

Informe crítico sobre las estereotipias

Georgia J. Mason

Subdepartamento de Comportamiento Animal, Universidad de Cambridge, Madingley, Cambridge CB3 8 AA, U.K.

Animal Behaviour, 1991, 41, 1057-1037

Traducción aproximada de Helena Barril Graells, voluntaria del Proyecto Attentio (DEPANA).

Resumen

Las estereotipias son patrones de comportamiento repetitivos e invariables que no tienen un objetivo o una función obvias. Parecen ser que están restringidas a animales en cautividad y a humanos con enfermedades o disminuciones mentales, así como a individuos a los que se les han suministrado drogas estimulantes. En estos casos las estereotipias se consideran anormales, a pesar de que posiblemente son un producto de procesos de comportamiento normales. Las estereotipias a menudo se asocian con aspectos subóptimos del ambiente pasado o presente del individuo, y se han utilizado como indicadores de bienestar. Existen varias hipótesis que afirman que la estereotipia tiene consecuencias beneficiosas que refuerzan su propia manifestación, pero otro tipo de hipótesis, como el hecho de que muestren retroalimentación positiva, también explicarían su persistencia. Ciertas pruebas empíricas relacionan las estereotipias con una baja conciencia de los sucesos externos y con un estado de excitación reducido y angustia. A pesar de esto, la mayor parte de estas pruebas son correlaciones con lo que continúa incierto si una estereotipia es la causa por ella misma de su repetición (*coping*). Además, son heterogéneas en cuanto a varios aspectos: su fuente de origen; su causa próxima; y sus características físicas, y van cambiando a lo largo del tiempo en varios aspectos importantes, de modo que cada vez se generan más fácilmente y debido a un rango más amplio de circunstancias. Por eso las propiedades de una estereotipia no tienen necesariamente por qué coincidir con las de otra estereotipia.

Introducción

La estereotipia es un patrón de comportamiento repetitivo, invariable y que no tiene objetivo o función obvios^{67, 96, 140, 187}. Un conjunto de movimientos recurrentes se mantienen de un modo extraordinario¹⁴³, y el animal parece tener dificultades en detenerlo^{63, 31}. Las “rachas” de estereotipia se repiten ellas mismas¹⁷¹, y podrían ser tan previsibles en el tiempo y en el lugar de la realización como en su morfología^{80, 10, 129, 86}. La organización de una estereotipia parece ser dependiente de un estímulo exterior sólo de un modo parcial¹⁰, especialmente cuando se realiza a alta velocidad⁶⁵. Pero a medida que va pasando el tiempo, la estereotipia pasaría a ser independiente del estímulo que originalmente dio paso a su desarrollo^{115, 86}.

Las estereotipias se desarrollan a menudo en animales con problemas insolubles^{171, 185}. Aunque no todas ellas están inducidas por el ambiente. Algunas son el resultado de

daños en el cerebro o de condiciones psiquiátricas^{155, 151}, o consecuencias de drogas como la d-anfetamina¹⁵².

Las estereotipias son diversas en su naturaleza. Su forma y su cronometraje dependen de la especie y de la situación de origen y pueden divergir también entre individuos. Asimismo, las estereotipias se diferencian según su capacidad de repetición y de inflexibilidad. Algunos ejemplos son: los movimientos de mecerse (*rocking movements*) y vocalizaciones repetitivas (*repetitive vocalizations*) en humanos institucionalizados^{173, 10}; los cerdos (*Sus scrofa domestica*) que mastican las barras del establo (*bar-chewing*)¹⁸⁴; el balanceo de la cabeza (*head-swinging*) en osos y elefantes alojados en zoológicos⁵⁰; el paseo estereotipado (*pacing*) en fenecs (una especie de zorro pequeño, *Vulpes zerda*) mantenidos en cautividad¹⁴¹; los movimientos giratorios de ojos (*eye-rolling*) en toros (*Bos primogenius taurus*)⁷⁴; y los saltos (*jumping*) en topillos rojos (*Clethrionomys glaerolus*) enjaulados^{65, 143}.

En este informe se plantean tres cuestiones:

- Las estereotipias: ¿son “anormales”?
- ¿Las estereotipias indican un problema de bienestar?
- ¿El desarrollo de una estereotipia gratifica al animal?

ESTEREOTIPIAS COMO COMPORTAMIENTO ANORMAL

En este apartado se discutirán los dos significados de anormalidad y la manera en que esta palabra se usa cuando se habla de estereotipia. Se describirá en qué sentido la estereotipia se parece a patrones normales de comportamiento, y la implicación de las hipótesis relacionadas con el significado biológico de las estereotipias.

A menudo la estereotipia es catalogada como un comportamiento anormal, pero se olvida especificar el significado de “anormalidad”^{140, 31, 93}. Esto da pie a confusiones puesto que esta palabra puede ser usada en dos sentidos diferentes: Puede referirse a “fuera de la normalidad”, en el sentido de ser estadísticamente raro o diferente de una población escogida^{129, 124, 90, 74}. También puede significar la falta de función^{41, 124} o una lesión del animal^{164, 124}, quizás consecuencia de una patología previa^{120, 124}. Un patrón de comportamiento sería anormal en uno o en los dos sentidos mencionados.

Des del primer punto de vista, el hecho de que la estereotipia sea anormal depende de qué se selecciona como “normal”. En este sentido, la estereotipia podría ser la norma de una población mantenida en cautividad. Algunos autores hablan de niveles de “estereotipia normal”⁷⁹, refiriéndose a monos de laboratorio que fueron criados en un grupo y no de un modo aislado. A pesar de esto, la mayoría de autores^{68, 74} se refieren como a norma la vida del animal en libertad o, en caso de cautividad, los animales en condiciones naturalizadas. En este caso, las estereotipias son o no anormales según el contexto y la frecuencia en que son manifestadas¹⁹, y a menudo en la forma de los movimientos implicados.

¿Las estereotipias son también anormales en el segundo caso mencionado, en un sentido desadaptativo (*maladaptive*)? Algunos autores las han clasificado como patológicas¹⁴², y a veces podrían ser la expresión de disfunciones del sistema nervioso central^{151, 19}. A pesar de esto, exceptuando casos de autoadministración de drogas estereotípicas⁵⁹, de automutilación o de pérdida grave de peso, no está tan claro que la estereotipia sea por sí misma desadaptativas.

Algunos autores asumen que si las estereotipias son anormales en el primer caso, tienen que ser anormales también en el segundo. Éstos argumentan que la estereotipia no puede ser resultado de la selección natural (parece ser que es absente en animales salvajes), ni tampoco de la reproducción selectiva en cautividad (no se desarrollan únicamente en animales domésticos). Continuando con este hilo argumental, las estereotipias no aportarían de ningún modo ningún beneficio y como requieren tiempo y energía solamente representan un coste neto para el animal. A pesar de esto, un patrón de comportamiento aprendido puede ser adaptativo cuando es inusual o único. Además, en algunos aspectos incluso la estereotipia más extraña guarda parecido a patrones de comportamiento observados en animales normales, sanos y en libertad⁸⁵. Estas similitudes significan que a pesar de que las estereotipias parecen ser patológicas, no deben ser juzgadas directamente con prejuicio basándose en su inusual apariencia.

Estereotipias y comportamiento normal

Las estereotipias se parecen a patrones normales de comportamiento en tres sentidos. El primero es que el ser invariables y resistentes a cambios, es decir estereotipadas, no es único de la estereotipia: También lo son comportamientos como el acicalamiento, el beber y ciertas acciones agresivas^{86, 65, 45, 78}. La rigidez de las estereotipias puede en parte explicarse por la naturaleza invariable de los factores ambientales que de otra manera modelarían y controlarían el comportamiento^{136, 151}. Pero la inflexibilidad en el comportamiento también viene dada por la repetición. Esto se observa tanto entre estereotipias^{129, 64, 31} como entre comportamientos normales^{112, 131, 136, 171, 77}. Lo que da paso a una disminución progresiva de la variabilidad es un proceso en que los factores extrínsecos cada vez tienen menos importancia en el control del patrón de comportamiento, y a pesar de que un estímulo exterior pueda continuar siendo su activador, el patrón se convierte en autoorganizativo^{65, 27}. Si se minimiza la implicación de los sistemas de procesamiento de información relacionados a estos estímulos exteriores, el animal es libre de dirigir su atención a cualquier otro lugar^{112, 64}, y el patrón de acción puede manifestarse más rápido de lo que sería posible si estuviera guiado por una retroalimentación sensorial^{110, 113, 131, 64, 27}. Por esto la fijación de la manifestación es especialmente evidente en estados de alta excitación^{64, 65}, cuando aumentan la capacidad de selección de la atención¹⁸¹ y la velocidad de respuesta comportamental^{34, 181}.

Una segunda característica que la estereotipia comparte con un comportamiento normal es que una vez ya se ha desarrollado se independiza del estímulo que la originó. Entonces se puede activar en un rango más amplio de situaciones^{85, 86, 140, 144, 34}. Por ejemplo, los dingos (*Canis dingo*) en cautividad manifiestan un movimiento estereotipado con la cabeza cuando pasean, cada vez que cambian de dirección; con el tiempo, este balanceo de la cabeza acaba mostrándose siempre que el animal realiza cualquier movimiento de giro⁶⁹. Si se repite, un comportamiento funcional también

puede mostrar más facilidad en ser manifestado^{86, 34, 35} y para llegar a ser autónomo del contexto que lo originó⁶. Por ejemplo, durante encuentros agonísticos los juveniles de gaviotas reidoras (*Larus ridibundus*) manifiestan una acción agresiva, pero cuando son adultas este comportamiento se muestra en una gama más amplia de circunstancias dejando de relacionarse exclusivamente con un comportamiento agresivo⁷⁹.

La tercera característica de la estereotipia, que aparentemente es “anormal”, es que no tiene un objetivo, punto final o función obvios. Pero esto solo no tiene porqué significar que el comportamiento sea patológico, puesto que un comportamiento normal también puede persistir cuando aparentemente está exento de consecuencias funcionales. Por ejemplo en el momento en el que se realiza una rutina puede ser una acción ya relativamente independiente del objetivo que tuvo inicialmente⁴⁹. Los comportamientos de búsqueda de comida^{55, 194, 2} y las respuestas operantes^{138, 165, 55, 125} pueden ser manifestadas incluso cuando se aporta la comida directa y fácilmente, y el comportamiento utilizado para evitar estímulos aversivos persiste incluso si se elimina el castigo^{85, 166}. Una explicación que se ha sugerido al respecto es que el patrón de comportamiento se refuerza por mérito propio^{192, 88, 157, 93}. Por otro lado, un comportamiento aparentemente inconsecuente puede dar pie a beneficios que no pueden ser identificados en un primer periodo, quizás porque sólo son evidentes a más largo plazo (esto tiende a ser asumido en acciones como las de jugar y dormir^{127, 122}).

Conclusión

Si se toma como norma a un animal sano que vive en libertad, entonces las estereotipias sí son de algún modo anormales: Parece que están restringidas a individuos en cautividad o individuos deteriorados psicológicamente. A pesar de esto, en base a este argumento no se puede concluir que las estereotipias son necesariamente infuncionales o patológicas, especialmente porque incluso las estereotipias más raras pueden ser el resultado de un fenómeno perfectamente normal. A menudo los patrones de comportamiento específicos surgen de situaciones conflictivas, de estrés, de frustración o de llegada inminente de comida, y si estos patrones son repetidos (por alguna misteriosa, y no necesariamente patológica, razón) se pueden transformar en inflexibles, especialmente en animales altamente excitados. Sólo si se demuestra que el coste de la manifestación de este comportamiento sobrepasa a los beneficios, o si parece ser el resultado de una condición patológica, entonces se puede asegurar que las estereotipias son anormales en un sentido desadaptativo.

ESTEREOTIPIAS Y BIENESTAR EMPOBRECIDO

Durante mucho tiempo se ha pensado que las estereotipias son un indicativo de que el animal vive en un ambiente subóptimo^{80, 19, 144} y de que el animal está sufriendo un problema de bienestar^{19, 187, 144, 74}, como por ejemplo el estrés^{179, 4}.

Este argumento se basa en las siguientes características de una estereotipia: el contexto en que se desarrolla; los patrones de comportamiento originarios de los que surgió; los factores que influyen en su desarrollo y su posterior manifestación; y el hecho de que algunas implican automutilación. En este apartado todo esto será discutido.

Contextos en los que se desarrollan las estereotipias

A menudo las estereotipias son relacionadas física y temporalmente con características subóptimas del ambiente donde está el animal. Se desarrollan específicamente en varias situaciones que serán expuestas a continuación (las cuales no tienen porque excluirse mutuamente; por ejemplo, el temor puede implicar frustración si el animal no puede escapar).

1.- Frustración

Una situación frustrante es aquella en la que el animal está motivado a manifestar un patrón de comportamiento pero se encuentra con la imposibilidad de hacerlo^{86, 56}. Estas situaciones tienden a dar lugar a actividades reemplazantes o redirigidas (*displacement or redirected activities*)¹²¹, o, en el caso de que el problema sea repetitivo o crónico, a dar pie a estereotipias^{56, 19, 187, 63}. La frustración puede considerarse aversiva^{56, 46}.

Algunos ejemplos pueden ser el paseo estereotípico de las gallinas criollas (*Gallus gallus domesticus*) cuando no pueden acceder a un lugar adecuado para construir el nido^{53, 193}, y las estereotipias asociadas a una frustración importante de no poder conseguir el alimento⁵⁶. A veces las estereotipias pueden ser minimizadas si se provee al individuo de los factores extrínsecos adecuados^{129, 170, 5} o sustitutos artificiales con los que el comportamiento puede ser redirigido¹⁶⁴.

2.- Estrés inevitable o miedo

Algunos ejemplos de estereotipia relacionada con situaciones estresantes o excitantes son el balanceo de piernas (*leg-swinging*) en niños que realizan ejercicios abstractos¹⁶⁷; los vómitos estereotípicos (*stereotypic vomiting*) y el sudar (*swaying*) en hembras de oso mielero asiático (*Melursus ursinus*) en presencia de un macho agresivo¹²⁹; y estereotipias como el mecer el cuerpo (*body-rocking*) de personas con disminución mental cuando están afligidas¹⁷³. El lugar donde se manifiesta la estereotipia puede reflejar la naturaleza estresante de los factores que la causaron: se ha observado que los monos privados de cría se retiran a la misma zona de la jaula cuando manifiestan estereotipias que para dormir o esconderse¹⁰. El hecho de que un tranquilizante inhiba el desarrollo de paseo estereotípico en gallinas ha sido interpretado como un factor indicativo de la importancia del miedo⁵⁷; a pesar de esto, el agente utilizado en esta observación fue la reserpina, que es un tranquilizante mayor -o antipsicótico-, y estos tienen otros efectos además de la reducción del miedo¹⁴⁸. Por eso la interpretación de los resultados es problemática. También se ha observado que los tranquilizantes mayores bloquean las estereotipias inducidas por amfetamina, pero los tranquilizantes menores (sedantes, agentes ansiolíticos) no tiene ningún efecto sobre ellas¹³⁷.

3.- Restricciones y falta de estimulación

Varios autores asocian las estereotipias a condiciones restrictivas o estériles [estéril refiriéndose a ausente de estímulos]^{115, 81, 135, 129, 86}. Este tipo de ambiente se considera subóptimo^{171, 194} por diferentes razones: porque la estimulación sensorial es *per se* una necesidad⁴⁸; porque la excitación necesita mantenerse entre límites óptimos^{61, 82, 98, 177};

porque los movimientos locomotrices están restringidos^{115, 129, 34, 48}; o porque hay involucrada la ausencia de varios factores específicos¹⁰⁴, y con ella la frustración de varias motivaciones. Se ha observado en bastantes especies que las estereotipias son más evidentes en ambientes estériles que en ambientes complejos^{115, 10, 139, 145, 24}; asimismo, el mecerse estereotípico es más común en personas con disminución mental ciegas que las que tienen la visión intacta⁸⁶. En cerdas, como más pequeño es el confinamiento más importante es la estereotipia desarrollada^{179, 23}; lo mismo se ha descrito en macacas rhesus (*Macacca mulatta*)⁵² y en topillos rojos¹⁴⁵. Si un animal criado en aislamiento se encuentra en un ambiente empobrecido¹⁰, las estereotipias que desarrolla se parecen a las que se manifiestan debidas a varias condiciones clínicas como el autismo, la esquizofrenia, el retraso mental o el daño orgánico cerebral^{173, 10, 155}. Estos tipos de estereotipia son muy persistentes y pueden indicar que la situación de la que se originó fue tan severa que los efectos en el sistema nervioso central tienen una duración permanente, y quizás son irreversibles¹⁵¹.

Patrones de comportamiento de los cuales se desarrollan las estereotipias

Las estereotipias se desarrollan a partir de una gama de patrones de comportamiento iniciales. A menudo la naturaleza del patrón inicial de comportamiento está clara si se observa la apariencia física de la estereotipia. Esta clase de patrones de comportamiento iniciales pueden sugerir por ellos mismos que la causa de la estereotipia fue el deterioro del bienestar del animal. Por ejemplo, incluyen actividades reemplazantes, comportamiento adjuntivo (*adjunctive behaviour*; es decir, el comportamiento activado por un animal que está intermitentemente reforzado cuando la probabilidad de refuerzo es baja⁶²), y movimientos intencionados, aislados o redirigidos^{115, 159, 144}, comportamiento que ha sido clásicamente asociado a frustración, impedimento o a un conflicto entre motivaciones¹²¹. Por ejemplo, las estereotipias de algunos animales mantenidos en cautividad se desarrollan a partir de lo que parecen ser movimientos intencionados de escape^{85, 129, 56, 143}. El paseo estereotipado también puede surgir de movimientos intencionados frustrados de acercamiento a individuos coespecíficos^{129, 140} o de acercamiento a sus presas¹⁷⁰. Las estereotipias de “bostezar” (*yawning*) y de sacudida de cabeza (*head-shaking*) en gallinas se desarrollan a partir de actividades reemplazantes observadas en situaciones conflictivas¹³⁹, o en actividades de alerta manifestadas en presencia de estímulos que las molestan⁹². También se ha citado que el origen de la forma de varias estereotipias como el paseo en círculos o dibujando un “ocho”, surge a partir de que el animal tiene dos motivaciones contradictorias y entonces alterna la acción de aproximarse con la de retirarse¹⁷⁰.

Factores que afectan al desarrollo de la estereotipia

Las estereotipias que tienen su origen en aspectos ambientales pueden desarrollarse de modo que son reforzadas por otros aspectos. Los factores que las potencian implican, en general, frustración, estrés o falta de control. Por ejemplo, la estereotipia es más importante en ovejas (*Ovis aries*) alojadas individualmente que en aquellas que viven en grupos, y además aumenta con la restricción de comida¹²⁶. La cría en aislamiento^{162, 99}, el descontrol de la alimentación¹²³, la privación de alimento¹²³ y una restricción o estrés constantes²⁵ pueden potenciar los efectos inductores de estereotipias de las drogas estimulantes del sistema psicomotriz. En situación de estrés la alta susceptibilidad

puede predisponer a un animal a la estereotipia; se ha observado que los caballos (*Equus caballus*) activos y sensibles son más propensos a desarrollar una estereotipia que los de raza “flemática” (aunque, en este caso, los anteriores acostumbran a vivir en cuadras con un mayor número de individuos)¹¹⁰; por otro lado, en humanos los niveles de estrés pueden presentar grandes diferencias individuales en su respuesta a las anfetaminas¹²³.

Factores que afectan a la manifestación de la estereotipia

Aparte de los estímulos que originan una estereotipia, existen otros factores que también pueden activar, prolongar o aumentar el ritmo de las repeticiones de una estereotipia estabilizada. De nuevo, los sucesos que dan lugar o que aumentan la estereotipia se relacionan a menudo con el estrés o la frustración⁷⁰. Por ejemplo, los visones americanos (*Mustela vison*) enjaulados manifiestan sus estereotipias cuando se aparean o cuando intentan escaparse (ambas situaciones son de algún modo excitantes)¹⁰². En humanos abstinentes, el estrés puede restituir los síntomas de intoxicación por anfetaminas¹²³. En chimpancés (*Pan troglodytes*) alojados en laboratorios, la estereotipia es potenciada por el hambre¹² así como por bajos niveles de estimulación¹⁰. En varias especies, las estereotipias aumentan en su intensidad y su frecuencia cuando los individuos son expuestos a un objeto nuevo o a ruidos muy altos, o cuando son molestados por el hombre^{13, 129, 64, 91, 110}. Si el estímulo es muy intenso, la estereotipia puede interrumpirse, y en su lugar el animal manifestará una respuesta de orientación apropiada o iniciará una pelea. Pero luego, cuando se reemprende la estereotipia, puede ser manifestada aún con mayor intensidad que antes⁶⁵.

Algunos de factores que ralentizan, reducen o eliminan la estereotipia son aquellos que ofrecen al animal una oportunidad de manifestar otros patrones de comportamiento^{10, 105}, así como aquellos factores que disminuyen la excitación¹⁰. Por ejemplo, los topillos rojos manifiestan menos estereotipia si son trasladados de una jaula pequeña a una instalación mayor y con más enriquecimiento ambiental¹⁴⁵. Las estereotipias que presentan los chimpancés criados en aislamiento disminuyen si se les suministran drogas que reducen la excitación¹⁰, y en un ambiente nuevo la manifestación de la estereotipia decae cuando el animal se va habituando a las novedades¹².

Estereotipias y autolesión

A modo de ejemplo, algunas estereotipias que implican auto-lesiones son las que presentan personas autistas cuando se muerden a sí mismos (*self-biting*)^{11, 19}, o cuando se hurgan los ojos (*eye-pocking*)¹⁵¹. En caballos, el andar zigzagueando y de un modo forzado (*weaving and stall-walking*) puede causarles pérdida de peso y lesiones de espalda^{72, 74}. El aspirar el aire (*wind-sucking*) o morder la comedora (*crib-biting*) también pueden reducir la condición física de los caballos alojados en establos^{72, 110}. Asimismo, el aspirar el aire también puede dar pie a enfermedades gastrointestinales, cólicos o a una reducción de la ingesta de alimento^{51, 90, 74} y la acción de morder la comedora puede conllevar el desgaste de los dientes^{19, 51, 90} y a la ingestión de astillas⁴⁸. Un roce constante del cuerpo del animal con las paredes o con los barrotes de la jaula durante la estereotipia puede causarle llagas^{135, 129, 143} o heridas graves⁷⁴. Los efectos perjudiciales de la estereotipia no son exclusivamente físicos: las estereotipias en niños autistas pueden impedir su aprendizaje y su interacción social¹¹⁷.

Conclusión

En general, las estereotipias se manifiestan a menudo en ambientes que parecen subóptimos (aunque esto tiene que demostrarse de un modo independiente a la presencia de la estereotipia, para evitar circularidad). Están relacionadas física o temporalmente con la falta de estímulos o con ciertos sucesos, como situaciones estresantes extremas o la expectación de la llegada de comida. Todos estos ambientes que se han citado pueden implicar conflicto y frustración^{140, 145} y con ello estrés^{62, 57, 16}, especialmente si son incontrolables o impredecibles^{190, 149, 41, 83}. Otras estereotipias son relativamente independientes del ambiente presente, pero reflejan que la situación en la que se originó en el pasado fue suficientemente severa como para dejar efectos traumáticos en el sistema nervioso central.

De este modo, la adquisición de estereotipias indica un ambiente probablemente inadecuado, y posiblemente aversivo. ¿Su manifestación en tiempo presente indica entonces que el animal está sufriendo? Efectivamente esto es posible⁷³, pero no siempre es cierto^{34, 35}. Sin conocer cuales son los efectos de la manifestación de la estereotipia, por ejemplo, no se puede concluir que este sea necesariamente el razonamiento correcto.

ESTEREOTIPIA COMO REFORZANTE

Se ha citado que la manifestación de una estereotipia recompensa o refuerza al animal^{67, 69}. Esto se basa en la aparente falta de objetivo o función de este comportamiento. Dicha afirmación surgió por dos razones. La primera es que las características de las estereotipias sugieren refuerzo. La segunda es que ciertas pruebas empíricas asocian la estereotipia con estados en los que el animal estaría encontrando cierta gratificación. En el siguiente apartado se discutirán: Las pruebas sobre la naturaleza reforzante de la estereotipia; los reforzantes que han sido descritos en varias hipótesis; y las pruebas que han apoyado estas hipótesis. El comportamiento adjuntivo está incluido en esta discusión porque da paso a varias estereotipias¹⁵⁹. También se incluyen aquí las posibles implicaciones con una estereotipia reforzante en el beneficio a largo plazo del animal.

Pruebas sobre el refuerzo

El hecho de que las estereotipias se desarrollan a lo largo de un periodo de tiempo^{129, 147, 31}, es decir, que no sean respuestas inmediatas al estímulo original, ha sido interpretado por algunos autores^{15, 29} como un indicador de que son patrones aprendidos, reforzantes, comportamentales. Sobre la base de razonamientos parecidos también ha sido sugerido que el comportamiento adjuntivo es una respuesta aprendida^{158, 159}. A pesar de esto, existen también explicaciones alternativas como podrían ser la sensibilización (*sensitization*) o algunos otros cambios progresivos del sistema nervioso central.

Una vez que las estereotipias se han desarrollado resultan ser claramente persistentes y esto podría indicar que su manifestación posee cierto valor reforzante^{56, 144}. Las estereotipias pueden permanecer presentes a lo largo del tiempo; por ejemplo, se han

observado niños ciegos con retraso mental los cuales siguen manifestando la misma estereotipia que desarrollaron a los dos años de edad cuando ya tienen quince años ¹⁷³. Los niveles de estereotipia incluso pueden verse aumentados a lo largo del tiempo, como se ha descrito entre puerkas constantemente atadas ¹⁹⁴, o en internos que están alojados durante mucho tiempo en instituciones ¹⁰. También se han descrito casos en los que los animales que parecen haber copiado la estereotipia de otro individuo, por ejemplo el picaje (*spot-pecking*) en palomas (*Columba livia*): incluso los pájaros “adyacentes” a la estereotipia [los que la copiaron de otro individuo] la pueden seguir manifestando a pesar de que sus “tutores” ya no estén presentes ¹⁴⁷. Algunas estereotipias persisten a pesar del gasto energético que conllevan. Las puerkas estereotípicas gastan más energía que las no-estereotípicas ²⁹. Otro argumento que relaciona la estereotipia con el refuerzo es la dificultad que se observa para disuadir al animal de la conducta estereotipada ⁴⁶. Por ejemplo, la aplicación de condicionantes aversivos no detiene a los caballos de la estereotipia de dar zarpadas (*pawing*) ⁷⁴. Algunos caballos continúan con la estereotipia de aspirar aire incluso si contemporáneamente tienen que luchar contra una correa atada a su garganta, incluso si se están provocando llagas ⁷⁴. Existen muchos casos de individuos en los que persiste su estereotipia incluso si ésta les está provocando autolesiones, hecho que ha sido interpretado también como a que la estereotipia es una necesidad ¹⁴⁷. De un modo parecido, la polidipsia (*polydipsia*, beber en exceso) difícilmente es interrumpida con el dolor, incluso menos que si lo que sucede es la privación de la bebida ⁶². Las estereotipias pueden ser tan persistentes que entonces los patrones de comportamiento gratificantes alternativos pasan a tener poco efecto. Por ejemplo, en un experimento aleatorio con ratas grises (*Rattus norvegicus*) las recompensas y los castigos dieron paso a saltos incluso cuando se cambió el régimen del experimento y cuando se solventaron los problemas ^{63, 116}. Desgraciadamente, la persistencia también puede ser explicada con otros argumentos además del de refuerzo.

Existen otros procesos que pueden ocasionar comportamientos persistentes. Por ejemplo, un patrón de comportamiento puede mantenerse gracias a la presencia constante de un estímulo nuevo si se combina con la falta de competencia comportamental de otros sistemas motivacionales ^{80, 135}. La persistencia de algunas estereotipias inducidas por el ambiente ha sido ampliamente explicada con términos de retroalimentación positiva que provienen de patrones de comportamiento apetitivo sobre una base motivacional de su propia manifestación ^{34, 93}. Estos patrones, como los movimientos de mordisquear (*biting movements*) que han sido observados en cerdos alojados de un modo intensificado en jaulas, persisten mientras que los factores extrínsecos necesarios para la consumición, los alimentos, permanecen absentes. Sean las que sean las razones originales por las que se repite un patrón de comportamiento, la repetición por sí misma se puede desarrollar con más intensidad si sensibilizas las vías neuronales involucradas ^{34, 35}. Esto disminuye la habilidad de conducir programas comportamentales ³³: El animal se queda “atrapado” en repetir la secuencia de movimientos. Una elevada excitación puede ser una cuarta causa de la persistencia ⁶⁴. Finalmente, otra explicación de la persistencia de las estereotipias inducidas por drogas estimulantes es que son subproductos de la sobre-activación neurológica inducida por drogas ^{118, 153}. El refuerzo no siempre tiene porque estar involucrado con la naturaleza persistente de las estereotipias, así que la persistencia por sí sola no indica de un modo definitivo que el comportamiento está reforzado.

Una prueba más convincente para explicar el refuerzo de las estereotipias es que a veces los animales parece que están actuando con el fin de permitir su manifestación. Por ejemplo, un paciente con problemas mentales que mostraba una estereotipia de balancear un juguete (*toy swinging*), se consiguió otro cuando le quitaron el primero⁹; al pasarse, un animal dominante puede echar a un subordinado de un sitio con el fin de poder manifestar su propia estereotipia¹⁴¹, o empujar a otro individuo fuera de su camino para poder completar el movimiento estereotípico⁸⁹. De un modo similar, en un régimen de alimentación intermitente los animales se esfuerzan en tener la oportunidad de manifestar su comportamiento adjuntivo del tipo polidipsia o agresión⁶².

En general, parecer ser que algunas formas de estereotipia se ven reforzadas en algún sentido y que otras se desarrollan y persisten de un modo que, como mínimo, encaja con el refuerzo. De todos modos, también existen otros mecanismos que podrían estar involucrados en todo este tema.

Consecuencias de la estereotipia

En apartados anteriores ya se han avanzado varias hipótesis que pretenden explicar la posible naturaleza reforzante de la estereotipia. Todas ellas proponen, explícita o implícitamente, que el valor de la recompensa de la estereotipia es el ser una respuesta copiada, es decir, que de alguna manera ésta mantiene al animal entre unos límites fisiológicos o psicológicos óptimos¹⁷⁴, sin que este hecho tenga que sacar al animal de la situación que la originó¹⁴⁶. Por ejemplo, se ha sugerido que la estereotipia alivia la ansiedad⁶⁷.

Se han descrito varias hipótesis sobre el significado de que sea una copia efectiva. Dichas hipótesis pueden clasificarse en tres grupos principales que serán discutidos en este apartado. Algunas de estas hipótesis tienen soporte empírico, que también será explicado a continuación.

El primer tipo de hipótesis lleva implícito consigo mismo que el patrón de comportamiento original e inicial es reforzante y es por eso que el animal lo mantiene. La naturaleza estereotípica del comportamiento que se desarrolla no es más que un subproducto de esta repetición. En este tipo de hipótesis se considera que la manifestación de la estereotipia es importante *per se*: el comportamiento parece ser reforzante por sí mismo, quizás porque ofrece una válvula de escape a una necesidad comportamental específica. Wiepkema¹⁸⁵ sugirió, por ejemplo, que el comportamiento oral dirigido a los barros de la jaula puede ser el sustituto de una actividad comunitaria normal (aunque no se habla aquí de si es o no un sustituto adecuado). Las gallinas frustradas, desarrollan paseos estereotípicos cerca de la puerta de la jaula que aparentemente son intentos de huida, y estos persisten incluso si se deja abierta la puerta. Se ha sugerido que este movimiento sería adecuado para una huida real⁵⁶, aunque por supuesto la persistencia debería ser explicada por otras razones (como se discutió anteriormente).

En cambio, otras hipótesis alternativas sugieren que lo importante puede ser que sean las consecuencias del comportamiento. Por ejemplo, la estereotipia de jugar con la lengua (*stereotypic tongue-playing*) en terneros puede estar estimulando la producción de saliva, o incrementando la sensación de saciedad¹⁸⁹; la estereotipia de sacudir el pico en polluelos puede tener el rol de estar preparando al animal para otra actividad⁶⁶; y

algunas estereotipias reportadas entre autistas pueden significar una comunicación no verbal³⁶. Las entradas sensoriales exteroceptivas o propioceptivas generadas por la estereotipia podrían ser la consecuencia más importante, más general, de la manifestación^{85, 10, 171, 194}. Por ejemplo, lo importante podría ser los rozamientos con objetos sólidos próximos asociados al movimiento realizado, o el movimiento en sí mismo. Algunas estereotipias como el andar cerca de barrotes paralelos puede proveer al animal de una sensación estimulante al entrecruzar correlativamente luces y sombras^{9, 17}, y varias acciones estereotípicas de mecerse han sido sugeridas como una acción de masturbación¹⁰. La entrada sensorial sería gratificante en un ambiente que por nada es estimulante^{86, 7, 19, 22}.

El comportamiento se puede utilizar tanto para inhibir como para facilitar la actividad del sistema nervioso central⁷⁶. Las estereotipias que se muestran en ambientes impredecibles, incontrolables o excitantes pueden ser una manera de reducir la excitación^{86, 140, 38, 29}. La estereotipia puede reducir la sensibilidad a los estímulos externos^{140, 22}, al dolor¹⁹⁶, y puede focalizar la atención fuera del origen del conflicto^{109, 182, 186}. Esto lo haría activando ciertos canales sensoriales de modo que el procesamiento de otras entradas sensoriales estaría interferido^{97, 117, 159, 34}. Así, las entradas sensoriales suministradas por la estereotipia resultaría ser, paradójicamente, gratificantes tanto en ambientes subestimulantes como en los sobreestimulantes¹⁷¹. Por otro lado, ciertos opioides endógenos estarían involucrados en una reducción de la sensibilidad y de la excitación mediada por la estereotipia^{33, 22, 51, 107}.

La segunda clase de hipótesis considera que es el hecho de que la naturaleza del comportamiento es predecible y repetitiva lo que la hace reforzante. Algunos autores han relacionado ciertas estereotipias con los efectos relajantes que se obtienen al ser mecido, acicalado o balanceado rítmicamente⁷⁰, de los efectos inductores del sueño de ciertos estimulantes audiovisuales, y de los movimientos de ciertos miembros del cuerpo¹⁷⁸. También se ha sugerido que las estereotipias rítmicas son una imitación a los movimientos pasivos intrauterinos¹¹⁵, a los latidos del corazón de la madre¹⁰, o a acciones de chupar¹⁷⁶. La repetitividad y la rigidez de la estereotipia se han relacionado con un incremento de la predecibilidad mediana en un ambiente que, de otro modo, sería impredecible^{66, 18, 19}. El resultado predecible del hecho de repetir el movimiento significaría que éste deja de ser asociado a una emoción¹⁸⁶, y esto sería gratificante para el animal.

Finalmente, el tercer tipo de hipótesis apunta a que lo reforzante no es la consecuencia genuina del comportamiento, sino que es un suceso coincidente, es decir, que el animal lo ha asociado supersticiosamente a una gratificación. Algunos ejemplos son: el animal que repite un patrón de comportamiento que ha asociado supersticiosamente a la llegada de comida⁸⁵; la reducción de la excitación al desplazarse a la "área de dormir" de la jaula¹⁰; la manifestación de un comportamiento funcional como defecar³¹; o la liberación de endorfina en caso de estrés o de conflicto^{29, 22}. Aunque estas explicaciones decaen en los casos en los que la forma de la estereotipia cambia espontáneamente.

Pruebas

En este apartado se revisan las pruebas circunstanciales y empíricas de las hipótesis que se acaban de describir. Se abordan las hipótesis específicas que sugieren que las

estereotipias aumentan las entradas sensoriales y la excitación, gratificando al animal; las que afirman que disminuyen la excitación, quizás gracias a la reducción de la capacidad de respuesta a los estímulos exteriores; y las que hablan de que dan paso a la liberación de opioides endógenos. También se discutirá la hipótesis general de que la estereotipia es, en algún sentido, una respuesta copiada. Se intentarán resolver las contradicciones que aparentemente hay entre los datos, y se discutirán las dificultades en la interpretación de los resultados que sugieren que la estereotipia no es consecuencia de nada.

Algunos estudios intentan demostrar que las estereotipias tienen consecuencias beneficiosas son fácilmente correlacionables. Otros muestran que hay variaciones naturales dentro (o a veces entre) poblaciones, y otros se focalizan en los cambios entre individuos que existen durante el desarrollo o la manifestación de una estereotipia. En cualquier caso, no todas las hipótesis tienen apoyo empírico.

Por ejemplo, no hay datos que apoyen la hipótesis sobre que el uso de la estereotipia tiene como fin el incrementar las entradas sensoriales. Aunque sí que existen “ideas” plausibles sobre ello, como por ejemplo en los casos en que una estereotipia se manifiesta en ambientes estériles y en comportamientos de auto-estimulación en autistas¹¹⁷. En estos casos ya se han mostrado que, con la estereotipia, existe un incremento de la excitación dependiente de entradas sensoriales. Además, las circunstancias en las que se manifiesta una estereotipia podrían indicar simplemente que ésta ocurre cuando no hay ninguna preferencia en hacer otra cosa⁸⁶.

A pesar de esto, algunas pruebas apoyan la idea de que la estereotipia reduce la excitación. Por ejemplo, las estereotipias en autistas van acompañadas de un incremento en la variabilidad del ritmo cardíaco, una respuesta que está asociada al sueño REM y a otros estados de baja entrada sensorial⁹⁶. El balanceo de piernas está asociado a una reducción del ritmo cardíaco en niños sin disminuciones psíquicas¹⁶⁷, y las estereotipias de niños ciegos con disminuciones psíquicas van acompañan a ondas cerebrales típicas de la somnolencia¹⁷³. Este último estudio sugiere que el significado de una estereotipia puede residir en su alta persistencia, ya que sólo en el caso de ser las rachas intensas van acompañadas por las ondas cerebrales lentas descritas. También se ha descrito que la “desexcitación” acompaña a algunas actividades adjuntivas o re-direccionales^{146, 67, 47}. Una excitación reducida podría venir dada por una menor capacidad de respuesta (*responsiveness*) a estímulos exteriores.

Algunos autores^{140, 31, 34} han asociado la estereotipia con una reducida sensibilidad al ambiente. Lovaas *et al.*¹¹⁷ mostraron que los niños autistas aprendían a aproximarse a un dispensador de recompensa de comida cuando oían cierto tono acústico, y encontraron que los que estaban ocupados en una estereotipia mostraban una latencia en la respuesta mucho más larga. Asentir con la cabeza (*nodding*) en caballos va asociado con lo que parece ser un “estado de ligera somnolencia”⁷⁴, y Stevenson¹⁷⁰ describió, en el paseo estereotípico de animales alarmados, un estado parecido al “trance” como un comportamiento casi imposible de detener. De un modo similar, los movimientos de mecerse entre humanos institucionalizados van acompañados de una conciencia reducida a los estímulos externos^{173, 10}, e incluso pueden culminar en condiciones parecidas al estado de coma¹⁷³. La baja sensibilidad puede ser evidente incluso cuando el sujeto no está ocupado con una estereotipia en ese mismo instante¹⁰. Por ejemplo, Wood- Gush *et al.*¹⁹⁴ encontraron que las cerdas con altos niveles de estereotipia

mostraban un tercio de la exploración ante un objeto nuevo que aquellas que no eran estereotípicas, y que esta diferencia era independiente de si los animales manifestaban la estereotipia inmediatamente antes del test o si no lo hacían. Las estereotipias también se han asociado a la analgesia¹¹¹.

La analgesia y los signos fisiológicos de copiar podrían estar mediados por opioides endógenos¹⁶¹. La asociación entre algunas estereotipias y los opioides se basa en los trabajos con antagonistas de receptores opioidales como la naloxona³³. A pesar de esto, las hipótesis que apuntan a que las estereotipias causan, de algún modo, la liberación de opioides, no explicarían el porqué la abolición de la estereotipia es inmediata con naloxona^{32, 33, 51} y no es precedida de una tentativa de compensación provisional, como pasa usualmente en el caso de las extinciones de comportamiento¹⁵⁰. Esto también resulta ser un problema para las hipótesis que argumentan que el animal asocia supersticiosamente el comportamiento con la liberación de opioides.

Un problema general de las pruebas que hasta ahora han sido consideradas es que poseen una naturaleza correlacionada; las estereotipias y los signos de baja excitación podrían ser independientes, simplemente coincidentes. Por ejemplo, tanto las estereotipias como la analgesia mediada por opioides ocurren en los periodos posteriores a la entrega de comida en cerdas, pero no hay pruebas que demuestren que esta menor sensibilidad es debida al comportamiento¹⁶¹. De un modo similar, cuando se relaciona la estereotipia con una menor atención a factores externos, ella no tiene porqué ser la causa de lo segundo: las estereotipias y la menor atención pueden tener orígenes independientes entre sí, surgir de otros hechos como por ejemplo que el animal sea expuesto a un ambiente donde entiende que es improbable el encontrar algún estímulo¹⁹⁴; o que la excitación sea alta^{64, 181}; o que haya una fuerte motivación por algo, pero frustrada, con lo que el animal estará desinteresado en todo excepto en, por ejemplo, la comida¹⁸³ y manifestará, en su frustración, un comportamiento repetitivo adjuntivo. Una interpretación alternativa a la correlación de los datos es que la estereotipia es dependiente a los procesos involucrados en la copia.

Así pues, es importante distinguir entre las consecuencias de la estereotipia por sí misma de las que están en los procesos detrás de ella: así, la estereotipia podría ser más un síntoma que una causa¹⁹. Por ejemplo, la restricción de la atención podría ser la causa de una estereotipia^{64, 119}. Asimismo, los opioides endógenos pueden ser la causa de la estereotipia. La inyección de opioides puede causar o potenciar un comportamiento estereotípico^{140, 155}; los opioides endógenos están involucrados en la persistencia general¹⁶¹; y los opioides son liberados en momentos de estrés^{130, 1}. Las hipótesis que apuntan a que la estereotipia sólo es un subproducto de alguna otra respuesta tiene un problema: Explican el porqué los patrones de comportamiento en general se vuelven estereotipados en un animal estresado o excitado, pero no tiene en cuenta la especificidad de los patrones que la provocaron.

En general, parecen ser que los datos que apoyan a las hipótesis relacionadas con las consecuencias específicas de la estereotipia son imposibles de interpretar con certeza.

Finalmente, existen pruebas que apoyan la hipótesis general “paraguas” sobre que la estereotipia, en algunos momentos inespecífica, es una respuesta de copia. Estas pruebas se basan la asociación entre la estereotipia a la reducción del estrés fisiológico, y a una reducción de las emociones negativas.

Algunos ejemplos de correlación entre las estereotipias y los signos fisiológicos de la imitación son ciertos patrones de comportamiento en aves domésticas como: el paseo estereotípico asociado a una disminución del nivel de corticoesteroides ⁵³, y el movimiento rápido de cabeza (*head-flicking*) correlacionado negativamente con el peso adrenal ^{7, 44, 144}. Cronin ²⁸ reportó que a menudo las cerdas jóvenes atadas no mostraban estereotipias pero sí un incremento crónico de corticoesteroides; en cambio, las cerdas atadas viejas tendían a manifestar estereotipias y a no tener ninguna respuesta hormonal. En toros hay una relación significativamente negativa entre el juego estereotípico con la lengua y la severidad de las lesiones abomasales ^{188, 186}. Se han encontrado resultados similares sobre el tipo de patrones de comportamiento de los cuales se desarrollarían algunas estereotipias. Por ejemplo, las úlceras gástricas desarrolladas en ratas cuando están restringidas por la fuerza es significativamente menor en animales que manifiestan una actividad desplazante aparentemente irrelevante como el morder un objeto ¹⁸⁰. Un comportamiento adjuntivo como la polidipsia ^{180, 175, 37} y el morder las cadenas en cerdas ³⁸ también estarían acompañados por signos fisiológicos de imitación.

La estereotipia también ha sido asociada a la copia en otros estudios sobre comportamiento sobre la base de que, por ejemplo, disminuye la angustia, la ansiedad o la agresión. Los niños que manifiestan la estereotipia de dar golpes con la cabeza (*head-banging*) no lloran ¹¹¹, e incluso pueden estar disfrutando con el comportamiento ¹¹⁵; el grito de alarma (*alarm-calling*) de las gallinas frustradas desaparece en cuanto ellas desarrollan el paseo estereotípico a una frecuencia alta ⁵⁶; y las cerdas atadas, cuando desarrollan las estereotipias, disminuyen la frecuencia de actos agresivos y de frustración ²⁸. Los esquizofrénicos y los adictos a las anfetaminas experimentan una reducción de la ansiedad e incluso placer cuando manifiestan estereotipias ^{69, 155}. Las actividades adjuntivas y reemplazantes también se pueden asociar a signos de comportamiento de calma y de reducción de la angustia ^{56, 94}.

El problema de estos datos reside otra vez en la interpretación de las correlaciones. Otras investigaciones sobre la asociación entre la polidipsia adjuntiva y la reducción de corticoesteroides, por ejemplo, han revelado que son las hormonas quienes influyen al comportamiento, y no al revés ^{133, 114}. Además, en casos de reducción de ansiedad el efecto debe mostrarse como específico de la estereotipia en sí misma, y no como el ser un resultado general de un incremento del ejercicio ¹³⁴.

Existen a su vez otros estudios que muestran de un modo más convincente que las estereotipias son una respuesta copiada. Por ejemplo, en estudio sobre saltos estereotípicos en ratones ^{107, 146} es un ejemplo: la estereotipia fue selectivamente impedida al bajar el techo de la jaula: En todos los animales los niveles de corticoesteroides aumentaron; a pesar de esto, los niveles eran significativamente más altos y más constantes en individuos estereotípicos que en los no-estereotípicos. Y los tres ratones que desarrollaron una nueva forma de estereotipia experimentaron una disminución significativamente acelerada hacia el nivel normal de corticoesteroides. En otro estudio igual de elegante, esta vez con ratas tratadas con anfetaminas, el bloqueo farmacológico selectivo de la estereotipia inducida por drogas se asoció con una prolongación del incremento de la corticoesterona producida también por el estimulante

Pero la estereotipia no es una panacea. Algunos factores estresantes, como el frío o los chocs eléctricos inescapables, parecen no estar nada asociados a la estereotipia ¹⁵⁴. Además, la estereotipia puede ser reducida o interrumpida en casos de excitación muy alta ^{95, 161, 151}, y ciertos factores estresantes pueden desalentar, más que potenciar, las estereotipias inducidas por drogas ¹²⁶. Esto resulta problemático para las hipótesis que sostienen que la estereotipia está ligada a una reducción de la excitación ¹⁸⁶. Aunque tampoco no siempre van acompañadas de un efecto calmante o de la disminución del estrés.

Existen varios casos en los que las estereotipias no parecen ser una imitación. Por ejemplo, el morder o lamer (*licking*) estereotípicos en toros parecen no tener influencia sobre de lesiones abomasales ^{188, 186}, y la manipulación de cadenas (*chain-manipulation*) en cerdas tampoco parece influenciar sobre la respuesta pituitario-adrenal en condiciones de extinción aversiva ⁴⁰. En topillos rojos enjaulados, los individuos estereotípicos parecen ser los más miedosos y presentan a su vez más tendencia a escaparse si son expuestos a ruidos altos, más que los no-estereotípicos los ¹⁴⁵. De un modo parecido, la polidipsia adjuntiva no siempre está asociada a un bajo nivel de corticoesteroides ^{17, 101} y, de hecho, está asociada a un aumento de los niveles de prolactina ⁴². Así pues, no existe una relación predecible entre una estereotipia o sus patrones de comportamiento originarios, y la imitación.

Estas contradicciones de los datos probablemente son debidas a que, como será explicado posteriormente, las estereotipas difieren en realidad en muchos puntos de vista. Las propiedades de una forma de estereotipia no son necesariamente las de otra forma. El rol de cada estereotipia también puede depender de la situación en la que se manifiesta. Como comentó Fall ⁶² en cuanto al comportamiento adjuntivo, una forma de estereotipia puede ser desadaptativo en un ambiente pero ser beneficiosa en otro. Esto puede bien significar que, como mínimo en algunos casos, la estereotipia no siempre tiene consecuencias beneficiosas para el animal.

Desgraciadamente, para probar que la estereotipia no tiene funcionabilidad es necesario interpretar los datos con mucha más precaución. A veces no se han tenido en cuenta las precauciones apropiadas, especialmente si las consecuencias beneficiosas son evidentes solamente a largo plazo. También podría haber algún efecto umbral. Por ejemplo, si la estereotipia tiene un efecto sobre el animal solamente si la duración de su manifestación se mantiene durante cierto tiempo, entonces esto pone en duda relación entre la estereotipia y su beneficio. Otros dos problemas son: primero, las diferencias individuales que existen en el “punto de comienzo” previo al desarrollo de la estereotipia; segundo, que la estereotipia puede ser solamente una de las varias maneras de llegar a un mismo estado de estabilidad.

A menudo existen diferencias considerables entre individuos en cuanto al punto en el que responderán a una situación desarrollando una estereotipia. Esto pasa en niños ¹⁷⁶ y en humanos institucionalizados ¹⁰, y en muchos animales alojados en granjas, zoológicos o laboratorios ^{52, 168, 157, 194, 103, 143}. Si la estereotipia es una respuesta de imitación, los límites entre los que la estereotipia se manifiesta estarán influenciados por hasta qué punto el animal percibe los aspectos subóptimos del ambiente como éstos le afectan inevitablemente ¹⁴⁴. Además, los individuos pueden diferir en cuanto a sus niveles óptimos de excitación ^{110, 170, 194}, diferir en hasta qué punto pueden prever los factores estresantes ³⁵; y en cómo de frustrante perciben su vida en cautividad ^{143, 145}. Por

lo tanto, antes de evaluar la eficacia de la estereotipia como una respuesta de imitación comparando individuos, deben tenerse en cuenta las diferencias entre animales en cuanto a su sensibilidad a los factores causales de la estereotipia^{144, 146}. Como comentó Rushen¹⁵⁹, por ejemplo, no está tan claro que los animales que no muestran ninguna estereotipias no están desarrollando la imitación, o, simplemente, no están estresados.

Para entender el rol de la estereotipia, es necesario darse cuenta de que los individuos pueden tomar rutas alternativas para llegar a un mismo punto. Este problema es el de la equifinalidad (*equifinality*)⁸. Por lo tanto, en el caso de la estereotipia, se debe evaluar el uso de mecanismos alternativos de imitación^{20, 144, 146}. Los autores que abordan este tema incluyen en sus estudios el sistema pituitario-adrenal^{44, 22}; la “apatía” de comportamiento^{32, 22}; y la manifestación de otros patrones de comportamiento¹⁹ como la polidipsia^{159, 32, 42}. Si existe equifinalidad, los animales que hayan imitado las estereotipias fácilmente las desplazarán por otros fenómenos. Aunque esto no tiene porque significar que la estereotipia por sí misma no tenga ninguna función.

Recompensa inmediata y beneficios a largo plazo

Supongamos que unas investigaciones futuras demuestran que la estereotipia tiene consecuencias emotivas o fisiológicas que parecen ser beneficiosas para el animal. Entonces, aún quedaría sin resolverse una cuestión importante: ¿la autoadministración repetitiva de esta recompensa beneficiaría a largo plazo al animal? La estereotipia podría tener solamente un uso inmediato, que podría no ser importante en ultima instancia, o incluso podría acabar deteriorando el estado físico del animal^{44, 87}.

Hasta ahora, las pruebas para una funcionabilidad de la estereotipia a largo plazo son dispersas. Por ejemplo, Cronin²⁸ comparó cerdas atadas que mostraban estereotipias poco importantes con las que mostraban niveles altos de estereotipia, y encontró que las cerdas con “alta estereotipia” parían segundas y terceras camadas significativamente más grandes que las quintas y sextas. Un problema a la hora de seguir con esta línea de investigación es que generalmente se estima el estado físico del animal como el éxito reproductivo acumulativo del animal durante su curso de vida¹⁷⁸. No es suficiente comparar los animales en un solo periodo de vida, o compararlos antes del fin de su periodo de reproducción. Además, hay más estudios sobre el “éxito reproductivo” que sobre el número de crías sobrevivientes: la fecundidad de la siguiente generación también tiene que ser valorada. Aún hay más problemas que acompañan los datos. Por ejemplo, un animal estereotípico en buen estado físico puede serlo justo porque está en buena forma, puesto que un animal débil no tendría las reservas energéticas suficientes para permitir lo que no es más que un costoso comportamiento “de confort”. Finalmente, los efectos del ejercicio en general también deberían tenerse en cuenta; por ejemplo, en hembras de visón, el estar delgado y musculoso mejora el éxito reproductivo¹⁰³.

Conclusión

Las estereotipias se definen en no tener una función o objetivo obvios, pero algunos estudios sugieren que pueden ser reforzantes y que pueden ser utilizadas para hacer frente a ambientes subóptimos. Aunque sean intrigantes de algún modo, las pruebas no siempre son de peso. La persistencia puede ser explicada por otros procesos al margen

del refuerzo, y muchas de las pruebas de que la estereotipia es una imitación se basan en correlaciones más que en entender los mecanismos que hay detrás de ellas. Deben obtenerse resultados más claros, observando detenidamente los cursos temporales relativos del comportamiento y los parámetros fisiológicos relevantes, y también realizando más experimentos en los que los niveles de estereotipia se manipulen selectivamente. También deben estudiarse los factores que predisponen a los individuos a una estereotipia, hecho que ayudará a entender este comportamiento.

Incluso si las estereotipias fueran un mecanismo de imitación a corto plazo, aún quedaría por demostrarse si su asociación con el beneficio a largo plazo, por ejemplo una mejora del estado físico del animal. Con estos argumentos tampoco no es que se pretenda afirmar que nos podamos quedar “tranquilos” con el bienestar de un animal que presenta estereotipia, por dos razones: Primera, porque es probable que el animal haya estado en una situación aversiva en el pasado. Segunda, porque aún queda por resolverse el tema de que si un animal que gasta mucho tiempo en una estereotipia está realmente mejor que uno que, supongamos, desarrolla una úlcera gástrica¹⁸⁶. Aún puede considerarse pobre la definición de bienestar animal como la suma de imitaciones que va a realizar el animal^{21, 74}.

LAS ESTEREOTIPIAS SON HETEROGÉNEAS

Hasta ahora se ha estado dando hincapié en las similitudes entre diferentes formas de estereotipia y se han ido discutiendo como un grupo. A pesar de esto cuando se argumenta sobre el significado biológico de las estereotipias deben tenerse en cuenta dos consideraciones. Primero: ¿Las estereotipias pueden ser claramente a la práctica? Y, segundo: ¿son realmente equivalentes en cuanto a su origen, modo de desarrollo o función potencial? A continuación se discutirá sobre cada uno de estos puntos.

Identificación de las estereotipias

Desgraciadamente, existen ciertas ambigüedades cuando se pretende identificar las estereotipias. Existen dos problemas principales: El criterio morfológico utilizado en identificar la estereotipia; y la distinción entre patrones de comportamiento que tienen una función del los que no la tienen.

El primer problema es que los autores ya difieren en cómo de rígido y repetitivo tiene que ser un patrón de comportamiento para poderlo clasificar como estereotipia. Por el hecho de que las estereotipias van siendo progresivamente más estereotipadas con su repetición, su velocidad de manifestación y su excitación, no hay una línea clara que divida lo que “seguro” que es una estereotipia de lo que no lo es. Así pues, existe un *continuum*^{86, 45}.

Este *continuum* se ve reflejado en un amplio abanico de variaciones de la definición básica de estereotipia. Danzter³⁴ reservó el término de estereotipia sólo para secuencias fijas de comportamiento, y Kiley-Worthington¹⁰⁹ definió estereotipia como algo “fijo en cada detalle”, definición muy restrictiva si es que significa que tiene que ser fija en localización, periodicidad e incluso morfología. En cambio Forrester⁶⁶ dijo que la estereotipia no era completamente inflexible, y Fraser & Broom^{19, 74} la definieron como “relativamente” invariable. A veces, los tics y ciertos gestos peculiares también son

nombrados como “estereotipias” dentro de la literatura sobre psiquiatría humana ¹⁴¹, y para confundir aún más el panorama Berkson y coautores ¹⁰ incluso describieron algunos patrones de comportamiento como algunas posturas de miembros y el hurgarse los ojos como “estereotipias no repetitivas”.

Las consecuencias de esta confusión son que los estudios a menudo difieren en la manera de clasificar los comportamientos. Incluso pueden haber diferencias entre trabajos del mismo autor. Ödberg ¹⁴⁶ observó que Dantzer & Mormède ^{38,40} describieron el masticar cadenas como una estereotipia en un artículo, y en otro como un comportamiento adjuntivo. De Jonge *et al.* ¹⁰³, en estudios sobre visones alojados en granjas, decidió dividir en dos categorías las locomociones repetitivas y aparentemente sin propósito, y basándose en eso solamente las que tenían mayor rigidez y persistencia eran consideradas “estereotipias”. A pesar de esto, observando los visones dicha clasificación parece ser demasiado simple, pues puede excluir patrones complejos aunque sean muy previsibles. Un modo de resolver esta dificultad en detectar la repetitividad en un comportamiento complejo, el cual podría no ser clasificado como estereotipado, es usar la redundancia informativa para cuantificar la repetición entre secuencias de comportamiento ¹⁷¹.

El único problema no es el establecer un criterio morfológico para identificar una estereotipia “genuina”. Otro problema más importante es que las estereotipias se definen por no tener una función obvia. A pesar de esto, cuando las estereotipias son formas exageradas de un comportamiento normal ¹⁰⁹, resulta difícil decir en qué punto dejan de ser adaptativas. Por ejemplo, ¿el mecerse el cuerpo y de chuparse el dedo (*thumb-sucking*), observadas en primates normales durante cierto estado de la infancia, son estereotipias ^{10, 176}? Hutt & Hutt ⁹⁵ mostraron que la estereotipia de niños autistas disminuía ante un familiar que les traían un juguete nuevo, y a su vez aumentaba el juego concomitante. A pesar de esto, como comentaron Robbins & Sahakian ¹⁵⁵, el juego no era normal: involucraba patrones de movimientos estereotipados y repetitivos, y quizás podrían haberse clasificado por sí mismos como estereotipias. Las sacudidas de cabeza del gallo (*Gallus gallus spadiceus*), y de las gallinas criollas intensivamente alojadas, en el caso de que estén jugando el rol de mecanismo de atención, sugieren que dicho comportamiento puede tener una función cuando se muestra “ocasionalmente”, aunque quizás debería ser considerado como estereotipia cuando se muestra “a menudo” ⁷⁴. Rushen *et al.* ¹⁶¹ encontraron un problema similar: Decidieron que no se tenía que nombrar como estereotipia la acción de búsqueda después de la comida (*post-food rooting*), incluso a pesar de ser repetitiva y aparentemente no consumatoria, basándose en que se parecía mucho al comportamiento normal de después de comer que muestran los cerdos en libertad. Incluso continuaron con el mismo argumento a pesar de que en algunos individuos la búsqueda parecía ser inusualmente persistente. De este modo, ellos mismos concluyeron que saber qué comportamientos deben ser nombrados como “estereotipias” no siempre resulta ser una tarea fácil de resolver.

Equivalencia de las estereotipias

Existen muchas diferencias entre estereotipias. Son heterogéneas en forma y rigidez, organización temporal, estímulos desencadenantes, y grado de variabilidad entre individuos. También son heterogéneas en su ontogenia: las estereotipias derivan de un

amplio rango de patrones de comportamiento que las originan, y probablemente también representan un abanico de estados motivacionales^{44, 54}.

En un esfuerzo de aclarar esta situación han surgido varias tentativas de clasificar las estereotipias. Se han hecho distinciones en los siguientes tipos: 1.- por privación (*deprivation*) y por enjaulamiento (*cage*); 2.- terminales (*terminal*) e interminales (*intermin*); 3.- abreviadas (*abbreviated*) y no abreviadas (*non-abbreviated*); 4.- en desarrollo (*developing*) y establecidas (*established*); y 5.- inducidas por estimulantes (*stimulant-induced*) y inducidas por el ambiente (*environment-induced*).

Estas combinaciones sobrepuestas y también las distinciones que se hacen entre diferentes formas de estereotipia pueden resultar ser un tanto artificiosas. A pesar de esto, se intentará examinarlas una a una con cierto detalle. Se discutirán sólo parcialmente las limitaciones de cada combinación, se enfatizarán algunas de las varias diferencias entre estereotipias, y se seleccionarán parte de las características de las estereotipias que pueden ser particularmente significativas para su desarrollo o para su funcionalidad, porque son de especialmente importantes a la hora de evaluar la equivalencia entre diferentes formas de estereotipia.

1.- Estereotipias por privación y por enjaulamiento

Las estereotipias por privación se muestran en animales que han vivido en condiciones de aislamiento social o sujetos a privaciones desde su nacimiento^{52, 10, 15}. También se incluyen los niños institucionalizados¹²⁸. Asimismo, aparecen en animales privados crónicamente de la oportunidad de manifestar un patrón de comportamiento específico, como por ejemplo los pájaros escribanos que tiene interferidos los movimientos intencionados de volar porque están en una jaula con el techo demasiado bajo⁸⁶. Esta clase de estereotipias tiende a no ser locomotriz y a involucrar automutilación. Asimismo, son exacerbadas con anfetaminas^{12, 118} y son muy difíciles de detener¹⁵¹, e incluso pueden persistir a pesar de que el animal sea trasladado a un ambiente normal^{43, 129}.

Las estereotipias por enjaulamiento^{52, 10, 151}, en cambio, tienden a ser locomotrices y no se incrementan¹⁴² sino que a veces pueden ser suprimidas¹⁵¹ con anfetaminas. Son típicas de jaulas pequeñas y estériles, y si el ambiente cambia pueden ser alteradas. Ridley & Baker¹⁵¹ sugirieron que son la respuesta del sistema nervioso central normal a un ambiente subóptimo.

Este esquema tiene también problemas de interpretación. Por ejemplo, la división entre una estereotipia por privación y la que es por enjaulamiento no siempre resulta ser tan fácil a la práctica, probablemente porque los efectos del enjaulamiento son más profundos en animales jóvenes que en los adultos¹¹, y porque los ambientes de las jaulas parece ser que a menudo involucran cierto grado de privación. La automutilación no es única en monos privados durante su infancia^{60, 151}, y en el momento del tratamiento ciertas estereotipias que parecen ser por privación, irreversibles, pueden ser más manifestadas por los animales adultos que por los jóvenes, como mostró un estudio con escribanos⁸⁴.

Contrariamente, las estereotipias por privación no siempre son irreversibles; se curó a macacas rhesus utilizando “terapias” infantiles ⁷¹, y las estereotipias de chimpancés criados aisladamente fueron reducidas, como mínimo a corto plazo, al proveerles de objetos manipulables ¹³.

Otra similitud que confunde la división propuesta es que las dos “clases” de estereotipias se incrementan con la excitación ¹². Por ejemplo, las dos son manifestadas en respuesta a un ambiente nuevo ^{128, 12}, y aumentan en jaulas pequeñas ⁵². Esto podría sugerir que existen mecanismos comunes entre esas dos clases ¹⁰.

Además, el esquema resulta ser un poco simple. Alguna estereotipia por enjaulamiento se origina debido a un aspecto concreto del ambiente, y otras debido a otro. Por ejemplo, Keiper ¹⁰⁴ encontró que en canarios (*Serinus canaria*) algunas estereotipias eran suprimidas al engrandecer la jaula, y otras veces al incrementar la necesidad de búsqueda de comida. De un modo similar, las estereotipias por enjaulamiento producidas debido a un programa de alimentación fijo son, como mínimo, de dos categorías (ver estereotipias terminales y interminales). Las estereotipias por privación también son heterogéneas. Por ejemplo, en un estudio algunos individuos con discapacidades mentales principalmente mostraron movimientos rítmicos del cuerpo, mientras que otros mostraron movimientos complejos de manos; entre estos últimos, la capacidad de respuesta permanecía baja incluso cuando el individuo no estaba ocupado activamente en el comportamiento ¹⁰.

2.- *Estereotipias terminales e interminales*

En un régimen de alimentación periódica, las estereotipias se desarrollan tanto en el momento de aproximación deliberada de la comida como durante el periodo de después de la alimentación; por el hecho de que existe una periodicidad entre los intervalos entre la obtención de la comida (*inter-food intervals*), se les denomina, respectivamente, estereotipias terminales e interminales ¹⁶⁹.

Los comportamientos interminales son los más idiosincrásicos y pueden representar comportamientos adjuntivos ^{169, 159}, intentos de huida ¹⁶⁹, o venir dados por la desinhibición ³. En cambio, el comportamiento terminal está sujeto a variaciones pequeñas o no individuales en un régimen establecido, y cuando el reforzante es la comida parece estar correlacionado con comportamiento apetitivo ^{169, 3}. Incluso si se reduce la tasa de entrega de comida a base de interferir con una respuesta operante, tanto la falta de idiosincrasia en el comportamiento como su ocurrencia sugieren que no es una cuestión de mera superstición ¹⁶⁹.

La estereotipia no se organiza así en el laboratorio. En visones de granjas ^{103, 102} y en algunos animales de zoológicos ¹⁴¹ el clímax del paseo estereotípico se mostró justo antes de ser alimentados. En cerdos los movimientos de girarse ^{39, 28}, el mordisqueo de los barrotes (*bar-bite*) y el balanceo de cabeza (*head-weave*) ^{39, 154, 28} también se manifestaron predominantemente en el periodo de prealimentación, pero la mayoría de las estereotipias del “masticar fingido” (*sham-chewing*) ^{39, 28}, manipular las cadenas ³⁹, jugar con la bebedora o la polidipsia ¹⁵⁹ tuvieron su clímax de ocurrencia después de comer.

Aunque también existen ciertos problemas con esta clasificación. De nuevo, no todas las estereotipias encajan minuciosamente en una u otra clase. Por ejemplo, el comportamiento interterminal de correr de una rata alimentada intermitentemente parece llegar a un punto en el que su persistencia no deja ya tiempo suficiente para dar una respuesta terminal¹⁶⁸. En cerdas, el manipular y presionar las bebedoras^{23, 161}, el jugar con las cadenas^{159, 161}, o el masticar en el vacío (*vacuum chewing*)^{159, 160}, así como las estereotipias de los visones en cautividad¹⁰³, se muestran a cualquier hora del día, en ambos periodos, terminal e interterminal. Tampoco no tienen porqué estar restringidas al intervalo entre estímulos intermitentes, sino que algunas ocurren durante la presentación del estímulo, como cuando las palomas picotean (*pecking*) al aplicarles chocs eléctricos⁸⁶; además, las estereotipias también ocurren en animales que no están sometidos a ningún programa de este tipo^{104, 143}.

Por otro lado, no se puede asumir que todas las estereotipias son equivalentes dentro de una categoría. Por ejemplo, Anderson & Shettleworth³ observaron en hámsteres (*Mesocricetus auratus*) que cuando la comida no les acababa de llegar los diferentes patrones interminales cambiaban en varias formas diferentes. De un modo parecido, algunos animales mostraban idiosincrasias temporales iniciales de estereotipia terminal, que luego cambiaban a una forma típica de la especie¹⁶⁹, lo que podría sugerir que éstas diferían de las anteriores en el hecho de ser supersticiosas. Además, los patrones terminales observados cuando el estímulo regular era aversivo, como un choc eléctrico⁹⁴, presumiblemente no eran equivalentes a los que se pueden observar durante la recompensa intermitente de comida. Incluso dentro de programas que usan el mismo refuerzo (la comida) hay discrepancias en qué está siendo representado debido a las estereotipias. Por ejemplo, las interminales se desarrollan a partir de comportamiento apertitivos^{147, 159} más que las terminales. Rushen^{159, 160} sugirió que en cerdas las estereotipias antes de la comida (terminales) representaban frustración. La interpretación puede depender de la especie que se estudia.

3.- Estereotipias abreviadas y no- abreviadas

Algunas estereotipias se parecen mucho a un comportamiento normal en cuanto a su forma. Algunos ejemplos son el paseo estereotípico^{135, 19} y el lamerse (*self-sucking*) en crías de primates¹⁰. Otras estereotipias difieren del comportamiento que las originó en cuanto a que han perdido elementos del patrón de acción originario. Este tipo de estereotipias se denominan “incompletas”^{196, 19}. La distinción entre formas de estereotipia abreviadas y no abreviadas es discutida por dos razones: La primera, porque se ha afirmado que un patrón de comportamiento que parece ser completo, es decir, que puede encontrarse un patrón equivalente dentro del repertorio de comportamientos normales del animal, nunca debería denominarse estereotipia¹⁹⁶, incluso aunque sea invariable y aunque aparentemente no tenga ninguna función. La segunda, porque el proceso de abreviación debería tener un significado funcional.

Dantzer³³ sugirió que la pérdida de elementos puede ser un factor importante en la transición entre estereotipias dirigidas al ambiente (como morder los barrotes), hacia estereotipias autodirigidas (como el “masticar fingido”, más común en cerdas viejas). Se puede observar un cambio similar en estereotipias de caballos, como el masticar la comedora progresa hacia el aspirar al aire⁷². Dantzer no atribuyó ningún significado funcional a esta transición, explicándola en términos de repetición y de rapidez de la

manifestación. En cambio, Cronin ²⁸ sugirió que la frustración que provoca el estar restringido da paso a estereotipias dirigidas al ambiente. Argumenta que estas estereotipias derivan de comportamientos agresivos redirigidos, pues las cerdas jóvenes que tienen menos experiencia en estar atadas vivirían dicha restricción como lo más estresante de todo. Las actividades autodirigidas, como las estereotipias orales, son más comunes cuando todo está en calma en la granja, y entre cerdas más viejas, las más experimentadas. Esto podría interpretarse como que las estereotipias son un modo de autoestimulación compensatoria.

Un problema con esta clasificación es que los autores pueden diferir en lo que consideran equivalente a un comportamiento del repertorio normal del animal. Por ejemplo, Berkson & Mason ¹² consideraron que el mecerse y el sudar en chimpancés criados en condiciones de privación no tenían ningún equivalente entre los comportamientos normales, pero Mason & Green ¹²⁸ sugirieron que el mecerse, especialmente si iba acompañado de abrazarse a uno mismo (*self-clasping*), mimetizaba la manera en que la cría se mece y se refriega con su madre en momentos de angustia. De un modo parecido, las automordeduras pueden tener un equivalente entre los juegos de lucha, las estereotipias con las manos podrían venir de movimientos normales de las manos en crías de monos, etc. A pesar de esto, se precisan estudios longitudinales detallados para establecer una homología fiable ¹⁰.

Además, no todas las estereotipias encajan claramente en este esquema. Por ejemplo, las estereotipias de las cerdas continúan aumentando si la restricción persiste e incluso se pueden añadir nuevos componentes ³¹. De un modo similar, la complejidad de las estereotipias de los visones aumenta con la edad ¹⁰³. En algunos casos, esto podría ser el resultado de un aumento de la madurez y de la coordinación muscular ¹⁴. Con la edad, una estereotipia también puede estar cada vez más dirigida al ambiente. Por ejemplo, el darse golpes con la cabeza se desarrollaría en crías que previamente han desarrollado la estereotipia de girar la cabeza (*head-rolling*) o el sudor corporal ¹¹¹. Por otro lado, la abreviación no es exclusivamente el efecto secundario de una repetición a largo plazo. La estereotipia puede simplificarse si los factores que la causaron disminuyen en su intensidad. Por ejemplo, se reportó que las volteretas (*somersaulting*) de una macaca resus se redujeron a meras insinuaciones cuando fue trasladada a una jaula mayor ⁵³.

4.- Estereotipias en desarrollo y estereotipias establecidas

Existen diferencias cualitativas entre las estereotipias en desarrollo y las estereotipias establecidas en los siguientes aspectos: en su aparente correlación emotiva y motivacional del comportamiento; en los substratos neuronales que hay involucrados; en la fijación de su manifestación; y en el grado en el que las estereotipias están emancipadas del estímulo que las originó ^{57, 109, 140}.

Las estereotipias en desarrollo se inhiben con tranquilizantes ^{63, 57}, cosa que puede sugerir que su origen depende de sistemas emocionales y límbicos ^{106, 186}. Los tranquilizantes no tienen efecto sobre las estereotipias una vez ya se han establecido ^{63, 57}, hecho que sugiere que las estereotipias establecidas son emotivamente neutrales ⁵⁷, “automatismos puramente motores” ^{106, 186}. Kennes *et al.* ¹⁰⁸ encontraron que la naloxona, antagonista del receptor de opioides, no inhibía las estereotipias en los topillos rojos de una cierta edad. Cronin *et al.* ^{32, 33} también encontraron en cerdas una

relación inversa entre la edad en la que empezó la estereotipia y la latencia con la que era suprimida por la naloxona. Han surgido varias hipótesis que sugieren que las estereotipias dependen, en su estado temprano, de opioides cerebrales¹⁰⁸. Las estereotipias establecidas, en cambio, parecen estar esencialmente bajo control dopaminérgico^{32, 108}.

Las estereotipias estabilizadas también difieren de las estereotipias en desarrollo por ser mucho más difíciles de desalentar o interrumpir^{109, 31}. Por ejemplo, una vez que está establecido firmemente, el paseo estereotípico de las gallinas privadas de comida por un elemento que cubría la comedora no desapareció incluso cuando la comida pasó a ser asequible⁵⁶. Las estereotipias establecidas pueden también ser facilitadas por un estímulo que previamente, durante su desarrollo, las había interrumpido⁶⁴. Además, son manifestadas fuera de la situación original de donde surgieron¹⁴⁰, a veces incluso se activan aunque no haya ningún conflicto aparente¹⁰⁸.

Lo que aún no está claro es si los cambios involucrados en esta transición ocurren sincronizadamente¹⁰⁸. Es posible que el cambio hacia implicaciones emotivas no coincida con la emancipación: Cronin *et al.*^{31, 31} describieron ciertos cambios en las estereotipias posteriores a la alimentación en cerdas atadas: primero, eran rachas cortas de lo que aparentemente eran actividades agresivas, y luego fueron cambiando hacia rachas prolongadas de un comportamiento mucho menos agresivo. Sólo si continuaba la restricción este comportamiento acababa por manifestarse a lo largo de todo el día. Tampoco está claro cómo se superpone esta categorización con los esquemas que clasifican las estereotipias en completas/ incompletas, o en abreviadas / no abreviadas. Además, se debe tener en cuenta que un individuo puede manifestar ambas formas, la estereotipia en desarrollo y la establecida. Por ejemplo, Dodman *et al.*⁵¹ encontraron en caballos que los antagonistas de los receptores de opioides suprimían la estereotipia de masticar la comedora, pero no tenían ningún efecto en el balanceo estereotípico.

Aunque probablemente sea más un espectro que una dicotomía, la distinción entre las estereotipias en desarrollo y las establecidas puede resultar ser una opción válida e importante, y puede ayudar a explicar porqué a veces algunos estudios tienen resultados contradictorios. Kiley–Worthington¹⁰⁸ sugirió que el cambio evolutivo de la naturaleza de una estereotipia puede explicar la discrepancia entre los resultados entre Levy¹¹⁵ y Hut & Hut⁹⁵. La complejidad del ambiente, en el primer estudio, incrementaba la estereotipia que mostraban los niños autistas, mientras que en el segundo estudio, con niños que manifestaban estereotipias no tan bien establecidas, la disminuía. Las diferencias que hay entre las estereotipias en desarrollo con las que están ya totalmente establecidas también pueden explicar la relación confusa entre estereotipia y el tamaño de la camada de las cerdas de diferentes edades²⁸; Cronin²⁸ encontró, al contrario que Word-Gush *et al.*¹⁹⁴, que las cerdas con alto nivel de estereotipia eran más atentas a estímulos externos y reaccionaban más rápido que las de niveles bajos; en otro estudio con chimpancés los barbiturados redujeron las estereotipias por privación¹⁰, hecho que no pasó en otro estudio en humanos con disminuciones mentales¹⁰.

5.- Estereotipias inducidas por estimulantes y estereotipias inducidas por el ambiente

Las estereotipias se inducen por drogas de estimulación psicomotriz como la anfetamina y la apomorfina^{108, 155}. La estereotipia se desarrolla desde el comportamiento que era

predominante en el momento previo al tratamiento. Por ejemplo, podría venir desde la acción de comer en animales hambrientos^{59, 151, 34, 154}. A menudo es idiosincrásico¹⁶²; una misma estereotipia característica de un individuo puede mostrarse en subadministraciones sucesivas de anfetamina incluso si se administra la droga unos meses más tarde de la primera toma¹¹⁸. La actividad locomotriz también se ve incrementada por un tratamiento con estimulantes, y esto también es estereotipado en el momento en el que el animal sigue un número fijo de rutas de comportamiento¹⁵⁵. También hay una estereotipia que corresponde a la rutina y se cree que ésta es parecida a la que presentan los esquizofrénicos^{152, 155, 151}. Hay varios desacuerdos como por ejemplo en el qué representa que algunas estereotipias sean inducidas por drogas. Como ya se ha mencionado, algunos creen que son los efectos secundarios sin funcionalidad en un momento de una sobreestimulación^{118, 151} mientras que otros resultados las asocian con el proceso de imitar¹⁰⁰.

Si se incrementa la dosis de estimulantes las estereotipias se vuelven más intensas¹¹⁸. Con la repetición del tratamiento el animal se sensibiliza a la droga¹⁵⁵. Cuando la estereotipia se intensifica, los movimientos se van disociando más y más de la forma del contexto original, en periodicidad y en orientación^{152, 153, 155}. Cuando se incrementa la tasa de repetición, los movimientos se van volviendo continuamente más abreviados, y la estereotipia se vuelve típica de la especie en lugar de idiosincracia¹¹⁸. Los movimientos oral-faciales o de miembros acostumbran a estar involucrados en esto¹⁵⁵, aunque a dosis extremas el animal no puede hacer otra cosa que movimientos crispados.

La explicación de esta transición quizás vaya en línea paralela a la simplificación que se observa cuando se desarrollan otras formas de comportamiento estereotipado³⁴. Los comportamientos inducidos por drogas tienen más similitudes con las estereotipias inducidas por el ambiente. Por ejemplo, parecen muy compulsivas y permanecerán incluso si se aplica un castigo^{118, 155}. Robbins & Sahakian¹⁵⁵ sugirieron que una razón a esto es que el individuo tiene restringido el sentido de la atención. Los sistemas dopaminérgicos también están involucrados¹⁵⁵ puesto que están en algunas estereotipias ambientales^{142, 107}. Además, en algunos casos también ha sido demostrada la involucración de opioides en algunas estereotipias inducidas por el ambiente (los antagonistas de los receptores de opioides bloquean el roer estereotípico (*stereotyped gnawing*) inducido por anfetaminas, aunque parece que no tienen ningún efecto sobre las estereotipias inducidas por anfetaminas¹⁵⁵). En línea paralela, hay la involucración de los opioides con algunas estereotipias inducidas por el ambiente. Otra similitud entre las estereotipias inducidas por drogas y las inducidas por el ambiente es el efecto del estrés, que a menudo potencia el comportamiento.

Como ya se ha mencionado, por regla general los factores estresantes sensibilizan a los animales a los efectos inductores de estereotipia provocados por estimulantes y parece ser que interactúan con la droga de un modo aditivo¹⁵⁹. Los estimulantes estarían actuando ellos mismos como estresantes¹³². Algunos tratamientos estresantes no realzan el desarrollo de una estereotipia, e incluso pueden inhibirla o interrumpirla^{161, 155, 26}. Esto sería parecido a cuando un estímulo muy intenso puede interferir en una estereotipia inducida por el ambiente^{65, 155}.

La involucración de miembros es más reminsicente entre las estereotipias inducidas por el ambiente que las de privación. Como ya se ha discutido previamente, las drogas estimulantes pueden incluso incrementar la manifestación de una estereotipia por

deprivación^{12, 118}. A pesar de esto, otras formas de estereotipia inducida por el ambiente como la debida al tipo de jaula no se realzan con la administración de estimulantes¹⁴².

El ultimo punto importante a considerarse es que, como en el caso de las estereotipias inducidas por el ambiente, las estereotipias estimuladas también son un grupo heterogéneo. Diferentes drogas dan paso a estereotipias que difieren en su apariencia típica¹⁵⁵, en su respuesta a un incremento de dosis⁷⁵, y en la manera en que les afecta, por ejemplo, la deprivación de comida,¹²³. Además, las diferentes estereotipias que se obtienen incrementando o repitiendo la dosis de una droga muestran patrones de sensibilización diversas⁵⁸, y como cambian des de una forma compleja a una más simple puede ser que tengan diferentes bases neurofisiológicas^{155, 132}.

Conclusión

La delimitaciones en la categorización de las estereotipias no están claramente definidas: Algunos autores describen clasificaciones de un modo diferente a otros. El término de estereotipia tampoco no se aplica a un grupo homogéneo de patrones de comportamiento, sino que existen muchas diferencias entre las varias formas de estereotipia. Su naturaleza estereotípica no parece ser razón suficiente para asumir que existe una equivalencia genuina, pues el hecho de que compartan la rigidez repetitiva no tiene porqué implicar que el patrón de comportamiento comparta una causa comuna, una función o un objetivo; tampoco no es así con la otra característica de estereotipia, su aparente ausencia de funcionabilidad, con lo que, basándose en lo que no conocemos sobre ellas, la agrupación apenas es biológicamente significativa.

Conclusiones generales

Las estereotipias tienen características que las relaciona entre ellas, pero también difieren en muchas otras. Además, sus características comunes pueden ser triviales. Por esta razón no es razonable asumir que todas las estereotipias son homogéneas. Esto debe ser considerado cuando se discute su implicación en el bienestar o en su significado funcional. Por ejemplo, la disminución de la excitación o una baja capacidad de respuesta pueden estar asociadas con una estereotipia pero no con otra, incluso en un mismo individuo^{117, 30, 144, 145}, y un patrón de comportamiento puede tener una función en un contexto⁶², o en un estado de desarrollo³⁵, pero no en otro.

Por causa de esta heterogeneidad se debe tener cuidado a la hora de extrapolar de un animal a otro o de una situación a otra. A pesar de esto, cada estereotipia no es un caso único o aislado: Algunas generalizaciones de una a otra son probablemente válidas, si las estereotipias tienen un mismo patrón de comportamiento del que surgieron, la misma periodicidad o la misma edad actuales, y si son similares en su morfología actual. Por ejemplo, la estereotipia que se desarrolla previamente a la comida en especies carnívoras será homóloga a la de otras también carnívoras. Los patrón que se clasifican como estereotipia siempre deberían ser definidos claramente, y quizás cuantitativamente¹⁷¹, para no dejar paso a ninguna confusión, y algunas características de una estereotipia en cuestión, como si está o no emancipada de su contexto original, siempre deberían ser reportadas de modo que se pueda evaluar fiablemente con que otros ejemplos es comparable y con cuales no.

Finalmente, se puede afirmar que las estereotipias plantean cuestiones fascinantes: Son interesantes por lo que nos pueden revelar sobre la motivación y la organización del comportamiento ^{64, 161}; pueden ayudar a entender algunos desordenes psicológicos humanos como la esquizofrenia y la neurosis ^{85, 191, 152, 151}; pueden revelar diferencias fundamentales entre individuos en cuanto al sistema de la dopamina, las tendencias generales a persistir con el comportamiento, y los estilos de imitar con adversidad ^{133, 35}. Además, para mejorar la práctica de la ganadería es esencial entender las estereotipias para suprimir su causa y no solamente los síntomas ^{140, 151, 36, 51} de una disfunción del sistema nervioso central o de un bienestar empobrecido.