

Artículo de Revisión

Cognición, complejidad y autopoiesis: ¿es hora de un nuevo concepto del término “Animal”?

Cognition, complexity and autopoiesis: it's time for a new concept of “Animal” term?

 VARGAS-BUSTAMANTE, Jorge
Investigador independiente, Bello, Colombia

Autor correspondiente: jvwargasbustamante03@gmail.com

Recibido: 01-05-2023; Aceptado: 15-08-2023; En línea: 25-09-2023

 DOI: <https://doi.org/10.62580/ipsa.2023.8.13>

Cómo citar este artículo:

Vargas-Bustamante, J. (2023). Cognición, complejidad y autopoiesis: ¿es hora de un nuevo concepto del término “Animal”? *IPSA Scientia, revista científica multidisciplinaria*, 8(3), 35-47. <https://doi.org/10.62580/ipsa.2023.8.13>

Resumen – El presente artículo tiene el objetivo de argumentar que hoy en día se necesita de un nuevo concepto del término “animal” dados los avances teóricos en filosofía y ciencia sobre el reino animal. La hipótesis principal de la presente investigación consiste en que la concepción y concepto de “animal” no debe ser solo la de un organismo heterótrofo y con capacidad de moverse a voluntad entre otros atributos obvios, sino que se necesita de un concepto y definición compleja que sea coherente con el término “autopoiesis” y con lo que se investigado en las ciencias de la complejidad. La metodología usada en esta investigación fue la revisión bibliográfica en cuanto al tema del concepto de animal desde el punto de vista actual filosófico y científico. Las investigaciones realizadas desde el siglo pasado, han demostrado que existe algo llamado caos y complejidad que es inherente a la realidad que perciben nuestros ojos y nuestro pensamiento convencional y que han revolucionado las demás ciencias sea la biología, la física, las ciencias sociales, entre otras. La cognición animal, un ejemplo de complejidad en el reino animal, está presente en miles de especies y es algo gradual que va desde el aprendizaje por asociación a las capacidades extraordinarias del ser humano, pero aún falta saber mucho del origen y que es lo que determina esas capacidades asombrosas en el reino animal.

Palabras clave: complejidad, autopoiesis, cognición, animal, concepto.

Abstract – This paper has the objective of arguing that today a new concept of "animal" is needed given the advances in philosophy and science about the animal kingdom. The main hypothesis of the present investigation is that the conception and concept of "animal" should not be only as a heterotrophic organism with the ability to move at will among other obvious attributes, but that a complex concept and definition is needed that is consistent with the term "autopoiesis" and with what has been investigated in the sciences of complexity. The methodology used in this research was the bibliographic review of the concept of “animal” from the current point of view of philosophy and science. The investigations carried out since the last century have shown that there is something called chaos and complexity that is inherent to the reality that our eyes and our conventional thinking perceive and that has revolutionized the other sciences, be it biology, physics, or social sciences, among others. Animal cognition, an example of complexity, is present in thousands of species and is something gradual that goes from learning by association to the extraordinary abilities of the human being, but much remains to be known about its origin and what determines these amazing abilities in the animal kingdom.

Keywords: complexity, autopoiesis, cognition, animal, concept.

Introducción

El objetivo de esta investigación es argumentar que es necesario un nuevo concepto y definición del término “Animal” debido a los trabajos sobre el concepto de “vida” (orgánica) como los realizados por Maturana & Varela (1973) con su definición de “autopoiesis”. Pero, ¿qué es un “animal?”, ¿cómo se define el término “animal”? Según la definición clásica que todos conocen desde sus estudios primarios, un animal es un organismo pluricelular, heterótrofo, con células que no poseen pared celular, con un sistema nervioso capaz de responder a estímulos externos, es decir, responde ante estímulos ambientales, con células organizadas en tejidos y con la presencia de blástula durante su desarrollo embrionario.

Ahora bien, ¿de dónde viene la cognición?, ¿es la cognición un producto de varias causas? En el siglo XX, la ciencia ha demostrado que los animales no humanos poseen cognición o en palabras sencillas la capacidad cerebral y sensorial de procesar la información que llega desde el ambiente. Desde el cámbrico en el paleozoico, la selección natural, mediante el ambiente y las relaciones inter e intra-específica, ha moldeado los fenotipos animales, así como al sistema nervioso de cada plan corporal, el comportamiento y la cognición.

Si existe una “carrera de armamentos” desde el principio de los tiempos, refiriéndose a las adaptaciones estructurales y funcionales ¿por qué no podría existir una carrera cognitiva también? Desde que aparecieron los primeros animales con sistemas nerviosos complejos hubo una lucha difícil por la supervivencia en la relación depredador-presa. Por ejemplo, se tiene al *Anomalocaris* depredando a los antepasados de la humanidad, los peces.

Por otro lado, el hombre ha creído desde el comienzo de la historia hasta el siglo XIX que era un ser especial en la naturaleza, hasta que Charles Darwin asestó un golpe mortal a esa creencia con su teoría de la evolución por selección natural. Siempre ha existido un antropocentrismo en la cosmovisión de la naturaleza. Según Anzoátegui (2020) “el antropocentrismo es, primero, una perspectiva, una de las tantas maneras posibles de dotar de sentido al mundo, adscribirle significado y habitar en él. Y desde allí producimos sentido” (p. 1). De nuevo, Anzoátegui (2022) afirma:

Por lo tanto, entendemos que quizás la definición más adecuada de antropocentrismo implica comprenderlo como un modo posible de dotar de sentido el mundo y habitar en él, capaz de ordenar la experiencia y, consecuentemente, vehiculizar acciones, es decir, con una competencia pragma-explicativa. Entonces deja de ser un pre-juicio, pasa a ser una perspectiva entre otras, funcional a ciertas maneras de obrar, por ejemplo, la política. Es decir, como una cosmovisión en la cual, por supuesto, cabe el concepto normativo de lo humano. (p. 11).

Pero, cada descubrimiento en psicología comparada y zoología que se ha hecho y se sigue haciendo en cuanto a fisiología, etología y cognición desmonta cada día más el lugar especial del

hombre ha querido tener desde tiempos bíblicos. Se ha demostrado en el reino animal habilidades cognitivas como inteligencia o ingenio (para los que la palabra “inteligencia” es muy atrevida), memoria, percepción, entre otros y por tanto habilidades mentales que no son exclusivas del hombre. El lenguaje es, lo que aún se cree, lo que diferencia al ser humano de las demás especies, pero las habilidades vocales de las aves y primates como chimpancés y bonobos parecen ser una especie de protolenguaje que se dirige a la complejidad y a un lenguaje como tal si la evolución hace lo mismo que hizo con el hombre primitivo.

Basados en la evidencia, por tanto, la investigación científica hace cambiar los paradigmas contruidos por las creencias que a su vez se formaron por opiniones, la ignorancia y el poco contacto del hombre con el reino animal. El ser humano ha construido un antropocentrismo por su miopía debido a la ignorancia de la realidad que la ciencia está develando con cada investigación realizada que acaba con las falsas creencias. Por otro lado, en tiempos de Darwin, la sociedad occidental era recelosa con la idea de que el hombre es uno más en el reino biológico, pero ahora que el mundo tiene la mente abierta unida a la investigación científica sin límites en psicología comparada y etología, la humanidad se integra con su origen y el mundo que es más grande que el suyo.

En cuanto al lenguaje articulado del hombre, este es el único conocido que es sofisticado, preciso y extenso superando a cualquier especie, pero si se analizan las vocalizaciones de las especies aviares se observa que sus sonidos tienen una complejidad demostrada en dialectos y vocalizaciones precisas para cada situación, vocalizaciones diferentes y enriquecidas para una llamada de alerta por un depredador, para el cortejo, entre otros comportamientos. ¿Qué hay de la cultura? La cultura es lo que define al ser humano como especie superior, pero, ¿y la cultura en cetáceos?, ¿en chimpancés y bonobos? En cuanto a las estructuras construidas por el hombre ¿qué hay de las termitas?, ¿de las abejas y las avispas?, ¿los pergoleros? Pero, ¿qué es la complejidad?

Ahora bien, en el siglo XXI el hombre ha buscado su integridad con el mundo que lo rodea, especialmente con la naturaleza. El hombre occidental de las urbes está aprendiendo que no puede vivir alejado de la naturaleza y del reino viviente. Por otro lado, las neurociencias han desmontado la idea de que los seres humanos no son tan racionales como se cree, que existen cosas que los hacen más irracionales de lo que se piensa y acepta, lo cual los hace parte de ese mundo más grande que va más allá de las ciudades que se construyen para satisfacer sus propias necesidades (Vargas-Bustamante, 2022).

Aunque si hay algo que diferencia al hombre de los animales no humanos: la ciencia y la tecnología creada día a día. Finalmente, la misma ciencia ataca de nuevo el puesto especial del hombre en la naturaleza. Desde inicios del siglo XX se han estado realizando grandes números de estudios sobre la complejidad y la ciencia del caos que afirman que el hombre no es el pináculo de la complejidad en el cosmos. Aún se usa al hombre como medida de las cosas sin considerar que existe un universo en donde se es infinitesimalmente pequeño. La hipótesis de esta investigación es que hoy en día debe cambiarse el concepto y la definición del término “animal” debido a los avances científicos y filosóficos sobre qué es la vida orgánica y en especial el reino animal, avances tales como el concepto de “Autopoiesis” creado por los científicos Maturana & Varela (Garavito Gómez & Villamil Lozano, 2017).

La metodología usada en esta investigación fue la revisión de la bibliografía por medio del motor de búsqueda Google Scholar entre otros. En lo posible, se intentó buscar la bibliografía más actualizada sobre el tema principal, es decir, el concepto científico de “animal”. También se utilizó la hermenéutica interpretativa, para el análisis de los textos que dan cuenta del objeto de esta investigación: el concepto de animal actual y su falta de utilidad para el trabajo adecuado en la psicología comparada y etología debido a que es obsoleta teniendo en cuenta los nuevos avances en la comprensión de que es la vida orgánica y su complejidad.

El origen de la cognición animal no humana

¿Qué es lo que determinan las capacidades cognitivas? Son muchas las variables que pueden determinar la cognición animal. Por un lado, esta no se encuentra dada por el número de neuronas en un cerebro y por ende en su tamaño, por ejemplo, el cerebro de un hombre es más pequeño que el de un elefante y hasta donde se sabe, el hombre es cognitivamente superior al elefante. Desde hace varios años ha quedado en duda que el coeficiente de encefalización da cuenta realmente de la capacidad cognitiva de un organismo.

La cognición tampoco está determinada por la estructura del cerebro puesto que una vaca que posee el cerebro mamífero, con la corteza prefrontal y demás estructuras superiores, que es más diferenciado que el cerebro de un cuervo, una de las aves más inteligentes pero que no tiene un cerebro tan complejo, no es más lista que el ave. De acuerdo con Bshary et al. (2014) las semejanzas entre los cerebros de los peces, los mamíferos y las aves hacen que sea más probable que los resultados sobre la cognición social en los peces se pueden generalizar a otros vertebrados, y no solo eso, sino que, además, los conceptos desarrollados con mamíferos y las aves pueden probarse en peces.

Por su parte, el aparato sensorial de un animal es fundamental para procesar la información del entorno y por tanto se suma una variable más en lo que puede determinar la cognición en el reino animal, sin embargo, es evidente que entre más complejo sea el sistema nervioso más compleja es la capacidad de procesamiento de la información ambiental y también el comportamiento. Otra variable que se intenta relacionar con la cognición es la genética, pero esta relación aún está bajo estudio.

En todo el reino animal hay un espectro de la cognición que va desde los taxismos hasta la capacidad singular del ser humano y dicho espectro no está relacionado directamente con los grupos taxonómicos (géneros, familias, órdenes) en dicho reino animal, es decir que ciertas capacidades cognitivas y ciertos grados de dichas capacidades no pertenecen a cierto grupo taxonómico exclusivamente.

Hablando específicamente de taxonomía y alguna relación entre taxones respecto a la cognición, Lefebvre & Sol (2008) argumentan que para comprender de una mejor forma la relación intertaxón predicha entre las medidas cognitivas y eficiencia del centro neural, es útil saber qué medida neural es aquella en la que debemos enfocar nuestra atención: el tamaño de todo el cerebro o de algunas áreas restringidas del mismo, el volumen, el número de neuronas u otros indicadores.

Estudios recientes sobre humanos, pájaros, roedores y primates no humanos sugiere posibles direcciones. A continuación, Lefebvre & Sol (2008) señalan que cuando los neurocientíficos prestan atención a los centros de control que están implicados en diferentes tareas cognitivas, el resultado que surge con más frecuencia es que cada tarea implica una red de centros localizados distribuidos en varias partes del cerebro. No hay reglas, por ahora, en el reino animal que determinen que algún grupo taxonómico tenga estas o aquellas capacidades cognitivas, por lo tanto, se puede concluir que no existe relación entre cognición y taxonomía. ¿Es acaso la cognición un resultado de la filogenia? O ¿un producto de la filogenia y las necesidades que impone el entorno combinadas? Por su lado, la hipótesis del cerebro social y la hipótesis del tejido costoso no explican del todo la cognición y no todos los animales son sociales.

Deducir la capacidad cognitiva de un animal por su comportamiento aparente es un error y eso se ha estado haciendo desde el inicio de la búsqueda por el conocimiento, tal vez esto se debe a que los animales no demuestran toda su complejidad a todas horas en su hábitat y porque se necesita de un ojo experto para descubrir esa cognición subyacente al comportamiento diario. Para descubrir toda esa complejidad es necesario vigilar al sujeto 24 horas y a diario. En cuanto a la investigación en el laboratorio, se necesita de un laboratorio donde existe un ambiente enriquecido e igualmente complejo que el sujeto. El ojo desnudo no es capaz de percibir ese desempeño complejo en el entorno natural y la búsqueda del conocimiento de la cognición animal no puede limitarse a un laboratorio en una habitación limitada con variables de estudio limitadas, sino que necesita un espacio que imite en lo posible la complejidad del hábitat natural.

Una investigación holista de la cognición debe involucrar un espacio que contenga el mundo social (en el caso de las especies sociales), físico y químico del sujeto que involucre más de una variable independiente, dependiente y de control porque reducir el fenómeno de la cognición a una sola causa no es justo porque las variables que afectan el cerebro y el comportamiento son diversas. El origen y la causa o causas de la cognición deben ser investigadas desde un enfoque holista. Por ejemplo, la complejidad de las características en los mamíferos como primates no humanos, elefantes y cetáceos como moralidad, cultura, empatía entre otras, hace que la cognición no se pueda estudiar desde un enfoque reduccionista evidentemente.

La complejidad de la vida y la cognición

Desde la poesía hasta la filosofía la vida tiene ilimitadas concepciones y definiciones. A partir de la ciencia es algo indefinible realmente y los filósofos y científicos seguirán buscando aquello que defina la vida de una vez por todas, pero será una lucha infructuosa, empezando porque la comunidad científica no se pone de acuerdo en cuál es la mejor definición, esta misma aún se debate por la definición total y absoluta de lo vivo. La vida es algo concreto a través de la infinidad de formas que han existido desde el eón arcaico hasta el presente, pero lo que la define está más allá de toda capacidad humana para entenderla, es lo más abstracto de la biología.

Maturana, Margulis, Schrödinger (siendo este físico), todos los grandes científicos de la historia han fallado en encontrar la definición última, y eso es “querer atrapar al viento” como lo dijo el rey Salomón, la vana ilusión de los grandes pensadores de la biología. Por otro lado, la vida es un fenómeno que no se rige por el determinismo, pero tampoco lo rige el azar de una manera absoluta, no tiene sentido afanarse por descubrir algún modelo matemático que describa a la vida

de manera eficaz y total.

La selección natural, un proceso que moldea la vida, no determinista, pero tampoco aleatorio. Hay causalidad en los procesos de la vida, y la misma vida es causa y efecto de otros fenómenos en la Tierra, pero hasta ahora solo puede hablarse de probabilidades en cuanto al comportamiento, el éxito reproductivo, la tasa de supervivencia, entre otros, aún no hay leyes en biología que involucren causas en el sentido estricto para los fenómenos biológicos a menos que hablemos de la vida a nivel celular y molecular ¿Es la vida algo que puede definirse gracias a la probabilidad matemática?

Además, es sabido que en la biología no pueden hallarse leyes universales, y la vida es tan ilimitada en sus formas, estructuras, estrategias vitales, entre otras cosas, que no puede encasillarse en un enunciado o definición que sea universal, no hay especie en la Tierra que comparta todas las características básicas con las demás a excepción de su destino final, la muerte. Morir es una ley universal para la vida en la Tierra, el destino que lo unifica todo, pero ni hasta eso se podría cumplir en los animales que se reproducen asexualmente porque en cierto sentido un organismo asexual se perpetúa indefinidamente en sus descendientes al clonarse a sí mismo. La muerte significa que algo estaba vivo, que había vida antes ¿podría alguien entonces definir a los seres vivos con base en el concepto de muerte?

Por otro lado, la vida animal en general no tiene reglas porque si las tuviera no existiría, gracias a la carencia de reglas estrictas es que lo vivo ha sobrevivido a toda extinción masiva, desde la “Gran Oxidación” que aniquiló a millones de microorganismos anaeróbicos en el proterozoico pasando por las extinciones del pérmico, devónico y las demás. La vida ha sobrevivido a las grandes extinciones porque parte de ella no cumplió con las condiciones que eliminó a la otra parte.

Los dinosaurios se extinguieron, pero ni sus descendientes con plumas ni los mamíferos lo hicieron porque estos eran la excepción en todo el mesozoico. Los dinosaurios cumplían con ciertas características que los hicieron víctimas del cataclismo al final del cretácico mientras que los mamíferos no se regían por los mismos principios fisiológicos, morfológicos ni filogenéticos y eso los salvo de desaparecer del globo. Incluso los reptiles, ahora en el siglo XXI, no son los animales viscerales y estúpidos que se creían que eran hasta el siglo XX.

Se ha demostrado que las lagartijas no son estúpidas del todo como se demuestra con el reptil *Anolis evermanni* (Leal & Powell, 2012). Las últimas investigaciones demuestran que los dinosaurios no pudieron ser tan estúpidos como se pensaba hasta el siglo pasado. Los dinosaurios carnívoros debieron poseer cerebros capaces de cumplir con la exigencia cognitiva para lograr emboscar a sus presas, así como los leones en la actualidad deben poseer recursos cognitivos superiores para lidiar con los búfalos y las veloces gacelas.

Ser un depredador debe ser muy costoso cognitivamente dependiendo de quién es la presa, así un camaleón que caza insectos no necesita ser muy listo para conseguir su alimento, pero un tigre si, si quiere matar a un venado. El depredador obviamente debe ser más inteligente que su presa. Curiosamente algunos depredadores actuales como los famosos carnívoros africanos (leones, guepardos, hienas, licaones) se desenvuelven efectivamente en grupos, manadas, haciendo la

hipótesis del cerebro social aplicable a sus vidas.

La cognición en la naturaleza

Por otro lado, no todo en evolución y en la historia natural es fuerza, adaptaciones sensoriales, fisiológicas y morfológicas, sino que también debe haber un procesamiento de la información que entre en el campo de batalla de la supervivencia. Durante siglos el hombre ha visto desde afuera la lucha por la supervivencia, pero casi nunca se considera seriamente qué pasa en los cerebros de los que sobreviven a los factores abióticos y bióticos adversos.

Los herbívoros, por ejemplo, no deben poseer precisamente un cerebro muy desarrollado puesto que su estilo de vida no es muy exigente: No tienen que forrajear activamente su comida, ni poseen una estructura social organizada ni jerárquica, tomando como válida la hipótesis del cerebro social. Solo necesitan poseer una capacidad de reacción y atención altamente efectivas para evitar en lo posible a los depredadores. En ocasiones otros recursos cognitivos se usan para otros aspectos de la supervivencia. Por ejemplo, el Ñu y la cebra deben poseer tanta memoria como el elefante al realizar las famosas grandes migraciones en el continente africano. La memoria es seguramente indispensable en los mamíferos que realizan grandes migraciones.

Aunque la inteligencia no debe ser precisamente el punto fuerte de estos herbívoros, es curioso ver como los herbívoros no se alejan instintivamente del lugar que comparten con sus respectivos depredadores buscando territorios donde puedan vivir a salvo. Mientras que en los herbívoros la atención y velocidad de reacción están altamente desarrolladas, en los carnívoros lo deben estar la memoria, el reconocimiento visuoespacial, y la capacidad de autocontrol para ser pacientes en la emboscada. El depredador tiene que calcular la distancia óptima para atacar sin ser detectado, calcular quién es el más débil de la manada de la presa y calcular el mejor momento para atacar.

Por otro lado, las adaptaciones morfológicas y fisiológicas compensan las carencias cognitivas de algún modo. Según la hipótesis del cerebro costoso (Isler & van Schaik, 2009), en los herbívoros, los cuernos, las pezuñas y las patas diseñadas para saltar y correr está asociada a una falta de tamaño cerebral que tienen a comparación de otros mamíferos, mientras que en los primates la cognición avanzada y la habilidad para manipular objetos con manos, con las patas y hasta con la cola, compensaría la falta de garras, grandes músculos y fuerza.

Por su parte, las aves y murciélagos al poder explotar el medio aéreo no encuentran competencia considerable en sus nichos ecológicos y por tanto no han desarrollado un elevado cociente de encefalización o tamaño cerebral al menos como los carnívoros y los primates. Según Stankowich & Romero (2017), “a medida que las defensas morfológicas se vuelven más robustas e impenetrables, el cociente de encefalización disminuye y las especies defendidas se vuelven menos inteligentes.” (p. 3). Primero, las ciencias del comportamiento animal no humano estudiaron al perro, los primates y a las aves, luego a los demás mamíferos como cetáceos, y después a los cefalópodos como el pulpo y la sepia además de otro invertebrado, la babosa de mar *Aplysia*.

Todos estos modelos han sido usados para demostrar que el procesamiento complejo de la información ambiental para uso de la supervivencia no es exclusivo del hombre. En los anfibios,

como en *dendrobates auratus*, existen mapas cognitivos (Liu et al., 2019) que demuestran que en los animales más pequeños puede haber cognición, considerando que estos vertebrados son más antiguos que los mamíferos filogenéticamente y su cerebro no es morfológicamente más complejo que el de un primate.

Las últimas investigaciones demuestran que los dinosaurios no pudieron ser tan estúpidos como como se pensaba hasta el siglo pasado. Los dinosaurios carnívoros debieron poseer cerebros capaces de cumplir con la exigencia cognitiva para lograr emboscar a sus presas, así como los leones en la actualidad deben poseer recursos cognitivos superiores para lidiar con los fuertes búfalos y las veloces gacelas. Finalmente, los cefalópodos demuestran una forma de cognición basada en la percepción como formas de formación de conceptos también conocida como categorización (Schnell, 2021).

Ser un depredador también resulta muy costoso cognitivamente dependiendo del lugar que ocupa su presa en el ecosistema, así un camaleón que caza insectos no necesita ser muy listo para conseguir su alimento sino principalmente de su sigilo y camuflaje. El depredador obviamente debe ser más inteligente que su presa. Desafortunadamente por ahora, la relación entre cognición y logros del fitness ha sido estudiada en pocas especies vertebradas salvajes, únicamente enfocándose en algunas variables y miembros de un solo sexo, además los resultados de dichas investigaciones dependen de las características de estudio mismo (Huebner et al., 2018).

Por ejemplo, la supervivencia de los reptiles como *geckos* al parecer está relacionada con la habilidad de aprendizaje espacial, y los *rhabdomys pumilio* machos presenta una correlación positiva entre supervivencia y memoria espacial (Dayananda & Webb, 2017). El nicho ecológico, ese papel único para cada especie dentro de los ecosistemas es lo que determina hacia donde se dirige el desarrollo del cerebro y la cognición característica de la especie, no solo el desarrollo morfológico y fisiológico.

El papel de carnívoro y depredador conlleva un estilo de vida que moldea por medio de la selección natural ciertas habilidades específicas para la tarea ejecutada con ese rol. La evolución “creó” al depredador y a la presa por separado, desde la escisión del antepasado del león y el ñu en estas especies descendientes y con papeles diferentes a desempeñar, sus formas de procesar el mundo exterior los llevaron por diferentes caminos evolutivos hasta converger en la sabana africana para llevar a cabo una relación depredador-presa. Por otro lado, la evolución es una fuerza natural que moldea el genotipo y fenotipo de los animales no humanos.

Por su parte Deaner et al. (2007), encontró que las medidas neuroanatómicas tales como el tamaño total del cerebro predijeron una correlación positiva con el tamaño del cuerpo y algunas variables cognitivas globales en géneros primates no humanos mejor que el cociente de encefalización. Hasta ahora, la ciencia no ha investigado el papel de la cognición animal directamente en el ambiente salvaje, solo se ha investigado en los laboratorios y en entornos naturales, pero bajo condiciones controladas, sin embargo, es necesario salir al campo y volver más compleja la investigación para conocer cómo opera la cognición en el mundo real.

Sin embargo, la ciencia no ha avanzado en la evolución de la cognición animal en parte porque son recientes los estudios sobre cognición en los animales modernos, principalmente los

vertebrados por ser más cercanos al ser humano, pero lógicamente, todos los animales complejos desde el cámbrico hasta la prehistoria humana debieron poseer un aparato cognitivo con el cual dieron origen a los actuales animales que procesan los estímulos externos para llegar al final del día. En cierto sentido, el aparato cognitivo animal no humano debe ser parecido al humano. Kalpokas (2017) afirma que los etólogos cognitivos muchas veces describen el comportamiento animal de forma que los animales posean atributos mentales como percepciones, temores o creencias como si esta fuera la única forma de explicar el comportamiento observado.

Por otro lado, existe una enorme dificultad de establecer si el tamaño del cerebro en realidad tiene algo que ver con la cognición o al menos la inteligencia. Así pues, resulta evidente que el tamaño absoluto del encéfalo no permite predecir la inteligencia, considerando que un macaco, cuyo cerebro no alcanza los 100 gramos, muestre habilidades cognitivas y un repertorio conductual que rebasan ampliamente a los de un caballo, cuyo encéfalo cuadruplica al del primate, o de manera similar, el que la capacidad intelectual de un mono capuchino, con un cerebro de apenas 50 gramos, sea netamente superior a la de un capibara, el roedor de mayor porte existente, cuyo encéfalo es un 50% mayor (Palmqvist Barrena, 2012, p. 15).

La selección natural tiene una enorme influencia en el desarrollo cognitivo de una especie, así un ejemplo hipotético, la población que se ve aislada en determinado momento, empieza a jugar con reglas distintas a la población original y así enfrentarse a condiciones y desafíos distintos que obligan a trabajar el cerebro de otra manera. Una especie de pez marino “x” que se ve depredada por un depredador “y” queda dividida en dos poblaciones por el surgimiento de una barrera geográfica, por ejemplo, la elevación de una parte de la plataforma marina y la población 1 queda nadando en aguas someras mientras la población 2 sigue nadando en las aguas profundas.

En las aguas someras se desarrolla un arrecife de coral que era incipiente y la población 1 se adapta al arrecife recién desarrollado; cambia su comportamiento aprovechando las grietas y escondrijos en el coral teniendo una tasa de supervivencia más alta que la población 2. En el arrecife de coral, la morfología y fisiología de los órganos de los sentidos cambian introduciendo información de una manera diferente al cerebro de la especie “x”, estos cambios producen más probabilidades de supervivencia lo que impulsa un cambio en la frecuencia de alelos en la población y así impulsando la especiación por selección natural.

En otras palabras, cambios producidos por su nuevo nicho a través de las generaciones. Hasta aquí solo actúa el aislamiento geográfico y la selección natural. El hábitat es el escenario, la evolución es el agente de cambio, el animal es el sujeto y la cognición y el comportamiento son las propiedades. Cuando la evolución actúa cambia el papel de individuo o especie. Finalmente, la selección natural como parte del proceso evolutivo selecciona comportamientos y a los sujetos que poseen una mejor forma de procesar la información que proviene del entorno.

Complejidad y autopoiesis

El concepto de complejidad y autopoiesis han estado revolucionando las diferentes ramas del saber humano desde inicios del siglo pasado. Pero, ¿qué es la complejidad?, y ¿qué es autopoiesis?, ¿es el hombre algo complejo?, ¿es el hombre el ser más complejo del reino de lo vivo?, ¿hay seres vivientes más complejos que el hombre? Según Rubin & Crucifix (2021) el

problema del plegamiento de proteínas es uno de los ejemplos más claros de complejidad en los sistemas vivos y de acuerdo con Chavalarias (2020) “Han pasado miles de millones de años desde que las primeras formas de vida aparecieron. Desde ese momento, la vida ha continuado creando complejos de asociaciones entre los diferentes niveles emergentes de interconexión y forma” (p. 1).

Por otra parte, el reino animal comparte con el hombre muchos atributos, casi todos de alguna forma y por eso el concepto de “animal” debe ser revisado. A partir del siglo XX, se ha descubierto que la realidad en los fenómenos está gobernada por dos características casi universales: el caos y la complejidad. Antes se miraban a los fenómenos desde el punto de vista del orden, de lo predecible, que era lo que buscaba la ciencia, pero esa visión se vino abajo desde que se reconoce que el orden viene del caos, que el origen del orden y lo predecible tiene su origen el caos y la complejidad.

La complejidad de los fenómenos se admite desde que la ciencia entra en crisis y los modelos no son suficientes para explicar fenómenos emergentes y de mayor magnitud. Por otra parte, desde que se inició la civilización occidental, el hombre ha tenido la concepción de ser el ser superior en el reino de lo vivo. En contraste, la cultura oriental ha visto al reino animal como algo menos inferior; las civilizaciones orientales han considerado incluso sagrados a los animales más humildes de la tierra. El respeto por la vida orgánica es parte del budismo y el hinduismo desde el inicio de la civilización oriental.

Sin embargo, Occidente ha aprendido en parte ese respeto y esa admiración de Oriente de manera gradual a lo largo del siglo pasado y del actual. Los animales ahora están siendo percibidos como sistemas complejos, Meincke (2018) afirma que “los sistemas vivientes son un caso especial de sistemas dinámicos no lineales que están siendo estudiados por teorías de sistemas dinámicos” (p. 10). Los seres animales ya no son vistos como simples máquinas instintivas que comen, duermen y se reproducen. Por su parte Răwel (2019) afirma que

De hecho, es posible considerar organismos individuales dentro de poblaciones y especies como "nodos" de una red, que replican exactamente esa red a través de la operación de auto preservación de la reproducción. Por lo tanto, las especies y las poblaciones son, en sentido estricto, productos y productores de sí mismos (p. 7).

Y Marshall et al. (2021) sostienen que

Un aspecto clave del desarrollo de cuerpos complejos es la diferenciación de células en diferentes tipos, como partes de subsistemas corporales (p. ej., tejidos y órganos) que se integran para apoyar el funcionamiento de todo el organismo. A su vez, el grado de diferenciación celular en un cuerpo está ligado al aumento de tamaño (p. 2).

Por otro lado, en cuanto a la relación autopoiesis-cognición, “Tanto la autopoiesis como la cognición son capacidades explotadas por los organismos vivos. Ellos son la esencia de los comportamientos conscientes, resistentes e inteligentes de un organismo que contribuyen hacia la gestión de su estabilidad, seguridad y sustento” (Mikkilineni, 2022, p. 2). Mientras que Yolles & Frieden (2021) afirman que “Las propiedades de la cognición y la conciencia son importantes

para los sistemas vivos, pero hay mecanismos subyacentes que pueden explicar la capacidad de vivir” (p. 2).

Es por todo esto que el reino animal no puede verse más con ojos que subestiman de sobremanera lo que son los animales, al menos por ahora los vertebrados y los invertebrados superiores. Finalmente, incluyendo al hombre en este argumento, según Slijepcevic (2020) el debate acerca del principio antrópico se centra en torno a dos argumentos, primero, el cosmos se crea adrede para nosotros como observadores inteligentes y segundo, la vida inteligente es la consecuencia de eventos improbables que no serían replicados en otros universos ¿Acaso no podemos incluir a la vida animal no humana, dentro de la vida inteligente puesto que en las últimas décadas se ha descubierto que si poseen algo que se puede definir como inteligencia y complejidad parecida al hombre?.

Reflexiones finales

Después del análisis de la bibliografía consultada sobre la cuestión principal de esta investigación, la concepción y el concepto del término “Animal”, y de acuerdo con la metodología interpretativa, la hermenéutica, se llega a la conclusión final de que muy poco se ha cuestionado la validez del concepto actual sobre este reino de la vida, el reino animal, con las investigaciones realizadas desde el siglo XX sobre la complejidad, la autopoiesis, y demás propiedades de los seres vivos que no se habían tratado o aceptado abiertamente anterior a este siglo. El concepto y definición de lo que significa “animal” debe ser revisado, ampliado y modificado para abarcar su verdadera naturaleza, o al menos hasta donde se ha investigado hasta el día de hoy.

La vida y en específico el término animal escapa a todo intento de encasillarla en una definición universal y concreta porque la cantidad de sus formas, procesos y estados son prácticamente infinitos. La vida “no pone todos los huevos en la misma canasta”, esa es su estrategia para existir indefinidamente y ser indefinible, entonces, por ejemplo, ¿cómo llegar a un concepto de “animal” con todo lo que se ha descubierto? O, en otras palabras, ¿cómo lograr la definición universal de “pez” en el caso del tiburón, la anguila, la carpa, el pez pulmonado o las rayas? “toda regla tiene su excepción” como dicen; siempre habrá un organismo que esté por fuera de toda definición, de toda regla.

El término “Animal” al igual que la palabra “vida” aún permanecerá en las sombras, con ambigüedades y excepciones, pero el concepto que aún se maneja de “animal” es muy burdo si tenemos en cuenta las nuevas perspectivas que la ciencia de la complejidad está brindando a los investigadores hoy en día. Además, el concepto de autopoiesis es relativamente reciente, pero demuestra que lo vivo, y en especial los seres animales son más que organismos que responden a instintos, necesitan comida y se mueven por sí mismos y que parecen máquinas como pensaba Descartes. Es por eso que la idea de “animal”, su definición y concepto de ampliarse y ser algo más complejo de lo que es ahora en el uso de la investigación científica, no solo en el imaginario de la sociedad en general.

Referencias

- Acedo Carmona, C., & Gomila, A. (2016). Una revisión crítica de la hipótesis del cerebro social de Dunbar. *Revista Internacional de Sociología*, 74(3). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3989/ris.2016.74.3.037>
- Aiello, L. C., & Wheeler, P. (1995). The Expensive-Tissue Hypothesis: The Brain and the Digestive System in Human and Primate Evolution. *Current Anthropology*, 36(2), 199–221. <https://doi.org/10.1086/204350>
- Anzoátegui, M. (2020). Antropocentrismo. *Interinsular: Ciencia, Derecho, Filosofía Y Animales*. En Memoria Académica (pp. 1–5). www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.12068/pr.12068.pdf.
- Anzoátegui, M. (2022). Contra la trampa del Antropocentrismo: su crítica contemporánea como construcción de sentido, sesgo epistemológico y supuesto de inevitabilidad. *Revista Latinoamericana De Estudios Críticos Animales*, 9(1). <https://revistaleca.org/index.php/leca/article/view/321>
- Bennett, M. S. (2021). Five Breakthroughs: A First Approximation of Brain Evolution From Early Bilaterians to Humans. *Frontiers in Neuroanatomy*, 15. <https://doi.org/10.3389/fnana.2021.693346>
- Bshary, R., Gingsins, S., & Vail, A. L. (2014). Social cognition in fishes. *Trends in Cognitive Sciences*, 18(9), 465–471. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2014.04.005>
- Burghardt, G. M. (2013). Environmental enrichment and cognitive complexity in reptiles and amphibians: Concepts, review, and implications for captive populations. *Applied Animal Behaviour Science*, 147(3-4), 286–298. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2013.04.013>
- Chavalarias, D. (2020). From inert matter to the global society life as multi-level networks of processes. *Philosophical Transactions B*, 375(1796), 20190329–20190329. <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0329>
- Dayananda, B., & Webb, J. K. (2017). Incubation under climate warming affects learning ability and survival in hatchling lizards. *Biology Letters*, 13(3), 20170002. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2017.0002>
- Deaner, R. O., Isler, K., Burkart, J., & van Schaik, C. (2007). Overall Brain Size, and Not Encephalization Quotient, Best Predicts Cognitive Ability across Non-Human Primates. *Brain, Behavior and Evolution*, 70(2), 115–124. <https://doi.org/10.1159/000102973>
- Finarelli, J. A., & Goswami, A. (2009). The evolution of orbit orientation and encephalization in the Carnivora (Mammalia). *Journal of Anatomy*, 214(5), 671–678. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2009.01061.x>
- Garavito Gómez, M. C., & Villamil Lozano, A. F. (2017). Vida, cognición y sociedad: La Teoría de la Autopoiesis de Maturana y Varela. *Revista Iberoamericana de psicología*, 10(2), 43–53. <https://doi.org/10.33881/2027-1786.rip.10205>
- Huebner, F., Fichtel, C., & Kappeler, P. M. (2018). Linking cognition with fitness in a wild primate: fitness correlates of problem-solving performance and spatial learning ability. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 373(1756), 20170295. <https://doi.org/10.1098/rstb.2017.0295>
- Isler K, van Schaik CP. (2009) The expensive brain: a framework for explaining evolutionary changes in brain size. *Journal. Hum. Evol.* 57, 392–400. <https://doi:10.1016/j.jhevol.2009.04.009>
- Krupenye, C., & Call, J. (2019). Theory of mind in animals: Current and future directions. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 10(6). <https://doi.org/10.1002/wcs.1503>
- Kalpokas, D. E. (2018). Percepción y mentes animales. *Revista de Filosofía*, 43(2), 201–221. <https://doi.org/10.5209/RESF.62027>

- Kverková, K., Marhounová, L., Polonyiová, A., Kocourek, M., Zhang, Y., Olkowicz, S., Straková, B., Pavelková, Z., Vodička, R., Frynta, D., & Němec, P. (2022). The evolution of brain neuron numbers in amniotes. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(11). <https://doi.org/10.1073/pnas.2121624119>
- Leal, M., & Powell, B. J. (2011). Behavioural flexibility and problem-solving in a tropical lizard. *Biology Letters*, 8(1), 28–30. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2011.0480>
- Lefebvre, L., & Sol, D. (2008). Brains, Lifestyles and Cognition: Are There General Trends? *Brain, Behavior and Evolution*, 72(2), 135–144. <https://doi.org/10.1159/000151473>
- Lehmann, K. D. S., Shogren, F. G., Fallick, M., Watts, J. C., Schoenberg, D., Wiegmann, D. D., Bingman, V. P., & Hebets, E. A. (2022). Exploring Higher-Order Conceptual Learning in an Arthropod with a Large Multisensory Processing Center. *Insects*, 13(1), 81. <https://doi.org/10.3390/insects13010081>
- Liu, Y., Day, L. B., Summers, K., & Burmeister, S. S. (2019). A cognitive map in a poison frog. *The Journal of Experimental Biology*, 222(11), jeb197467. <https://doi.org/10.1242/jeb.197467>
- Marshall, P. J., Houser, T. M., & Weiss, S. M. (2021). The Shared Origins of Embodiment and Development. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 15. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2021.726403>
- Maturana, H. & Varela, F. (1973). *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: La organización de lo vivo.* (6ta. Ed.). Lumen.
- Meincke, A. S. (2018). Autopoiesis, biological autonomy and the process view of life. *European Journal for Philosophy of Science*, 9(1). <https://doi.org/10.1007/s13194-018-0228-2>
- Mikkilineni, R. (2022). A New Class of Autopoietic and Cognitive Machines. *Information*, 13(1), 24. <https://doi.org/10.3390/info13010024>
- Palmqvist Barrena, D. P. (2012). Sobre el desarrollo de las capacidades cognitivas en el reino animal y el linaje humano: Aspectos evolutivos, ecofisiológicos y tecnoculturales. *Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental*, 25(1), 11–28.
- Räwel, J. (2019). The origin of species through system differentiation: The evolution of living autopoietic systems. *Kybernetes*, 49(10). <https://doi.org/10.1108/K-03-2019-0141>
- Rubin, S., & Crucifix, M. (2021). Earth’s complexity is non-computable: The limits of scaling laws, nonlinearity and chaos. *Entropy*, 23(915), 1–13. <https://doi.org/10.3390/e23070915>
- Schnell, A. K., Amodio, P., Boeckle, M., & Clayton, N. S. (2020). How intelligent is a cephalopod? Lessons from comparative cognition. *Biological Reviews*, 96. <https://doi.org/10.1111/brv.12651>
- Slijepcevic, P. (2020). Natural Intelligence and Anthropoc Reasoning. *Biosemitotics*, 13(2), 285–307. <https://doi.org/10.1007/s12304-020-09388-7>
- Stankowich, T., & Romero, A. N. (2017). The correlated evolution of antipredator defences and brain size in mammals. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1846), 20161857. <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.1857>
- Vargas-Bustamante, J. (2022). Comportamiento animal no humano, su complejidad y su investigación exclusivamente dentro del paradigma holista. *IPSA Scientia, revista científica multidisciplinaria*, 7(2), 36–46. <https://doi.org/10.25214/27114406.1370>
- Yolles, M., & Frieden, B. R. (2021). Autopoiesis and Its Efficacy—A Metacybernetic View. *Systems*, 9(4), 75. <https://doi.org/10.3390/systems9040075>