

cooperación animal – animal cooperation

Authored by
memjavad

October 26, 2025

RECOMMENDED CITATION

memjavad (2025). *cooperación animal – animal cooperation*. Spanish Psychological Databases. Retrieved from <https://spanish.arabpsychology.com/?p=1675>

Cooperación Animal

Primary Disciplinary Field(s): Etología, Sociobiología, Ecología del Comportamiento, Biología Evolutiva

1. Definición Central y Alcance Disciplinario

La **cooperación animal** se define en el ámbito de la biología del comportamiento como cualquier interacción entre dos o más individuos en la que la acción de un individuo (el actor) proporciona un beneficio a otro individuo (el receptor), y donde esta acción ha sido seleccionada por sus efectos beneficiosos. Este concepto es fundamentalmente paradójico desde una perspectiva estrictamente darwiniana, ya que implica que un individuo puede incurrir en un costo inmediato o potencial para su propia aptitud (*fitness*) en favor de otro. El estudio de la cooperación trasciende la mera vida en grupo; requiere una demostración de que el comportamiento activo del actor incrementa la probabilidad de supervivencia o reproducción del receptor, o de ambos, a lo largo del tiempo evolutivo. La etiología moderna distingue cuidadosamente la cooperación del mutualismo simple, donde la interacción es un subproducto inmediato y directo de las actividades egoístas de cada individuo, mientras que la cooperación implica un costo inicial o un retraso en el beneficio para el actor.

El alcance disciplinario de la cooperación animal es vasto, sirviendo como puente entre la ecología conductual y la genética. Los sociobiólogos, siguiendo las ideas seminales de E. O. Wilson, se han enfocado en cómo la selección natural puede moldear rasgos sociales complejos. La comprensión de la cooperación requiere la integración de modelos de la **teoría de juegos**, que analizan las estrategias óptimas en interacciones sociales, con datos empíricos detallados sobre las relaciones de parentesco, las estructuras sociales y los patrones de vida de las especies estudiadas. El desafío principal radica en explicar no solo la aparición de interacciones beneficiosas, sino también su estabilidad frente a la explotación por parte de individuos 'tramposos' (*cheaters*) que reciben los beneficios sin pagar los costos.

La investigación contemporánea ha expandido la definición, reconociendo que la cooperación puede manifestarse en múltiples niveles de complejidad, desde el intercambio de recursos hasta la cría cooperativa o las complejas estructuras de forrajeo en grupo. Es crucial para el análisis evolutivo que el costo (C) y el beneficio (B) de la interacción se midan en términos de aptitud reproductiva (éxito en la transmisión de genes), y no simplemente en métricas energéticas o sociales. Esta perspectiva rigurosa permite evaluar si el comportamiento cooperativo es una estrategia evolutivamente estable que proporciona una ventaja neta a largo plazo a los genes del cooperador, ya sea directamente o a través de sus parientes.

2. Fundamentos Evolutivos del Comportamiento Cooperativo

La existencia de la cooperación representa uno de los mayores desafíos para la teoría de la selección natural que, en su formulación más básica, predice que los rasgos que maximizan el éxito reproductivo individual serán los favorecidos. Si un acto cooperativo impone un costo a la aptitud del actor, la selección debería eliminar dicho rasgo. La resolución a este dilema proviene de la comprensión de que la aptitud no es exclusivamente individual, sino que puede ser 'inclusiva', un concepto desarrollado primariamente por William D. Hamilton. Los fundamentos evolutivos se centran, por lo tanto, en cómo los costos del acto cooperativo son compensados por beneficios indirectos o futuros.

Una de las fuerzas motrices más poderosas es la necesidad ecológica. En entornos donde la depredación es intensa, la obtención de recursos es altamente variable, o la defensa territorial es vital, la cooperación puede ser la única estrategia viable para la supervivencia del grupo. Por ejemplo, la caza cooperativa en grandes carnívoros (como lobos o leones) permite abatir presas mucho más grandes de lo que sería posible para un solo individuo, asegurando así un suministro de energía que supera el costo de compartir la comida. En estos casos, la cooperación es una respuesta adaptativa a presiones ambientales extremas, donde el beneficio colectivo de la acción supera significativamente el costo individual de la participación.

Además de las presiones ambientales directas, la dinámica de la población y la estructura social juegan un papel crucial. La **filopatría** (la tendencia a permanecer cerca del lugar de nacimiento) a menudo resulta en grupos sociales compuestos por individuos altamente emparentados. Esta alta densidad de parientes facilita el desarrollo de comportamientos altruistas y cooperativos, ya que la ayuda proporcionada a un pariente garantiza la propagación de los genes compartidos, incluso si el cooperador no se reproduce directamente. Esta base genética es indispensable para entender los sistemas sociales más complejos, como la eusocialidad, donde la cooperación alcanza su máxima expresión y donde la aptitud indirecta reemplaza a menudo a la aptitud directa.

3. Mecanismos de Mantenimiento de la Cooperación

La estabilidad de la cooperación, particularmente entre individuos no emparentados, depende de la existencia de mecanismos que aseguren que los cooperadores no sean sistemáticamente explotados. La biología evolutiva ha identificado cuatro vías principales por las cuales la cooperación puede ser una **estrategia evolutivamente estable** (EEE), cada una de las cuales se aplica a diferentes contextos sociales y niveles de parentesco. Estos mecanismos son esenciales para evitar el colapso de la interacción social beneficiosa.

El primer y más fundamental mecanismo es la **Selección de Parentesco** (*Kin Selection*), que se rige por la Regla de Hamilton. Este mecanismo explica la cooperación basada en el parentesco genético (r). Si el beneficio (B) proporcionado al receptor, ponderado por el coeficiente de

parentesco (r), supera el costo (C) para el actor ($rB > C$), el gen para la cooperación se propagará. Este es el motor detrás de la cría cooperativa y el altruismo extremo observado en insectos sociales. La cría cooperativa, donde individuos subordinados renuncian a su propia reproducción para ayudar a criar a la descendencia de un pariente dominante, es un ejemplo claro de cómo la aptitud indirecta puede compensar la pérdida de aptitud directa.

El segundo mecanismo es el **Altruismo Recíproco**, propuesto por Robert Trivers, que explica la cooperación entre individuos no emparentados. Requiere interacciones repetidas, la capacidad de reconocer y recordar a los individuos, y la posibilidad de castigar a los tramposos. El acto cooperativo inicial implica un costo, pero se espera que sea devuelto en el futuro. Ejemplos clásicos incluyen el intercambio de sangre en murciélagos vampiro o el acicalamiento social en primates. El tercer mecanismo, la **Reciprocidad Indirecta**, extiende esto al ámbito de la reputación social. Los individuos cooperan porque la observación de su generosidad mejora su reputación (*status*) dentro del grupo, haciéndolos más propensos a recibir ayuda de otros en el futuro. Actuar de manera cooperativa se convierte en una señal honesta de calidad o confiabilidad.

Finalmente, el **Castigo y la Vigilancia** representan mecanismos de control social. La cooperación puede mantenerse si los tramposos son identificados y penalizados, lo que hace que el costo de la desertión supere el beneficio de explotar a los cooperadores. Este mecanismo es particularmente relevante en grupos grandes y complejos, donde las interacciones repetidas o el conocimiento del parentesco pueden ser limitados. El castigo puede variar desde la exclusión de recursos hasta la agresión física. Estos mecanismos de aplicación social son cruciales para el mantenimiento de la cooperación en especies con estructuras sociales complejas y altas demandas de coordinación.

4. Tipos y Ejemplos de Cooperación en el Reino Animal

La manifestación de la cooperación es extraordinariamente diversa, variando según el taxón y las presiones ecológicas específicas. Una de las formas más estudiadas es la **Cría Cooperativa**, observada en aves (como los arrendajos de Florida y los abejarucos europeos) y mamíferos (como los suricatos y los licaones). En estos sistemas, individuos que no son los padres biológicos (a menudo hermanos mayores o parientes cercanos) ayudan en la defensa del nido, el forrajeo para los jóvenes y la protección contra depredadores. Estos ayudantes obtienen una aptitud indirecta significativa al asegurar la supervivencia de sus parientes, y a menudo ganan experiencia que será valiosa si eventualmente alcanzan el estatus reproductivo.

Otro tipo fundamental es la **Cooperación en la Obtención de Recursos**, ejemplificada por la caza coordinada. Los leones, por ejemplo, emplean estrategias de cerco y emboscada que requieren roles especializados y coordinación temporal precisa. Esta coordinación no es simplemente la suma de esfuerzos individuales, sino una interacción sinérgica que aumenta la tasa de éxito de la caza para todo el grupo. De manera similar, los pelícanos en algunas regiones

cooperan formando líneas o círculos para acorralar peces, aumentando la eficiencia de alimentación para todos los participantes, lo que demuestra cómo la necesidad de explotar recursos eficientemente puede impulsar la evolución de la cooperación.

El **Acicalamiento Social** (*Allogrooming*) es un comportamiento cooperativo omnipresente, especialmente en primates, que tiene funciones duales. Físicamente, ayuda a eliminar parásitos. Socialmente, funciona como un sistema de intercambio de favores, reforzando lazos sociales y reduciendo el estrés. El acicalamiento es a menudo asimétrico: el individuo que recibe el acicalamiento es más propenso a devolver el favor (o a compartir comida o brindar apoyo en una pelea) al actor en un momento posterior. Esta es una clara manifestación de altruismo recíproco a corto plazo, donde la moneda de cambio es el tiempo y la energía invertidos.

Finalmente, la cooperación se extiende a la **Defensa Colectiva**. Las llamadas de alarma, aunque costosas para el individuo que las emite (pues atrae la atención del depredador), benefician al resto del grupo. Las manadas de bisontes o las bandadas de aves que se agrupan para repeler a un depredador demuestran la fuerza de la cooperación defensiva. En estos casos, el beneficio de la supervivencia colectiva supera el riesgo individual, y el comportamiento es mantenido por la selección de parentesco o por el beneficio directo de vivir en un grupo más seguro.

5. Modelos Matemáticos y Teoría de Juegos

La **Teoría de Juegos** ha sido la herramienta analítica fundamental para modelar la evolución de la cooperación, especialmente en ausencia de parentesco. El modelo más influyente es el **Dilema del Prisionero** Iterado (DPI), que establece que, en una interacción única, la estrategia racionalmente egoísta es la deserción (no cooperar), lo que lleva al peor resultado colectivo. Sin embargo, cuando el juego se repite, la posibilidad de interacciones futuras y la amenaza de castigo cambian la matriz de pagos.

El análisis del DPI Iterado reveló que estrategias condicionales, como el **Toma y Dada** (*Tit-for-Tat*), son evolutivamente estables bajo ciertas condiciones. El Toma y Dada es simple: coopera en el primer movimiento y luego imita el movimiento anterior del oponente. Esta estrategia es 'amable' (nunca deserta primero), 'vengativa' (castiga inmediatamente la deserción) y 'perdonadora' (vuelve a cooperar si el oponente lo hace). La estabilidad de esta y otras estrategias condicionales demostró que la cooperación puede surgir y persistir en poblaciones de individuos egoístas si existe una alta probabilidad de interacción futura y la capacidad de recordar interacciones pasadas.

Modelos más avanzados, como el **Juego del Bien Público** (*Public Goods Game*), se utilizan para estudiar la cooperación en grupos grandes. Estos modelos exploran cómo la contribución individual a un recurso compartido es afectada por la presencia de tramposos y cómo se pueden implementar mecanismos de castigo (costosos para el ejecutor del castigo) para mantener la

contribución. Estos modelos matemáticos han proporcionado información crítica sobre la importancia del tamaño del grupo, la frecuencia de las interacciones y la transparencia social en la facilitación de la cooperación.

6. El Altruismo Extremo y la Eusocialidad

El **altruismo**, definido como un comportamiento que aumenta la aptitud del receptor a costa de la aptitud del actor, es la forma más enigmática de cooperación. La resolución teórica de este fenómeno se encuentra en la **Aptitud Inclusiva**, que postula que la aptitud total de un individuo se mide por su éxito reproductivo directo más el éxito reproductivo indirecto de sus parientes, ponderado por el grado de parentesco. El altruismo es, por lo tanto, egoísmo genético disfrazado.

La manifestación más espectacular y extrema de cooperación y altruismo es la **Eusocialidad**, característica de termitas, hormigas, abejas y avispas. La eusocialidad se define por tres características clave: solapamiento de generaciones, cuidado cooperativo de la cría y división reproductiva del trabajo (castas estériles que trabajan para una casta reproductiva). En estos sistemas, la inmensa mayoría de los individuos son obreros estériles que dedican su vida a la supervivencia de la colonia y la reproducción de la reina.

La Regla de Hamilton explica la prevalencia de la eusocialidad en Himenópteros mediante la inusual genética **haplodiploide**. Las hembras comparten un parentesco del 75% con sus hermanas (mucho más alto que con su propia descendencia, que sería del 50%). Esta asimetría genética hace que, para una obrera, sea evolutivamente más rentable criar hermanas que reproducirse por sí misma, impulsando así el altruismo extremo y la formación de superorganismos. Si bien la haplodiploidía no es el único factor (la ecología y la monogamia también son cruciales), proporciona la base genética para la aparición de estos sistemas cooperativos altamente sofisticados.

7. Críticas y Desafíos Metodológicos

A pesar de los avances teóricos, el estudio de la cooperación animal enfrenta varios desafíos metodológicos y conceptuales. Una crítica persistente se centra en la dificultad de distinguir empíricamente la cooperación genuina de los **subproductos mutuos**. Un subproducto mutuo ocurre cuando la acción egoísta de un individuo beneficia incidentalmente a otros. Por ejemplo, si varios depredadores cazan juntos simplemente porque su presencia aumenta las posibilidades de éxito individual, el beneficio es inmediato y directo para todos; no hay costo neto de cooperación, lo que lo distingue del altruismo que requiere un costo inicial. La correcta atribución de costos y beneficios en el campo sigue siendo uno de los mayores obstáculos para validar los modelos teóricos.

Otro desafío es el riesgo de **antropomorfismo**. La interpretación de comportamientos animales

como 'justos', 'vengativos' o 'generosos' puede oscurecer los procesos evolutivos subyacentes. Los investigadores deben ser estrictos al definir las interacciones únicamente en términos de aptitud y estrategia, evitando la atribución de intenciones o estados mentales humanos. Además, existe un debate continuo sobre la importancia relativa de la selección de parentesco frente a la selección de grupo o selección multinivel. Aunque la selección de grupo fue históricamente rechazada, las formulaciones modernas reconocen que la selección puede operar en múltiples niveles, y la cooperación puede ser favorecida si los grupos más cooperativos superan a los menos cooperativos, siempre y cuando la variación entre grupos sea mayor que la variación dentro de ellos.

Lecturas Adicionales

[Cooperación animal \(Wikipedia\)](#)

[Regla de Hamilton \(Wikipedia\)](#)

[Altruismo recíproco \(Wikipedia\)](#)

[Teoría de juegos \(Wikipedia\)](#)

[Dilema del prisionero \(Wikipedia\)](#)

ARABPSYCHOLOGY.COM