

Reflexiones desde un enfoque biosemiótico peirceano sobre algunos procesos de mimetismo biológico.

Loreto Paniagua-Valdebenito^a

Resumen

La biosemiótica es un campo interdisciplinario donde las ciencias y las humanidades convergen de forma complementaria. Una de las áreas más fértiles ha sido la relación entre las ciencias biológicas y la semiótica peirceana, ya que esta última propone una perspectiva novedosa sobre la comunicación no humana y el papel del signo como propiedad relacional de los procesos de semiosis presentes en la naturaleza. La propuesta tardía del filósofo C.S. Peirce, especialmente su división en diferentes interpretantes, junto con algunos elementos de su epistemología como su máxima pragmática y su sistema categorial, configuran la comprensión de cómo las consecuencias prácticas de algunos fenómenos interespecie se constituyen como cambios en los hábitos de acción con implicaciones en los comportamientos o acciones de diversas formas de vida animal. De esta manera, se revisan algunos casos de mimetismo biológico desde la tríada semiótica peirceana, resaltando la iconicidad y las implicaciones prácticas que realizan algunos animales e insectos.

Palabras clave: Pragmaticismo, ícono, comunicación, información, mimetismo.

Abstract

^aInvestigadora predoctoral ECyT, Universidad de Salamanca (España), Docente Universidad de Valparaíso.
Contacto: loreto.paniagua@usal.es

Biosemiotics is an interdisciplinary field where sciences and humanities converge in a complementary way. One of the most fertile areas has been the relationship between biological sciences and Peircean semiotics since the latter proposes a novel perspective on non-human communication and the role of the sign as a relational property of the processes of semiosis present in nature. The late proposal of the philosopher C. S. Peirce, especially his division into different interpretants, together with some elements of his epistemology such as his pragmatic maxim and his categorial system, shape the understanding of how the practical consequences of some Inter-species phenomena are constituted as changes in habits of action with implications in the behaviors or actions of various forms of animal life. In this way, some cases of biological mimicry are reviewed from the Peircean semiotic triad, highlighting the iconicity and practical implications that some animals and insects perform.

Keywords: Pragmatism, icon, communication, information, mimicry.

1. Introducción

La semiótica peirceana es la propuesta que actualmente se consolida para el trabajo en biosemiótica (Kull et al. 2011; Barbieri 2009). Principalmente porque la filosofía peirceana proporciona algunas relaciones y elementos que son necesarios para comprender algunos procesos en el mundo natural superando en primer lugar la concepción subjetivista del conocimiento heredada de la modernidad, en específico el dualismo mente cuerpo, y así mismo la pérdida de continuidad entre aquellos eventos mentales y otros de índole material. Y en segundo lugar, porque supera los marcos de comprensión de la comunicación aportados por la semiología. Así, la biosemiótica como disciplina que intenta comprender los modos comunicacionales entre diversas formas de vida y sus implicaciones en la evolución, como también las formas relacionales entre especies, necesita un marco teórico que no sólo considere los procesos de semiosis, sino que asimismo intente explicar cómo estos se encuadran en una formulación epistemológica más amplia (Romanini 2014); la propuesta del filósofo Charles Sanders Peirce aporta ambos beneficios de manera armoniosa.

Este artículo expone ciertos componentes de la epistemología peirceana, específicamente los aportes de las categorías y la máxima pragmática, y cómo estos elementos teóricos complementan la comprensión del carácter práctico de la semiótica tardía del filósofo. Paralelamente, se intenta relacionar la teoría de los signos como una perspectiva fundamental para la biosemiótica, frente a otras aportaciones en este campo que no se ajustan adecuadamente a las exigencias de los fenómenos

biológicos en su generalidad. Finalmente, se aplica la estructura expuesta por Timo Maran (2017) para un breve análisis semiótico a casos de mimetismo biológico determinados.

2. Algunas aportaciones de la filosofía de C.S. Peirce como marco teórico de la biosemiótica

Los elementos centrales de la propuesta pragmaticista son las categorías y la máxima pragmática. Si bien ambos aportes teóricos se originan y consolidan en períodos diferentes, hacia el final de la vida del filósofo estas estructuras convergen, posibilitando un nuevo marco epistemológico. Lo interesante de esto es que este marco teórico es apropiado hoy para el estudio de una amplia gama de disciplinas, además de proporcionar una base común para una comprensión integral del conocimiento.

El pragmaticismo es una herramienta para hacer nuestra mente receptiva a la evidencia, esto puede entenderse como una propuesta de configuración general donde se expresa el realismo peirceano para la comprensión de los fenómenos. En el caso de la máxima pragmática, como componente fundamental de esta propuesta, existen algunos conceptos claves como: irritación de la duda, creencia (CP 5.394) y hábito de acción (CP 5.400), los cuales se articulan dando forma a nuestra comprensión de los fenómenos. Esto, acompañado de la propuesta categorial del filósofo (que se compone de primeridad, segundidad y terceridad), da unidad al conocimiento para la comprensión de fenómenos a través de la ciencia. En biosemiótica, la importancia de las categorías se expresa de la siguiente manera:

“The fundamental categories should provide a means of unifying all reality into an intelligible continuum. An explanation of the phenomenon of life should also be an explanation of the phenomenon of intelligence and meaning since every genuine triadic relationship presupposes meaning” [Las categorías fundamentales deberían proporcionar un medio de unificar toda la realidad en un continuo inteligible. Una explicación del fenómeno de la vida debería ser también una explicación del fenómeno de la inteligencia y del significado ya que toda relación triádica auténtica presupone un significado] (CP 1.345 en Romanini y Fernández 2014, p. 8).

Una de las propuestas de este artículo es que la semiótica de Peirce debe necesariamente pensarse en conjunto con los elementos del marco epistemológico del pragmatismo. Si la semiótica se separa de estos recursos epistémicos no pasa de ser una herramienta de decodificación que sólo se utiliza como método de traducción sin la significación y alcance práctico que tiene hoy. Así, la semiótica peirceana alcanza su más alta expresión acompañada de la máxima pragmática y las categorías. Es de esta manera que el carácter instrumental de la semiótica se proyecta hacia la conformación de un modelo para una lectura no antropocéntrica de la transferencia de información y la comunicación.

Por el contrario, generalmente desde la filosofía de la biología se entiende la comunicación en los diversos niveles de la vida a partir de un modelo de traspaso de señales, como muy bien lo relata Godfrey-Smith a través del análisis de algunos modelos comunicacionales como el modelo de la información de Claude Shannon y el modelo de David Lewis (Godfrey-Smith 2014). Para esta investigación, ese enfoque es insuficiente por al menos tres razones: 1. solo es aplicable reduciendo los fenómenos comunicacionales a dualismos emisor-receptor o comunicador-audiencia, lo cual conlleva una serie de supuestos y problemas. 2. ambos modelos entienden las señales como “algo” que se traspasa, lo cual filosóficamente implica un compromiso ontológico que otras perspectivas no están dispuestas a asumir. 3. no da la suficiente importancia a las consecuencias prácticas de la relación comunicativa, por lo cual no es capaz de comprender de forma amplia los eventos comunicacionales. Sin embargo, estas consideraciones son suficientes para otro estudio, por lo cual no serán tratadas de forma exhaustiva en este artículo.

Ahora bien, retomando los aportes del pragmatismo a la semiótica peirceana, según Atkin (2022) existe una relación directa entre la semiótica tardía de Peirce y la máxima pragmática presentada décadas antes. Los tipos de claridad (familiaridad, análisis lógico, análisis pragmático) expuestos en el texto *How to make our Ideas Clear* (CP 5.388-410, p. 1878) potencian las distinciones necesarias. En la explicación del tercero de ellos (análisis pragmático) es donde Peirce expresa una de las definiciones que luego será considerada como el interpretante final, el cual es clave en la construcción posterior de su semiótica ya que el carácter pragmático depende en gran medida de esta definición:

“It appears then that the rule for attaining the third grade of clearness of apprehension is as follows: Consider what effects which might conceivably have practical bearings we

conceive the object of our conception to have. Then our conception of these effects is the whole of our conception of the object." [Parece pues que la regla para alcanzar el tercer grado de claridad de aprehensión es la siguiente: Considérense los efectos que en nuestra opinión puede tener el objeto de nuestra concepción. Entonces nuestra concepción de estos efectos es la totalidad de nuestra concepción del objeto]. (CP 5.402)

La semiótica que Peirce propone, desde sus propuestas más básicas hasta las más complejas, busca resguardar la función del interpretante no como un sujeto que interpreta (lo cual sería mantener la perspectiva dualista y subjetivista cartesiana), sino más bien como aquellas posibles consecuencias prácticas de la relación entre el signo (representamen) y el objeto. Cada una de estas consecuencias puede funcionar posteriormente como un signo y así producir una cadena de semiosis. Esta estructura es revolucionaria por sí sola porque muestra la continuidad de la comunicación y sus alcances.

Sin embargo, esto sumado al desarrollo de su sistema categorial proporciona un modelo comunicativo que es capaz de adaptarse a una gama más amplia de eventos que otras teorías de la comunicación y la transferencia de información. Identificar la funcionalidad pragmática de la semiótica peirceana y de su estructura triádica es un giro que rompe con las estructuras de la comunicación como fenómeno exclusivamente humano, facilitando que esta propuesta pueda ser el marco de comprensiones nuevas sobre la comunicación no lingüística e interespecie, entre otras modalidades posibles.

Charles Morris (1971), por su parte, destacó la practicidad y la naturaleza problemática de la propuesta peirceana para comprender otras formas de comunicación presentes en animales de otras especies. En sus *Writings on the General Theory of Signs* lo expresa de la siguiente manera:

"His Classification of signs, his refusal to separate completely animal and human sign-processes, his often penetrating remarks on linguistic categories, his application of semiotic to the problems of logic and philosophy, and the general acumen of his observations and distinctions make his work in semiotic a source of Simulation that has few equals in the history of this field." [Su Clasificación de signos, su negativa a separar completamente los procesos de signos animales y

humanos, sus comentarios a menudo penetrantes sobre las categorías lingüísticas, su aplicación de la semiótica a los problemas de la lógica y la filosofía, y la perspicacia general de sus observaciones y distinciones hacen que su obra en semiótica una fuente de simulación que tiene pocos iguales en la historia de este campo]. (p. 340)

La propuesta peirceana también es considerada por Short, pero más de treinta años después; con ello se pueden proyectar con mayor claridad los beneficios de la perspectiva no antropocéntrica de la comunicación desde la consolidación y comprensión de la transferencia de información desde múltiples rutas en la naturaleza hasta la comunicación intencionada en otras especies. Short (2007) explica claramente en el siguiente extracto cómo Peirce está en desacuerdo con una tradición histórica la cual propone una oposición entre naturaleza e intencionalidad:

“In Augustine’s time as in ours, nature was ambiguously conceived of as one part of any of various oppositions. Four centuries earlier, in De rerum natura Lucretius opposed nature to purpose. That would seem to be the opposition that Augustine had in mind when he said that signa naturalia involve no intention to signify. Smoke does not occur in order to draw attention to fire, but animal signals are meant to elicit specific sorts of response. Augustine thus redrew the fundamental division of signs: instead of being between the natural and the conventional, it was between the natural and the purposeful, with conventional signs being a subset of those signs that occur for a purpose. Peirce’s idea of ‘legisigns’ and their replicas is exactly Augustine’s of signa data and it applies to the same range of examples. Peirce, however, did not conceive of nature as that to which the purposeful is opposed.” [En la época de Agustín, como en la nuestra, la naturaleza era concebida ambiguamente como una parte de varias oposiciones. Cuatro siglos antes, en *De rerum natura*, Lucrecio opuso la naturaleza al propósito. Esa parecería ser la oposición que Agustín tenía en mente cuando dijo que la *signa naturalia* no implica ninguna intención de significar. El humo no se produce para llamar la atención sobre el fuego, pero las señales de los animales pretenden provocar tipos específicos de respuesta. Así, Agustín volvió a trazar la división fundamental de los signos: en lugar de

estar entre lo natural y lo convencional, estaba entre lo natural y lo intencionado, siendo los signos convencionales un subconjunto de aquellos signos que ocurren con un propósito. La idea de Peirce sobre los “legisignos y sus réplicas es exactamente la de Agustín sobre los *signa data* y se aplica al mismo rango de ejemplos. Peirce, sin embargo, no concibió la naturaleza como aquello a lo que se opone lo intencional]. (pp. 25-26)

Para Peirce, la continuidad sémica está presente en todo proceso de conocimiento, y para el filósofo esto se manifiesta en uno de sus principios cosmogónicos fundamentales. Esta característica relevante es uno de los elementos clave para que la propuesta peirceana sea un aporte a los nuevos enfoques sobre el traspaso de información y así mismo de los eventos comunicativos en diversos niveles y formas de vida. Peirce no opone lo intencional a la naturaleza porque para él hay objetivos, propósitos, pero no aquellos pensados desde una perspectiva teleológica tradicional aristotélica que presupone intencionalidad racional o presuponiendo un sujeto que diseña inteligentemente, sino muy diferente a lo anterior, estos propósitos serían lo que hoy en día Daniel Dennett ha denominado con suma elegancia *enfoque de diseño* (Dennett 2024). Esta perspectiva no contraría el azar considerado en la teoría Darwiniana de la evolución, sino que da cuenta de procesos que se abren paso a través de posibilidades prácticas de la comunicación o el traspaso de información (como es el caso de los genes), y que el ser humano solo llega a desentrañar estos procesos realizando “ingeniería inversa”.

Dennett explica que hay un “conjunto de procesos que “hallan” y “rastrear” razones para que las cosas se dispongan de una determinada manera y no de otra” (2017, p. 44). Esto epistemológicamente no es trivial. Sin embargo, las “razones” que encuentra la evolución o los procesos biológicos, y las razones que construyen intencionalmente los humanos, no son el mismo tipo de proceso. Las razones humanas suelen estar primero ideadas o representadas en nuestras mentes; muy diferente a lo anterior, las razones de la evolución o de los procesos biológicos solo podemos conocerlas a través del estudio, desde desarticular y comprender dichos procesos de manera inversa, comprendiendo sus causas materiales, físico-químicas, causales, entre otras.

En esta ingeniería inversa aplicada a la materia viva suponemos intencionalidad porque estamos acostumbrados a un sujeto constructor y creador inteligente cuando se trata de artefactos o construcciones artificiales. No obstante, cuando se trata de mecanismos bioquímicos o

físicos no podemos hablar de intencionalidad *per se*, pero sí de convergencia, traspaso de información y azar en relación con un sustrato material. La semiótica pone de relieve estos propósitos en sus variadas manifestaciones fenoménicas.

Otro de los aportes clave de la propuesta peirceana es la división de tipos de interpretantes. En 1906, Peirce ya había extendido su noción de interpretante como sentimiento. Luego llama a estas extensiones conceptuales interpretantes emocionales, energéticos y lógicos. Short afirma que Peirce apenas menciona a interpretantes no humanos, pero es en una carta a Lady Welby de 1908 donde comenta su anhelo de construir una concepción semiótica más amplia que la que había desarrollado hasta ese momento (Short 2007). Ya la tricotomía de 1906 de los tipos interpretantes se basa en los efectos significativos mismos, esto es, en la disposición práctica que se evidencia en las relaciones semióticas. Según Lalor (1997), esto se refiere a la apreciación de Peirce de que el primer efecto de un signo es un sentimiento que produce el interpretante emocional. Mientras que el interpretante energético es aquel que realiza un esfuerzo mental o muscular como efecto del interpretante emocional que media entre el fenómeno y la acción. Esta estructura pragmática es relevante porque es posible aplicarla a las conductas de interpretantes no humanos (aunque cabe señalar que cuando Peirce construyó esta tricotomía no la extendió a animales de otras especies de forma explícita). Si asumimos que las consecuencias prácticas (interpretantes) en animales no humanos son en algunos casos emocionales, en otros energéticos, e incluso lógicos, también asumimos que estos animales realizan procesos inferenciales, lo cual es una puerta de entrada hacia la cognición animal como un proceso de nivel superior comunicacionalmente. En el siglo XXI, la capacidad sintiente en gran parte del reino animal ya no se pone en duda entre especialistas.

En los ejemplos de la siguiente sección se utilizará la tricotomía semiótica para analizar conductas como interpretantes. Por ejemplo, cuando un animal huye de algo determinado después de percibir un acto mimético icónico que entrega información de un posible peligro (e.g. el depredador de una *Heliconius numata* con el patrón de sus alas similar al de una *Malinea mneme* que evita cazarla dado que infiere que esta tendrá mal sabor). No es irrelevante utilizar el concepto de inferencia para referirse al rol del interpretante presentado en ciertos casos de semiosis. Este punto es otro de los aportes de la perspectiva peirceana, la cuestión cognitiva e inferencial, sin embargo, autores como Lorenzo Magnani y Woosuk Park han tratado este tema a profundidad.

El último componente de esta propuesta tricotómica es el interpretante lógico, el cual puede entenderse de la siguiente manera:

“the real and living logical conclusion is that habit; the verbal formulation merely expresses it” [la conclusión lógica real y viva es ese hábito; la formulación verbal simplemente lo expresa] (CP 5.491).

Si el interpretante lógico es el hábito, los animales de otras especies no están exentos de este tipo de relaciones. Así, es posible extrapolar esta estructura y proyectarla más allá de su expresión verbal o formal, centrándose en la generación de hábitos de acción como interpretante lógico inferencial sin necesidad de una construcción proposicional.

En el período filosófico posterior a 1906, a través del diálogo epistolar con Victoria Welby, Peirce desarrolla estructuras de mayor complejidad que resultan útiles para comprender los efectos prácticos de los procesos de mimetismo biológico en otras especies. Dentro de la etapa posterior a 1909 en la obra de Peirce podemos encontrar una segunda propuesta semiótica. Esta tricotomía tiene la siguiente estructura: interpretante inmediato, dinámico e interpretante final. Algunos académicos sostienen que las propuestas de 1906 y 1909 son completamente diferentes entre sí, mientras que otros postulan que la última es una extensión de la primera (Lalor 1997).

Con respecto a las categorías, Romanini (2014) en su texto *Semeiosis as a Living Process* expone que uno de los aportes intelectuales de Lady Victoria Welby es resaltar la importancia de las categorías y cómo estas se relacionan directamente con las clases de signos. En *To Lady Welby On Signs and the Category* el filósofo explica la relación entre las categorías y su semiótica madura (CP 8.327) lo que sirve posteriormente para considerar este sistema categorial como un elemento indispensable para el desarrollo de la perspectiva biosemiótica porque es esta relación epistemológica la que relaciona la semiótica con el mundo sin separarla de lo que Peirce entendía por lógica.

Existe un consenso de que la semiótica peirceana evoluciona a través de las etapas dentro de su obra; estas se diferencian en al menos tres épocas siguiendo la propuesta de Albert Atkin (2022). En estas etapas los elementos fundamentales que componen la teoría de los signos se complejizan y amplían la perspectiva semiótica. Sin embargo, más allá de las complejidades documentales asociadas a seguir una posible definición del concepto de signo o la definición general de la semiótica, hoy

vemos más claramente gracias a diversos esfuerzos, que el factor temporal en el progreso y evolución de la obra de Peirce no es baladí, y la comprensión de este desarrollo implica claridad conceptual al intentar entender en profundidad la estructura arquitectónica de su filosofía. De este modo, la semiótica tardía está más claramente relacionada con el sistema categorial y la máxima pragmática, pero el hecho más relevante es que tiene influencia del conocimiento de la época. Peirce y Welby comparten el paradigma biológico inaugurado por Darwin aplicándolo a las diferentes ciencias y a la práctica social (Petrilli 2023). Esta es la posible causa de la extensión naturalista de la semiótica peirceana. Peirce no estaba ajeno a una visión Darwiniana de la evolución, es esta la que posteriormente Charles Morris desarrolla conceptualmente como uno de los puntos claves de su filosofía, a saber, la atribución de la semiosis a los organismos vivos, propuesta que lleva a Thomas Sebeok a inaugurar la biosemiótica como un campo independiente (Petrilli & Ponzio 2005) y a otras filósofas como Donna Haraway a utilizarla como contexto para su teoría de la comunicación animal (Haraway 1989). Con lo anterior se hace comprensible y coherente por qué Peirce siempre tuvo presente el azar como vehículo constitutivo del que depende todo proceso (MS 875).

Por último, otra aportación de la semiótica peirceana frente a otras propuestas teóricas es que difiere de la semiología de Ferdinand Saussure, específicamente en su idea de signo y no sólo en el número de elementos combinados. Más bien, lo relevante es la forma en que se entienden los componentes de ambas teorías. Para Short (2007), la diferencia es clara y radica en que para Saussure el signo es una entidad compuesta y para Peirce una propiedad relacional. Esta propiedad relacional está bien explicada en el siguiente texto de Merrell:

“el representamen no puede existir como tal sin un vínculo con su respectivo ‘objeto semiótico’ y su interpretante (que también son signos) y el símbolo contiene o depende de procesos icónicos e indexicales, al igual que el legisigno sobre las propiedades de cualisigno y sinsigno” (1997, p. 142).

La explicación de Merrell tiene a la base la estructura categorial del pragmaticismo. En esta, la terceridad también contiene o depende de la primeridad y la segundidad. De este modo, para llegar a una modelización completamente abstracta de un fenómeno del mundo, como por ejemplo un modelo matemático, es necesario el fenómeno (primeridad) y su relación con las consecuencias prácticas (segundidad) que produce.

La semiótica como aquella disciplina que se encarga de las relaciones entre el signo, el objeto y el interpretante, entendida como una forma de conocimiento, es capaz de proveer una aproximación a los fenómenos dinámicos y necesariamente relacionales del mundo natural.

3. El ícono para la comprensión del mimetismo biológico

Para llevar a cabo el análisis biosemiótico de esta sección es fundamental comprender la puesta en valor del ícono como elemento semiótico primario. Si bien el desarrollo de la semiótica de Peirce, presente en algunos extractos de las cartas enviadas a Welby, es mucho más complejo que lo que aquí se presenta para el análisis de los actos miméticos, no es necesario profundizar de manera exhaustiva en los diversos elementos expuestos por el filósofo. Sin embargo, esto no pretende separar la iconicidad del contexto semiótico general; más bien desea abrir la discusión a posibles nuevas perspectivas relacionales entre el mimetismo biológico y los conceptos principales de esta investigación.

Siguiendo la lectura de *Peirce on the Index and Indexical Reference*, Albert Atkin expone que Peirce en la etapa final de su obra da cuenta de la importancia de la implicación icónica destacando la relevancia práctica del ícono. En su texto Atkin afirma que el filósofo explica cómo la presencia de un ícono es esencial para la transferencia de información (CP 5.75 en Atkin 2005) y que es una característica fundamental de un ícono involucrado en un proceso de semiosis transmitir información.

Es en este contexto que Peirce construye la división de más de un objeto (inmediato y dinámico) y tres posibles interpretantes (inmediato, dinámico y final) lo que ayuda a comprender el carácter icónico, por ejemplo, del mimetismo biológico y cómo el interpretante (dentro de una mimesis funcional) es generalmente inmediato dado el objetivo principal del imitador que cumple el rol de representamen, “engañar” para favorecer algún tipo de proceso vital. Por su parte, el interpretante desarrolla la identificación de las consecuencias prácticas del proceso de semiosis desde una impresión perceptual primaria. En este caso, el signo y su relación con el objeto serían un medio para la generación de la impresión sensible que desencadena consecuencias prácticas.

Autores como Lalor y Romanini estudian este período filosófico encontrando algunas peculiaridades dignas de destacar. Por ejemplo, Peirce expresa la intención de abandonar la palabra “signo” por la palabra “medio”, la cual no estaría contaminada con confusiones históricas (EP

II 544). Por tanto, el signo para Peirce es un medio de comunicación, un vehículo. A su vez, los demás elementos (objeto e interpretante) también serían medio de comunicación. Peirce reflexiona estos vínculos desde dos concepciones fundamentales: la primera es la de “cadenas de semiosis” que se generan por la capacidad significativa de los tres componentes de la semiótica. En segundo lugar, la concepción cosmogónica de “continuidad” en los procesos de semiosis, que es desarrollada ontológicamente mediante la concepción del Sinejismo peirceano que nace desde su sistema categorial (CP 6.202).

Entonces, se entenderá que el acto mimético se fundamenta en la iconicidad entre el imitador y el modelo; es el ícono el que posee la misma cualidad de significado (Houser 2014). En el caso de conductas o características miméticas, el ícono permite variar las vías comunicativas, por lo que el interpretante puede ser inmediato (en el sentido de que el acto mimético es efectivo y confunde las propiedades del ser vivo con su mimetismo) o puede ser un interpretante dinámico cuando, por ejemplo, un depredador puede reconocer un mimetismo determinado y cambiar su comportamiento (hábito de acción) dependiendo de si la situación lo favorece (por ejemplo, si un depredador se entera de que el pulpo *Thaumoctopus mimicus* comete el acto mimético y distingue esta acción permitiendo cazar al pulpo), o un interpretante final cuando de algún modo son percibidas todas las posibilidades prácticas entre el signo y el objeto (un ejemplo de esto sería la observación científica de un evento de mimetismo biológico).

Así, la semiótica de Peirce sirve de modelo para la comprensión de determinados fenómenos, desde el comportamiento mimético de otras especies hasta el análisis científico que podemos realizar de esos mismos comportamientos. Al parecer, esta es una de las pocas teorías capaces de abordar estas manifestaciones comunicativas variadas presentes en el mundo natural.

4. Comprensión de algunos ejemplos de mimetismo biológico a través de la semiótica peirceana

Para el análisis de algunos casos de mimetismo desde la semiótica de Peirce es necesario definir lo siguiente: el representamen [R] debe entenderse como el Imitador o como he preferido llamarlo acto mimético; no es el animal en sí mismo, sino la acción de imitar la que es identificada como el representamen. Luego, el Objeto [O] será el modelo, esto quiere decir cualquier animal que pueda ser imitado por otro y finalmente el

interpretante [I] se entenderá como el Operador. Esta interpretación de los actos miméticos fue construida por Vane-Wright en 1976 (Maran 2017) y Maran la retoma para complementar su teoría. La comprensión de esta relación triádica se esclarece a través de un esquema que presenta las relaciones tradicionales de la semiótica peirceana (véase figura 1). Explicado el contexto teórico de esta propuesta, se revisarán algunos casos de mimetismo a partir de la estructura presentada.

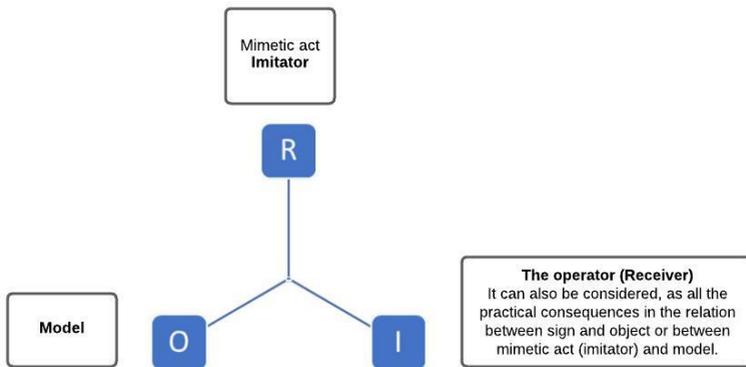


Figura 1: Tripié basado en la relación de la triada semiótica de Peirce junto con la interpretación de los elementos de los actos miméticos construida por Vane-Wright.

Un caso de mimetismo simbiótico en *Maculinea arion* (mimetismo agresivo)

El tipo de mimetismo que se analizará a continuación es común a las especies parásitas que suelen imitar una apariencia inofensiva para obtener un beneficio particular de su huésped. El ejemplo de la mariposa azul europea *Maculinea arion* es ilustrativo. La hembra deja sus huevos en la planta de tomillo, después de eclosionar caen al suelo en forma de larvas e imitan a través de compuestos volátiles el olor de la larva de la especie de hormiga *Myrmica sabuleti*. Estas hormigas llevan las larvas de mariposa al hormiguero donde procederán a alimentarlas como si fueran una larva de hormiga más e incluso en su avanzado desarrollo se alimentarán incluso de hormigas jóvenes. La metamorfosis se produ-

ce dentro de la colonia de hormigas de la que emerge como mariposa. La conservación de este tipo de mariposa en Gran Bretaña fue posible al comprender el *modus operandi* de su reproducción y metamorfosis parasitaria y a la vez simbiótica ya que esta mariposa no causa daños significativos que comprometan la colonia de hormigas (Thomas 1995; Gilbert et al. 2012). En este ejemplo, el signo o representamen (el acto mimético o imitador) se da a través de los compuestos volátiles que copian las sustancias químicas de la larva de hormiga.

Siguiendo el ejemplo anterior, el uso de los componentes de la tríada en la propuesta de Maran se aplicaría de la siguiente manera:

- **Representamen/acto mimético/imitador:** secreción por las larvas de la mariposa *Maculinea arion* de sustancias químicas que utilizan como modelo a las larvas de hormiga.
- **Objeto/Modelo:** larva de hormiga *Myrmica sabuleti*.
- **Interpretante/receptor:** depredadores potenciales que como consecuencia práctica identifican mariposas distintas a las mencionadas anteriormente para alimentarse.

El traspaso de información favorece a la mariposa *Maculinea arion*, generando un hábito de acción que se relaciona directamente con la prosecución del ciclo vital de la mariposa. Este tipo de relaciones es común en los organismos vivos. La interacción comunicativa favorece medios de supervivencia.

Mimetismo mülleriano: el caso de la mariposa *Heliconius numata*

Otro tipo de mimetismo ocurre en la mariposa *Heliconius numata* que presenta siete patrones diferentes de coloración de alas, uno de los cuales imita el de la mariposa *Melinaea mneme*, una especie relacionada. Investigaciones del genoma de estas mariposas demostraron que el cambio en el patrón cromático de las alas de la mariposa *Heliconius numata* se debe a un súper gen que a través de la recombinación de sus secciones produce la manifestación de diversos patrones, uno de los cuales imita la coloración de las mariposas *Melinaea mneme* que sabe mal a sus depredadores. Con este mimetismo, el beneficio de no ser depredado se replica para *Heliconius numata* (Joron et al. 2011; Lanteri & Del Río 2014). De este modo, semióticamente se podría analizar como sigue:

- **Representamen/acto mimético/imitador:** la posibilidad genética de la mariposa *Heliconius numata* de mimetizarse con la mariposa *Melinaea mneme*.
- **Objeto/Modelo:** mariposa *Melinaea mneme*.
- **Interpretante/receptor:** posibles depredadores que como consecuencia práctica no comerán a las mariposas que manifiesten a través de sus colores el patrón imitador.

Este ejemplo es paradigmático porque representa aquella comunicación como traspaso de información no intencionada que repercute prácticamente en los hábitos de acción de seres vivos. Lo interesante de este ejemplo es la continuidad causal presente en el fenómeno analizado. La prevalencia en la mariposa *Melinaea mneme* del patrón mimético respalda la idea de una cadena de semiosis donde los depredadores, al inferir la posibilidad de que la mariposa tenga mal sabor, favorecen la mantención de la especie al no ser depredada.

Dos ejemplos de mimetismo batesiano

El mimetismo batesiano se caracteriza por un animal, insecto o planta que imita la apariencia o el comportamiento de algún modelo que puede resultar peligroso o aversivo para su depredador. Así, una forma de mimetismo interesante para tener en cuenta lo encontramos en la planta *Pulmonaria officinalis*, originaria del suroeste de Inglaterra (Farmer 2014 en Pannell & Farmer 2016), que presenta patrones blanquecinos en sus hojas que imitan los excrementos de las aves y esto la libera de sus depredadores. En este caso, su intérprete (si el mimetismo funciona) debería ser un intérprete inmediato ya que las consecuencias prácticas se derivarán del desconocimiento de la caracterización mimética por parte de los potenciales depredadores. Así, la tríada semiótica se aplicaría de la siguiente manera:

- **Representamen/Acto mimético/imitador:** manchas blanquecinas en *Pulmonaria officinalis*.
- **Objeto/Modelo:** excrementos de pájaros.
- **Interpretante/receptor:** posibles depredadores que evitarán comerse la planta por aversión.

En este ejemplo es interesante mencionar nuevamente lo que Dennett propone sobre el enfoque de diseño. Preguntarse cómo la planta adquiere evolutivamente estos patrones en sus hojas es muy interesante para poder determinar la cadena de semiosis que finalmente favorece que la *Pulmonaria Officinalis* no sea depredada.

Otro ejemplo del mimetismo batesiano es el comportamiento del pulpo *Thaumoctopus mimicus* descubierto frente a las costas de Indonesia en 1998 (Lanteri & Del Río 2014); este imita con su coloración y con el movimiento ondulatorio de sus tentáculos a varias especies de peces, serpientes, anémonas, cangrejos y estrellas de mar que comparten el mismo entorno, todos ellos venenosos en distintos grados. En este caso, lo que más llamó la atención de los investigadores es la gran cantidad de especies modelo para desarrollar comportamientos miméticos.

- **Representamen/Acto mimético/imitador:** imitaciones del pulpo *Thaumoctopus mimicus*.
- **Objeto/Modelo:** varias especies venenosas.
- **Interpretante/receptor:** posibles depredadores.

Este caso es claramente diferente a los otros revisados porque podemos identificar intencionalidad en las acciones miméticas del pulpo al cambiar su imitación volitivamente dependiendo del tipo de depredador al que se enfrente. De este modo, cuando el pulpo infiere las posibilidades de acción al enfrentarse a un depredador, este no es un interpretante inmediato, más bien es un interpretante dinámico por su complejidad. El acto mimético sería no solo icónico sino que también indexical, al indicar un peligro activo al depredador y activando de este modo la cadena de semiosis.

Los casos de mimetismo revisados tienen relevancia en primer lugar para la comprensión de estos fenómenos a través del concepto de ícono, así como para la profundización del análisis que sea posible a partir de los interpretantes que se identifican en los diversos ejemplos revisados. Se podría afirmar que el carácter inseparable y no jerárquico de los elementos que componen la semiosis, por un lado, dificulta la comprensión de esta propuesta por razones relacionadas con el contexto teórico epistémico en el que generalmente apreciamos los fenómenos de la realidad. Por otro lado, la propuesta semiótica pragmatista nos desafía a concebir versiones conceptualmente más complejas de ciertas nociones como: inferencia, comunicación, conducta, intencionalidad, conciencia, entre otras.

También vale la pena señalar que algunos de los ejemplos revisados muestran comportamiento más complejos e intencionales que otros. El caso de la mariposa *Heliconius numata* es único, ya que la diversidad de patrones se debe a la expresión de un súper gen, pero la preponderancia de un patrón particular se debe al cambio de hábito de los depredadores de la mariposa, por lo que el proceso de mimetismo no es mérito de la mariposa, sino de la interacción con sus depredadores. Lo interesante, como se hizo explícito, es que la semiótica peirceana da cuenta del carácter relacional del signo sirviendo como modelo.

5. Reflexión final y conclusiones

En biosemiótica (como extensión de la semiótica pragmaticista) el dominio de los posibles interpretantes depende de un mundo circundante (*umwelt*). Los interpretantes cambian sus hábitos de acción según la relación mimética que se establece con otro, sea este un animal, insecto, planta u hongo. Siguiendo a Favreau: [*...*] *the ubiquity of sign processes in nature, as evidenced across a wide spectrum of semiotically interacting* [*...*] [la ubicuidad de los procesos de signos en la naturaleza, tal y como se evidencia en un amplio espectro de interacciones semióticas] (2007, p. 67). Permite la comprensión de ciertos procesos como parte de la comunicación en un sentido amplio. Así, dentro de esta propuesta, los seres y objetos del mundo como signos son parte del *modus operandi* de la vida para su mantenimiento vital, a través de relaciones que forman una red de comunicación interespecies y retroalimentan la biodiversidad del medio circundante (*umwelt*) desde múltiples cadenas de semiosis. Esto implica la construcción comunitaria de conocimiento en el mundo natural en diferentes niveles, pero con ciertos márgenes definidos por estructuras químicas, biológicas y físicas que a veces interactúan de forma mecánica, pero en otros muchos casos de formas más complejas y no deterministas.

Es posible afirmar que en la semiosis no solo interactúan seres humanos, ya Peirce, Morris y posteriormente Sebeok dieron cuenta de la propuesta en la cual participan animales de otras especies; Peirce se acercó a esta perspectiva como se puede apreciar en el siguiente fragmento: “Uncontrolled inference from contiguity or experiential connection is the most rudimentary of all reasoning. The lower animals so reason. A dog when he hears his master’s voice runs expecting to see him; and if he does not find him, will manifest surprise or at any rate perplexity.” [La inferencia incontrolada a partir de la contigüidad o co-

nexión experiencial es el más rudimentario de todos los razonamientos. Los animales inferiores así lo razonan. Un perro, al oír la voz de su amo, corre esperando verlo; y si no lo encuentra, manifestará sorpresa o en todo caso perplejidad.] (CP 7.445) Si un ser vivo es capaz de generar inferencias, ¿podría decirse que la capacidad de ser interpretante está incorporada a los procesos comunicativos *per se*? ¿será esto una de las condiciones para todo ser vivo?

Algunas conclusiones de este escrito son las siguientes: en primer lugar, que la estructura semiótica peirceana consolida su máxima expresión como herramienta teórica cuando se utiliza en constante relación con ciertos elementos propios de la epistemología de Peirce, a saber, su máxima pragmática y su sistema categorial.

La semiótica del final de la vida del filósofo es lo suficientemente compleja como para servir de modelo para una amplia gama de procesos comunicativos, comprendiendo desde los componentes emocionales ligados a la comunicación hasta formalizaciones complejas que dan cuenta de abstracciones creadas simbólicamente para la comprensión.

En segundo lugar, los ejemplos presentados exponen cómo la semiótica peirceana se ha constituido como el marco fundamental para la biosemiótica, siendo esta última una extensión de esta al proporcionar elementos teóricos para la comprensión de formas comunicativas o de transferencia de información no humanas. En los ejemplos revisados, el objetivo del proceso de imitación radica en no ser depredado o en un proceso que favorezca el mantenimiento y desarrollo vital de los individuos; esto se da muchas veces a partir de inferencias por parte del operador o interpretante lo que genera cambios de hábitos. El alcance de comprender los procesos de mimetismo biológico a través de la semiótica peirceana tiene implicaciones en la comprensión de ciertas cuestiones, por ejemplo, en cómo el trabajo científico establece relaciones que antes no era posible desarrollar, como el mimetismo biológico utilizado por nuestra especie a través de las vacunas de ARNm para Covid-19 y el desarrollo de una respuesta inmune que nos proteja de los efectos más agudos de la enfermedad. Tipos similares de mecanismos miméticos ya han sido estudiados por biólogos moleculares, quienes los han considerado estrategias de supervivencia (Ariza & Gómez 2017).

También hay investigaciones en las que se utiliza la tríada semiótica para desarrollar conocimientos biocomunicativos. Como se indicó en el primer ejemplo de la mariposa *Maculinea arion*, la comprensión de algunos procesos comunicativos interespecie puede ayudar a decidir ac-

ciones hacia la preservación de especies que utilizan actos miméticos como forma cooperativa de subsistencia (Thomas 1995).

Poner de relieve nuevas perspectivas sobre la comunicación es uno de los objetivos principales de este tipo de investigaciones. La noche eterna del sujeto cartesiano debe abrir paso a una transubjetividad que dé cuenta de la sempiterna relación de cada ser vivo con su entorno. El modelo biosemiótico nos ayuda a comprender la pluralidad y complejidad de las relaciones interespecie, sean estas intencionadas o no. No estamos solos en el pensamiento; por el contrario, somos en la semiosis, sin ésta la existencia simplemente sería inverosímil.

Referencias

Anderson, M., Deely, J., Krampen, M., Ransdell, J., Sebeok, T., & von Uexküll, T. (1984). A semiotic perspective on the sciences: Steps toward a new paradigm. *Semiotica*, 52(1-2).

Ariza-Mateos, A., & Gómez, J. (2017). Viral tRNA Mimicry from a Biocommunicative Perspective. *Front. Microbiol*, 8 , pp. 1-14. doi: 10.3389/fmicb.2017.02395

Atkin, A. (2005). Peirce On The Index and Indexical Reference. *Transactions of The Charles S. Peirce Society*, 41(1), pp. 161–188.

Atkin, A. (2022). Peirce's Theory of Signs. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, (Spring 2023 Edition), Edward N. Zalta & Uri Nodelman (eds.) <https://plato.stanford.edu/entries/peirce-semiotics/>

Barbieri, M. (2009). A short history of biosemiotics. *Biosemiotics*, 2, pp. 221-245.

Barbieri, M. (2014). From Biosemiotics to Code Biology. *Biological Theory*, 9(2), pp. 239–249. doi:10.1007/s13752-013-0155-6

Barrena, S., & Nubiola, J. (2013). Charles S. Peirce (1839- 1814): Un pensador para el siglo XXI. Editorial Eunsa.

Deely, J. (2001). Umwelt. *Semiotica*, 134, pp. 125-135. doi:10.1515/semi.2001.019

Dennett, D. (2024). De las bacterias a Bach. La evolución de la mente. Ediciones de Pasado y Presente.

- Favreau, D. (2007). Fundamentals of Animal Knowing: Establishing Relations Between Sensations, Actions, and the World in Guenther Witzany (Ed.) *Biosemiotics in Transdisciplinary Contexts* (pp. 61-69). Umweb Press.
- Gianoli, E., & Carrasco-Urra, F. (2014). Leaf Mimicry in a Climbing Plant Protects against Herbivory. *Current Biology*, 24(9), pp. 984–987. doi:10.1016/j.cub.2014.03.010
- Gilbert, S., Sapp, J., & Taubert, A. (2012). A symbiotic view of life: we have never been individuals. *The quarterly review of biology*, 87(4), pp. 325–341.
- Godfrey-Smith (2014). *Philosophy of Biology*. Princeton University Press.
- Houser, N. (2014). The Intelligible Universe in V. Romanini & E. Fernández (Ed.), *Peirce and Biosemiotics A Guess at the Riddle of Life* (pp.14-45). Springer
- Joron, M., Frezal, L., Jones, R., et al. (2011). Chromosomal rearrangements maintain a polymorphic supergene controlling butterfly mimicry. *Nature*, 477, pp. 203–206. <https://doi.org/10.1038/nature10341>
- Kull, K., Deacon, T., Emmeche, C., et al. (2009). Theses on Biosemiotics: Prolegomena to a Theoretical Biology. *Biology Theory*, 4, pp. 167–173. <https://doi.org/10.1162/biot.2009.4.2.167>
- Kull, K., Deacon, T., Emmeche, C., Hoffmeyer, J., & Stjernfelt, F. (2011). Theses on Biosemiotics: Prolegomena to a Theoretical Biology in K. Kull & C. Emmeche (Eds.), *Towards a semiotic Biology. Life is the Action of Signs* (pp. 25-41). Imperial College Press.
- Lalor, B. J. (1997). The classification of Peirce's interpretants. *Semiotica*, 114(1-2). doi:10.1515/semi.1997.114.1-2.31
- Lanteri, A., & Del Río, M. G. (2014). La imitación en la naturaleza. *Revista Ciencia Hoy*, 23(138), pp. 56-60.
- Maran, T. (2017). *Mimicry and Meaning: Structure and Semiotics of Biological Mimicry*. Springer.
- Merrell, F. (1997). *Peirce, Signs, and Meaning*. University of Toronto Press.

Morris, C. (1971). *Writings on the General Theory of Signs*. Mouton & Co. N.V. Publishers The Hague.

Pannell, J. R., & Farmer, E. E. (2016). Mimicry in plants. *Current Biology*, 26(17), pp. 784–785. doi:10.1016/j.cub.2016.04.005

Peirce, C. (1992-98). *The Essential Peirce. Selected Philosophical Writings*, vols. 1-2, N. Houser et al. (eds.). Indiana University. EP

Peirce, C. (1931–1958). *Collected Papers of C.S. Peirce*, 8 vols., ed. by C. Hartshorne, P. Weiss (vols. 1-6) and A. Burks (vols. 7-8). Harvard University Press. CP

Petrilli, S. (2023). Significs, Pragmatism, and Mother-Sense: Welby's Conversations with Peirce and Others. *European Journal of Pragmatism and American Philosophy*, XV(1) , pp. 1-6. doi: <https://doi.org/10.4000/ejpap.3221>

Petrilli, S., & Ponzio, A. (2005). *Semiotics Unbounded: Interpretive Routes through the Open Network of Signs*. University of Toronto Press. doi: 10.3138/9781442657113

Romanini, V. (2014). Semeiosis as a Living Process in V. Romanini & E. Fernández (Eds.), *Peirce and Biosemiotics A Guess at the Riddle of Life* (pp. 215-239). Springer

Saussure, F. (2011). *Course of General Linguistics*. Columbia University Press.

Sebeok, T. (1996). *Signos: una Introducción a la Semiótica*. Paidós.

Short, T. L. (2007). *Peirce's Theory of Signs*. Cambridge UP.

Thomas, J. A. (1995). The ecology and conservation of *Maculinea arion* and other European species of large blue butterfly in Pullin, A.S. (Eds.), *Ecology and Conservation of Butterflies* (pp. 180-197). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-011-1282-6_13

Uexküll, J. V. (2010). *A foray into the worlds of animals and humans*. University of Minnesota Press.