

INVESTIGACIONES SOBRE REACCIONES OLFATORIAS EN LAS AVES

Por el DR. HELLMUTH WAGNER.

(Colaboración especial para los
"Anales del Instituto de Biología.")

Introducción

LOS órganos olfatorios de las aves ocupan, respecto a su anatomía, más o menos el mismo grado que los de los mamíferos microsmáticos. A pesar de que hay que suponer en ellas un olfato, aunque limitado, hasta ahora no se ha logrado comprobarlo de una manera indudable. Las opiniones que se encuentran en la literatura, en cuanto a su existencia y al grado que alcanza, divergen notablemente. Observaciones accidentales de *Darwin* y *Bachmann*, en buitres, al principio del siglo pasado, hicieron suponer que las aves probablemente carecen de olfato. Del año de 1906 datan investigaciones concienzudas a base de experimentos con palomas y avestruces australes (*Kiwi*), pero que tampoco responden a esta interrogación, aunque algunos de los experimentos con palomas permitieron pensar en la existencia de irritaciones olfatorias. Los experimentos de *Heinroth*, con cuervos, dieron también resultados negativos; sin embargo, llegó a la convicción de que el halcón tiene un "olfato de coanas" bien desarrollado, pues arrojándole alternativamente trozos de carne fresca y de carne fétida, observó que, después de probarlos cogiéndolos con la punta del pico, dejaba caer la carne fétida y comía la buena. Un trabajo de *Nolte* sobre la facultad olfatoria de los patos no contiene ninguna prueba indudable de la existencia del olfato en aquellas aves. El autor citado llega a la suposición de que en aire saturado de vapor de agua, los órganos sensitivos de los patos son capaces de husmear a los hombres.

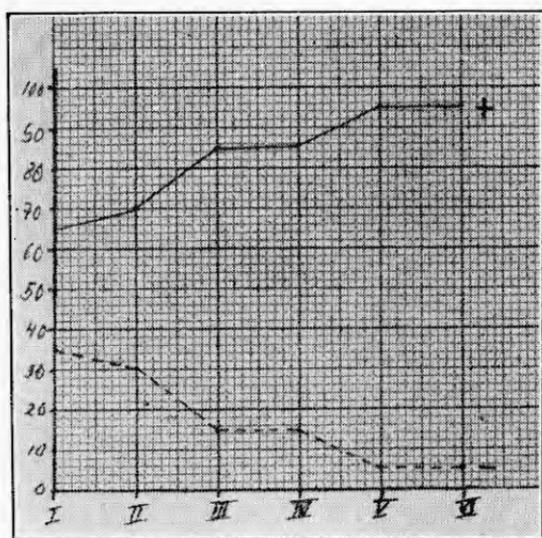
Yo he tratado de decidir, por medio de un método de adiestramiento, si las aves disponen de olfato, o no.

Método

Voy a explicar de un modo conciso, mi método de adiestramiento: se ofrecen a las aves (*Erithacus rubecula* L.), en varias series de experimentos, gusanos de harina (larvas de *Tenebrio molitor* L.), que, por lo general, comen aquéllas con gusto y, por lo tanto, cogen inmediatamente. Se hacen dos lotes de gusanos y uno de ellos se impregna con una materia gustativa de sabor repugnante, quedando la otra parte sin esta substancia; después se combina cada lote con dos distintas materias odoríferas, de modo que a cada sabor corresponda determinado olor. Si al cabo de una serie de experimentos se forma para el ave una asociación entre determinado sabor y determinada materia odorífera, se habrá comprobado la existencia de la facultad olfatoria. A base de esta asociación y una vez logrado el adiestramiento, las materias gustativas pueden desaparecer, sin que cambien por ellos los resultados. Una reacción positiva se traduce porque el ave coge con el pico, de dos gusanos, primero el que carezca de sabor repugnante. En la reacción negativa el ave coge con el pico, de dos gusanos, primero el que tenga sabor repugnante.

Cada animal se colocó al principio del experimento, en una jaula de 58 cms. por 33 cms. por 40 cms. Las varillas donde descansa el pájaro estaban de 19 a 30 cms. por encima de la materia odorífera. En ella se colocan, asimismo, dos pequeñas cajas de Petri, embutidas una en la otra, la más pequeña (de un diámetro de 2.5 cm.), descansando en dos varillas de cristal, colocadas en el fondo de la mayor (de un diámetro de 3 cms.), contenía el gusano; la respectiva materia olorosa se coloca en el fondo de la caja mayor. Para evitar un adiestramiento a base de forma, puesto que no es posible que las varillas de cristal tengan siempre la misma posición una respecto de la otra, se tapaban éstas con un papel negro de forma redonda y del diámetro de la más grande de las cajas de Petri. Durante una serie de experimentos cambié varias veces las cajas, para evitar que el animal retuviera alguna señal que hubiera escapado a mi atención. Como materias gustativas empleé una solución concentrada de cloruro de sodio y una solución acuosa concentrada de quinina, en las que se sumergían los gusanos algunos minutos antes de empezar los experimentos. Las larvas que debían permanecer sin materia gustativa, las puse, durante el mismo tiempo, en agua, habiéndolas matado previamente con agua hirviendo. Como materia olorosa utilicé en los experimentos preliminares

escatol; en los experimentos definitivos, aceite rosado, aceite de lúpulo y aceite de menta crispa. En cada experimento se metieron en la jaula, a un mismo tiempo, dos cajas dobles con diferentes materias odoríferas, en los mismos lugares y a 44 cms. de distancia una de otra. Para que el ave no asocie a determinado sabor, determinado lugar de la jaula, las cajas se colocaban sin atender al sabor respectivo. El plazo, desde que se colocaban las cajas hasta que el ave cogía el gusano, se registraba con un cronógrafo y en seguida se quitaban las cajas. Al contrario de este modo de proceder, en otra serie de experimentos se dejaban las cajas cada vez determinado tiempo dentro de la jaula, antes de



Gráfica 1.

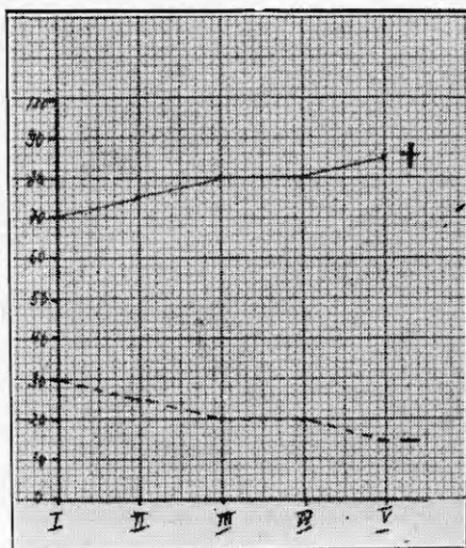
quitarlas. Según las circunstancias se pudieron hacer tres veces al día 5 a 8 experimentos. Si se hacían más, el pájaro estaba demasiado saciado para reaccionar bien. Los animales demasiado hambrientos son igualmente inservibles, pues se precipitan, sin escoger, sobre el cebo. Por esta razón se ofrecía a las aves, en las mañanas, antes de empezar el experimento, y durante 10 a 15 minutos, una mezcla reciente de granos. No todas las aves de la misma especie se prestan igualmente bien; algunas de ellas comen aun gusanos impregnados de solución de cloruro de sodio; otras, en cambio, se niegan a tomar un gusano de una caja de Petri, después de haber sacado una sola vez uno de sabor repugnante. Todos estos animales había que eliminarlos, natural-

mente. De 8 *Erithacus rubecula* L. disponibles, sólo 3 resultaron útiles y con ellos se realizaron los experimentos.

Para poder representar los resultados de las investigaciones en forma de gráfica, he reunido siempre 20 experimentos en un grupo. La explicación exacta de las gráficas, la da el texto que las acompaña.

Resultado de los experimentos

Las investigaciones señaladas dieron el resultado siguiente: Al cabo de 4 a 6 experimentos, el ave ya asocia a cada uno de los



Gráfica 2.

dos olores el sabor correspondiente del gusano, pero con eso aún no se logra que el animal evite definitivamente el olor que le repugna; sino que, con frecuencia, se observan recaídas; muchas veces, por ejemplo, cuando el ave se excita demasiado a la vista del gusano, se precipita sobre él. Pero a veces tuve la clara impresión de que el ave quería probar el gusano, a pesar de percibir el olor repugnante y asociarlo al sabor; se detiene entonces ante la caja, revolotea encima de ella, pica hacia la larva, sin tocarla, para luego, de repente, apartarse o, en casos raros, coger el gusano. En las gráficas 1 y 2 se ve claramente la disminución

de las reacciones equivocadas dentro de una serie de experimentos, y el plazo en que se realizan las reacciones, se va haciendo más corto durante una serie de experimentos. A base de una reunión temporal de 20 experiencias, que corresponden a las de la gráfica 1, y de un tiempo de reacción expresado por el promedio de la serie de experimentos, se llega a los valores siguientes:

Experimento:	1-20	21-40	41-60	61-80	81-100	101-120
Tiempo de reacción, expresado en segundos:	54	27	25	21	18	14

La causa de la disminución del tiempo de reacción es la disminución de reacciones negativas, porque el ave, después de una reacción negativa, desconfía ante todo gusano y necesita transcurrir un tiempo más largo que en la reacción positiva antes de que coja otro. Entre los experimentos de 1 a 10 de la gráfica 1, hubo 4 reacciones negativas; el tiempo medio de reacción era un minuto 13 segundos. En cambio, en los experimentos 110 a 120, en los que se lograron exclusivamente reacciones positivas, el tiempo de reacción fue de 11 segundos por término medio. La selección de uno de los dos gusanos se efectúa, si las varillas se encuentran a 19 cms. por encima de las cajas de Petri, casi sin excepción, desde ellas. Antes de que el ave se decida por una de las cajas, brinca varias veces de una varilla a la otra, aparentemente para recibir el olor de la materia odorífera. Pero si las varillas están 30 cms. por encima de las cajas, el ave baja al suelo, brinca primero desordenadamente hacia una de las cajas, y si ésta tiene un olor repugnante, a la otra. A una altura de 30 cms., y respectivamente 47 cms. de las dos cajas, se mezclan aparentemente y disminuyen de intensidad los dos olores, a tal grado que al animal ya no puede averiguar la dirección de donde vienen. Que el ave puede oler aun desde esta distancia, se infiere del hecho que no baja al suelo, si de las dos cajas se desprende el mismo olor repugnante.

En el cuadro número 1 se reproduce un párrafo del protocolo de una serie de experimentos, en la que ambas cajas de Petri se dejaban determinado tiempo (cada vez 5 minutos) dentro de la jaula, para poner un término al tiempo de experimentación, en caso que no hubiera reacción, lo que sucede con frecuencia cuando dos cajas de olor repugnante se encuentran a un mismo-

CUADRO

Materia odorífera	Tiempo de reacción	OBSERVACIONES
1 Aceite de lúpulo	.....
2 „ rosado...	17 seg.	
3 „ de lúpulo,	.....
4 „ „ „	1 min. 23 seg.	Coge el gusano sólo con la extrema punta del pico, para dejarlo caer en seguida. Aguza el pico.
5 „ rosado...	28 „	
6 „ „ ...	7 „	
7 „ „ ...	1 min. 52 „	
8 „ de lúpulo	.....	Al cabo de 2 min., 23 seg., está con el pico inmediatamente encima de la caja (1 cm.). No coge el gusano.
9 „ rosado...	4 min. 14 seg.	
10 Aceite rosado...	6 seg.	
11 „ de lúpulo	53 „	Después de 18, 37 y 43 seg., se acerca a la caja. Pica hacia el gusano, sin cogerlo.
12 Aceite rosado...	16 seg.	
13 „ de lúpulo	.....
14 „ „ „	.....
15 „ rosado...	43 seg.	
16 „ de lúpulo	.....	Repetidas veces se acerca a la caja.
17 „ rosado...	29 seg.	
18 Aceite de lúpulo	.....
19 „ „ „	.....
20 „ rosado...	1 min. 46 seg.	

NUM. 1

Materia odorífera	Tiempo de reacción	OBSERVACIONES
Aceite rosado...	2 min. 17 seg.	Antes del experimento, durante 10 a 15 min. el ave ha tenido a su disposición mezcla de granos. Titubeante.
„ de lúpulo	.....	A los 3 min., 50 seg., come mezcla de granos.
„ „ „	
„ rosado...	7 seg.	
„ de lúpulo	.....	Coge un poco de cebo con el pico y lo deja caer varias veces.
„ „ „	
„ rosado...	14 seg.	
„ „ „	4 min. 41 seg.	El ave, por haber comido varios gusanos, está demasiado saciada para reaccionar bien.
„ „ „	3 „ 17 „	
Aceite rosado...	11 seg.	Los comederos están completamente vacíos.
„ „ „	7 „	El ave estaba demasiado hambrienta al empezar el experimento. Vomita el gusano impregnado de sol. acuosa concentr. de quinina. Se suspende el experimento.
Aceite de lúpulo	.....	Antes de empezar el experimento durante 10 a 15 min. el ave ha tenido a su disposición mezcla de granos.
„ rosado...	26 seg.	
„ de lúpulo	.....
„ rosado...	13 seg.	
„ „ „	41 „	
„ „ „	17 „	
Aceite rosado...	53 seg.	Antes de empezar el experimento hay abundante cebo en el comedero y se le ha dado al ave 3 gusanos.
„ de lúpulo	.....	A los 2 min. toma un poco de cebo en el pico, y desde la varilla lo deja caer al suelo.
„ rosado...	3 min. 1 seg.	El ave está demasiado saciada para los experimentos.

tiempo en la jaula. El animal empleado, en el cuadro número 1 había sido adiestrado ya antes en otra serie de experimentos a base de aceite rosado, como materia odorífera positiva y aceite de lúpulo, como negativa. Los experimentos 10, 11, 18 y 20 demuestran que tanto los animales saciados, como los demasiado hambrientos son inservibles para el adiestramiento. Los experimentos 1 a 9 ponen en evidencia que después de una serie de experimentos aumenta el tiempo de reacción, pues el animal está saciado por haber comido ya cierta cantidad de gusanos. Si en tal caso continúan los experimentos, el tiempo que transcurre hasta que el ave coge el gusano se hace cada vez más largo, y finalmente el ave ya no hace caso alguno. Según mis observaciones cuando un pájaro está, en cuanto a su apetito, en condiciones adecuadas para el adiestramiento, y en caso de que sólo haya en las cajas gusanos de olor repugnante, a menudo se dirige al comedero, pero en vez de comer de la mezcla de granos, que antes de empezar el experimento se había colocado en la jaula, sólo coge algo de ella con el pico, brinca, excitado, de varilla en varilla, lo deja caer al suelo, pía alborotado, coge del suelo lo que ha dejado caer, y así prosigue. A veces el ave ni siquiera coge el cebo, sino pequeños pedazos de la turba que cubre el suelo, haciendo con ellos el mismo juego; todo esto es probablemente la expresión de una gran excitación; es de notar que el animal coge varias cosas, pero no el gusano que motiva esa conducta, que en condiciones normales nunca he podido observar; *Heinroth* cree poder llegar, a base de las observaciones ya citadas en la introducción, al resultado de que ciertas aves poseen un "olfato de coanas". Ahora bien, también los *Erithacus rubecula* L. toman un gusano de sabor repugnante sólo en la punta del pico, para dejarlo caer inmediatamente o arrojarlo, pero en realidad el gusano, como tal, no tiene olor repugnante para el ave. En este caso no puede tratarse, por lo tanto, de "olfato de coanas", sino la causa de la repulsa inmediata son únicamente sensaciones gustativas. Eso parece confirmarse por la observación repetida de que el animal, después de tal equivocación, aguza el pico en la varilla, de una manera nunca observada en otras condiciones. Sobre el tiempo que un ave retiene las asociaciones adquiridas por el adiestramiento, existen sólo observaciones accidentales: en un *Erithacus rubecula* L. adiestrado hasta el 26 de diciembre, las reacciones se efectuaban todavía irreprochablemente el día 10 de enero.

Conclusiones

Erithacus rubecula L. se puede adiestrar a base de materias odoríferas. Al cabo de 4 a 6 semanas el ave ya asocia los olores a cierto sabor.

ZUSAMMENFASSUNG

Erithacus rubecula L. lässt sich auf Geruchsstoffe dressieren. Nach 4 bis 6 Versuchen verbindet der Vogel schon je einen von zwei Geruchsstoffen mit einem bestimmten Geschmack.

BIBLIOGRAFIA

- BACHMANN, J.—Remarks in defence of the author of the birds of America. Págs. 165-171. The Magazine of Natural History Journal. Vol. 7. 1834.
- BENHAM, W. B.—The olfactory Sense in Apterix. Nature Vol. 74. 1906.
- BUDDENBROCK, W. v. Grundriss der vergleichenden Physiologie. 1928.
- DARWIN, CH.—Zoology of the voyage of H. M. S. Beagle. 1831-36. London. 1840-43.
- FRISCH, K. v. Vergleichende Physiologie des Geruchs—und Geschmacks—sinns. Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie. Bd. XI. 1. 1926.
- HEINROTH, O.—Vogel Mitteleuropas. 1924-28.
- NOLT.—Zum Geruchsvermögen der Enten. Zoolog. Anz. Bd. 71. 1927.
- RENSCH, B.—Experimentelle Untersuchungen über den Geschmackssinn der Vogel. Journal f. Ornithologie. Bd. 73. 1925.
- RENSCH, B. U. NEUNZIG, R.—Experimentelle Untersuchungen über den Geschmackssinn der Vogel. Ibid.
- STRESEMANN, E.—Handbuch der Zoologie herausgegeben von Kükenthal und Krumbach. Bd. 7.
- STRONG, R. M.—The sense of Smell in Birds. Journal of Morphology. Vol. 22 1911.