

State of art in the Quantum Physics' explanation of the animals' magnetic sense

Bartolomé Ortiz Viso

*Master en Física y Matemáticas
Universidad de Granada*

23/06/2018

Abstract

This work offers a brief look in the quantum physics' explanation of the animals' magnetic sense. It is based on the talks given by Thorsten Ritz in BIOMAT2018 congress, whose main topic was quantum biology. The aim of these pages is to explain the main results in this particular topic (magnetic sensing), its connections with quantum physics and also to offer some other highlights of the talks. Moreover the reader can find some personal opinions and possibles advances that I discussed with Thorsten himself.

Keywords: Quantum Physics, Mathematics, Quantum Biology, Magnetic Sensing

1. Introducción

2. Background biológico

Nos encontramos ante un delicado campo de estudio. En esta primera sección vamos a exponer los principales hallazgos en cuanto a el conocimiento de que diversas especies animales poseen la capacidad de sentir campos magnéticos, en particular el campo magnético terrestre.

Destacamos que aun hoy sabemos bastante poco sobre este sentido. Si bien los mecanismos hoy día están investigándose, estamos lejos de comprender este sentido completamente. Factores como los mecanismos físicos implicados, las moléculas receptoras, la transducción de la señal o el procesamiento neuronal de la misma, son aun objetivo de intenso debate y estudio.

Aun así, aunque no sepamos todos los mecanismos involucrados, conocemos la existencia y algunos de los límites de este sentido, gracias a los experimentos que se llevan a cabo con diferentes especies animales. Son las respuestas comportamentales que se observan en

23 de junio de 2018

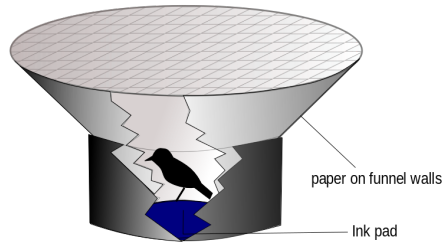


Figura 1: Diagrama de embudo de Emlen

15 los sujetos de los experimentos, las que nos presentan el mayor indicio de que este sentido
 existe y tiene un alto impacto en su dinámica, aun sin saber como funciona exactamente.
 En primer lugar, en estos estudios es habitual comprender la tierra como un barra
 magnética gigante (gigante no nos debe conducir a error: el campo magnético terrestre
 es difícil de detectar biológicamente). Y, nos interesamos por campo magnético vectorial.
 20 Aunque en cada punto podemos encontrar 3 componentes espaciales, solemos medir la
 componente horizontal, y también es destacable el ángulo de inclinación, como veremos
 durante los experimentos.

Uno de los animales más habituales en este tipo de experimentos son los pájaros. Es de
 sobra conocido que muchas aves tienen pautas de migración muy interesantes y complejas,
 25 en las que tener sensibilidad al campo magnético terrestre juega un papel crucial.

En este área los primeros experimentos fueron gracias al desarrollo de instrumental ex-
 perimental específico, puesto que los métodos observacionales se mostraron ineficaces.
 Como se puede leer en [1], los investigadores desarrollaron un embudo 1 para percibir la
 dirección que toman los pájaros durante los experimentos.

30 Uno de los primeros estudios con esta técnica centrado en el campo magnético terrestre
 fue llevado a cabo en 1972. En el se escogió al petirrojo europeo (*Erithacus rubecula*), el
 cual está distribuido por toda Europa, principalmente en la región meridional y occidental
 del continente, donde habita todo el año, siendo migrante parcial en el norte de Europa
 y noroeste de África.

35 **3. Mecanismo de par radical**

4. Diseñando de un sensor óptimo

5. Notas finales

Referencias

- [1] S. T. Emlen, J. T. Emlen, A technique for recording migratory orientation of captive birds, *The Auk*
40 83 (3) (1966) 361–367.
URL <http://www.jstor.org/stable/4083048>

Appendices