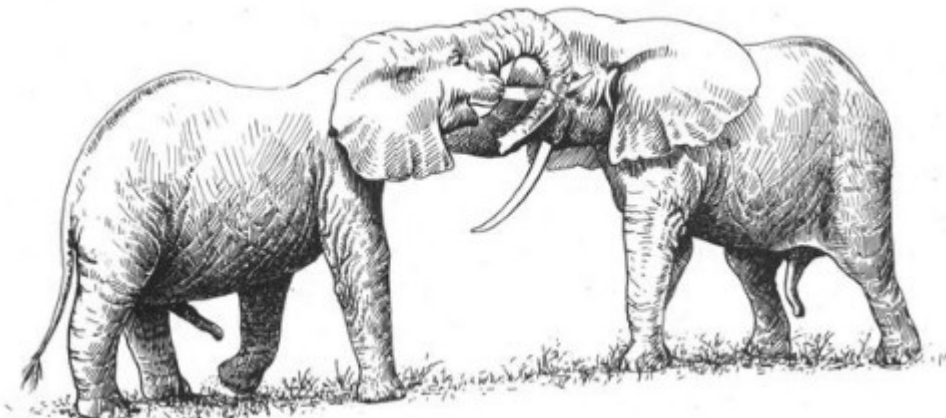
Grao en Bioloxía

Memoria do Traballo de Fin de Grao

Revisión bibliográfica: A homosexualidade en animais

Revisión bibliográfica: La homosexualidad en animales

Literature review: Homosexuality in animals



Adrián Abuín Pérez

Curso: 2022 – 2023. Convocatoria: Xullo

Directora: Nuria Fernández Rodríguez
Codirectora: Ana María González Tizón

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS.....	5
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	6
4. RESULTADOS.....	6
4.1 Homosexualidad animal y evolución.....	6
4.2 Especies en las que se han observado comportamientos homosexuales.....	9
4.3 Explicaciones genéticas/fisiológicas de la homosexualidad animal.....	14
5. CONCLUSIONES.....	16
6. BIBLIOGRAFÍA.....	18

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.....	7
FIGURA 2.....	14
FIGURA 3.....	15

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.....	10
--------------	----

RESUMEN

La homosexualidad animal es una conducta controvertida debido a su relación con el debate de la homosexualidad humana. Aparte de ello, su existencia y persistencia parece suponer un coste para la fitness. En este trabajo se intenta conocer el estado actual de esta temática y sus posibles explicaciones biológicas. Para ello, se realizó una búsqueda de información en Web of Science, ResearchGate y Google Scholar abarcando publicaciones desde 1900 hasta abril de 2023. Además, se usó de apoyo el libro *Biological exuberance: Animal homosexuality and natural diversity*. El análisis muestra una amplitud de teorías que aportan una posible explicación genética/fisiológica o evolutiva sobre la existencia de la homosexualidad animal. Sin embargo, no existe un consenso sobre la temática. Además, estas teorías no se pueden aplicar a especies con individuos exclusivamente homosexuales. Estudios futuros sobre estos últimos podrían arrojar más luz sobre una tema que está en auge y que todavía es bastante desconocido.

PALABRAS CLAVE: homosexualidad animal, genética, fisiología, evolución.

RESUMO

A homosexualidade animal é unha conduta controvertida debido á súa relación co debate da homosexualidade humana. Aparte diso, a súa existencia e persistencia parece supoñer un custo para a fitness. Neste traballo téntase coñecer o estado actual desta temática e as súas posibles explicacións biolóxicas. Para iso, realizouse unha procura de información en Web of Science, ResearchGate e Google Scholar abarcando publicacións desde o 1900 ata abril de 2023. Ademais, usouse de apoio o libro *Biological exuberance: Animal homosexuality and natural diversity*. A análise mostra unha amplitude de teorías que achegan unha posible explicación xenética/fisiolóxica ou evolutiva sobre a existencia da homosexualidade animal. Con todo, non existe un consenso sobre a temática. Ademais, estas teorías non se poden aplicar a especies con individuos exclusivamente homosexuais. Estudos futuros sobre estes últimos poderían lanzar máis luz sobre un tema que está en auge e que aínda é bastante descoñecido.

PALABRAS CLAVE: homosexualidade animal, xenética, fisioloxía, evolución.

ABSTRACT

Animal homosexuality is a controversial behaviour because of its relationship to the human homosexuality debate. Apart from that, its existence and persistence seems to be a cost for fitness. In this paper we try to find out the current status of this issue and its possible biological explanations. For this purpose, a search for information was carried out in Web of Science, ResearchGate and Google Scholar, covering publications from 1900 to April 2023. In addition, the book *Biological exuberance: Animal homosexuality and natural diversity* was used as support. The analysis shows a breadth of theories that provide a possible genetic/physiological or evolutionary explanation for the existence of animal homosexuality. However, there is no consensus on the subject. Moreover, these theories cannot be applied to species with exclusively homosexual individuals. Future studies on the latter could shed more light on a growing and still largely unknown topic.

KEY WORDS: animal homosexuality, genetics, physiology, evolution.

1. INTRODUCCIÓN

La Real Academia Española, en pasadas ediciones, definía la homosexualidad como “atracción sexual hacia personas del mismo sexo”. En la edición revisada del año 2022 hace el siguiente matiz: “homosexual e – idad”, y la define como: “inclinación erótica hacia individuos del mismo sexo”. Ambas definiciones están claramente focalizadas en la especie *Homo sapiens* y no mencionan ni hacen referencia alguna a otras especies animales. Sin embargo, hay información que documenta la existencia de comportamiento homosexual en más de 1500 especies de animales no humanos [33].

El comportamiento homosexual ha suscitado el interés de muchos investigadores para explicar cómo evolucionó y persiste, ya que *a priori* la homosexualidad supone un coste para la fitness de los individuos que la practican, por tratarse de un acto sin finalidad reproductiva [33]. Si todos los individuos de una especie tuvieran comportamientos homosexuales, en teoría, la especie se extinguiría. Hasta ahora, las explicaciones dadas por diferentes autores al comportamiento homosexual animal son bastante discrepantes debido, principalmente, al fuertemente arraigado contexto histórico y social de los siglos XIX y XX, que veía con malos ojos la homosexualidad. De hecho no fue hasta el 17 de mayo de 1990, que la Organización Mundial de la Salud (OMS) dejó de considerar la homosexualidad como una enfermedad mental [13]. Esto es una consecuencia de una educación basada en las doctrinas de las mayores religiones del mundo, las

cuales tenían una actitud negativa relativa a la homosexualidad: en el cristianismo tanto la iglesia católica como la ortodoxa rechazan las relaciones homosexuales basándose principalmente en la tradición cristiana y en algunos textos como el Antiguo Testamento o el Nuevo Testamento [11]; en el Islam, el Corán contiene condenas explícitas hacia las relaciones homosexuales [3]; en el hinduismo no hay condenas explícitas en sus textos religiosos pero, en la India, hasta hace poco, la práctica homosexual era delito (artículo 377 de la sección XVI del código penal de la India). Si bien existían científicos que tuvieron la oportunidad de realizar unos estudios como para poder desarrollar un pensamiento propio, muchos de ellos seguían siendo religiosos, rechazando directamente la idea de la existencia de la homosexualidad. Un buen ejemplo de ello es la historia del coleóptero del género *Melolontha* [9]: En la década de 1830 se publicaron una serie de informes sobre la cópula homosexual entre individuos de este género, el primero de los cuales se publicó en 1834 en la revista alemana *Isis von Oke*. Estas primeras observaciones fueron recibidas de forma negativa por los entomólogos del siglo XIX, condenándolas unánimemente como “mórbidas”, “monstruosas”, “antinaturales” e incluso “espantosas”. De esta forma, intentaron darle algún tipo de explicación “científica” descartando la homosexualidad animal como posibilidad. Esto no se aplica solamente a los insectos, habiendo muchos casos en los que la homosexualidad animal se disfrazó como “pseudocópula”, “cortejo simulado”, “apareamiento falso” o “falsa monta”. Aparte de ello, hay varios documentos que directamente fueron desechados o no revelados. En 2012 se descubrió en el archivo del Museo de Historia Natural de Londres, un informe del año 1915 escrito por el oficial médico George Levick que, entre otras cosas, documentaba casos de homosexualidad entre machos de pingüino Adelia (*Pygoscelis adeliae*) observados durante la expedición del capitán Scott a la Antártida en 1910 [38]. El comportamiento de los pingüinos fue calificado como “actos sexuales depravados” realizados por machos “vándalos” por lo que esta parte de las observaciones fue retirada del informe oficial.

Para la mayoría de los investigadores citados en este trabajo, la homosexualidad animal solo significa una cosa: sexo. Si bien es cierto que ésta es una interacción habitual, Bagemihl (1999) define la homosexualidad animal como un amplio abanico de actividades que se pueden clasificar en cinco grandes categorías [4]: cortejo, afecto, sexo, vínculo de pareja y crianza. Estas categorías suelen mezclarse y no son mutuamente excluyentes, ofreciendo así una útil introducción a la multiplicidad de la expresión homosexual dentro del reino animal.

2. OBJETIVOS

Mediante esta revisión bibliográfica se pretende conocer el estado actual del tema “homosexualidad animal” y las explicaciones biológicas de su existencia.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Para la búsqueda de artículos se emplearon Web of Science, ResearchGate (<https://www.researchgate.net/>) y Google Scholar (<https://scholar.google.es/>), utilizando como palabras clave en el “Title”, “Topic” y “Abstract” los términos: “Homosexuality”, “Homosexual behaviour”, “Same-sex behaviour”, “Animal homosexuality”, “Sexual orientation”, “Homosexuality in animals”, “Biology of homosexuality”. Además, se ha usado como apoyo el libro: Biological exuberance: Animal homosexuality and natural diversity [4]. El rango de búsqueda comprendió entre 1900 y abril de 2023.

4. RESULTADOS

En la actualidad existe un interés cada vez mayor respecto al estudio sobre la homosexualidad animal, que se evidencia en los más de 7000 documentos encontrados tras la búsqueda bibliográfica (entre los que se encuentran artículos y libros). De todos ellos, una vez aplicado un filtro de selección basado en el no nombramiento de la especie humana y un posterior filtro de lectura, se utilizaron 42 artículos y un libro. Una vez analizada la bibliografía, se categorizó la información según aporte un resultado evolutivo relativo a la homosexualidad animal, recopile algunos de los casos documentados más citados o llamativos de prácticas homosexuales en taxones no humanos del reino animal, o aporte una explicación genética/fisiológica en casos determinados.

4.1 Homosexualidad animal y evolución.

En el año 1999 se publicó una teoría que trató de dar una explicación genética a la persistencia de la homosexualidad animal a través del tiempo, abogando por la existencia de un alelo putativo de la homosexualidad que actuaría en conjunto con otro alelo de la heterosexualidad para promover la reproducción [4]. Para ello el autor hizo una analogía con la anemia falciforme y la resistencia a la malaria en humanos. En pocas palabras, los individuos que reciben dos alelos de células falciformes (uno de cada progenitor) sucumben a la anemia falciforme. Los que reciben dos alelos de hemoglobina regulares tienen más probabilidad de sucumbir a la malaria. Así, ambos genes son beneficiosos cuando se combinan entre sí, de ahí que perpetúen ambos a lo largo del tiempo. De esta forma, aplicado a la homosexualidad animal, los homocigotos dominantes resultarían en individuos heterosexuales, los heterocigotos serían bisexuales y los homocigotos recesivos serían

homosexuales. Sabiendo esto, los individuos bisexuales, a primera vista, deberían ser “superiores” a los heterosexuales, y aunque *a priori* esta idea no parece sostenible, hay ciertas observaciones que la respaldan. En primer lugar, la bisexualidad parece estar muy extendida en el reino animal, habiéndose observado que muchos individuos que tienen comportamientos homosexuales no abandonan completamente su actividad heterosexual. En segundo lugar, la incidencia de la bisexualidad dentro de las poblaciones suele ser alta, como por ejemplo, la actividad homosexual en jirafas (*Giraffa camelopardalis*), que en muchos casos supera a los comportamientos heterosexuales, llegando a representar el 94% de los casos [23]. Otro buen ejemplo son los delfines mulares (*Thursiops* sp.) en los que, en algunos casos, hasta tres cuartos de los machos de una población viven en pareja con otro macho [12]. Además de todo esto, en algunas especies se observó que los individuos bisexuales tienen más éxito que los heterosexuales en la reproducción, apareamiento y atracción de miembros del sexo opuesto. Parecen además ser mejores a la hora de la crianza. Un ejemplo de ello son los cisnes negros (*Cygnus atratus*) [8], para los cuales se observó que algunos machos tienen de pareja a otro macho, se aparean temporalmente con una hembra, pero se llevan a la cría con ellos para cuidarlo junto a su pareja macho (Figura 1). Se estimó que el 80% de las parejas homosexuales fueron exitosas en la crianza, frente a solo el 30% de las parejas heterosexuales. Bagemihl (1999) sugiere que esto se debe a que dos machos, tienen capacidad para conseguir mejores condiciones. Por ejemplo, pueden conseguir un mayor territorio, gracias a su agresividad. Además ambos machos contribuyen a la incubación de los huevos, algo que está asociado casi exclusivamente a la hembra en parejas heterosexuales. En resumen, la homosexualidad persistiría evolutivamente debido a los beneficios que aporta el supuesto alelo que la produce.



Figura 1. Pareja homosexual de cisnes negros macho (*Cygnus atratus*) cuidando de sus crías [18].

Por otro lado, Bailey y Zuk (2009) intentaron buscar el significado adaptativo del comportamiento sexual entre individuos del mismo sexo, dividiendo su teoría en tres grandes puntos [6]:

1. El comportamiento sexual entre individuos del mismo sexo mantiene y fortalece relaciones sociales. Un ejemplo muy claro de ello es la alianza entre machos de delfín mular (*Thursiops* sp.): los lazos y alianzas se forman y mantienen a través de la participación en interacciones sexuales entre ellos.
2. El comportamiento sexual entre individuos del mismo sexo sirve como canal para intensificar o disminuir la agresión o conflicto intrasexual. En la mosca del estiércol (*Hydromyza livens*), los machos montan a otros para negarle su oportunidad de apareamiento con las hembras.
3. El comportamiento sexual entre individuos del mismo sexo supone para los juveniles una práctica para el cortejo, la monta u otros comportamientos asociados a la reproducción, aumentando así su éxito reproductivo como adultos. Esto se puede ver tanto en insectos como las moscas de la fruta (*Drosophila* sp.), como en aves como los flamencos rosas (*Phoenicopterus* sp.). En el primer caso, los individuos inmaduros aprenden habilidades más exitosas de cortejo o apareamiento a través de la actividad sexual con individuos del mismo sexo. En el caso de los flamencos, los individuos inmaduros mejoran sus habilidades de adquisición del terreno al tener interacciones sexuales con sus congéneres.

Si bien faltan estudios para saber cómo el comportamiento sexual entre individuos del mismo sexo puede ser adaptativo, las interacciones sexuales entre ellos parecen tener relevancia dentro de la dinámica evolutiva en poblaciones o especies. De hecho, en algunas especies, los comportamientos sexuales entre individuos del mismo sexo son relativamente frecuentes: aproximadamente el 50% de los encuentros de un macho de delfín mular (*Thursiops* sp.) son con otro macho. Asimismo, entre el 11% y el 26% de los encuentros de un macho de quebrantahuesos (*Gypaetus* sp.) se producen con otro macho, y entre el 1% y el 6% en el caso del escarabajo japonés (*Popillia japonica*). Lo mismo ocurre dentro del sexo femenino: por ejemplo, se estimó que el 31% de las parejas de una población de albatros (*Diomedea* sp.) estudiada en Hawaii, son entre hembras, con sus respectivos cortejos y comportamientos parentales. Bien es cierto que la proporción y forma de estos comportamientos varían entre especies, por lo que habría que ampliar los contextos en los que se estudian estas conductas para conocer más en profundidad sus consecuencias evolutivas. Lo que parece claro es que persiste entre diferentes especies y taxones siendo necesario conocer el por qué tras estos fenómenos de reproducción cooperativa, agresión, conflicto y selección sexual.

El comportamiento sexual entre individuos del mismo sexo se registró hasta ahora en más de 1.500 especies distribuidas en la mayoría de los principales clados [33]. Monk et al. (2019) sugirieron que el comportamiento sexual es un carácter derivado de una especie ancestral, anisógama (es decir, que se reproduce mediante la fusión de dos gametos de distinta forma y tamaño), pluricelular e inmóvil. Esta idea está apoyada en la existencia de los equinodermos, un linaje de ramificación temprana, el cual exhibe comportamientos sexuales entre individuos tanto del mismo sexo como de sexo diferente, y que probablemente tiene un gran parecido con los organismos ancestrales [25][31]. De esta manera, se cree que la selección sexual solo actuaría contra comportamientos homosexuales, en contextos sociales o ecológicos donde los costes son prohibitivos. Por lo tanto, para que la homosexualidad se mantenga, es necesario un contexto donde los costes relativos a los comportamientos sexuales entre individuos del mismo sexo sean bajos. Un ejemplo de ello son las especies cuyos encuentros sexuales están maximizados, equilibrando los costos de encontrar pareja con las oportunidades de apareamiento. No obstante, para poder explicar la prevalencia de los comportamientos homosexuales, hay muchos factores a tener en cuenta: selección sexual, polimorfismo sexual, reconocimiento sexual, proporción de sexos, tasas de encuentro, etc. Sería necesaria una mayor investigación para poder determinar de forma significativa todos estos factores.

En cualquier caso esta sería una teoría más que intenta darle un valor evolutivo a la homosexualidad, pero lo cierto es que no hay ninguna que sea totalmente demostrable actualmente. Esto, claramente, está asociado al contexto de su estudio y a la poca información de la que se dispone.

4.2 Especies en las que se han observado comportamientos homosexuales.

En la Tabla 1 se recogen algunos de los 1500 casos de homosexualidad animal más citados o más llamativos dentro de los artículos analizados de tal forma que se abarque el mayor número de clados para poder reflejar lo ampliamente distribuida que está la homosexualidad dentro del reino animal.

Tabla 1. Compendio del comportamiento sexual entre individuos del mismo sexo en grupos taxonómicos no humanos.

Especie	Descripción del comportamiento homosexual
NEMATODOS	
Nematodo <i>Caenorhabditis elegans</i>	Los hermafroditas, que son esencialmente femeninos, se masculinizan al sobreexpresar el gen fem-3. Esto provoca su atracción por otros hermafroditas. [45]
MOLUSCOS	
Lapa zapatilla <i>Crepidula fornicata</i>	Todos los individuos de esta especie comienzan siendo machos y tienen una discriminación sexual débil. Si se aparean con otro macho, entonces uno simplemente cambia de sexo. [2]
Calamar de Humboldt <i>Dosidicus gigas</i>	Se han observado machos con espermatozoides visibles en sus mantos, lo que sugiere un apareamiento con otro macho. Los espermatozoides se encuentran en cantidades similares y en el mismo lugar en el que normalmente se depositan en las hembras. [22]
EQUINODERMOS	
Estrella de mar <i>Archaster angulatus</i>	Se observó en cautividad que algunos machos, antes de liberar los gametos en el encuentro con una hembra, se emparejan con otros machos. De todas formas, estas parejas de macho con macho no son raras en condiciones salvajes. [25]
Erizo de mar abigarrado <i>Lytechinus variegatus</i>	Estos erizos de mar a menudo se agregan antes de liberar gametos. Las agregaciones reflejan la distribución de sexos en la población: no hay evidencia de que los erizos de mar puedan distinguir el sexo de posibles parejas. [32]

Especie	Descripción del comportamiento homosexual
PECES	
Pez millón <i>Poecillia reticulata</i>	Los machos mantenidos en ambientes sociales exclusivamente masculinos dirigen más exhibiciones de cortejo hacia otros machos que aquellos mantenidos en ambientes mixtos. Esta tendencia persiste incluso después de que las hembras se introdujeran en los tanques que anteriormente solo eran machos. [14]
Lábrido limpiador azul <i>Labroides dimidiatus</i>	Estos lábridos son hermafroditas secuenciales que comienzan la madurez sexual como hembras y, en ausencia de un macho residente, la hembra más grande pasa a ser macho, asumiendo un rol y comportamiento de cortejo "masculino" mucho antes de que se complete la transición reproductiva. [34]
ARTRÓPODOS	
Insecto murciélago africano <i>Afrocimex constrictus</i>	Los machos inseminan a otros machos (sufriendo daños en el proceso) además de a las hembras, y poseen estructuras genitales que reducen los daños asociados a la inseminación. [36]
Escarabajo rojo de la harina <i>Tribolium castaneum</i>	Algunos machos montan a otros machos y se cree que el esperma depositado durante la monta homosexual puede transferirse indirectamente a una hembra durante la cópula heterosexual posterior. [30]
Grillo de campo <i>Teleogryllus oceanicus</i>	Los machos se cortejan entre sí de forma frecuente, incluido el canto de cortejo, las posturas de cortejo y la monta entre ellos. [5]
Mosca de la fruta <i>Drosophila melanogaster</i>	Los machos con mutaciones en el gen genderblind cortejan a otros machos, como resultado de la reducción de la transmisión de glutamato. Las mutaciones en otros genes (satori, blanco,...), entre otras cosas también pueden provocar diversos grados de cortejo entre individuos del mismo sexo. [20]
Caballito de cola azul <i>Ischnura elegans</i>	En algunas condiciones las hembras andromórficas imitan el patrón de color de los caballitos del diablo machos. Además, cuando hay muchas hembras andromórficas presentes, los machos a menudo cortejan y forman parejas copulatorias con otros machos. [42]

Especie	Descripción del comportamiento homosexual
Cangrejo de caja <i>Calappa sp.</i>	Se han observado machos copulando entre sí durante largos períodos de tiempo, de más de 18 días. [24]
ANFIBIOS Y REPTILES	
Sapo común <i>Bufo bufo</i>	Los sapos macho no discriminan entre los sexos. Los machos montados, sin embargo, producen una llamada estereotipada que rápidamente induce al otro macho a soltarse. [29]
Culebra rayada <i>Thamnophis sirtalis</i>	Algunos machos imitan a las hembras en tamaño o atributos de feromonas y son cortejados por otros machos cuando las hembras están ausentes. Esto les permite a los machos solitarios termorregularse y protegerse. [39]
AVES	
Albatros de Laysan <i>Phoebastria immutabilis</i>	En las poblaciones hawaianas se observaron vínculos de pareja hembra-hembra a largo plazo, que incluyen exhibiciones de cortejo, cópula, comportamiento de acicalamiento mutuo e incubación de huevos. [46]
Diamante cebrado <i>Taeniopygia guttata</i>	La privación masculina durante el desarrollo juvenil puede causar preferencias de pareja del sexo opuesto tanto en hembras como en machos. Además, las hembras a las que se les administran inhibidores de la síntesis de estrógeno se acaban vinculando con otras hembras. [1]
Ánsar nival <i>Anser caerulescens</i>	Se han registrado parejas entre machos y entre hembras que crían a las crías de ambos individuos juntos. [27]
Pingüino barbijo <i>Pygoscelis antarcticus</i>	Los pingüinos en cautiverio pueden formar lazos duraderos de pareja con individuos del mismo sexo y participar en actividades sexuales (incluida la cópula). [47]
MAMÍFEROS	
Oveja <i>Ovis aries</i>	Alrededor del 6% de los carneros domesticados muestran comportamientos de cortejo y cópula de los machos hacia otros machos, aunque haya hembras disponibles. [35]

Especie	Descripción del comportamiento homosexual
Vaca <i>Bos taurus</i>	A veces el ganado mixto se congrega en subgrupos de hembras cuando algunas o todas ellas están en celo. En estos grupos, las hembras se involucran en comportamientos de cortejo y de apareamiento, que incluyen lamerse los genitales, frotarse la barbilla y montar. [43]
Gato <i>Felis catus</i>	Se han confirmado ejemplos de comportamiento homosexual tanto masculino como femenino, incluyendo la estimulación genital mutua, la monta entre hembras y la monta acompañada del orgasmo entre machos. [32]
Bonobos <i>Pan paniscus</i>	Las hembras pasan una cantidad considerable de tiempo involucradas en el comportamiento sexual con otras hembras (incluido el roce genital). En mucha menor medida, los machos practican besos, felaciones y masajes genitales. Estos comportamientos podrían aliviar la tensión social y facilitar la reconciliación entre los miembros del grupo. [16]
Macaco japonés <i>Macaca fuscata</i>	Las hembras se aparean de forma rutinaria y forman relaciones temporales, pero exclusivas, con otras hembras, llegando a competir con otros machos y a veces, a escoger a otras hembras aunque haya disponibilidad de los mismos. [44]
Zorro volador de las Islas Bonin <i>Pteropus pselaphon</i>	En la naturaleza, los machos dedican tiempo a lamer genitales de individuos del mismo sexo dentro de grupos sociales exclusivamente masculinos (no está relacionado con el acicalamiento ya que esta especie no lo realiza). [41]
Delfines mular <i>Thursiops sp.</i>	Estos animales muestran una de las tasas más altas documentadas, de comportamiento sexual entre individuos del mismo sexo. La monta entre machos y el contacto genital parecen fortalecer las alianzas entre pequeños grupos de machos y proporcionar práctica para encuentros posteriores con el sexo opuesto. El comportamiento sexual entre hembras también ocurre aunque en menor medida. [28]

4.3 Explicaciones genéticas/fisiológicas de la homosexualidad animal.

Muchos de los autores que tratan la homosexualidad animal lo hacen sobre una especie concreta relacionada con su campo de estudio. Es decir, no tratan de darle una explicación genética o fisiológica a la homosexualidad animal, sino a los comportamientos homosexuales que han documentado durante su estudio.

Dörner y Hinz (1968) trataron de demostrar que la homosexualidad en ratas macho (*Rattus* sp.) (Figura 2) es reversible mediante cambios hormonales y por tanto es “curable”[10]. En el experimento castraron ratas macho recién nacidas para favorecer una diferenciación femenina de los centros de apareamiento hipotalámicos. Su teoría era que niveles anormales de andrógenos durante el desarrollo sexual son capaces de inducir actividad femenina en un organismo genotípica y fenotípicamente masculino. De esta manera, las ratas recientemente nacidas que han sido castradas tienen deficiencia de andrógenos testiculares durante el período crítico para el desarrollo de los centros de apareamiento hipotalámicos, lo que da lugar a una dirección del deseo sexual predominantemente determinada por la hembra. De esta forma se produce una homosexualidad “genuina”. Por otro lado, las ratas castradas al nacer que fueron tratadas con testosterona a los pocos días y tuvieron una sustitución de los andrógenos en la edad adulta, mostraron un comportamiento masculino. Por tanto, la homosexualidad masculina puede evitarse mediante la administración de andrógenos durante el período crítico de los centros de apareamiento hipotalámicos.



Figura 2. Pareja de machos de rata (*Rattus* sp.) con comportamientos homosexuales en condiciones de laboratorio [19].

Gailey & Hall (1989) estudiaron los comportamientos precopulatorios asociados a *Drosophila melanogaster* los cuales incluyen un canto de cortejo y curvar el abdomen para el apareamiento [17]. Para su estudio, a través de rayos X, indujeron un mutante homocigoto viable y con esterilidad masculina *fruitless (fru)*. Sus efectos fueron específicos de machos mostrando tres desviaciones del comportamiento de cortejo normal: no enroscaban el abdomen por lo que tienen un comportamiento estéril, cortejaban a otros machos tanto mutantes como normales (los machos normales rara vez se cortejan entre sí) y estimulaban a machos normales para que los cortejen. Por lo tanto, este defecto *fru* podría estar relacionado con los músculos y los nervios ejerciendo un bloqueo sobre la vía anatómica o fisiológica que subyace a estos comportamientos.



Figura 3. Monta entre machos de *Drosophila melanogaster* [40].

Roselli et al. (2004) trataron de darle una explicación genética a que aproximadamente el 8% de los carneros (*Ovis* sp.) tengan preferencia sexual por parejas masculinas [37]. Observaron un grupo de células dentro del área preóptica medial / hipotálamo anterior las cuales eran más grandes en carneros adultos que en ovejas adultas de la misma edad. Este grupo celular fue etiquetado como núcleo sexualmente dimórfico ovino (oSDN). Los niveles de ARNm aromatasa en el oSDN de los carneros heterosexuales eran significativamente mayores que el de los carneros homosexuales. Dado que se sabe que el área preóptica media / hipotálamo anterior controla la expresión de los comportamientos sexuales masculinos, estos resultados sugieren que la variación en la preferencia sexual está asociada a una diferencia en la anatomía cerebral y a la capacidad de síntesis de estrógeno.

Por otro lado, un estudio realizado con ibis blancos (*Eudocimus albus*) de una población en Florida, que estuvieron expuestos a mercurio como consecuencia de su abundancia en los medios

como subproducto de procesos industriales, reveló una disminución en la cantidad de crías y un aumento en la preferencia por individuos del mismo sexo, incluyendo la construcción de nidos, cópula, etc.[15]. El mercurio es un disruptor endocrino que bloquea la producción de estrógeno natural, de tal modo que los machos expuestos a mercurio produjeron más estrógeno que testosterona, siendo así importante la presencia o no de mercurio durante el desarrollo sexual de estas aves.

En último lugar, en la mayoría de las linajes de mamíferos existen dos modos distintos de olfato: el sistema olfativo principal (MOS), especializado en compuestos volátiles del medio, y el sistema vomeronasal (VNS), especializado en la detección de moléculas que median interacciones sociales [21]. Entre estas moléculas están las feromonas para la identificación del sexo, la madurez y la receptibilidad reproductiva del otro individuo. Aunque MOS y VNS son originales de mamíferos placentarios, se redujeron paralelamente en algunos linajes. El VNS en particular, se perdió en algunas especies como los murciélagos [7] o los cetáceos [26]. Se observó una cierta relación entre el aumento de las relaciones entre individuos del mismo sexo y la reducción del órgano vomeronasal (VNO). Suponiendo que las especies dependen del VNO para una discriminación de sexo fiable, habría un deterioro en la detección de feromonas conocidas, lo que no solo llevaría a comportamientos sexuales entre individuos del mismo sexo, sino también a una reducción del número de encuentros sexuales y una disminución en la agresividad de los machos.

5. CONCLUSIONES

En la actualidad, existe un creciente interés por la homosexualidad animal, relacionado con un avance social en el que se ha pasado de condenar este comportamiento a tratar de comprenderlo y aceptarlo como una conducta natural más. Los artículos y libros revisados aportan mucha información en una variedad muy amplia de taxones animales, lo que indica que la homosexualidad animal no se trata de casos aislados. Por otro lado, las hipótesis evolutivas ofrecen una visión posible ante la incógnita de la persistencia de la homosexualidad animal a través del tiempo, pero ninguna de ellas está demostrada. Lo mismo ocurre en las teorías genéticas/fisiológicas que si bien pueden dar un por qué a esta conducta en casos determinados, algunas de ellas están asociadas a factores genéticos o fisiológicos mientras que otras a factores externos, por lo que no aporta una claridad sobre si la existencia de la homosexualidad animal es innata o adquirida. Por tanto, aunque no haya un consenso, existen teorías que defienden

exitosamente la existencia de la homosexualidad animal. Sin embargo, la mayoría de estas teorías no se pueden aplicar en especies con individuos exclusivamente homosexuales.

5. CONCLUSIÓNS

Na actualidade, existe un crecente interese pola homosexualidade animal, relacionado cun avance social no que se pasou de condenar este comportamento a tratar de comprendelo e aceptalo como unha conduta natural máis. Os artigos e libros revisados achegan moita información nunha variedade moi ampla de taxóns animais, o que indica que a homosexualidade animal non se trata de casos illados. Doutra banda, as hipóteses evolutivas ofrecen unha visión posible ante a incógnita da persistencia da homosexualidade animal a través do tempo, pero ningunha delas está demostrada. O mesmo ocorre nas teorías xenéticas/fisiolóxicas que aínda que poden dar un por que a esta conduta en casos determinados, algunhas delas están asociadas a factores xenéticos ou fisiolóxicos mentres que outras a factores externos, polo que non achega unha claridade sobre se a existencia da homosexualidade animal é innata ou adquirida. Por tanto, aínda que non haxa un consenso, existen teorías que defenden exitosamente a existencia da homosexualidade animal. Con todo, a maioría destas teorías non se poden aplicar en especies con individuos exclusivamente homosexuais.

5. CONCLUSIONS

In recent years, there is a growing interest in animal homosexuality, related to a social advance from condemning this behaviour to trying to understand and accept it as a natural behaviour. The articles and books reviewed provide a wealth of information on a wide variety of animal taxa, indicating that animal homosexuality is not a matter of isolated cases. On the other hand, evolutionary hypotheses offer possible insights into the unknown of the persistence of animal homosexuality over time, but none of them are proven. The same is true of genetic/physiological theories which, while they may provide a reason for this behaviour in specific cases, some of them are associated with genetic or physiological factors while others are associated with external factors, and therefore do not provide clarity as to whether the existence of animal homosexuality is innate or acquired. Therefore, although there is no consensus, there are theories that successfully defend the existence of animal homosexuality. However, most of these theories are not applicable to species with exclusively homosexual individuals.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Adkins-Regan, E. (2002). Development of sexual partner preference in the zebra finch: a socially monogamous, pair-bonding animal. *Archives of Sexual Behavior*, 31(1), 27-33. <https://doi.org/10.1023/A:1014023000117>
2. Ambrogio, O. V., & Pechenik, J. A. (2008). When is a male not a male? Sex recognition and choice in two sex-changing species. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 62(11), 1779-1786. <https://doi.org/10.1007/s00265-008-0606-4>
3. Amerise, A. (11 diciembre 2012). *Qué dice el Corán sobre la homosexualidad y por qué esta se castiga en el mundo musulmán*. BBC. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-63880959>
4. Bagemihl, B. (1999). *Biological exuberance: Animal homosexuality and natural diversity*. St. Martin's Press.
5. Bailey, N. W., & French, N. (2012). Same-sex sexual behaviour and mistaken identity in male field crickets, *Teleogryllus oceanicus*. *Animal Behaviour*, 84(4), 1031-1038. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2012.08.001>
6. Bailey, N. W., & Zuk, M. (2009). Same-sex sexual behavior and evolution. *Trends in Ecology & Evolution*, 24(8), 439-446. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.03.014>
7. Bhatnagar, K. P., & Meisami, E. (1998). Vomeronasal organ in bats and primates: Extremes of structural variability and its phylogenetic implications. *Microscopy Research and Technique*, 43(6), 465-475. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0029\(19981215\)43:6<465::AID-JEMT1>3.0.CO;2-1](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0029(19981215)43:6<465::AID-JEMT1>3.0.CO;2-1)
8. Braithwaite, L. W. (1982). Ecological studies of the black swan IV. The timing and success of breeding on two nearby lakes on the Southern Tablelands of New South Wales. *Australian Wildlife Research*, 9(2), 261-275. <https://doi.org/10.1071/WR9820261>
9. Brooks, R. (2009). All too human: Responses to same-sex copulation in the common cockchafer (*Melolontha melolontha* (L.)), 1834–1900. *Archives of Natural History*, 36(1), 146-159. <https://doi.org/10.3366/E0260954108000703>
10. Dörner, G., & Hinz, G. (1968). Induction and prevention of male homosexuality by androgen. *Journal of Endocrinology*, 40(3), 387-388. <https://doi.org/10.1677/joe.0.0400387>

11. Dwyer, J. C. (1987). *Human sexuality: A christian view*. Sheed & Ward.
12. Félix, F. (1997). Organization and social structure of the coastal bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* in the Gulf de Guayaquil, Ecuador. *Aquatic Mammals*, 23(1), 1-16.
13. Fernández, J. (16 mayo 2020). *Cuando ser gay era una enfermedad*. El Periódico. <https://www.elperiodico.com/es/cuaderno/20200516/oms-elimina-1990-homosexualidad-listado-enfermedades-psiquiaticas-7962649>
14. Field, K. L., & Waite, T. A. (2004). Absence of female conspecifics induces homosexual behaviour in male guppies. *Animal Behaviour*, 68(6), 1381-1389. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2003.12.022>
15. Frederick, P., & Jayasena, N. (2011). Altered pairing behaviour and reproductive success in white ibises exposed to environmentally relevant concentrations of methylmercury. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 278(1713), 1851-1857. <https://doi.org/10.1098/rspb.2010.2189>
16. Fruth, B., & Hohmann, G. (2006). Social grease for females? Same-sex genital contacts in wild bonobos. En V. Sommer & P. L. Vasey (Eds.), *Homosexual behaviour in animals: An evolutionary perspective* (pp. 294-315). Cambridge University Press.
17. Gailey, D. A., & Hall, J. C. (1989). Behavior and cytogenetics of fruitless in *Drosophila melanogaster*: Different courtship defects caused by separate, closely linked lesions. *Genetics*, 121(4), 773-785. <https://doi.org/10.1093/genetics/121.4.773>
18. Gil Villar, P. (12 enero 2015). *Animales que son homosexuales (has leído bien)*. Quo. <https://quo.eldiario.es/naturaleza/q2003040866/relaciones-homosexuales-del-reino-animal>.
19. Gómez, K. (24 abril 2015). *Ratas gays de laboratorio*. Shangay. <https://shangay.com/2015/04/24/ratas-gays-de-laboratorio>.
20. Greenspan, R. J., & Ferveur, J. F. (2000). Courtship in *Drosophila*. *Annual Review of Genetics*, 205-232. <https://doi.org/10.1146/annurev.genet.34.1.205>
21. Haag, E. S. (2021). One gene is not enough to explain the evolution of homosexuality. *Archives of Sexual Behavior*, 50(6), 2289-2291. <https://doi.org/10.1007/s10508-019-01575-z>
22. Hoving, H. J. T., Fernández-Álvarez, F. Á., Portner, E. J., & Gilly, W. F. (2019). Same-sex sexual behaviour in an oceanic ommastrephid squid, *Dosidicus gigas* (Humboldt squid). *Marine Biology*, 166(3), 33. <https://doi.org/10.1007/s00227-019-3476-6>

23. Jewell, P. A. (1976). *Giraffa camelopardalis*. *Science*, 194(4268), 933. <https://doi.org/10.1126/science.194.4268.933.a>
24. Kazmi, Q. B., & Tirmizi, N. M. (1987). An unusual behaviour in box crabs (Decapoda, Brachyura, Calappidae). *Crustaceana*, 53(3), 313-314. <https://doi.org/10.1163/156854087X00439>
25. Keesing, J. K., Graham, F., Irvine, T. R., & Crossing, R. (2011). Synchronous aggregated pseudo-copulation of the sea star *Archaster angulatus* Müller & Troschel, 1842 (Echinodermata: Asteroidea) and its reproductive cycle in south-western Australia. *Marine Biology*, 158(5), 1163-1173. <https://doi.org/10.1007/s00227-011-1638-2>
26. Kishida, T., Thewissen, J. G. M., Hayakawa, T., Imai, H., & Agata, K. (2015). Aquatic adaptation and the evolution of smell and taste in whales. *Zoological Letters*, 1, 9. <https://doi.org/10.1186/s40851-014-0002-z>
27. MacFarlane, G. R., Blomberg, S. P., Kaplan, G., & Rogers, L. J. (2007). Same-sex sexual behavior in birds: Expression is related to social mating system and state of development at hatching. *Behavioral Ecology*, 18(1), 21-33. <https://doi.org/10.1093/beheco/arl065>
28. Mann, J. (2006). Establishing trust: socio-sexual behaviour and the development of male-male bonds among Indian Ocean bottlenose dolphins. En V. Sommer & P. L. Vasey (Eds.), *Homosexual behaviour in animals: An evolutionary perspective*, (pp. 107-130). Cambridge University Press.
29. Marco, A., & Lizana, M. (2002). The absence of species and sex recognition during mate search by male common toads, *Bufo bufo*. *Ethology Ecology & Evolution*, 14(1), 1-8. <https://doi.org/10.1080/08927014.2002.9522756>
30. Martin, C. M., Kruse, K. C., & Switzer, P. V. (2015). Social experience affects same-sex pairing behavior in male red flour beetles (*Tribolium castaneum* Herbst). *Journal of Insect Behavior*, 28(4), 268-279. <https://doi.org/10.1007/s10905-015-9498-0>
31. McCarthy, D. A., & Young, C. M. (2002). Gametogenesis and reproductive behavior in the echinoid *Lytechinus variegatus*. *Marine Ecology Progress Series*, 233, 157-168. <https://doi.org/10.3354/meps233157>
32. Michael, R. P. (1961). Observations upon the sexual behaviour of the domestic cat (*Felis catus* L.) under laboratory conditions. *Behaviour*, 18(1-2), 1-24. <https://doi.org/10.1163/156853961X00259>

33. Monk, J. D., Giglio, E., Kamath, A., Lambert, M. R., & McDonough, C. E. (2019). An alternative hypothesis for the evolution of same-sex sexual behaviour in animals. *Nature Ecology & Evolution*, 3(12), 1622-1631. <https://doi.org/10.1038/s41559-019-1019-7>
34. Nakashima, Y., Sakai, Y., Karino, K., & Kuwamura, T. (2000). Female-female spawning and sex change in a harem coral-reef fish, *Labroides dimidiatus*. *Zoological Science*, 17(7), 967-970. <https://doi.org/10.2108/zsj.17.967>
35. Price, E. O., Katz, L. S., Wallach, S. J. R., & Zenchak, J. J. (1988). The relationship of male-male mounting to the sexual preferences of young rams. *Applied Animal Behaviour Science*, 21(4), 347-355. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(88\)90069-X](https://doi.org/10.1016/0168-1591(88)90069-X)
36. Reinhardt, K., Harney, E., Naylor, R., Gorb, S., & Siva-Jothy, M. T. (2007). Female-limited polymorphism in the copulatory organ of a traumatically inseminating insect. *The American Naturalist*, 170(6), 931-935. <https://doi.org/10.1086/522844>
37. Roselli, C. E., Larkin, K., Resko, J. A., Stellflug, J. N., & Stormshak, F. (2004). The volume of a sexually dimorphic nucleus in the ovine medial preoptic area/anterior hypothalamus varies with sexual partner preference. *Endocrinology*, 145(2), 478-483. <https://doi.org/10.1210/en.2003-1098>
38. Russell, D. G. D., Sladen, W. J. L., & Ainley, D. G. (2012). Dr. George Murray Levick (1876–1956): Unpublished notes on the sexual habits of the Adélie penguin. *Polar Record*, 48(4), 387-393. <https://doi.org/10.1017/S0032247412000216>
39. Shine, R., Elphick, M. J., Harlow, P. S., Moore, I. T., LeMaster, M. P., & Mason, R. T. (2001). Movements, mating, and dispersal of red-sided gartersnakes (*Thamnophis sirtalis parietalis*) from a communal den in Manitoba. *Copeia*, 2001(1), 82-91. [https://doi.org/10.1643/0045-8511\(2001\)001\[0082:MMADOR\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1643/0045-8511(2001)001[0082:MMADOR]2.0.CO;2)
40. Stephens, T. (17 diciembre 2007). *Gay fruit flies provide courtship clues*. Swissinfo. <https://www.swissinfo.ch/eng/gay-fruit-flies-provide-courtship-clues/6320898>
41. Sugita, N. (2016). Homosexual fellatio: Erect penis licking between male bonin flying foxes *Pteropus pselaphon*. *PloS ONE*, 11(11), e0166024. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166024>
42. Van Gossum, H., De Bruyn, L., & Stoks, R. (2005). Reversible switches between male–male and male–female mating behaviour by male damselflies. *Biology Letters*, 1(3), 268-270. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2005.0315>

43. Vasey, P. L. (2002). Same-sex sexual partner preference in hormonally and neurologically unmanipulated animals. *Annual Review of Sex Research*, 13(1), 141-179. <https://doi.org/10.1080/10532528.2002.10559804>
44. Vasey, P. L., & Jiskoot, H. (2010). The biogeography and evolution of female homosexual behavior in japanese macaques. *Archives of Sexual Behavior*, 39(6), 1439-1441. <https://doi.org/10.1007/s10508-009-9518-2>
45. White, J. Q., Nicholas, T. J., Gritton, J., Truong, L., Davidson, E. R., & Jorgensen, E. M. (2007). The sensory circuitry for sexual attraction in *C. elegans* males. *Current Biology*, 17(21), 1847-1857. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2007.09.011>
46. Young, L. C., Zaun, B. J., & VanderWerf, E. A. (2008). Successful same-sex pairing in laysan albatross. *Biology Letters*, 4(4), 323-325. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2008.0191>
47. Zuk, M. (2006). Family values in black and white. *Nature*, 439(7079), 917. <https://doi.org/10.1038/439917a>