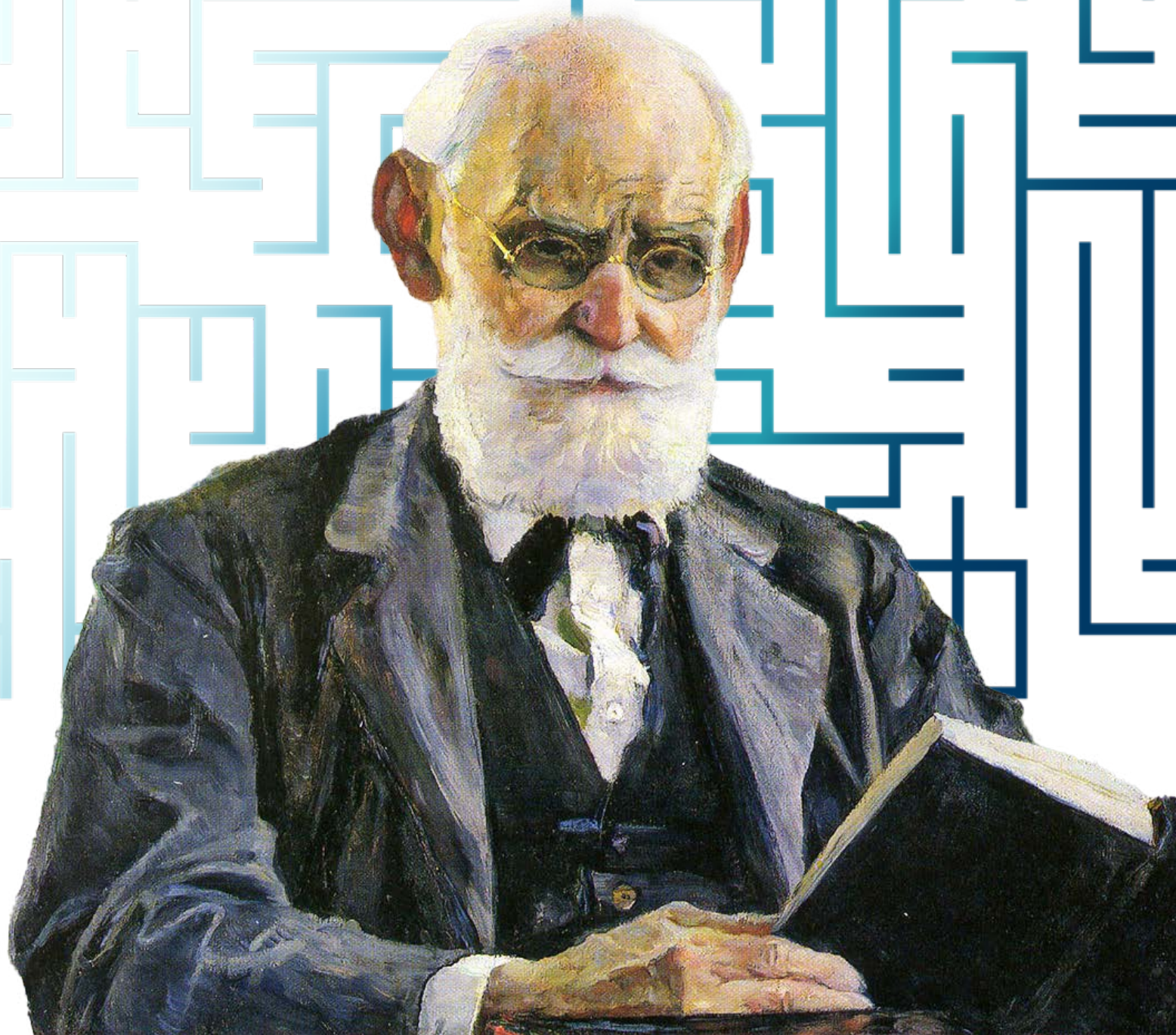


La Genética

LABORATORIO DE APRENDIZAJE Y COMPORTAMIENTO

Volumen 21, N°1-2021






El Grupo Estudiantil de Trabajo LABERINTO crea un espacio de divulgación de temas relevantes para la investigación en psicología básica y experimental en el ámbito nacional e internacional y mediante su publicación da a conocer trabajos de carácter académico.

Contacto LABERINTO

laberinto_fchbog@unal.edu.co 

/RevistaLaberinto 

@RevLaberinto 

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/lab> 

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Carrera 45 N° 26-85

Edificio Uriel Gutiérrez

Sede Bogotá

www.unal.edu.co

(+57 1) 316 5000

Los textos presentados en la siguiente publicación expresan la opinión de sus respectivos autores y la Universidad Nacional no se compromete directamente con la opinión que estos puedan suscitar

LABERINTO

Volumen 21, N° 1 – 2021

ISSN IMPRESO 1657-9097

ISSN VIRTUAL 2389-7805

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Humanas

Sede Bogotá

DIRECTOR LABORATORIO DE APRENDIZAJE Y COMPORTAMIENTO ANIMAL

Germán Gutiérrez

DIRECCIÓN

Germán Gutiérrez

EDICIÓN

Angie Paola Varila Murcia

Gabriela Echeverri

EQUIPO DE COLABORADORES

Daniel Amorocho

Leonardo Duque

Santiago Hernan Ruge

Karen Sofia Izaquita Chaves

Andrés Felipe Ordóñez Rincón

Melany Sulay Vanegas Queeman

COMITÉ CIENTÍFICO

Laura Tatiana Roncancio

Universidad Nacional de Colombia

Leonardo Moreno

Universidad Konrad Lorenz

Ana Lucía Arbaiza Bayona

Universidad de Göttingen

Maria Paula Arteaga

Universidad de Bielefeld

Miguel Andrés Puentes Escamilla

Universidad de Groningen

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Mayra Alejandra Garcia

maggdsg@gmail.com

Natalia Andrea Rengifo Niño

narengifon@unal.edu.co

CARTA EDITORIAL

La Revista Laberinto inicia a finales de los años noventa como un boletín informativo entre los laboratorios de psicología del país. Desde entonces, ha sido un espacio en el que estudiantes, profesores y profesionales pueden publicar sus trabajos, investigaciones y experiencias académicas, en temas relevantes para la investigación en psicología básica y experimental del ámbito nacional o internacional.

Acompañada de la supervisión del profesor Germán Gutiérrez y dirigida y escrita por varias generaciones de estudiantes, ha tenido su casa en el Laboratorio de Aprendizaje y Comportamiento Animal de la Universidad Nacional de Colombia, y ha extendido sus conexiones más allá de las fronteras nacionales.

En la actualidad continúa con su compromiso de divulgación científica, publicando trabajos de investigación, revisiones teorías, reseñas, ensayos y entrevistas en el área. Si usted está interesado en dar a conocer su trabajo puede enviar su manuscrito, en español o en inglés, al siguiente correo electrónico:

laberinto_fchbog@unal.edu.co



CONTENIDO

Introducción

EDITORIAL

(p. 8) **Evolución humana y su impacto en la biodiversidad**

Angie Paola Varila Murcia

EXPERIMENTAL

(p. 12) **Insight en rata albina Wistar**
INTERCONEXIÓN ESPONTÁNEA DE DOS REPERTORIOS

Valentyna Martin Neira y Camilo Parra Cruz

(p. 21) **Desempeño diferencial entre machos y hembras de codorniz japonesa ante una tarea de condicionamiento operante**

Gabriela Echeverri Prieto y Óscar David Azuero Flórez

PANORAMA

(p. 29) **Investigación y uso de animales**
UNA RELACIÓN NO RECÍPROCA

Steban Meneses Chaparro

(p. 34) **Ivan Pavlov y la Teoría Evolutiva de Darwin**

Daniel Esteban Amorocho Marciales

EDITORIAL

EVOLUCIÓN HUMANA Y SU IMPACTO EN LA BIODIVERSIDAD

Angie Paola Varila Murcia
Universidad Nacional de Colombia



La pérdida de biodiversidad es una realidad que amenaza la propia existencia de la humanidad, y tiene sus orígenes hace unos 70 mil años (m.a.), cuando el *Homo sapiens* iniciara su expansión por el mundo. Quizá al no vernos afectados directamente nos hemos acostumbrado a leer noticias sobre la muerte del último ejemplar de alguna especie, como ocurriera con el dodo, el tigre de Tasmania, o más recientemente, el rinoceronte blanco; sobre incendios, contaminación y destrucción de selvas, sabanas y ecosistemas completos, para abrir paso a la imparable expansión de la humanidad; o sobre el decomiso de animales silvestres que son transportados en maletas, botellas, cajas y de formas que solo se le ocurren a un humano. Estos y más eventos pasan desapercibidos para la mayoría de las personas, cuyas preocupaciones se centran en su supervivencia inmediata.

Tal vez porque somos la especie más exitosa hasta el momento (en cuanto a cantidad de copias de ADN, que es lo que cuenta en términos evolutivos) (Harari, 2014), hemos llegado a pensarnos como superiores al resto de animales, y capaces de encontrar la manera de salvaguardar nuestra supervivencia. Por supuesto, son innegables los logros y desarrollos que hemos alcanzado en nuestra corta historia evolutiva, desde que los primeros navegantes conquistaran Australia, hace aproximadamente 45 m.a., hasta que la humanidad conquistara el espacio, hace unas cuantas décadas.

Todos los descubrimientos y avances que han ocurrido entre estos puntos de tiempo, constituyen hazañas bastante impresionantes para un mamífero terrestre, descendiente de simios que evolucionaron en las sabanas africanas. Sin embargo, también es imposible negar el impacto de nuestro paso por el mundo, la huella de destrucción que ha acompañado el ascenso en la cadena alimenticia de la especie más mortífera, del mayor asesino ecológico en serie, como tan acertadamente nos describe Yuval Noah Harari (2014) en su libro "De animales a Dioses".

Precisamente, desde que los humanos comenzaran su travesía hacia tierras tan apartadas del continente euroasiático como la isla de Wrangel en el océano Ártico o el continente americano, la extinción de especies ha sido una constante. Lo que iniciara con la gradual desaparición de la mitad de los grandes mamíferos terrestres como el mamut, el tigre dientes de sable, el diprotodonte o el perezoso gigante (Harari, 2014), en los últimos dos siglos ha alcanzado una tasa de extinción de vertebrados 280 veces más alta que la tasa natural, es decir, que esos animales deberían haberse extinguido en 28000 años (Ceballos & Ortega-Baes, 2011).

Quién sabe cuántas otras especies han desaparecido por las repercusiones en la dinámicas de los ecosistemas que conlleva la extracción y eliminación de aunque sea una única especie (Mancera & Reyes, 2008), pues al haber evolucionado por miles de años adaptándose a las presiones ambientales de un nicho particular, cada especie desempeña un rol específico en la cadena trófica, y su ausencia puede desencadenar una espiral de desajuste y desaparición de otras tantas.

El caso de los lobos del Parque Yellowstone que, luego de más de 50 años desde que el hombre los eliminara de dicho hábitat, fueron reintroducidos para controlar el aumento de la población de ciervos que estaba alterando seriamente el crecimiento de la vegetación por falta de depredadores (Forssmann, 2020). Esa complementariedad entre organismos y ambiente también se da a escala global, y uno de los ejemplos más conocidos se origina en el desierto del Sahara, donde comienza la travesía de una enorme nube de polvo cargada de nutrientes, sin la cual la infinidad de formas de vida aún desconocidas que alberga la selva Amazónica no podrían subsistir, pues es gracias a la lluvia de polvo de diatomeas y otros fósiles provenientes del lago Chad que nutre las tierras infértiles del Amazonas (Chapman, 2019; Collins, Tenaglia, Osterholm & Walsh 2020).

En consecuencia, como lo plantean diversos autores, es claro el hecho de que los organismos y su ambiente constituyen un sistema dinámico recíprocamente integrado (Baum, 2018; Heft, 2001, citado en Cabrera, Covarrubias & Jiménez, 2009), y las alteraciones en las condiciones ambientales o en las especies que las habitan indiscutiblemente alteraran todo el ecosistema, como ha sido el caso con cada hábitat trastocado por la mano del hombre, y cuya repercusión a gran escala se evidencia particularmente desde que hace aproximadamente 12 m.a., se dio la revolución agrícola y el subsecuente paso a una forma de vida sedentaria.

La domesticación de plantas y animales que acompañó los asentamientos permanentes permitió la multiplicación exponencial de la humanidad y de sus especies domesticadas (Harari, 2014), y a la vez suscitó el declive de muchas otras (p.e., predadores, hierbas malas, insectos) por atacar contra las fuentes que ahora sustentaban casi de manera exclusiva la dieta de los sapiens, por la introducción de los monocultivos que sostienen solo una fracción de las especies que habitaran las tierras que antes fueran bosques y sabanas, de igual manera que sigue ocurriendo en la actualidad (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012; Chapman, 2019; Solano-Rojas, 2018).

Quizá porque hace ya tanto tiempo que nos alejamos del delicado equilibrio en el que por millones de años han evolucionado y coexistido miles de millones de especies, al poder adaptarnos a y adaptar una amplia variedad de hábitats como ningún otro animal lo ha hecho, hemos olvidado aquello que las bandas nómadas de cazadores recolectores entendían: el salvaguardar la continuidad de otras especies resulta ventajoso para la propia supervivencia; claro que en ese contexto se hablaba de rebaños que servían como alimento, pero hoy en día se trata de ecosistemas y especies que aunque no tengan una incidencia directa en nuestra vida diaria, su constante y acelerada desaparición marca el camino a nuestra propia extinción.

La pregunta que queda es, ¿seremos capaces de cambiar la huella destructiva que ha caracterizado nuestra evolución? Harari (2014) plantea que quizá, si fuésemos conscientes de la cantidad de especies que hemos y seguimos erradicando, posiblemente nos sentiríamos más inclinados a proteger las que aún sobreviven. Personalmente, no lo sé, pero sé que, si queremos cambiar esa tendencia, el estudio del comportamiento animal, tanto en laboratorio como en vida libre, será clave para conseguirlo.

Referencias

Baum, W. M. (2018). Multiscale behavior analysis and molar behaviorism: An overview. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 110(3), 302–322. DOI: 10.1002/jeab.476

Cabrera, F., Covarrubias, P., & Jiménez, A. A. (2009). Los sistemas conductuales desde una aproximación ecológica. En J. Varela, F. Cabrera & J. J. Irigoyen (Eds.), *Estudios sobre comportamiento y aplicaciones* (Vol. I, pp. 31–49). Universidad de Guadalajara.

Ceballos, G., & Ortega-Baes, P. (2011). La sexta extinción: la pérdida de especies y poblaciones en el Neotrópico. En *Conservación Biológica: Perspectivas Latinoamericanas* (Simonetti J., R., Dirzo, eds.) p.p.,95–108, Editorial Universitaria. Chile.

Chapman, A. (2019). *Nuestro planeta* [Documental]. Estados Unidos: SilverbackFilms y World Wide Fund for Nature

- Collins, C., Tenaglia, L., Osterholm, E. (productores) & Walsh, A. (productora) (2020). *Conexiones* [Serie documental]. Estados Unidos: Zero Point Zero Production Inc.
- Forssmann, A. (2020). La exitosa reintroducción del lobo en el Parque Nacional de Yellowstone. *National Geographic*. Recuperado de https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/actualidad/exitosa-reintroduccion-lobo-parque-nacional-yellowstone_13386/7
- Harari, Y. N. (2014). *De Animales A dioses: Breve historia de la humanidad*. Barcelona: DEBATE
- Mancera, N., & Reyes, O. (2008). Wildlife Trade in Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín*, 61(2), 4618–4645. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/view/24790/25339>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Tráfico Ilegal de especies silvestres: Diagnóstico y Plan de Acción ajustado*; Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 100.
- Solano-Rojas, D (2018). La importancia de los bosques secundarios para el mono tití centroamericano (*Saimiri oerstedii oerstedii*) en la península de Osa, Costa Rica. En Urbani B., & Kowalewski, M., Cunha, R.G.T. de la Torre, S., & Cortés-Ortiz, L. (eds.) *La primatología en Latinoamérica. Tomo 2 Costa Rica - Venezuela*. Ediciones IVIC. Venezuela, pp., 385 - 395.

Cómo citar este artículo:

Varila Murcia, A. P. (2021). Evolución humana y su impacto en la biodiversidad. *Revista Laberinto*, 21(1), 8–11.



EXPERIMENTAL

INSIGHT EN RATA ALBINA WISTAR: INTERCONEXIÓN ESPONTÁNEA DE DOS REPERTORIOS

*Valentyna Martin Neira**
*Camilo Parra Cruz***

Universidad San Buenaventura



Resumen

El objetivo del presente estudio fue replicar la investigación de Neves, et al., (2015), en el que se evaluó la resolución de problemas de tipo Insight en una rata Wistar. Se utilizaron repertorios naturales de la especie, como escarbar y escalar, y un entrenamiento de discriminación previo al pretest. Para ello, una rata albina fue expuesta a cinco fases experimentales: 1) entrenamiento de discriminación previo; 2) pretest; 3) entrenamiento de repertorios; 4) conservación de repertorios, y 5) test de resolución de problemas del tipo insight. Se encontró que el sujeto fue capaz de realizar la interconexión de los dos repertorios entrenados individualmente. Estos resultados reafirman la posibilidad de que las ratas resuelvan problemas basados en la experiencia. También, existe la posibilidad de que un entrenamiento previo de discriminación influya en los comportamientos de búsqueda de reforzador en la fase del pre-test.

Palabras Clave: Insight, Rata Norvergicus, Resolución de problemas.

Abstract

The objective of the present study was to replicate the research by Neves et al. (2015), in which problem-solving of the insight type was evaluated in a Wistar rat. Natural repertoires of the species were used, such as digging and climbing, as well as a discrimination training prior to the pretest. In the present investigation, an albino rat was exposed to five experimental phases: (1) prior discrimination training; (2) pretest; (3) repertoire training; (4) repertoire maintenance; and (5) insight-type problem-solving test. It was found that the subject was capable of making the interconnection between the two repertoires that had been trained individually. These results reaffirm the possibility that rats can solve problems based on experience. There is also the possibility that prior discrimination training influences the subject's behavior in seeking reinforcement during the pretest phase.

Keywords: Problem solving, Insight, Norvergicus rat.

Cómo citar este artículo:

Martin Neira, V., & Parra Cruz, C. (2021). Insight en rata albina Wistar: Interconexión espontánea de dos repertorios. *Revista Laberinto*, 21(1), 12–20.

Introducción

Se define conducta como la actividad de un organismo, la cual es emitida dentro de un marco contextual, produce una consecuencia en el ambiente, es observable, medible y cuantificable (Clavijo, 1994; Domjan, 2010). La resolución de problemas es un tipo de conducta, que hace referencia a cómo los organismos resuelven los problemas por medio de la experiencia, la recompensa y del aprendizaje (Shettleworth, 2012). Según Thorndike (1911), los animales resuelven problemas gradualmente, donde inicialmente su comportamiento es aleatorio, basándose en estrategias de ensayo y error, para luego conseguir la resolución de problemas de forma más eficaz y eficiente.

En los laboratorios se ha estudiado un tipo de resolución de problemas denominado *insight*, que es la combinación espontánea de repertorios conductuales para dar solución a un problema. Thorpe (1956) define el aprendizaje tipo *insight* como "la producción repentina de una nueva respuesta adaptativa no alcanzada por el ensayo o la solución de un problema sino por la repentina reorganización adaptativa de la experiencia" (pp. 100).

Köhler (1925) fue uno de los pioneros en investigaciones sobre la inteligencia en los primates, y es reconocido por introducir el término *insight* a la psicología comparada. Diseñó una serie de pruebas que consistían en ubicar comida a una distancia que era inalcanzable desde la jaula del sujeto, y para obtenerla aquel debía construir una herramienta utilizando dos varas que, al ser unidas, medían la distancia necesaria para alcanzar el objetivo. Esto le permitió a Köhler la descripción de la resolución de problemas del tipo *insight*. Por su parte, Birch (1945) y Schiller (1952), siguiendo la línea de investigación de Köhler, concluyeron que la resolución de problemas consiste en la reorganización de las experiencias pasadas, la cual le permite al animal hacer uso del aprendizaje previo,

con el fin de adaptarlo y utilizarlo para dar solución al problema en cuestión. Esto constituye la aplicación de la experiencia a situaciones nuevas y no una mera repetición de acciones pasadas.

Epstein, et al., (1984) evaluaron la ocurrencia de resolución de problemas del tipo *insight* en palomas. Se utilizó un procedimiento en el que los repertorios fueron empujar una caja (a) y subirse a ella para alcanzar una banana (b). Los repertorios se hicieron de manera concomitante. Como resultado, las palomas empujaban la caja hacia el objetivo y se subían en ella para picotear la banana. Esto se analizó en términos de la integración de comportamientos aprendidos, lo que permitía lograr su objetivo: la resolución del problema.

Además, en esta investigación, se observó que los sujetos inicialmente mostraron conductas de exploración y acercamiento a los estímulos. Epstein et al., (1984) explicaron que dichos comportamientos correspondían a un "estado de confusión" producto de la presencia de ambos estímulos al mismo tiempo. Dicho "estado de confusión" se presentó de manera previa a la resolución del problema. Epstein (1985) describe esta integración de comportamientos aprendidos como la interconexión de repertorios; con ello pretende caracterizar el proceso complejo y dinámico por el cual comportamientos previos se mezclan o interconectan en nuevas formas, para dar solución a un problema. Este concepto ha sido puesto a prueba en investigaciones subsecuentes (Epstein, et al., 1984; Epstein y Medalie, 1983; Nakajima y Sato, 1993; Neves et al., 2015).

Gran parte de la literatura científica sobre resolución de problemas del tipo *insight* ha utilizado palomas y monos como sujetos experimentales, pero pocos estudios reportan el uso de ratas. Neves et al., (2015), Shettleworth (2012) y Leonardi et al., (2011) describen cuatro investigaciones con ratas en las que se utilizó una tarea similar (p. ej., Epstein,

et al., 1984; Epstein y Medaline, 1983) y se encontraron resultados negativos. Leonardi et al., (2011) sugieren que una posible explicación se encuentra en la dificultad de la tarea, -ya que a diferencia de palomas o monos- empujar una caja implica un costo de respuesta mayor para una rata.

Neves et al., (2015) realizaron una investigación sobre resolución de problemas del tipo *insight* en ratas, utilizando dos repertorios: escarbar (a) y escalar (b). Estos repertorios fueron elegidos por ser conductas que están dentro del repertorio natural de las ratas. Se utilizaron seis ratas macho Wistar, distribuidas en tres grupos, cada uno compuesto por dos ratas. El primer grupo (FG) fue entrenado en las dos tareas (escarbar y escalar); el segundo grupo (CG) enseñado a escalar únicamente, y, por último, el tercer grupo (DG) enseñado a escarbar.

Uno de los principales hallazgos de Neves et al., (2015) fue la viabilidad de estos dos repertorios para la combinación y resolución de problemas del tipo *insight*. Es importante resaltar que tanto Neves et al. como Epstein et al., (1984) encontraron una latencia entre la presentación de los problemas y la respuesta de interconexión de repertorios. De otro lado, Gallistel, et al., (2004) realizaron un análisis sobre la curva de aprendizaje observada en primates, palomas y ratas. Los resultados del análisis realizado a la curva de aprendizaje de diferentes sujetos indican que, una vez se presenta la respuesta de interconexión de repertorios, el tiempo entre la resolución del problema -respuesta *insight*- y la presentación del problema ocurre con una menor latencia en encuentros posteriores con la tarea.

El objetivo del presente estudio fue replicar la investigación de Neves et al., (2015), con el fin de evaluar si una rata albina exhibe resolución de problemas del tipo *insight* por medio del aprendizaje e interconexión de dos repertorios. De igual manera, se evaluó si un entrenamiento discriminativo previo pudo afectar el

desempeño del pretest. Ya que en la investigación de Neves et al., (2015) no se describe un entrenamiento discriminativo del contenedor de comida, previo a la presentación del pretest, no es claro por tanto si este factor pudo incidir en el desempeño en esta fase. Con el fin de controlar esto, la presente investigación implementó un entrenamiento de discriminación previo, en el que se dio lugar a la identificación del contenedor como es estímulo discriminativo.

Método

Sujeto

Una rata macho albina de linaje Wistar, de la especie *Rattus norvegicus*, con una edad de tres meses al inicio del experimento, proveniente del bioterio del Instituto Nacional de Salud y alojada en el bioterio de la Universidad de San Buenaventura bajo condiciones estándar de temperatura (23 a 26°C) y humedad controlada (+ o - 75%), y con un ciclo automático de 12 horas luz/oscuridad (luz: 6 a.m. a 6 p.m.; oscuridad: 6 p.m. a 6 a.m.). El sujeto fue privado de alimentación al 90% con respecto de su peso inicial; su dieta se constituyó a base de concentrado para ratas y glóbulos de sacarosa, que se utilizaron como reforzador para cada sesión y que a su vez complementaron la dieta del sujeto.

Instrumentos

Se utilizó una pecera de 60cm de altura x 40 cm de ancho y largo. Una jaula modificada de 45cm de altura, 38cm de ancho x 50 cm de largo, con dos niveles interconectados por dos escaleras opuestas: una que conecta el piso con el primer nivel, y otra que une el primer nivel con el segundo. Adicionalmente, se cortó un acrílico transparente de 55cm x 33,3 cm, el cual posee una abertura en la parte inferior central. Por último, también se utilizaron dos contenedores de color

rojo donde se ubicaron los glóbulos de sacarosa (Figura 1).

Para las sesiones que consistían en escarbar, se llenó la pecera de viruta (10 cm de altura desde el suelo) y se dividió con el acrílico, permitiendo el acceso al lado contrario de la pecera únicamente por la abertura hecha en la parte inferior central del acrílico, que permaneció cubierta por la viruta. De otro lado, para las sesiones que consistían en escalar, se utilizó la pecera con viruta y la jaula sin el acrílico, permitiéndole a la rata el acceso libre a los dos niveles a través de las escaleras.



Figura 1. Instrumentos utilizados en la investigación: cámara de escalar (A), cámara de escarbar (B), contenedor de comida (C) y acrílico divisor (D).

La cámara de escalar (A) y escarbar (B) se fusionaron para formar la cámara de prueba usada para el pretest y test -con el acrílico dividiendo a la mitad-, para así impedir el acceso a la cámara de las escaleras y al contenedor con el alimento ubicado en el segundo nivel, a menos que el sujeto cruzará al lado opuesto a través de la abertura del acrílico.

Procedimiento

La investigación contó con un diseño intrasujeto BACA (Barlow y Hersen, 2013). El procedimiento estuvo conformado por cinco fases:

Fase 1. Entrenamiento de Discriminación Previo

Con el objetivo de establecer la función discriminativa (Sd) del recipiente, se utilizó un procedimiento de reforzamiento

diferencial, en el cual todas las respuestas acerca de direccionarse hacia el contenedor resultaban en la consecución del reforzador (e.g., programa de RF1). Como criterio de determinación para la finalización de la fase, se tuvieron en cuenta diez ensayos por sesión, durante cinco días, con una duración aproximadamente de 15 minutos en cada sesión.

Fase 2. Pretest

El objetivo de esta fase fue determinar si el sujeto era capaz de solucionar el problema sin un entrenamiento previo. Para ello se utilizó la cámara compuesta por la cámara de escarbar y escalar. El sujeto iniciaba la sesión en el costado izquierdo de la cámara, -desde donde el contenedor con alimento era visible pero inalcanzable-. Para solucionar el problema, el sujeto debía escarbar en la viruta, encontrar el agujero en el centro del acrílico y cruzar a la cámara con escaleras. En el último nivel de la cámara se encontraba ubicado el contenedor con alimento. Se dio un máximo de 20 minutos para que el sujeto solucionara el problema u obtuviera el reforzador. En caso de alcanzar el reforzador, se daría como finalizada la sesión. Se inició el registro del tiempo desde el momento en que el sujeto era ubicado en la cámara de escarbar.

Fase 3. Entrenamiento

Esta fase tuvo como objetivo entrenar los repertorios conductuales por separado, según se describe a continuación.

En el entrenamiento de escarbar, se ubicó al sujeto a un lado de la cámara de escarbar, dividida por el acrílico. En los primeros ensayos, el contenedor se ubicó en el mismo costado que el animal y se fue enterrando progresivamente hasta estar ubicado justo en medio de la abertura. Esto con el fin de que el sujeto identificara la abertura por la cual era posible acceder al otro lado de la cámara. Una vez identificada la abertura, se ubicó el contenedor al lado opuesto del acrílico; aquí, se debía pasar a través de la abertura

para obtener el reforzador. Se contó como un ensayo cada vez que el sujeto obtenía el reforzador. Cuando el sujeto cruzaba por primera vez través del agujero del acrílico al otro lado de la cámara, el contenedor con alimento era ubicado en cada ensayo al lado contrario de la cámara de donde el estaba ubicado, hasta finalizar la fase.

Por su lado, en el entrenamiento de escalar, se ubicó al sujeto sobre la viruta dentro de la cámara de escalar y se colocó el contenedor sobre el segundo nivel accesible únicamente por las escaleras. En un comienzo, se reforzó cada acercamiento a la primera escalera o primer piso, con el fin de que el sujeto avanzará cada vez más hasta llegar a la segunda escalera y, así, lograr acceder al nivel donde se encontraba el contenedor con comida. Se contó como un ensayo cada vez que el sujeto obtenía el reforzador. El sujeto escalaba por primera vez hasta el segundo nivel de la cámara, el contenedor con alimento era ubicado en cada ensayo en el segundo nivel de dicha cámara hasta finalizar la fase.

Esta fase tuvo una duración de seis sesiones. Primero, se entrenó para escarbar y luego para escalar. Cada repertorio se entrenó por tres sesiones consecutivas. La sesión finalizaba cuando se cumplía una duración de 15 minutos. La fase finalizaba al completarse un mínimo de 15 ensayos por sesión, durante dos días consecutivos.

Fase 4. Conservación de los Repertorios

El objetivo de esta fase fue el mantenimiento de los repertorios aprendidos. Se realizaron catorce sesiones durante tres semanas. En cada sesión se entrenaron los dos repertorios. Una vez el sujeto completaba veinte ensayos del primer repertorio, se pasaba a la conservación del segundo repertorio, donde también debía completar veinte ensayos. El orden de inicio de cada sesión era alternado. Si un día se iniciaba con la actividad de escarbar, al día siguiente se iniciaba con la de escalar.

Fase 5. Test

Esta fase fue llevada a cabo cumpliendo con las mismas condiciones del pretest. Se tomó como medida de análisis el tiempo (latencia) que el animal demoró en dar solución al problema. Se inició el registro del tiempo desde el momento en que el sujeto era ubicado en la cámara de escarbar, y la sesión finalizó cuando el sujeto obtuvo el reforzador. Además de esto, se registró el tiempo que el animal tardó en cruzar el acrílico, llegar a las escaleras y escalar al segundo nivel donde se encontraba el contenedor con comida.

Resultados

Entrenamiento discriminativo previo

El sujeto cumplió con los criterios de finalización de la fase. Ante la presencia del contenedor con alimento, el sujeto se aproximaba al instante.

Pretest

El pretest tuvo una duración de 9 minutos aproximadamente. El sujeto pasó los primeros minutos explorando olfativamente el lado de la jaula donde inició la prueba. Mostró conductas de acercamiento al contenedor con alimento. A partir del minuto 2 con 20 segundos, descubrió una abertura en la parte superior, entre el acrílico y las escaleras. En el minuto 6 con 49 segundos, el sujeto logró pasar por dicha abertura hasta el lado opuesto; allí se encontraban las escaleras que daban acceso al segundo nivel donde se ubicaba el contenedor con alimento.

Entrenamiento

Escarbar: El primer día, el sujeto logró catorce ensayos. Se realizaron once ensayos de acercamiento a la abertura del acrílico. En los últimos tres ensayos,

el sujeto logró cruzar sin problema de un lado al otro de la cámara. El segundo y tercer día, logró quince ensayos por sesión, pasando a través de la abertura. El sujeto cruzaba por medio de la abertura inmediatamente después de reubicar al lado opuesto el contenedor de alimentos.

Escalar: El primer día el sujeto logró quince ensayos; el segundo, dieciséis y el tercero, treinta y uno. El sujeto escalaba y accedía al segundo nivel inmediatamente después de reubicar el contenedor en tal nivel.

Conservación de los repertorios: El sujeto alcanzó los criterios establecidos para la finalización de la fase. Las sesiones duraron entre 16 - 20 minutos ($M = 17.28$).

Test

El sujeto resolvió el problema en un tiempo aproximado de 2 minutos y 22 segundos, mediante la interconexión de los dos repertorios, entrenados y conservados en las sesiones previas al test. Se observó inicialmente una exploración olfatoria de la cámara en donde inició la prueba; el sujeto se irguió en patas y direccionó su cabeza hacia el contenedor con alimento, seguido por la acción de escalar la jaula cerca al contenedor. El sujeto escarbó varias veces la viruta cercana al acrílico. En el minuto 2:06, encontró la abertura para cruzar hacia la cámara con escaleras. Escaló las escaleras al minuto 2:10. Finalmente, alcanzó el contenedor con los glóbulos de sacarosa en el minuto 2:22 (figura 2).

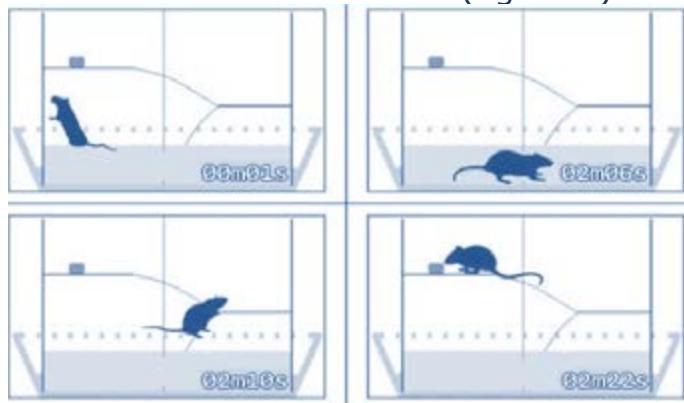


Figura 2. Distribución del tiempo invertido en el test. Fuente: Figura adaptada de Neves et al. (2015)

Discusión

El objetivo del presente estudio fue replicar la investigación de Neves et al. (2015), con el fin de evaluar si una rata albina exhibe resolución de problemas del tipo *insight* por medio del aprendizaje y de la interconexión de dos repertorios. La medida de latencia obtenida sugiere que el sujeto logró la interconexión de los repertorios entrenados por separado (*insight*) en 2 minutos y 21 segundos (Birch, 1945; Epstein, 1985; Köhler, 1925; Neves et al., 2015; Schiller, 1952; Shettleworth, 2012; Thorndike, 1911; Thorpe, 1956).

Se observó que previamente a la resolución del problema y, al igual que lo encontrado en Epstein, et al. (1984), el sujeto exhibió un "estado de confusión", caracterizado por la aproximación al acrílico y el olfateo de la cámara. Dichas conductas precedieron la resolución del problema (Durstewitz et al., 2010; Gallistel et al., 2004).

La literatura sugiere que el entrenamiento de los repertorios por separado y su posterior interconexión permiten la resolución de un problema del tipo *insight* (Epstein, et al., 1985; Epstein y Medalie, 1983; Nakajima y Sato, 1993; Neves et al., 2015). Ahora bien, la utilización de repertorios de aprendizaje más acordes a la naturaleza del sujeto pudo haber facilitado que se evidenciara la conducta de resolución de problemas de dicho tipo (Cook y Fowler, 2014; Leonardi et al., 2011; Neves et al., 2015).

En cuanto al pretest, es pertinente aclarar que el sujeto, aunque logró obtener el reforzador situado en el segundo nivel de la jaula, no evidenció resolución de problemas del tipo *insight*. Esta conducta, enfocada hacia el reforzador, podría ser explicada a partir del entrenamiento de discriminación que se realizó previamente a esta fase, pues tal entrenamiento podría

modular las conductas de acercamiento, tales como intentar escalar la reja de la jaula o intentar volcar el contenedor con alimento.

Este comportamiento, orientado a la consecución del reforzador, podría jugar un papel importante en la respuesta de resolución de problemas del tipo *insight*. Teniendo en cuenta que a lo largo de todas las fases del procedimiento se utilizó el mismo reforzador con las mismas características, tal conducta facilitaría la interconexión de dichos repertorios (Birch, 1945; Köhler, 1925; Schiller, 1952; Thorndike, 1911).

Es importante resaltar que algunos factores externos pudieron afectar el resultado de la investigación, como lo fueron: el ruido ambiental al cual estuvo expuesto el laboratorio, la afluencia de gente en la sala de investigación y algunos errores de diseño en el instrumento.

Este estudio lleva a la práctica la investigación propuesta por Neves et al., (2015). A su vez, permite constatar que es posible una resolución de problema del tipo *insight* mediante el entrenamiento de dos repertorios por separado. Debido a la escasez de literatura sobre el *insight* en ratas, se recomienda que en investigaciones posteriores se utilice un mayor número de sujetos con un diseño de grupos, el cual permita comparar el desempeño en función de la manipulación de la naturaleza de las respuestas, los reforzadores y del entrenamiento de discriminación previo (Leonardi et al., 2011; Neves et al., 2015; Shettleworth, 2015)

Se recomienda también la utilización de análisis estadístico, que permitan una comparación más robusta entre los resultados y que, a su vez, posibilite la evaluación del efecto de las diferentes variables sobre la resolución de problemas del tipo *insight*.

Referencias

- Barlow, D. H., & Hersen, M. (2013). *Single case experimental designs: Strategies for studying behavior change*. Pergamon General Psychology Series.
- Birch, H. G. (1945). The relation of previous experience to insightful problem-solving. *Journal of Comparative Psychology*, 38(6), 367–383. DOI:10.1037/h0056104
- Clavijo, A. (1994). Cómo definir y entender el comportamiento. *Suma Psicológica*, 1(2), 199–224. Recuperado de <http://publicaciones.konradlorenz.edu.co/>
- Cook, R., & Fowler, C. (2014). "Insight" in pigeons: Absence of means-end processing in displacement tests. *Animal Cognition*, 17, 207–220. DOI: 10.1007/s10071-013-0653-8
- Domjan, M. (2010). *Principios de aprendizaje y conducta*. Editorial Paraninfo.
- Durstewitz, D., Vittoz, N. M., Floresco, S. B., & Seamans, J. K. (2010). Abrupt transitions between prefrontal neural ensemble states accompany behavioral transitions during rule learning. *Neuron*, 66(3), 438–448. DOI: 10.1016/j.neuron.2010.03.029
- Epstein, R., & Medalie, S. D. (1983). The spontaneous use of a tool by a pigeon. *Behaviour Analysis Letters*, 3, 241–247.
- Epstein, R., Kirshnit, C. E., Lanza, R. P., & Rubin, L. C. (1984). "Insight" in the pigeon: Antecedents and determinants of an intelligent performance. *Nature*, 308, 61–62. DOI: 10.1038/308061a0
- Epstein, R. (1985). Animal cognition as the praxist views it. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 9, 623–630. DOI: 10.1016/0149-7634(85)90009-0

- Gallistel, C. R., Fairhurst, S., & Balsam, P. (2004). The learning curve: Implications of a quantitative analysis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(36), 13124–13131. DOI:10.1073/pnas.0404965101
- Köhler, W. (1925). *The mentality of apes* (E. Winter, Trans.). Vintage Books.
- Leonardi, J. L., Andery, M. A. P. A., & Rossger, N. C. (2011). O estudo do insight pela análise do comportamento. *Perspectivas em Análise do Comportamento*, 2(2), 166–178. DOI: 10.18761/perspectivas.v2i2.63
- Nakajima, S., & Sato, M. (1993). Removal of an obstacle—Problem-solving behavior in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 59(1), 131–145. DOI: 10.1901/jeab.1993.59-131
- Neves, H., Larissa, S., Rodrigo, H., Ferro, D., & García, M. (2015). Insight in the white rat: Spontaneous interconnection of two repertoires in *Rattus norvegicus*. *European Journal of Behavior Analysis*, 1–14. DOI: 10.1080/15021149.2015.1083283
- Schiller, P. H. (1952). Innate constituents of complex responses in primates. *Psychological Review*, 59(3), 177–191. DOI: 10.1037/h0062854
- Thorndike, E. L. (1911). *Animal intelligence: Experimental studies*. The Macmillan Company.
- Thorpe, W. H. (1956). *Learning and instinct in animals*. Methuen.



EXPERIMENTAL

DESEMPEÑO DIFERENCIAL ENTRE MACHOS Y HEMBRAS DE CODORNIZ JAPONESA ANTE UNA TAREA DE CONDICIONAMIENTO OPERANTE

*Gabriela Echeverri Prieto**
*Oscar David Azuero Florez***

Universidad Nacional de Colombia



Resumen

En el presente artículo se describe la realización de una tarea de condicionamiento operante en codornices japonesas, para indagar sobre las diferencias sexuales en cuanto a la conducta de aproximación a un estímulo copulatorio y visual-sexual. Se usó como instrumento un corredor recto de 3 m de longitud, para realizar el protocolo de condicionamiento y posteriormente, registrar en segundos la cantidad de tiempo que cada ave empleaba para acercarse al estímulo. Aunque no es posible realizar un análisis inferencial sobre las diferencias en los tiempos de aproximación, es bastante evidente la disimilitud de motivación entre los machos y las hembras al acercarse a una pareja copulatoria, mostrando estas últimas baja motivación por la aproximación final. Se discute si los resultados son consecuencia de la naturaleza aversiva del acto copulatorio en el caso de las hembras; al igual que se indaga sobre la capacidad del estímulo visual para estimular más la motivación de las hembras que el estímulo copulatorio.

Palabras clave: Codorniz japonesa, condicionamiento operante, corredor recto, diferencias sexuales, motivación.

Abstract

In the present article, the performance of an operant conditioning task in Japanese quails is described, in order to investigate sexual differences in the approach behavior to a copulatory and visual-sexual stimulus. A 3-meter straight alley was used as an instrument to carry out the conditioning protocol and, later, to record in seconds the amount of time that each bird took to approach the stimulus. Although it is not possible to carry out an inferential analysis of the differences in approach times, the dissimilarity in motivation between males and females when approaching a copulatory partner is quite evident, with the latter showing low motivation for the final approach. It is discussed whether the results are a consequence of the aversive nature of the copulatory act in the case of the females; as well as whether the visual stimulus has a greater capacity than the copulatory stimulus to stimulate the motivation of the females.

Keywords: Japanese quail, operant conditioning, straight alley, sexual differences, motivation

Cómo citar este artículo:

Echeverri Prieto, G., & Azuero Flórez, O. D. (2021). Desempeño diferencial entre machos y hembras de codorniz japonesa ante una tarea de condicionamiento operante. *Revista Laberinto*, 21(1), 21-28.

Introducción

Las múltiples formas como la naturaleza desarrollan intrincados mecanismos para perpetuarse en el tiempo y adaptarse a diversas circunstancias han maravillado constantemente al ser humano. La reproducción sexual, por ejemplo, es un caso perfecto para analizar desde la rigurosidad científica, ya que comprende un número considerable de variables que van desde los aspectos biológicos hasta los componentes sociales.

Disciplinas como la etología y la psicología comparada han aportado enormemente a la comprensión del fenómeno reproductivo, enriqueciendo y complementando con análisis conductuales los fenómenos ya descritos desde la fisiología y anatomía, bien sea desde la observación del proceso de cortejo o la caracterización de las conductas que preceden el acto reproductivo. A este respecto, la tendencia parece atribuir exclusivamente las conductas de acercamiento previo o cortejo a los machos, pues diversos estudios de laboratorio han apoyado la hipótesis que considera la conducta de los machos más proactiva en comparación a las hembras ante un inminente acto copulatorio (Gutiérrez y Domjan, 1997).

La anterior afirmación ha llevado a los estudios sobre conducta reproductiva a centrarse en los machos y en el repertorio de conductas que permiten su éxito reproductivo. Sin embargo, también se deberían ahondar y explorar otras maneras de describir el comportamiento "reactivo" que suelen exhibir las hembras para seleccionar una pareja reproductiva. Haciendo uso de un instrumento sencillo, pero suficientemente preciso como el corredor recto, el cual ha sido empleado principalmente en estudios de laboratorio para evaluar aspectos motivacionales en algunas cepas de ratas y ratones (Arqué et al., 2008; Culver y Norton, 1976; Kerr et al., 2010; Kimler et al., 1998), se buscó explorar las similitudes y diferencias ante la ejecución de una tarea de

condicionamiento operante entre machos y hembras de la especie codorniz japonesa (*Coturnix japonica*). El objetivo tras el uso de este modelo e instrumento es, por un lado, expandir las indagaciones que se han hecho en dicha especie sobre la conducta sexual, la cual se ha centrado en los machos, y por otro, se pretende tomar provecho de un protocolo de aprendizaje instrumental que complemente los amplios registros de experimentos con condicionamiento clásicos también efectuados en esta especie.

Método

Instrumento

Para la ejecución del protocolo experimental se construyó un corredor recto inspirado en experimentos previos con codorniz japonesa, con los que se efectuaron tareas de condicionamiento instrumental y pavloviano. El instrumento consistió en tres secciones de 1 m de largo, 17 cm de alto y 15 cm de ancho, que ensambladas de manera contigua formaron un corredor recto de 3 m. La razón de construir un corredor de longitud considerable, fue la necesidad de diferenciar con precisión la motivación de los sujetos experimentales para aproximarse tanto a distintos tipos de estímulos, así como para identificar los cambios en la motivación provocados por el aprendizaje luego de n número de ensayos. Adicionalmente, se acoplaron dos cajas laterales al corredor recto, las cuales se situaron en los extremos para que una de ellas sirviera como punto de partida del sujeto experimental, y la otra como punto de llegada y lugar de contención del estímulo.

Sujetos

Se usaron en total nueve machos y doce hembras de codorniz japonesa, de ciento veinte días de edad, las cuales fueron alojadas y criadas en los bioterios del Laboratorio de Aprendizaje y Comportamiento Animal de la Universidad

Nacional de Colombia, desde los treinta días de edad. Las luces del bioterio fueron configuradas para mantener un fotoperiodo de catorce horas de luz y diez horas de oscuridad, y asegurar así su desarrollo sexual normal. Adicionalmente, se realizó una prueba de cópula a los noventa días de edad con emparejamiento aleatorio, para comprobar y reforzar su motivación hacia el acto copulatorio.

Procedimiento

El experimento se basó en un diseño factorial 2×2 , donde las variables independientes son el sexo de los sujetos experimentales (macho y hembra) y los estímulos utilizados (copulatorio y visual), y la variable dependiente es el tiempo que le toma a cada sujeto experimental aproximarse al estímulo. De manera previa a la ejecución de la tarea experimental, se realizaron cinco ensayos de habituación, los cuales consistieron en dejar a cada ave individualmente en el interior del instrumento durante 1 minuto. Luego, el experimento se realizó dividiendo el protocolo en dos partes.

Experimento 1

Se tomaron tres machos y cuatro hembras como sujetos experimentales, los cuales fueron pareados aleatoriamente con cuatro hembras y tres machos, respectivamente. De manera individual, cada sujeto experimental fue situado en la caja de salida durante 30 segundos; luego, se abrió la puerta de dicha caja para que el sujeto ingresara al corredor recto. A continuación, el ave transitaba por el corredor en dirección a la caja de llegada. En el momento que el sujeto alcanzaba una marca puesta a 15 cm de la caja de meta, la puerta de esta se abría, para darle acceso al estímulo copulatorio durante 1 minuto. Se realizaron catorce ensayos en total para cada sujeto, los cuales fueron grabados para registrar la cantidad de tiempo que le toma al ave salir de la caja después de los 30 segundos iniciales, y el tiempo que le toma llegar a la marca de

meta puesta a 15 cm de la caja de llegada luego de salir de la caja de salida.

Experimento 2

Se tomaron nuevamente tres machos y cuatro hembras como sujetos experimentales, los cuales fueron pareados aleatoriamente con las mismas cuatro hembras y tres machos usados como estímulo en el experimento 1. Los ensayos fueron realizados de la misma forma que este experimento inicial; sin embargo, al abrir la caja de llegada los sujetos experimentales no podían copular con el estímulo, pues una malla mantenía separadas a las aves en todo momento; es decir, en este caso, el estímulo era de índole visual-sexual y no copulatorio.

En el primer ensayo de los dos experimentos, los sujetos desconocían la existencia de un estímulo copulatorio o visual en la caja de llegada, por lo que se esperaba que el ave, por simple conducta exploratoria, lograra alcanzar la marca de meta para tener acceso al estímulo y así moldear su conducta. Si el ave no alcanzaba la marca de 15 cm luego de 120 segundos, que se contaban desde la apertura de la caja de salida, el investigador movía el ave gentilmente a lo largo del corredor, hasta hacerla cruzar dicha marca y abrir la puerta para darle acceso al estímulo durante 1 minuto.



Resultados

Los tiempos de recorrido en cada ensayo fueron promediados para cada sexo y presentados en gráficas que permiten visualizar las diferencias en el aprendizaje entre las dos variables independientes. En la figura 1 se puede apreciar de forma evidente el efecto del aprendizaje en los machos, tras cada ensayo, ante la presentación del estímulo copulatorio. Sin embargo, es también evidente que ninguna hembra logró cruzar la marca de meta, localizada a 15 cm de la caja de llegada, por lo cual cada una de ellas fue moldeada por el investigador a cruzar dicha distancia. Puesto que no fue posible registrar tiempos de aproximación al estímulo copulatorio en el caso de las hembras, no tuvo caso realizar un análisis estadístico inferencial para compararlas con los machos.



Figura 1. Medidas de tiempo con estímulo copulatorio machos vs. hembras

En el caso del estímulo visual (figura 2), al discriminar los resultados a partir de la variable de sexo, estos son bastante similares a los observados con el estímulo copulatorio. No obstante, en este caso algunas hembras sí lograron alcanzar la marca de 15 cm que les daba acceso al estímulo visual sexual. A pesar de esto, no es posible evidenciar con claridad que las aproximaciones de las hembras se deban al aprendizaje, lo que permitiría descartar que sean un efecto aleatorio de la conducta de exploración. Al observar la curva de los machos, es obvio una vez más el efecto del aprendizaje en la conducta de aproxi-

mación a la hembra, incluso si aquel no implica el acto copulatorio. Al igual que en el experimento 1, no fue posible realizar análisis inferenciales, debido al registro irregular y poco frecuente de aproximación al estímulo por parte de las hembras.

Al examinar las curvas de aprendizaje de los machos, el inicio de la curva de estímulo visual muestra una mayor magnitud en el tiempo que les tomó a las codornices acercarse, en comparación al estímulo copulatorio. Para comprobar la existencia de diferencias entre los estímulos, se usó la U de Mann-Whitney, con el ánimo de contrastar las medidas de tiempo total de aproximación de las aves tanto a la pareja copulatoria, como al refuerzo visual. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre los dos casos. La figura 3 permite observar las diferencias en el inicio de las curvas de aprendizaje para los estímulos en los machos, las cuales desaparecen al avanzar en el número de ensayos, y, por ende, logrando ambas curvas registrar un valle de aprendizaje muy similar.



Figura 2. Medidas de tiempo con estímulo visual



Figura 3. Medidas de tiempo entre machos (estímulo copulatorio vs. estímulo visual)

Discusión

La serie de experimentos anteriormente descritos fue diseñada con el fin de investigar los procesos de aprendizaje tanto en hembras como en machos ante estímulos visuales y sexuales en una tarea de condicionamiento operante, para así determinar las diferencias y similitudes en la adquisición de una conducta de receptividad hacia dichos estímulos. Dos experimentos fueron realizados para evaluar los cambios en la conducta motora de machos y hembras expresada en la variable dependiente, que consiste en la cantidad de tiempo que le toma al sujeto experimental llegar a la marca de meta.

A partir de la evaluación de la conducta motora de los sujetos experimentales, bajo los criterios anteriormente expuestos, es posible establecer el éxito y el grado de adquisición de la conducta (el resultado del aprendizaje asociativo entre un lugar arbitrario, la marca y el estímulo visual o sexual localizado en la caja de meta), que a su vez se configura como una respuesta deseable que refuerza la conducta de los sujetos experimentales.

Los resultados del experimento 1 muestran que los machos presentan una curva de aprendizaje que responde a un moldeamiento de conducta propio de la exposición al estímulo copulatorio, en donde este, al reforzar el desplazamiento a través del corredor recto de los sujetos experimentales, disminuye el tiempo total de aproximación en cada ensayo.

En cuanto a las hembras, estas no cumplieron con el criterio estipulado en la variable dependiente, lo cual sugeriría que el estímulo copulatorio no tenía una naturaleza reforzante. Una posible explicación a este resultado, es que las condiciones experimentales no eran propicias para el moldeamiento de la conducta, puesto que la hembra, al no poder realizar ningún tipo de comportamiento exploratorio durante la presentación del estímulo copulatorio, no llevó a cabo

procesos de selección de pareja, procesos que, según la literatura (Akins et al., 2002; Ophir et al., 2005; Kamini et al., 2005), son fundamentales para su éxito reproductivo. Esta posibilidad fue sometida a análisis empírico en el experimento 2, en el que las hembras llegaron a la marca, demostrando que la exposición al estímulo visual sí tiene un efecto reforzante en la conducta. Lo anterior sugiere que las tareas que le permiten a la hembra observar las características fenotípicas y comportamentales del macho tienen un carácter contingente.

En los resultados del experimento 2, los machos también mostraron un moldeamiento de conducta efectivo, junto con unos cambios en la curva de aprendizaje estadísticamente no significativos respecto de la curva de aprendizaje del experimento 1. Aún así, es relevante señalar que los tiempos de recorrido fueron menores en este experimento inicial, lo cual indica que el estímulo copulatorio tiene mayor valor para los machos que el estímulo visual.

De manera comparativa, la diferencia en el moldeamiento de la conducta entre machos y hembras es evidente en ambos experimentos. En el experimento 1, la conducta de la hembra no mostró evidencia de aprendizaje; por su parte, en el experimento 2, el comportamiento de los machos seguía el patrón propio de una curva de aprendizaje, mientras que el comportamiento de las hembras parecía ser aleatorio. Estos resultados son consistentes con los descritos por Domjan y Hall (1986), en donde la evaluación del dimorfismo sexual en la conducta de aproximación en codorniz japonesa indica que el macho tiende a pasar considerablemente más tiempo en una zona cercana a sus conespecíficos, en comparación con las hembras.

Los resultados de los experimentos anteriormente descritos son consistentes con la literatura sobre conducta sexual y condicionamiento en machos (Domjan et al., 1988, 1996; Mills et al., 1997).

En cuanto a las hembras, el contraste entre los resultados del presente estudio y otros trabajos de investigación es poco concluyente, debido a la escasa literatura que compara el comportamiento sexual en machos y hembras de codorniz japonesa (Bateson, 1980; Domjan, Mahometa y Mills, 2003; Gutiérrez y Domjan, 1997; Schumacher, 1984; White et al., 1999) o que investiga los procesos inherentes a la proceptividad sexual y la selección de pareja exclusivamente en hembras (Delville, Sulon y Balthazart, 1986; Noble, 1972; Ophir et al., 2005; Persaud, 2005). A pesar de esto, es posible subrayar que el estudio llevado a cabo por Rutkowska y Adkins-Regan (2009) sustenta las conclu-

siones del experimento 2, ya que las autoras encontraron una relación positiva entre aprendizaje, receptividad sexual e índices de fertilidad en hembras de codorniz japonesa.

Teniendo en cuenta los resultados de estos experimentos y la escasa literatura que busca dilucidar los componentes del comportamiento sexual en hembras, se concibe como necesario una profundización en la investigación sobre este tópico, ya que sería de gran utilidad para la psicología comparada y las disciplinas afines, entender los aspectos evolutivos, adaptativos y cognitivos de la selección de pareja en hembras.

Referencias

- Akins, C. K., Levens, N., & Bakondy, H. (2002). The role of static features of males in the mate choice behavior of female Japanese quail (*Coturnix japonica*). *Behavioural Processes*, 58(1-2), 97-103. DOI: 10.1016/S0376-6357(02)00023-2
- Arqué, G., Fotaki, V., Fernández, D., De Lagrán, M. M., Arbonés, M. L., & Dierssen, M. (2008). Impaired spatial learning strategies and novel object recognition in mice haploinsufficient for the dual specificity tyrosine-regulated kinase-1A (Dyrk1A). *PLoS One*, 3(7), e2575.
- Bateson, P. (1980). Optimal outbreeding and the development of sexual preferences in Japanese quail. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 53(3), 231-244. DOI: 10.1111/j.1439-231-244. DOI: 10.1111/j.1439-
- Burns, M., & Domjan, M. (1996). Sign tracking versus goal tracking in the sexual conditioning of male Japanese quail (*Coturnix japonica*). *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 22(3), 297-306. DOI: 10.1037//0097-7403.22.3.297
- Culver, B., & Norton, S. (1976). Juvenile hyperactivity in rats after acute exposure to carbon monoxide. *Experimental Neurology*, 50(1), 80-98. DOI: 10.1016/0014-4886(76)90237-5
- Delville, Y., Sulon, J., & Balthazart, J. (1986). Diurnal variations of sexual receptivity in the female Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Hormones and Behavior*, 20(1), 13-33. DOI: 10.1016/0018-506x(86)90026-7
- Domjan, M., & Hall, S. (1986). Sexual dimorphism in the social proximity behavior of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Journal of Comparative Psychology*, 100(1), 68-71. DOI: 10.1037/0735-7036.100.1.68
- Domjan, M., Mahometa, M. J., & Mills, A. D. (2003). Relative contributions of the male and the female to sexual behavior and reproductive success in the Japanese quail (*Coturnix japonica*). *Journal of Comparative Psychology*, 117(4), 391-399. DOI: 10.1037/0735-7036.117.4.391
- Domjan, M., O'Vary, D., & Greene, P. (1988). Conditioning of appetitive and consummatory sexual behavior in male Japanese quail. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 50(3), 505-519.
- Gutiérrez, G., & Domjan, M. (1997). Differences in the sexual conditioned behavior of male and female Japanese quail (*Coturnix japonica*). *Journal of Comparative Psychology*, 111(2), 135-142. DOI: 10.1037/0735-7036.111.2.135

- Kerr, B., Silva, P. A., Walz, K., & Young, J. I. (2010). Unconventional transcriptional response to environmental enrichment in a mouse model of Rett syndrome. *PLoS One*, 5(7), e11534. DOI: 10.1371/journal.pone.0011534
- Kimler, B. F., Cox, G. G., Wulser, M. J., Zhao, W. W., Norton, S., & Terranova, P. F. (1998). Ovulatory delay alters postnatal growth, behavior, and brain structure in rats. *Developmental Brain Research*, 107(1), 49–55. DOI: 10.1016/s0165-3806(97)00218-6
- Mahometa, M. J., & Domjan, M. (2005). Classical conditioning increases reproductive success in Japanese quail (*Coturnix japonica*). *Animal Behaviour*, 69(4), 983–989. DOI: 10.1016/j.anbehav.2004.06.023
- Mills, A. D., Crawford, L. L., Domjan, M., & Faure, J. M. (1997). The behavior of the Japanese or domestic quail *Coturnix japonica*. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 21(3), 261–281. DOI: 10.1016/s0149-7634(96)00028-0
- Noble, R. (1972). The effects of estrogen and progesterone on copulation in female quail (*Coturnix coturnix japonica*) housed in continuous dark. *Hormones and Behavior*, 3(3), 199–204. DOI: 10.1016/0018-506x(72)90032-3
- Ophir, A. G., Persaud, K. N., & Galef Jr, B. G. (2005). Avoidance of relatively aggressive male Japanese quail (*Coturnix japonica*) by sexually experienced conspecific females. *Journal of Comparative Psychology*, 119(1), 3–7. DOI: 10.1037/0735-7036.119.1.3
- Persaud, K. N., & Galef Jr, B. G. (2005a). Eggs of a female Japanese quail are more likely to be fertilized by a male that she prefers. *Journal of Comparative Psychology*, 119(3), 251–256. DOI: 10.1037/0735-7036.119.3.251
- Persaud, K. N., & Galef Jr, B. G. (2005b). Female Japanese quail (*Coturnix japonica*) mated with males that harassed them are unlikely to lay fertilized eggs. *Journal of Comparative Psychology*, 119(4), 440–446. DOI: 10.1037/0735-7036.119.4.440
- Rutkowska, J., & Adkins-Regan, E. (2009). Learning enhances female control over reproductive investment in the Japanese quail. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 276(1671), 3327–3334.
- White, D. J., & Galef Jr, B. G. (1999). Affiliative preferences are stable and predict mate choices in both sexes of Japanese quail (*Coturnix japonica*). *Animal Behaviour*, 58(4), 865–871. DOI:10.1006/anbe.1999.1210



INVESTIGACIÓN Y USO DE ANIMALES: UNA RELACIÓN NO RECÍPROCA

Steban Meneses Chaparro
Universidad Nacional de Colombia



Resumen

El presente texto muestra como la investigación en condiciones controladas con animales no humanos favoreció el crecimiento y definición de uno de los campos más grandes y fructíferos de la psicología actual, la psicología experimental. Mostrando el aprovechamiento que los investigadores han hecho de los animales no humanos, así como el poco interés existente por retribuirles a estos seres el aporte de sus vidas a las causas de la ciencia más allá de mejorar sus condiciones de cautiverio. Por esto se propone la intervención de la psicología, como ciencia de la conducta, en los procesos de rehabilitación de fauna silvestre víctima de tráfico o tenencia ilegal que buscan volver a sus hábitats naturales, con el fin de aumentar los índices de éxito de supervivencia tras las liberaciones.

Palabras clave: Psicología, Fauna silvestre, rehabilitación

Abstract

This text shows how research in controlled conditions with non-human animals favored the growth and definition of one of the largest and most fruitful fields of psychology today, experimental psychology. It shows the use that researchers have made of non-human animals, as well as the little interest in giving back to these beings the contribution of their lives to the causes of science beyond improving their conditions of captivity. For this reason, the intervention of psychology, as a behavioral science, is proposed in the rehabilitation processes of wildlife victims of trafficking or illegal possession that seek to return to their natural habitats, in order to increase the success rates of survival after releases.

Keywords: Psychology, Wildlife, rehabilitation, rehabilitation

Cómo citar este artículo:

Meneses Chaparro, S. (2021). Investigación y uso de animales: Una relación no recíproca. *Revista Laberinto*, 21(1), 30–34.

Luego del importante desarrollo intelectual generado en la psicología por los grandes aportes de la filosofía, aquella busca un camino más autónomo e independiente. En esta búsqueda se da el surgimiento de lo que hoy se conoce como psicología experimental, con los trabajos de algunos psicofísicos que se interesaron en la relación que existe entre los eventos físicos y los mentales. Entre ellos, resalta la figura de Ernst Weber (1795 - 1878) quien se interesó en hallar los umbrales de la percepción humana ante ciertos estímulos e incluso, en hacer el reconocimiento diferencial de estímulos con características semejantes; además, Weber logró descubrir que la experiencia subjetiva individual podía ser expresada de forma experimental, así como también ser descrita de forma matemática. Así mismo, Wilhelm Wundt (1832-1920), fundador del primer laboratorio de psicología en Leipzig, es reconocido por sus trabajos en la percepción de las propiedades físicas de los objetos y su interés particular por la experiencia inmediata (Santamaría, 2018).

Estos autores, como muchos otros que los sucedieron, se interesaron en la forma como sienten y perciben los seres humanos el mundo que les rodea. Pero fue solo hasta la llegada de las ideas evolucionistas de Darwin que se empezó a animar el interés por las cualidades mentales de los animales (Ardila, 1986). Como ejemplo de esto tenemos el interés de George Romanes (1848 - 1894) en demostrar que el comportamiento "inteligente" no es exclusivo de los seres humanos, sino que este se comparte, como muchas otras características, con otras especies. Aunque fueron dudosos sus métodos y antropomorfistas sus conclusiones, Romanes abrió un campo de investigación que sería seguido por Conwy Lloyd Morgan (1852-1936) quien en respuesta a Romanes propuso el principio de parsimonia que plantea que el comportamiento de los animales debe interpretarse acudiendo a las características psicológicas más simples posibles (Santamaría, 2018).

Siguiendo esta línea aparecen los primeros montajes experimentales centrados en estudiar, entender y explicar la conducta de los animales no humanos de la mano de Edward Lee Thordike (1874-1949) quien iniciaría en su apartamento estudios con pollitos en laberintos hechos de libros, en el sótano de la casa de William James. Posteriormente, Thordike se centró en la conducta de los gatos al tratar de escapar de (lo que él denominó) las cajas problema, algo que lo llevó a postular la ley del efecto y la ley del ejercicio. La primera hace referencia a que las conductas que conllevan resultados deseables tienden a repetirse y la segunda ley se refiere a que cuanto más frecuente sea la asociación de una respuesta y una consecuencia, más fuerza tendrá dicha asociación. Por su parte Iván Petrovich Pavlov (1849-1936) desarrollaría el concepto de reflejo condicionado, esto derivado accidentalmente de su trabajo en el sistema digestivo, particularmente con el flujo de los jugos gástricos en perros intervenidos quirúrgicamente de diferentes formas para poder obtener dichos jugos sin tener que sacrificar al animal. Él y el equipo de su laboratorio se dieron cuenta de que los perros iniciaban la salivación antes de entrar en contacto directo con el alimento y que esto se producía con la simple presencia de la persona responsable de la alimentación de los animales. Esto lo llevó posteriormente al desarrollo de los experimentos bien conocidos de la asociación del sonido de una campana o el encendido de una luz con el alimento.

Burrhus Frederic Skinner (1904-1990) fue el primero en proponer abiertamente la posibilidad de una psicología (estudio de la conducta) de todos los organismos en su primer libro *The Behavior of Organisms* (1938), con lo cual el foco de interés de la psicología se amplió más allá de la conducta humana. Esto trató de lograrlo a través del control experimental riguroso y el uso de animales más "simples", así como lo menciona Smith (1994).

"Sus ratas blancas representarían y simbolizarían a todas las especies. El objeto de estudio era un organismo intacto viviendo en su entorno y no un conjunto segmentado de dimensiones ni un sistema neurológico inferencial, ni una "mente" u otros estados de conciencia, ego, id o superego." (p.2).

Skinner también trabajó en la implementación de los conocimientos en psicología que desarrolló para fines bélicos. Durante la Segunda Guerra Mundial, Skinner entrenó palomas para que guiaran misiles a objetivos en movimiento. Este sistema de misil autoguiado se denominó "pelicano" y demostró ser muy eficiente, aunque nunca fue implementado. (Siguan, 1996).

Por su parte el psicólogo estadounidense Harry Frederick Harlow (1905-1981) fue homenajeado en repetidas ocasiones y obtuvo los más altos reconocimientos académicos por sus inspiradores trabajos sobre las experiencias tempranas y su influencia en el desarrollo de crías de monos rhesus (*Macaca mulatta*). Sus métodos investigativos pueden llegar a ser éticamente muy cuestionables por la forma como aisló a las crías de sus madres y reemplazó a estas por modelos experimentales (Gluck, 1997), incluso hasta el punto de inducirles trastornos sociales irreversibles (Suomi y Harlow, 1975).

Como estos se pueden encontrar cientos, si no miles, de ejemplos que muestran el constante y generalizado uso de especies animales en investigaciones de índole biomédica, farmacológica, cosmética y, por supuesto, psicológica. Pero tal relación entre las investigaciones con modelos animales y el bienestar de estos no es bidireccional, ya que se ha enfocado en aprovechar las oportunidades que brindan los modelos animales, sin buscar la forma de retribuirles a los animales el aporte de sus vidas a las causas científicas, más allá del mejoramiento de las condiciones en las cuales se les mantiene cautivos. Esto se puede evidenciar en las escasas investigaciones que hay al respecto.

El amplio conocimiento que se ha extraído de estos modelos animales no ha sido utilizado en pro de su propio bienestar, tal vez porque aparentemente no se ha definido un campo en el cual se puedan hacer usos de ellos para mejorar la vida de los animales. Lo cierto es que ese campo existe y aunque ha sido ignorado por los investigadores comportamentales de la psicología, es el de la rehabilitación de fauna silvestre, víctima del tráfico ilegal o de la domesticación por el ser humano, en vías de reintegración a sus hábitats naturales. Este campo, un poco convulsivo y, por su naturaleza, ajeno al riguroso control experimental que la psicología ha construido con orgullo por décadas, es un campo que necesita de mucho apoyo por parte de los investigadores interesados en el bienestar animal y en salvar las vidas de aquellos que fueron arrebatados de sus hogares y que ahora están en el largo e incierto camino que les llevará de vuelta a sus hábitats naturales.

En este contexto, la rehabilitación de fauna silvestre es un campo nuevo para la psicología y la participación de esta disciplina resulta ser reciente para los profesionales que históricamente se han ocupado de tal campo, como lo son los médicos veterinarios, los biólogos y más recientemente los zootecnistas.

Es momento para que la psicología muestre todo su potencial en esta área, que por experiencia propia puedo asegurar, que es un campo fértil para la investigación psicológica; aún cuando en estos momentos los estudios deben hacerse quizá desde lo más básico, es decir, con el desarrollo de descripciones comportamentales detalladas de animales en vida silvestre para tener bases sólidas que permitan planear intervenciones para animales en cautiverio, es más, quizá la psicología por ahora debe centrarse en atender y aprender cómo y por qué se hacen las cosas de la forma como se hacen en el proceso de rehabilitación de fauna que es un mundo nuevo para la disciplina.

Esto se logra manteniendo el diálogo y

trabajando con las demás disciplinas con miras a demostrar lo que la psicología tiene para ofrecer. Al principio no será fácil, pues la rehabilitación de fauna exige el aprendizaje del manejo básico de los animales, que incluye actividades como lavar pisos y comederos, cargar y cambiar palos de los encierros, picar y disponer las dietas de los animales, entre muchas otras actividades que, aunque no son directamente investigativas, se quieren para trabajar en este campo.

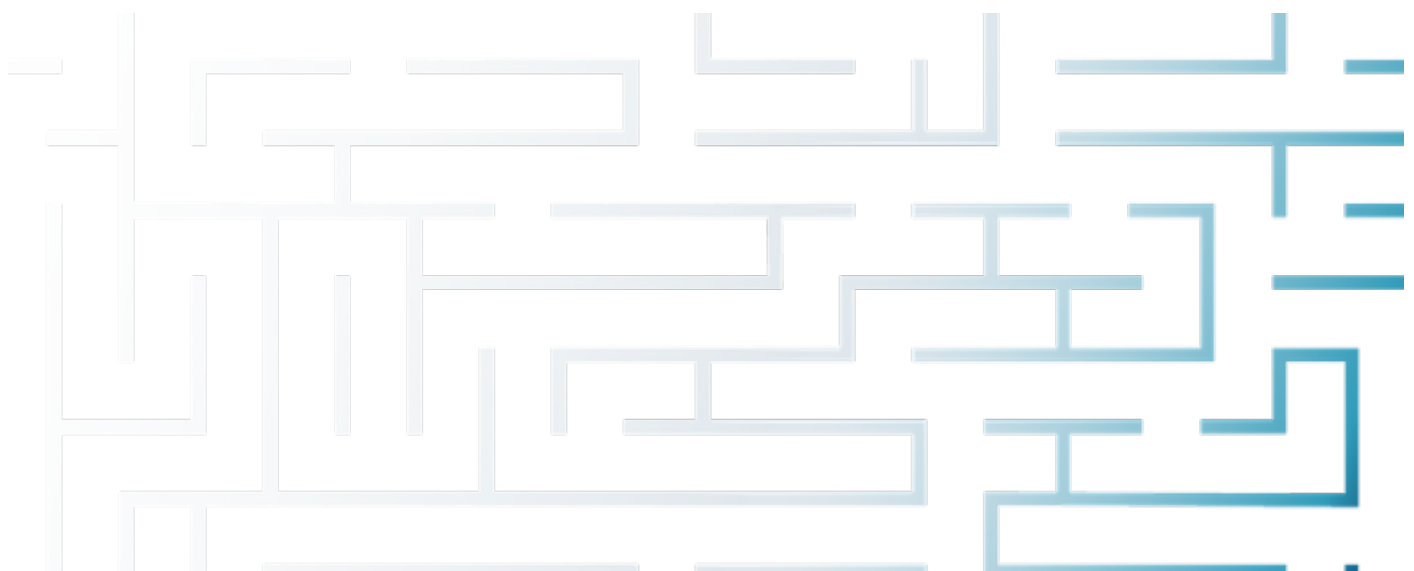
Los psicólogos tenemos al alcance la posibilidad de ir más allá de los campos tradicionales de ejercicio de nuestra profesión, es decir, de arriesgarnos a ir al bosque y a los centros de rehabilitación para apoyar una labor que puede salvar

vidas e incluso especies enteras de su trágico final en manos de seres humanos depredadores.

Nosotros como psicólogos tenemos las técnicas, los métodos, la rigurosidad y los conocimientos que fueron extraídos en la experimentación con muchas de las especies más amenazadas. Estos pueden ser utilizados y/o adaptados en las condiciones de cautiverio con el propósito de dotar a los animales en vía de liberación con las habilidades necesarias para su supervivencia en un su medio natural. Esto con el fin de aumentar el éxito en las liberaciones y así poder retribuirle a la naturaleza un poco de toda la ayuda y entrega que los animales han puesto a nuestro servicio y el de las causas científicas.

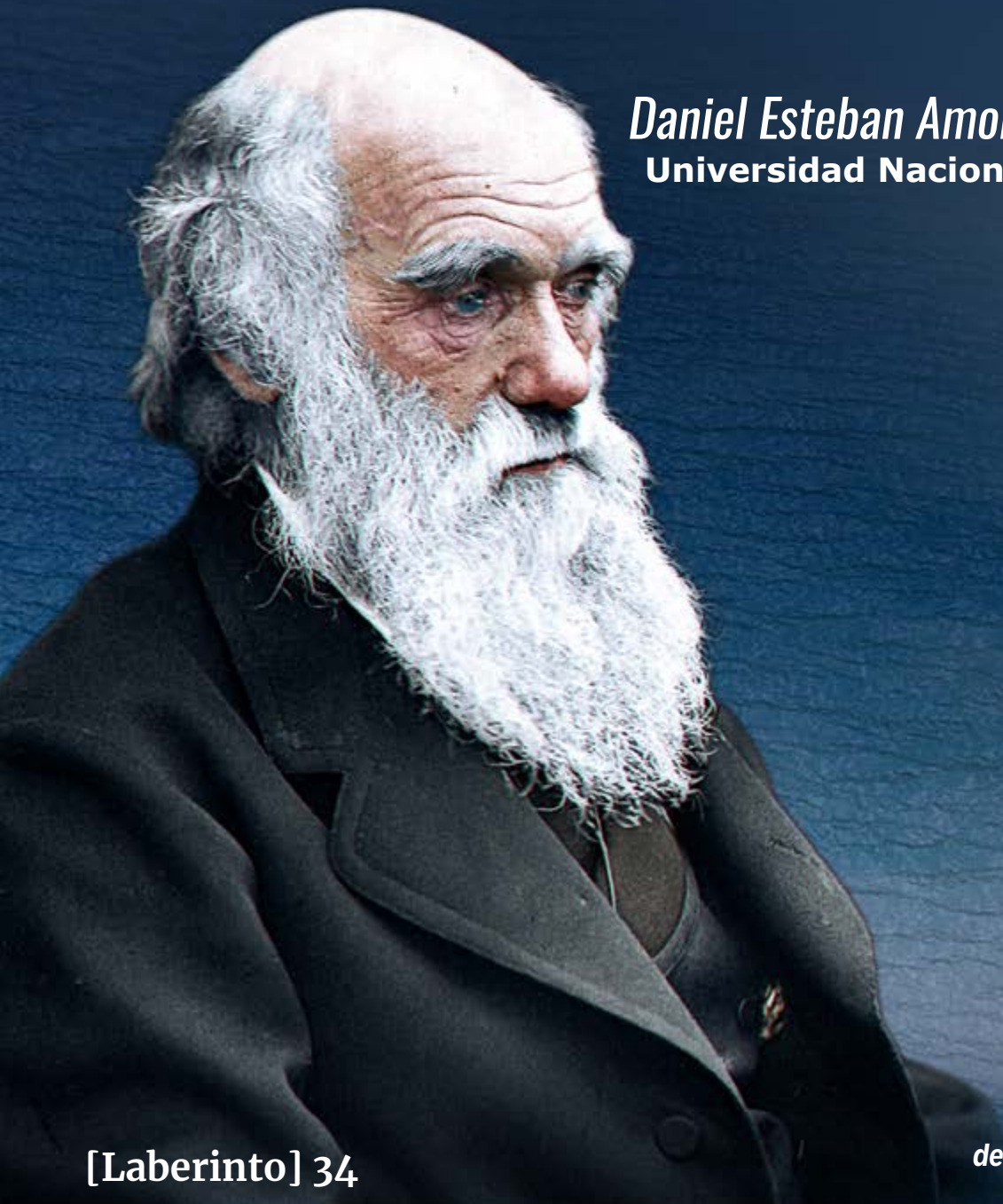
Referencias

- Ardila, R. (1986). Significado y necesidad de la psicología comparada. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 18(2), 157–169. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/805/80518202.pdf>
- Gluck, J. P. (1997). Harry F. Harlow and animal research: Reflection on the ethical paradox. *Ethics & Behavior*, 7(2), 149–161.
- Santamaría, C. (2018). *Historia de la psicología*. Barcelona, España: Editorial Ariel.
- Siguan, M. (1996). Palomas para la guerra. *Atlántida*, 4(23), 543–551. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/anuariopsicologia/article/viewFile/60786/87026>
- Smith, L. (1994). B. F. Skinner (1904–1990). *Perspectivas: Revista Trimestral de Educación Comparada*, 24(3–4), 529–542. Recuperado de <http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/skinners.pdf>
- Suomi, S., & Harlow, H. (1975). Experiencias tempranas y psicopatología inducida en monos Rhesus. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 7(2), 205–229. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/805/80570203.pdf>



PANORAMA

IVAN PAVLOV Y LA TEORÍA EVOLUTIVA DE DARWIN



Daniel Esteban Amorocho Marciales
Universidad Nacional de Colombia

Resumen

Se describe la educación formal de Ivan P. Pavlov en el seminario eclesiástico de Ryazan, las lecturas que realizó del escritor D.I. Pisarev y los trabajos del fisiólogo M.I. Sechenov durante la agitada década de 1860. Posteriormente, se lleva a cabo una introducción de la teoría de la evolución de Darwin en Rusia durante las reformas del régimen del Zar Alejandro II, quien permitió el ingreso de las ideas científicas de Occidente. Finalmente, se expone la influencia de la teoría evolutiva de Darwin en el trabajo experimental de Pavlov y su teoría de la actividad nerviosa superior.

Palabras clave: Charles Darwin, Dmitrii I. Pisarev, Ivan Pavlov, M.I. Sechenov. Teoría evolutiva.

Abstract

The formal education of Ivan P. Pavlov in ecclesiastical seminary of Ryazan, the readings he made of the writer D.I. Pisarev and the works of the physiologist M.I. Sechenov during the agitated 1860s decade are described. Subsequently, an introduction of Darwin's theory of evolution in Russia is carried out during the reforms of the regime of Tsar Alexander II, who allowed the entry of scientific ideas from the West. Finally, the influence of Darwin's evolutionary theory on Pavlov's experimental work and his theory of superior nervous activity is exposed.

Keywords: Charles Darwin, Dmitrii I. Pisarev, Ivan Pavlov M.I. Sechenov, Evolutionary Theory.

Cómo citar este artículo:

Amorocho Marciales, D. E. (2021). Iván Pavlov y la teoría evolutiva de Darwin. *Revista Laberinto*, 21(1), 35–37

Durante el régimen del zar Alejandro II se implementaron una serie de reformas que provocaron un cambio social y cultural drástico en Rusia. Este periodo, conocido como "los años sesentas", comenzó en 1855 con la ascensión de Alejandro II al trono, denominado como el "Zar Liberador", su ambición era modernizar Rusia y preservar el sistema político zarista. Dicho objetivo surgió de la necesidad de mejorar la fuerza militar y la comunidad médica que había sido debilitada gravemente luego de la derrota de Rusia en la Guerra de Crimea (1853-1856). Por otro lado, la capital del país, San Petersburgo, era conocida como "la ciudad más mortífera de Europa", dado que la incidencia y mortalidad de disentería, tuberculosis y tifus superaba la de las otras ciudades de Europa occidental (Todes, 2014, p. 22).

Rusia atravesaba una compleja crisis de salud. La mejora en la medicina rusa dependía del entrenamiento médico en las principales instituciones. La Academia Médico-Quirúrgica de San Petersburgo, como parte de las reformas del régimen, modificó su plan de estudios para proporcionar a los estudiantes un conocimiento general de los métodos de las ciencias naturales de occidente y amplió su facultad para incluir a jóvenes con mayores conocimientos de los métodos del positivismo científico. Esto implicó el ingreso al país de trabajos académicos con ideas contrarias al orden zarista y a los valores de la Iglesia ortodoxa.

Durante esta época llegó a Rusia El Origen de las Especies de Charles Darwin (1859). La explicación naturalista de Darwin sobre el origen de las plantas, animales y humanos alteraría profundamente la vida de un joven seminarista en la provincia de Ryazan: Ivan Petrovich Pavlov (1849-1936).

El presente artículo se enfoca en dos temas principales: en primer lugar, el encuentro de Pavlov con la teoría evolutiva de Darwin a través del escritor ruso Dmitrii Pisarev y los trabajos del fisiólogo ruso Ivan Sechenov; segundo, la influencia de

la teoría evolutiva de Darwin en la teoría de la actividad nerviosa superior de Ivan Pavlov.

Pavlov y Darwin: Primer Encuentro

I. P. Pavlov creció en un ambiente religioso y ortodoxo. Su padre, Petr D. Pavlov, era un sacerdote ortodoxo casado con la hija de un sacerdote, Varvara I. Uspenskaia. Para su educación y sustento, Pavlov tenía un único camino: las escuelas teológicas y el sacerdocio. La tradición dictaba que los hijos de familias sacerdotales siguieran los pasos de sus padres. Así, comenzó su educación formal a la edad de once años¹ en la Escuela Secundaria Eclesiástica de Ryazan, a la que Pavlov asistió desde 1860 hasta 1864. De allí pasaría al Seminario Teológico de Ryazan, donde su padre se había formado como sacerdote.

Durante su adultez, Pavlov (1952) recordaba su tiempo en el seminario "con gratitud", pues allí tuvo la oportunidad de desarrollar sus propios intereses académicos:

Recibí mi educación secundaria en el seminario local. Lo recuerdo con gratitud. Tuvimos una serie de excelentes maestros, y uno de ellos, una persona alta e idealista, era el sacerdote Feofilakt Antonovich Orlov. En general, en ese momento (no sé cómo fue más tarde), era posible [...] seguir las inclinaciones intelectuales de uno. Uno podría desempeñarse mal en un tema mientras avanza en otro, y nadie fue amenazado con ninguna consecuencia desagradable [...] En cambio, uno atrajo la atención: ¿tal vez el estudiante era, después de todo, talentoso? (p.441)

Fue durante este periodo que Pavlov decidió abandonar la tradición familiar de convertirse sacerdote ortodoxo e ingresar a la Academia de Medicina Militar de San Petersburgo, para estudiar ciencias naturales (Windholz, 1991, p. 58).

Desde sus años en el seminario,

1 A los 10 años I.P. Pavlov sufrió una peligrosa caída, debido a lo cual su ingreso a la escuela secundaria se demoró un año más de lo acostumbrado.

Pavlov ya era un ávido lector. Su padre Petr contaba con una biblioteca privada y siempre inculcó en él y sus hermanos menores² el hábito de lectura. Petr enseñó así a sus hijos: "Primero hay que mirar a través del libro, para no perder el tiempo con cosas sin sentido. Debes leer un buen libro dos o tres veces -para no perder nada importante y recordar con mayor precisión-"(Anokhin, 1949). La lectura fue un hábito que Pavlov mantuvo de manera asidua por el resto de su vida. Estuvo profundamente impresionado por la "literatura de los sesentas", especialmente por los escritores extranjeros que describieron los últimos descubrimientos científicos y las tendencias intelectuales de Occidente.

Los libros que leyó habían sido traducidos al ruso como parte de la política del gobierno zarista de introducir la cultura de Occidente. El Régimen reconocía la importancia del conocimiento científico en el progreso tecnológico, industrial y militar del país. Sin embargo, el contenido de algunos libros trajo ideas opuestas a los valores tradicionales de la Iglesia y el Estado. Como muchos de estos trabajos no estaban disponibles en la biblioteca del seminario, Pavlov los tomó prestados de la Biblioteca Pública de Ryazan³.

Fue a través de Dmitrii Pisarev e Ivan Sechenov, dos de sus autores favoritos, que Pavlov conoció el trabajo científico de Darwin y se convirtió en un partidario del evolucionismo. Dmitrii I. Pisarev (1840-1868) fue un escritor ruso que popularizó el pensamiento científico en la década de los sesentas. Sus ensayos tuvieron una gran influencia en el desarrollo intelectual de Pavlov durante su adolescencia:

Durante mi asistencia a la escuela intermedia, en la academia eclesiástica, yo y dos amigos míos, caímos bajo la influencia de Pisarev. Era un crítico, muy talentoso, poseía un estilo

inmensamente cautivador, etc. Hizo mucho para propagar la ciencia, tuvo muchos ensayos sobre este tema, y habíamos decidido, bajo su influencia, ingresar a la sección científica de la facultad de física y matemática (Pavlov, 1957, p.42).

Los trabajos de Pisarev sobre historia y ciencia cautivaron al pueblo ruso que por décadas había sido privado del pensamiento de Occidente. Su objetivo era principalmente divulgativo; es decir, leía trabajos académicos y luego traducía y resumía su contenido en palabras comprensibles para el lector promedio. Pisarev creía que el pueblo ruso, en especial el campesinado pobre recién emancipado, podría beneficiarse del conocimiento occidental leyendo sobre su historia, ideología y logros científicos (Solov'ev, 1894). A partir de la revisión de estudios económicos de Occidente, Pisarev estaba convencido de que la modernización de su país dependía de la educación del pueblo, ya que, según él, sólo el trabajo productivo y eficiente se basaba en la ciencia. Por esta razón, fomentó en la juventud la lectura de obras científicas críticas con una visión racional y amplia de la naturaleza y el hombre. Como parte de esta misión, Pisarev (1894/1864), en un artículo titulado: "Progreso en el Mundo de los Animales y las Plantas", describió la teoría de la evolución de Darwin. Si bien los rusos podían leer la traducción del Origen de las Especies desde 1861 (Koshtoiants, 1945), el artículo fue -según su biógrafo L.A. Plotkin- "Uno de los primeros intentos en la literatura rusa para propagar el darwinismo"(1962, p.84).

El artículo dejó una fuerte impresión en la mente del joven Pavlov, que en ese momento contaba con 15 años. Sus ideas novedosas sobre el origen de los seres vivos contrastaban con las enseñanzas cristianas con las que había sido adoctrinado desde su hogar y el seminario. Por otra parte, en 1863, Pisarev (1894/1863) escribió un ensayo en el que describe su experiencia en la Universidad de San Petersburgo, incluyendo las actividades

2 Iván fue el primer hijo de Petr D. Pavlov. Posteriormente Varvara tuvo nueve hijos más, tres de ellos murieron al nacer y otros dos, Nikolai y Konstantin, murieron por enfermedades durante la infancia. Los hermanos de Iván que lograron llegar a la adultez fueron Dmitrii (nacido en 1851), Petr (1853), Sergei (1864) y Lidia (1874).

3 La biblioteca se fundó durante la Era de la Reforma de Ryazan, sus estantes incluían novelas de Pushkin, Gogol, Goncharov y Turgenev; revistas conservadoras como la Russian Herald y Time (editadas por Dostoevski). Algunos seminaristas competían por copias de Contemporary and Russian Word; la revista científica popular Herald of the Natural Sciences; traducciones al ruso de Carl Vogt, Jacob Moleschott y Ludwig Büchner; conferencias del fisiólogo Claude Bernard; y la Fisiología de la Vida Común (1860) de

curriculares del programa académico como las extracurriculares. A Pavlov, la vida universitaria en la reconocida ciudad de San Petersburgo debió parecerle muy atractiva, en comparación con la monótona vida de sacerdote que le esperaba en la provincia de Ryazan.

Por otro lado, *Reflejos del Cerebro* (1965) de Ivan M. Sechenov (1829-1905), originalmente titulado: *Un intento para formular bases fisiológicas para los procesos mentales* (Boakes, 1984, p. 106), fue una de las obras más influyentes en el trabajo investigativo de Pavlov. Partiendo de algunos hechos fisiológicos acerca del funcionamiento del sistema nervioso, en especial, el descubrimiento experimental de la inhibición refleja en ranas, Sechenov proponía en su libro una teoría de la inhibición central para explicar la psicología animal y humana. Su teoría estaba enmarcada en el pensamiento evolucionista de Darwin, la teoría del fisiólogo francés Claude Bernard⁴ (1813-1878) y los trabajos del grupo alemán de 1847⁵. Siendo el organismo un sistema capaz de autorregularse y adaptarse a los cambios de su ambiente, Sechenov proponía los mecanismos inhibitorios en el cerebro para explicar por qué tenemos un control voluntario sobre conductas generalmente involuntarias. Por ejemplo, somos capaces de retrasar o suprimir acciones reflejas como estornudar y toser. Sechenov también aplicaba los mismos principios a conductas más complejas y voluntarias, como el lenguaje, sin recurrir a conceptos metafísicos como el alma o la mente.

En una conferencia de 1924, Pavlov (1951) mencionó la contribución del trabajo de Sechenov en su investigación de los reflejos condicionados, sin embargo, no especificó cuándo leyó por primera vez su obra:

En 1863, hace medio siglo, se publicó en nuestra patria el libro Los Reflejos del Cerebro que desarrolla en forma clara,

agradable y precisa la idea fundamental con la que trabajamos hasta hoy. ¡Qué pensamiento creador se requiere para solear esta idea sobre los conocimientos fisiológicos de aquel entonces!

Es probable que Pavlov haya leído a Sechenov durante sus años en el seminario, pues en 1866, durante la Era de la Reforma de Alejandro II, el Tribunal del Distrito de San Petersburgo anuló la censura impuesta por el seminario eclesiástico. Las escuelas teológicas también habían prohibido el ingreso de las Conferencias de Wundt sobre la mente humana y animal, y *La Fisiología en la Vida Común* de Lewis (1860), a pesar de que ninguno de estos dos autores eran materialistas como Sechenov. Tanto Lewis como Wundt creían en un "paralelismo psicofisiológico". De acuerdo con esta perspectiva, la actividad de la mente y el cerebro se mantienen en un curso paralelo preordenado, en donde no existía una relación causal clara entre los eventos de la mente y los del cuerpo. A pesar de esto, durante el régimen del zar Nicolás I (predecesor de Alejandro II), sus trabajos fueron prohibidos ya que se basaban en la suposición de que la psicología animal se podría investigar sin recurrir al concepto religioso de alma.

Contrario a esta perspectiva, tan pronto como *El Origen de las Especies* (1859) se publicó en Rusia, Sechenov dio cuenta de que la doctrina de la evolución implicaba que la mente había evolucionado, y se logró sólo porque el mecanismo de la selección natural había actuado en el órgano físico de la mente, es decir, el cerebro, y en las funciones descargadas por la mente, es decir, la conducta (Gray, 1979, p. 28). La misma conclusión fue clara para el mismo Darwin, quien en 1872 publica *La Expresión de las Emociones en el Hombre y los Animales* (1984), el primer trabajo explícito de psicología comparada que inicia una nueva etapa del estudio del comportamiento animal con un lenguaje objetivo. Así pues, Sechenov creó una teoría psicológica basada en el concepto mecanicista de reflejo, que más tarde fue aceptada por Pavlov en términos de un paradigma darwiniano (Windholz, 1991, p. 12).

⁴ Denominada después como la teoría de la homeostasis, explica la constancia del medio interno del organismo por medio de reguladores especiales que provocan determinadas reacciones fisicoquímicas para mantener el equilibrio entre el consumo y el gasto energético.

⁵ El grupo estaba compuesto por Johannes Müller (1801-1858) y sus discípulos: Hermann von Helmholtz, Rudolf Virchow, Theodor Schwann, Emil du Bois-Reymond, Ernst von Brücke y Carl Ludwig.

Adicionalmente, Sechenov, en colaboración con el paleontólogo Vladimir Kovalevsky, tradujeron al ruso *La Variación de Animales y Plantas Bajo Domesticación* (1868). Con respecto a este trabajo colaborativo, resulta interesante saber que su esposa, M. A. Sechenova-Bokov, junto con el hermano de Kovalevsky, Alexander, participaron en la traducción de *El Origen del Hombre* (1871) y de *La Expresión de las Emociones en el Hombre y los Animales* (Rogers, 1973, p. 484).

La Teoría de la Actividad Nerviosa Superior y la Teoría Evolutiva de Darwin

Desde 1901 hasta su muerte, en 1936, Pavlov desarrolló su teoría de la actividad nerviosa superior a través del estudio experimental de los reflejos condicionales⁶. En aquel entonces, se sabía que la actividad nerviosa superior estaba involucrada en la conducta compleja del animal y el hombre, específicamente, en la integridad de los hemisferios cerebrales. No obstante, durante el principio de su investigación, era muy poco lo que se sabía del funcionamiento de esta compleja estructura⁷. Dentro de su teoría del funcionamiento del cerebro (derivada exclusivamente de su investigación de los reflejos condicionados), Pavlov tuvo que crear un nuevo lenguaje relacionado con los eventos que, según él, estaban ocurriendo dentro del cerebro. Así, por ejemplo, integró términos como “analizador”, para referirse a la transmisión nerviosa que ocurre en las neuronas aferentes, que conectan los órganos receptores con el sistema nervioso central; o, “sintetizador”, refiriéndose a la actividad de las neuronas eferentes que conectan el cerebro con los músculos y glándulas. Todos estos términos tenían como base el concepto de arco reflejo, y para Pavlov, resultaba natural hablar en términos de un mecanismo fisiológico, después de todo, los procesos

fisiológicos en los que estaba interesado, es decir, aquellos procesos que subyacen la conducta refleja, ocurrían dentro del sistema nervioso central.

La teoría de Darwin reconocía que los hemisferios cerebrales eran las estructuras superiores en el desarrollo nervioso del reino animal, además, bajo la influencia del concepto de la lucha por la existencia, Pavlov investigó cómo las funciones del cerebro adaptan al organismo a su ambiente natural y garantizan su supervivencia.

Él reconocía que las respuestas innatas estaban determinadas por la biología del organismo desde su nacimiento. Denomina dichas respuestas como reflejos incondicionados o instintos⁸. Así, para Pavlov, los reflejos incondicionados (productos de la evolución) promueven la supervivencia del organismo, ya sea evitando aquellos eventos que ponen en riesgo la salud del animal o impulsando la búsqueda de aquellos biológicamente útiles para sobrevivir. Por ejemplo: “si, el animal en vez de atraerse hacia la comida, el animal la rechaza, o en vez de apartarse del fuego se ve atraído por él, morirá” (Pavlov, 1928, p. 8). El carácter adaptativo del reflejo resulta evidente: si no existe un mecanismo fisiológico que regule el equilibrio entre las fuerzas ambientales y las necesidades vitales del animal, sus posibilidades de supervivencia serán nulas, de manera que es conveniente y natural, encontrar en un estado funcional ciertas organizaciones nerviosas desde el mismo



⁶ En una de las primeras traducciones de *Los Reflejos Condicionados* (1928), el término condicionales se tradujo como condicionados, siendo éste el que prevalece hasta la actualidad.

⁷ No fue hasta 1870 que se llevaron a cabo los primeros intentos en crear una fisiología de los hemisferios cerebrales mediante los procedimientos de estimulación y extirpación llevados a cabo por Fritsch y Hitzig.

⁸ Sin embargo, I.P. Pavlov compartía el punto de vista del filósofo inglés Herbert Spencer (1820-1903) con respecto a considerar las reacciones instintivas como reflejos (Pavlov, 1928, p.9)

nacimiento del animal.

Sin embargo, el organismo está capacitado para mejorar su supervivencia mediante un proceso de condicionamiento. Las respuestas adaptativas se vuelven cada vez más complejas en la medida en que el animal aprende a asociar estímulos neutros con los estímulos incondicionados (aquellos que evocan el reflejo incondicional). Esto fue observado por Pavlov (1928) al inicio de sus experimentos cuando introducía alimento en la cavidad oral de sus caninos:

Este es un ejemplo de un reflejo debido a las propiedades físicas y químicas de una sustancia cuando entra en contacto con la membrana mucosa de la boca y la lengua. Pero, en adición a esto, se evoca una secreción refleja similar cuando estas sustancias se colocan a una distancia del perro y los órganos receptores afectados son solo los del olfato y la vista. Incluso el recipiente del que se ha dado el alimento es suficiente para evocar un reflejo alimentario completo en todos sus detalles; y, además, la secreción puede ser provocada incluso por la vista de la persona que trajo el recipiente, o por el sonido de sus pasos. (p. 13)

En efecto, las condiciones ambientales que acompañan a los eventos biológicamente importantes pueden evocar una respuesta de comportamiento similar a la producida por los mismos estímulos incondicionados. Por ejemplo, el recipiente en el que comió un perro en el pasado evoca movimientos de vuelta al mismo recipiente, acompañado con una secreción salival. Así mismo, las condiciones que acompañan eventos aversivos producen un comportamiento similar al provocado por los eventos dañinos en sí mismos. Por ende, estas condiciones ambientales, o estímulos condicionados, sirven como señales que mejoran la supervivencia del organismo. Pavlov interpretó así la experiencia psicológica de sus caninos; a saber, como la formación (condicionamiento) o desaparición (extinción experimental) de redes neuronales a nivel de la corteza, en donde los reflejos condicionados, productos de la actividad de dichas redes,

se manifiestan en la conducta observable del animal (salivación) y la no observable (sensaciones, percepción, emociones etc.).

Dado que los estímulos neutros (el recipiente) terminan asociándose con los biológicamente significativos (la comida), los primeros acaban con la función de señalar los eventos biológicamente importantes. Este es un rasgo adaptativo importante del reflejo condicionado; si un animal advierte va a ocurrir algo favorable (p. ej. comida) o amenazante (un choque eléctrico) para su supervivencia, tendrá el tiempo suficiente para preparar su organismo y adoptar la conducta apropiada. Al respecto, Anokhin (1968), un reconocido discípulo de Pavlov agrega:

Pavlov [...] calificó muy positivamente la capacidad de la reacción condicionada para actuar como "señal" o, como indicó muchas veces, [...] reacción de "carácter de advertencia". Es este "carácter de advertencia" el que contribuyó al profundo significado histórico del reflejo condicionado, pues permite que el animal se adapte a los eventos que no están teniendo lugar en ese momento en específico, pero que ocurrirán en el futuro. (p. 140).

Y en representación de esta idea, Pavlov (1928) propone el reflejo de autodefensa: Una fiera poderosa aprovecha como alimento a un animal pequeño y débil. Este animal morirá rápidamente si se defiende en el momento en que los dientes y las garras de la fiera tocan su carne. El caso toma un aspecto diferente cuando el reflejo de defensa es desencadenado por la vista y el sonido de su enemigo aproximándose. Entonces la presa tendrá la posibilidad de salvarse huyendo o luchando. (p. 14)

En su teoría de la actividad nerviosa superior, Pavlov también consideró las diferencias individuales en condiciones ambientales similares. Según Pavlov, los factores biológicos o genéticos determinan la naturaleza de un sistema nervioso individual, los cuales clasificó en dos categorías: "fuerte" y "débil". Los individuos identificados con un sistema nervioso "fuerte" pueden lidiar con

condiciones ambientales desafiantes, mientras que el sistema nervioso "débil" es propenso a desarrollar patologías en su sistema. A pesar de todo, como se mencionó anteriormente, las respuestas del individuo se pueden modificar por medio de un proceso de condicionamiento durante su historia ontogenética.

Consecuentemente, y bajo el supuesto de la continuidad de las especies, los seres humanos adquieren filogenéticamente determinado tipo de sistema nervioso,

es decir, se formó a través de un proceso darwiniano de selección natural. Si las condiciones ambientales son las adecuadas, los individuos con un sistema nervioso "fuerte", por ejemplo, transmitirán sus rasgos a la siguiente generación. Por lo tanto, Pavlov también aceptó el principio de la herencia de los caracteres adquiridos de Jean Lamarck (1744-1829). Lo cual no debería asombrar, ya que el propio Darwin consideró la herencia de los caracteres adquiridos como "probable" (Darwin, 1871, p. 31).

Referencias

- Anokhin, P.K. (1949). *Ivan Petrovich Pavlov, Zhizn', Deiatel'nost'i Nauchnaia Shkola*. Moscow, Leningrad: Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR.
- Anokhin, P. K. (1968). Ivan P. Pavlov and psychology. In B. B. Wolman (Ed.), *Historical roots of contemporary psychology* (pp. 131–159). New York: Harper & Row.
- Boakes, R. (1984). *From Darwin to behaviourism: Psychology and the minds of animals*. New York: Cambridge University Press.
- Darwin, C. (1859). *On the origin of species by means of natural selection*. London: Murray.
- Darwin, C. (1868). "The variation of animals and plants under domestication". London: John Murray ed. Versión española: "La variación de los animales y las plantas bajo domesticación". CATARATA/CSIC/UNAM/AMC, 2008.
- Darwin, Charles (1871), *El Origen del Hombre y la Selección en Relación con el Sexo*. Madrid: Edaf [1989].
- Darwin, C. (1984). *La Expresión de las Emociones en los Animales y en el Hombre*. Madrid: Alianza (original, 1872).
- Gray, J. A. (1979). *Ivan Pavlov*. New York: Penguin.
- Koshtoiants, Kh. S. (1945). *Sechenov*. Moscow, Leningrad: Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR.
- Lewes, G.H. (1860). *The Physiology of Common Life*. 2 vols. New York: D. Appleton.
- Pavlov, I. P. (1928). *Lectures on Conditioned Reflexes*. New York: Liveright.
- Pavlov, I.P. (1952). Ivan Petrovich Pavlov (Avtobiografiia). In I.P. Pavlov, *Polnoe Sobranie Sochinenii*. Vol. 6. Moscow, Leningrad: Akademii Nauk SSSR.
- Pavlov, I.P. (1955). *Pavlovskie Klinicheskie Sredy: Stenogrammy Zasedanii v Nervnoi i Psikhiatricheskoj Klinikakh*. (Ed. K.M. Bykov). Moscow, Leningrad: Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR.
- Pavlov, I.P. (1957). *Pavlovskie Klinicheskie Sredy: Stenogrammy Zasedanii v Nervnoi i Psikhiatricheskoj Klinikakh*, (Ed. K.M. Bykov). Moscow, Leningrad: Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR.
- Pisarev, D.I. (1894/1863). *Nasha universitetskaia nauka*. In Sochineniia D.I. Pisareva, (Ed. EPavlenkov), Vol. 3. St. Petersburg: Tipografiia P.P. Soikina.
- Pisarev, D.I. (1894/1864). *Progress v mire zhivotnykh i rastenii*. In Sochineniia D.L Pisareva, (Ed.F. Pavlenkov), Vol. 3. St. Petersburg: Tipografiia P.P. Soikina.
- Plotkin, L.A. (1962). *D.L Pisarev, Zhizn "i Deiatel'nost'*. Moscow, Leningrad: Gosudarstvennoe Izdatel'stvo "Khudozhestvennoi Literatury."

Rogers, J. A. (1973). *The reception of Darwin's Origin of Species by Russian scientists*. *Isis* 64:489-508.

Solov'ev, E. (1894). *Dmitrii Ivanovich Pisarev (Literatumaia kharakteristika)*. In *Sochineniia D.I. Pisareva*, (Ed. F. Pavlenkov), Vol. 6. St. Petersburg: Tipografiia Vysochaishe Utverzhd. Tovarishchestva "Obshchestvennaia Pol'za."

Todes, D. P. (2014) *Ivan Pavlov: A Russian life in science*, Oxford, UK: Oxford University Press.

Windholz, G. (1991). I. P. Pavlov as a youth. *Integrative Physiological and Behavioral Science*, 26, pp. 51-67. DOI: 10.1007/BF02690979



MIEMBROS DEL LABORATORIO DE APRENDIZAJE Y COMPORTAMIENTO ANIMAL



De izquierda a derecha, Leonardo Moreno, Pedro Ravelo, Diego Gonzáles, Saúl Rubio, Germán Gutierrez, Leonardo Duque Escobar, Angie Varila, Miguel Puentes, Juan Cely

