www.elementos.buap.mx

¿Cómo se comunican los animales?

José M. **Serrano**
Leticia M. **Ochoa Ochoa**

Cuando preguntamos a los estudiantes qué entienden por comunicación animal, solemos encontrar cierto consenso en la idea de que es un fenómeno que involucra la transferencia de información codificada entre al menos dos participantes, un emisor y un receptor. Hay un "algo" que se comunica del emisor hacia el receptor y que está contenido en un componente visual, un sonido, un olor o una vibración. Esta perspectiva utiliza términos como "transferencia", "información" y "codificación" porque ha sido construida a partir de analogías respecto a lo que conocemos sobre la comunicación entre humanos y los medios de información.

Aunque suele ignorarse en las definiciones coloquiales e incluso en una gran cantidad de textos especializados, uno de los elementos más importantes en cualquier modelo para explicar la conducta de los seres vivos es el observador. Los cambios de posición o postura de un ser vivo que un observador describe como acciones en relación con un ambiente determinado es lo que llamamos conducta (Maturana y Varela, 1994). Es decir, sabemos que ha ocurrido el fenómeno de la comunicación porque un observador detecta un cambio conductual en un receptor después de que la señal producida por un emisor, y que atraviesa un ambiente, es captada por al menos un receptor (Figura 1).

En el estudio de la conducta se tiene noción de que hay un efecto del observador que puede influir el resultado de

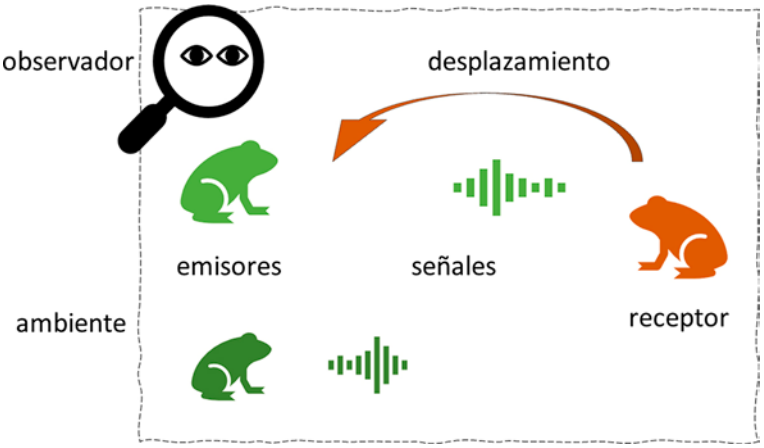


Figura 1. En el modelo manipulativo de comunicación, el observador califica la conducta de desplazamiento con que el receptor reacciona frente a la señal del emisor.

los experimentos (Krueger *et al*., 1996). En particular, en el estudio de la comunicación animal, el observador generalmente se ha invisibilizado (véase Bradbury y Vehrencamp, 2011). Este último hecho es la principal motivación para escribir este artículo y presentar una perspectiva básica a las personas interesadas en adentrarse en el estudio de la comunicación animal. Los ejemplos que utilizaremos para argumentar las ideas expuestas consisten en casos de comunicación acústica, pero estos son extrapolables a los modos de comunicación visual, química o vibratoria, o a su combinación multimodal.

LOS ANIMALES SE COMUNICAN SIN TRANSFERIR INFORMACIÓN

En el año 2009 fue publicado en la revista *Animal Behavior* el ensayo: *What do animal signals mean?* (¿Qué significan las señales de animales?). Increíblemente, este artículo develaba que hasta entonces no había una definición clara y consensuada entre distintos autores sobre qué se entiende por comunicación cuando nos referimos a los animales (Rendall *et al*., 2009). Más aún: que la información –aunque suele invocarse para explicar la comunicación– no se puede cuantificar o medir en las señales animales.

La aparición del ensayo de Rendall y sus colaboradores generó una interesante discusión con respuestas y contrarrespuestas en distintas revistas de biología y conducta animal (Carazo y Font, 2010; Owren *et al*., 2010; Seyfarth *et al*., 2010), e incluso fue publicado un libro que incluyó las posturas "informativa" y "manipulativa" respecto al uso del término información en la comunicación animal (Stegmann, 2013). Entre estas réplicas, el papel del observador permaneció fuera de los modelos de comunicación propuestos y se relegó su papel como un factor que puede simplemente estar presente y relacionarse con la información (Stegmann, 2013), pero no como principal responsable de la narrativa de la comunicación informativa entre animales.

Varios años antes de que ocurriera este debate sobre la información en las señales de comunicación animal, los neurobiólogos chilenos Humberto Maturana y Francisco Varela ya habían mostrado en su libro *El árbol del conocimiento* (1994) cómo el uso del término "información" dentro de la biología resulta inoperante y confuso. Por ejemplo, cuando se afirma que el ADN contiene la información necesaria para reconstruir a un ser vivo, se promueve la idea de que unas moléculas pueden actuar aisladas de la red de interacciones que constituye a cada ser vivo. El error, enfatizan Maturana y Varela (1994), está en confundir participación esencial con responsabilidad única.

LA INFORMACIÓN OCURRE EN EL OBSERVADOR

La palabra información está integrada por tres componentes léxicos: el prefijo *in* (que significa hacia adentro), *forma* (figura o imagen) y el sufijo *ción* (acción y efecto). Es decir, cuando hablamos de información nos referimos a la acción observada que toma forma en quien observa (Maturana y Varela, 1994; Maturana y Mpodozis, 1987), por lo que el significado –ese "algo informativo" en una

señal– no está determinado por la acción externa, sino que se ha constituido con las capacidades sensoriales del observador.

DESCONFIAR DE LA INFORMACIÓN

Entre los defensores de la postura informativa de la comunicación animal predomina el argumento de que la información (encriptada en las señales) reduce la incertidumbre en el receptor, además de que la información ayuda a conectar la comunicación animal con la teoría del aprendizaje y permite el estudio de mecanismos de asociación de señales con conductas específicas; por ejemplo, en las colonias de aves marinas, a la señal de cualquier ave que ha detectado un cardumen suelen acudir especies distintas que escuchan la señal dentro de la colonia. Es decir, no es necesario ser de la misma especie para atender la señal con la información "acá hay alimento". En estos ejemplos, las señales permiten a los receptores predecir eventos de conducta y estados actuales del emisor, particularmente cuando el aprendizaje es adaptativo (Seyfarth *et al*., 2010; Bradbury y Vehrencamp, 2011). En contraste, el modelo conductual de la comunicación sugiere que la conducta de seguir al ave con la señal de alimento no es más que la imitación de conductas de dirección de vuelo gatilladas por una señal llamativa.

Muchos ecólogos de la conducta están convencidos de que en los sistemas de comunicación evolucionan señales honestas y deshonestas, con una tendencia a que predominen en el tiempo las señales honestas, al ser estas más útiles al propagarse dentro de una población (Bradbury y Vehrencamp, 2011). Para el modelo manipulativo de comunicación, las señales de comunicación son las "morfologías o conductas especializadas y únicas de cada especie que influencian la conducta presente o futura de otro animal" (Owren *et al*., 2010). Así, las señales honestas son aquellas de interés para los receptores en las que se asocia de forma confiable algún atributo o característica exhibida por el emisor o por su entorno (Bradbury y Vehrencamp, 2011).

Por ejemplo, si alguna característica acústica del canto reproductivo de una rana está relacionada con la variación del tamaño de su especie y posteriormente corroboramos mediante un experimento que las hembras prefieren cantos de machos más grandes, podríamos suponer que los cantos son honestos. Y en el caso de una especie de rana en que la asociación entre señales y atributos físicos no existiera, las señales serían deshonestas respecto a lo que permiten predecir a las hembras sobre los machos.

LA INFORMACIÓN NO SE TRANSMITE SOLAMENTE SE CALCULA

En los ejemplos de señales honestas y deshonestas, la información puede ser entendida como el cambio en las probabilidades estimadas de que una determinada condición sea verdadera y conveniente para el receptor (Bradbury y Vehrencamp, 2011); es decir, la información no es algo que fluye entre emisor y receptor, sino una probabilidad de qué tan confiable puede ser una señal. En la discusión (*web topic*) sobre información y comunicación del libro *Principles of animal communication* ("Principios de comunicación animal"; Bradbury y Vehrencamp, 2011), los autores afirman que "al poderse estructurar en modelos algebraicos [la información] se convierte en un término confiable" para explicar la comunicación animal. En otras palabras, aunque la información no se puede transmitir por emisores, sí puede ser calculada por receptores.

Bajo el planteamiento del modelo informativo de comunicación, los organismos son capaces de monitorear continuamente el ambiente para calcular las condiciones y detectar los cambios a los que se enfrentan, provenientes de las señales producidas por otros organismos y las claves ambientales (Figura 2).

Este muestreo continuo es lo que Bradbury y Vehrencamp (2011) han interpretado como el proceso de codificación de las señales. Y es en esta codificación donde quizás se encuentre la mayor debilidad

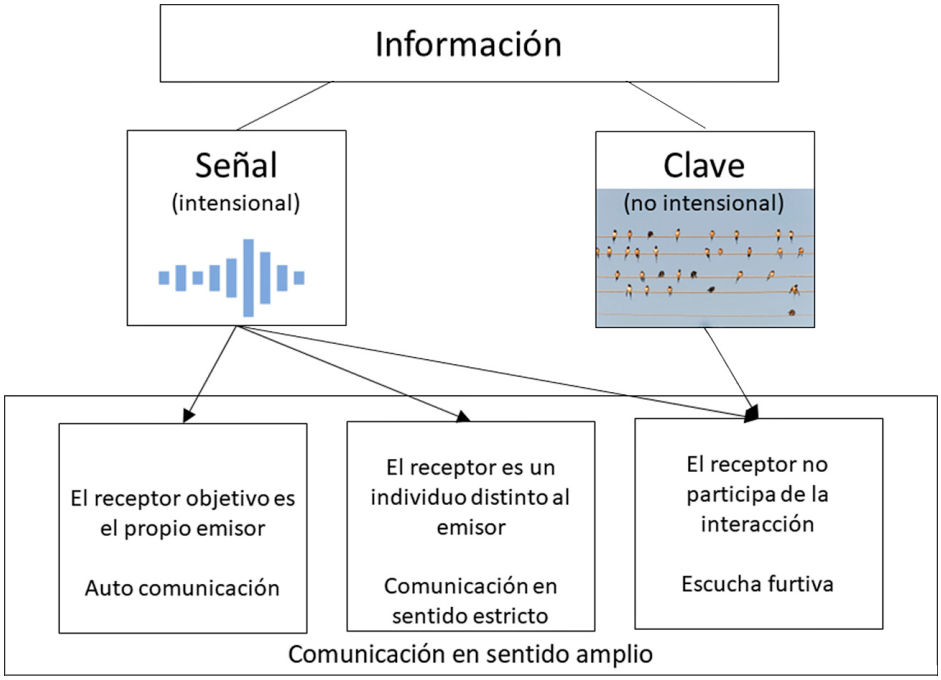


Figura 2. En el modelo informativo de comunicación los emisores y receptores son solo componentes alusivos (modificado de Danchin *et al.*, 2008).

del modelo informativo de la comunicación, porque al considerar que la confiabilidad de las señales depende de la consistencia con la que los emisores asignen referentes a las señales (el sonido de aves que indica "aquí hay comida"), le confiere la mayor responsabilidad al emisor de las conclusiones que pueda tener el observador respecto a la asociación de señales y referentes. Y es que estos referentes "son siempre imperfectos", pues

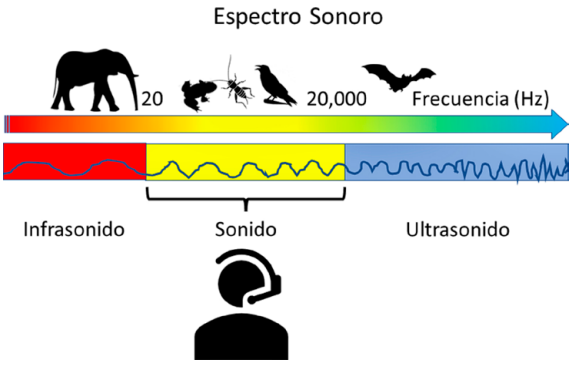
> [...] diferentes referentes pueden provocar la misma señal y se pueden dar señales diferentes para el mismo referente, lo que hace que la identificación de señales confiables por parte de los receptores y los investigadores sea una tarea cuantitativa en lugar de cualitativa (Bradbury y Vehrencamp, 2011).

Es decir, si un ave produce la misma señal frente a distintos estímulos o si produce diferentes señales para un mismo estímulo, la imperfección de la codificación es propia del emisor y no del observador-científico.

ENTONCES, ¿CÓMO SABEMOS SI SE COMUNICAN LOS ANIMALES?

Los organismos que tienen correspondencia entre sus estructuras sensoriales son capaces de entrar en procesos de comunicación (Maturana y Varela, 1994). Es decir, la principal limitante para que ocurra comunicación son las estructuras biológicas, por ejemplo, el rango espectral auditivo para escuchar (Figura 3). Así, la sensorialidad es la barrera o el puente para que distintos organismos puedan

Figura 3. El espectro sonoro se define a partir del rango que el ser humano puede escuchar. El infrasonido y ultrasonido que usan otros animales le son perceptibles usando instrumentos tecnológicos.



Componentes	Modelos de comunicación		
	Informativo	Manipulativo	Conductual
Comunicación	Es la transmisión de [información de] un emisor a un receptor (Bradbury y Vehrencamp, 2011).	Es un proceso mediante el cual se intenta influir en los demás (Owren *et al.*, 2010).	Ocurre cada vez que hay coordinación conductual entre organismos con acoplamiento estructural (Maturana y Varela, 1994).
Emisor	Emisores y receptores tienen distintos intereses.	La intención del emisor determina la función de su señalización.	El emisor puede desencadenar conductas en tanto comparta estructuras con posibles receptores.
Receptor	Distintos tipos de receptores monitorean continuamente señales en su ambiente.	Los receptores presentan flexibilidad en su respuesta a las señales.	El fenómeno de comunicación no depende de la entrega de señales sino de lo que pasa en quien percibe.
Señal	Las señales se ubican entre los extremos de honestidad y deshonestidad.	Es el componente central en torno al cual ocurre el fenómeno comunicativo.	Las señales no siempre son observables por el científico, pero ello no anula el fenómeno comunicativo.
Información	Es el componente central del modelo.	Los animales interactúan a partir de intenciones de manipular la conducta de otro organismo.	No es un concepto útil para describir el fenómeno social de comunicación.

Tabla 1. Los distintos modelos de comunicación animal tienen énfasis contrastantes sobre los componentes y propósitos de la comunicación.

coordinar sus conductas. En esta definición los escenarios de información que brindan instrucciones o la aparición de señales que intentan influenciar la conducta en otros organismos no son condiciones básicas para que la comunicación ocurra (Tabla 1).

Analicemos el fenómeno de los coros matutinos o vespertinos de las aves y hagamos un contraste entre cómo se suele explicar ese comportamiento complejo. Desde la biología no hay consenso para explicar los porqués de esta conducta social que incluye el canto simultáneo de múltiples especies. Existen numerosas hipótesis tanto fisiológicas como conductuales que no necesariamente son excluyentes: la coordinación hormonal con el ambiente y la integración social como causa y consecuencia de los coros son algunas de estas hipótesis (Gil y Llusia, 2020).

En el ámbito de las explicaciones coloquiales, podemos encontrar argumentos que aluden a una cierta coordinación para explicar la comunicación animal; por ejemplo, nuestras abuelas decían que los gorriones cantan al amanecer y al atardecer para dar gracias a Dios. Una idea opuesta a la sugerida en el *Popol Vuh*, donde ni los pájaros ni ningún otro animal sobre la tierra aprendieron a alabar o decir el nombre de los dioses.

Una explicación compartida tanto por el *Popol Vuh* como por la ciencia es que la tarea de nombrar todo lo que se logra conocer solamente la ha podido alcanzar el ser humano. No obstante, los defensores de la comunicación informativa suponen que hay animales sociales que sí tienen lenguaje y persiguen la posibilidad de descifrar algún día el lenguaje de los animales.

LA COORDINACIÓN COMUNICATIVA

Reflexionar respecto de las metáforas y analogías sobre la comunicación en el ámbito coloquial es indispensable, pues es en este contexto en el que ocasionalmente se intenta explicar, por ejemplo, que los machos de distintas especies cantan “para enamorar a las hembras y lograr reproducirse”. Pero cuando se trata de sonidos poco armoniosos para el oído, como los graznidos o estruendos vespertinos de los chanates o zanates (*Quiscalus mexicanus*), la narrativa del agradecimiento que narraban las abuelas sobre los gorriones, o la del enamoramiento de las ranas y pájaros, desaparece y se anula cualquier intencionalidad armoniosa.

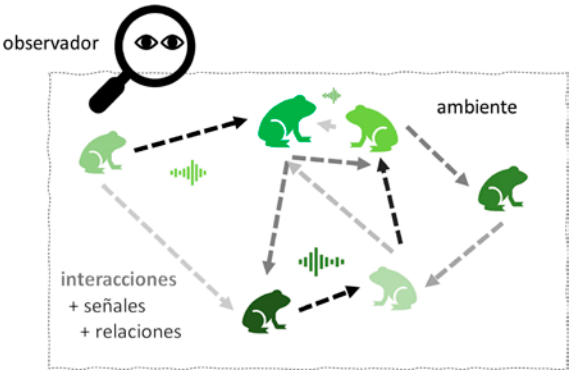


Figura 4. Cuantificar interacciones y relaciones sociales para formular hipótesis sobre comunicación es una forma de representar el modelo conductual de comunicación.

¿Desde qué modelo de comunicación puede afirmarse que en los coros multitudinarios hay comunicación, aunque no tengamos una propuesta sobre qué información están intercambiando o desconozcamos cuál es la intención de los coristas? La compleja dinámica de señalización que los organismos realizan nos sugiere que la información y la manipulación no son claras entre los individuos de distintas especies que integran estos coros. En estos casos los observadores pueden detectar interacciones y relaciones entre individuos que pueden ser muy ordenadas o sumamente caóticas y explicar su entramado de relaciones (Figura 4).

Para involucrarnos en el estudio de cualquier disciplina científica es importante conocer a fondo sus propuestas teóricas, pero es igualmente importante estar dispuestos a cuestionar algunas "certezas" que han constituido nuestras explicaciones sobre los fenómenos naturales. En el caso de la comunicación entre animales es indispensable considerar que para conocer algo nuevo sobre otras especies necesitamos renunciar a la idea de que conductualmente operan bajo los mismos supuestos que nuestra especie. Además, es importante que al estudiar la comunicación entre animales tengamos presente que las preconcepciones que tenemos sobre cómo funciona el mundo van a influir en lo que logremos explicar sobre lo que observamos.

Por ello, en la práctica, es importante reconocer cuáles son nuestras expectativas al realizar un estudio, además de apoyarnos en observadores que sean ciegos acerca de nuestras expectativas y cuantifiquen las conductas que queremos analizar.

AGRADECIMIENTOS

Estancia posdoctoral de José M. Serrano realizada gracias al Programa de Becas Posdoctorales en la UNAM (POSDOC).

R E F E R E N C I A S

Bradbury JW and Vehrencamp SL (2011). *Principles of animal communication*. EUA: Sinauer Associates.

Carazo P and Font E (2010). Putting information back into biological communication. *Journal of Evolutionary Biology* 23:661-669.

Danchin E, Giraldeau LA and Cézilly F (2008). *Behavioural ecology*. Reino Unido: Oxford University Press.

Gil D and Llusia D (2020). The bird dawn chorus revisited. En Aubin T y Mathevon N (Eds.), *Coding strategies in vertebrate acoustic communication* (pp. 45-90). Springer International Publishing.

Krueger J, Ham JJ and Linford KM (1996). Perceptions of behavioral consistency: are people aware of the actor-observer effect? *Psychological Science* 7:259-264.

Maturana H and Mpodozis J (1987). Perception: Behavioral configuration of the object. *Archivos de Biología y Medicina Experimentales* 20:319-324.

Maturana H y Varela F (1994). *El árbol del conocimiento*. Chile: Lumen-Editorial Universitaria.

Owren MJ, Rendall D and Ryan MJ (2010). Redefining animal signaling: influence versus information in communication. *Biology & Philosophy* 25:755-780.

Rendall D, Owren MJ and Ryan MJ (2009). What do animal signals mean? *Animal Behaviour* 78:233-240.

Seyfarth RM, Cheney DL, Bergman T, Fischer J, Zuberbühler K and Hammerschmidt K (2010). The central importance of information in studies of animal communication. *Animal Behaviour* 80:3-8.

Stegmann U (2013). *Animal communication theory: Information and influence*. Cambridge University Press.

José M. Serrano
Leticia M. Ochoa Ochoa
Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera"
Departamento de Biología Evolutiva
Facultad de Ciencias
Universidad Autónoma de México
jose.rano@gmail.com