

APRENDIZAJE DE TIEMPO Y LUGAR: ¿MECANISMOS O PARÁMETROS?¹

Yoselyn Servín-García

Fabián Salvador Yáñez-Ruiz

René Rincón-Reyes

Virginia Pacheco-Chávez²

Facultad de Estudios Superiores Iztacala (UNAM).

Resumen

El Aprendizaje de Tiempo y Lugar ha sido definido en la literatura como la capacidad que tienen algunos organismos para aprender la regularidad espacio-temporal relacionada con la disponibilidad de eventos relevantes. Las explicaciones sobre la causa del aprendizaje de esta regularidad espacio-temporal tradicionalmente se han centrado en mecanismos internos, sin embargo, dicho enfoque conlleva algunas implicaciones teóricas, entre ellas: la interioridad de lo psicológico y las explicaciones circulares y la interpretación de datos anómalos. Se propone un cambio hacia un enfoque paramétrico, considerando cómo los organismos responden a los parámetros espaciales y temporales del ambiente. Este diferente enfoque busca superar la limitación de las explicaciones circulares y dar explicación de las anomalías en los datos, integrando nuevas variables en la investigación antes no consideradas.

Palabras clave: *Aprendizaje de tiempo y lugar, mecanismos, parámetros, interioridad, anomalías.*

Abstract

Time-Place Learning has been defined in the literature as the ability of some organisms to learn the spatiotemporal regularity related to the availability of relevant events. Explanations for the cause of this spatiotemporal regularity learning have traditionally focused on internal mechanisms. However, this approach carries certain theoretical implications, including the interiority of the psychological and circular explanations, as well as the interpretation of anomalous data. A shift towards a more parametric approach is proposed, considering how organisms respond to the spatial and temporal parameters of the environment. This different approach aims to overcome the limitation of circular explanations and to explain anomalies in the data by integrating previously unconsidered variables into the research.

Key words: *Time and place learning, mechanisms, parameters, interiority, anomalies.*

Una de las líneas de investigación interesada en explicar aquellos comportamientos que se ajustan a la regularidad espacio-temporal de eventos relevantes es conocida en la literatura como Aprendizaje de Tiempo y Lugar, TPL por sus siglas en inglés (Biebach et al., 1989; Thorpe & Wilkie, 2009).

¹ La referencia del artículo en la Web es: https://www.conductual.com/articulos/Aprendizaje_de_tiempo_y_lugar.Mecanismos_o_parametros.pdf

² Correspondencia: Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, Avenida de los Barrios 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, C.P. 54900. Email: yos.ades.alia@gmail.com

El estudio del Aprendizaje de Tiempo y Lugar tradicionalmente ha adoptado una perspectiva que enfatiza una perspectiva que explica el comportamiento observado en sus arreglos experimentales a partir de supuestos eventos internos del organismo. Esta visión sugiere que los seres vivos tienen una capacidad innata para aprender la regularidad espacial y temporal asociada con la ocurrencia de ciertos eventos que pueden ser relevantes para su supervivencia. Sin embargo, esta aproximación enfrenta ciertos retos, como: a) la tendencia a ofrecer explicaciones tautológicas, es decir, aquellas que pueden parecer redundantes o circulares y que, por ende, podrían no aportar significativamente al entendimiento profundo del fenómeno en estudio y b) la interpretación de datos anómalos, los cuales son hechos que no pueden ser explicados de manera adecuada por el marco teórico científico dominante en el área en particular.

Esta tendencia hacia explicaciones centradas en la interioridad de lo psicológico como fundamento explicativo del comportamiento ha generado ciertas dificultades para organizar algunos de los datos obtenidos en investigaciones sobre el Aprendizaje de Tiempo y Lugar. Ejemplos de ello son los estudios de García-Gallardo et al. (2019) y Widman et al. (2000), que serán descritos más adelante y que representan un desafío para el avance del conocimiento en esta área de investigación.

En este contexto, el propósito de este trabajo es analizar críticamente las implicaciones del enfoque tradicional en el estudio del Aprendizaje de Tiempo y Lugar (TPL). Por enfoque tradicional se entenderá aquel que parte del supuesto de que el comportamiento observado en tareas típicas del área se explica mediante mecanismos internos. Esta perspectiva ha guiado buena parte de la interpretación de datos empíricos y la formulación teórica en el campo (Carr & Wilkie, 1997; Crystal, 2009; Saksida & Wilkie, 1994; Wilkie, 1995).

Cabe mencionar que aunque algunos autores podrían sostener que quizá estos mecanismos pueden operar como variables intervinientes en un sentido técnico (McCorquodale & Meehl, 1948), sin embargo, en la práctica se les ha atribuido un rol explicativo fuerte, presentándolos como responsables de los patrones de respuesta observados ante regularidades espacio-temporales asociadas a la disponibilidad de eventos relevantes. Por ejemplo, Carr y Wilkie (1997) afirman que “rats used an ordinal timer in the present task because it is specifically designed to abstract the order of a set of events within a period of time—the essential temporal characteristic of food availability in the present time-place learning task” (Carr & Wilkie, 1997, p. 245). Esta formulación no se limita a una descripción del desempeño, sino que posiciona al mecanismo como el sistema responsable de permitir que el animal resuelva exitosamente la tarea. Además, indican que “our rats primarily used an ordinal timing system, because it best predicted the location of food” (p. 245), lo cual implica que el comportamiento se interpreta como el efecto de un sistema interno que opera de forma activa sobre las elecciones del sujeto. En trabajos más recientes, como el de Mulder et al. (2015), se afirma que “a circadian clock (-system) is continuously consulted” y que “on the occurrence of biologically significant events, time of day derived from this clock is stored into memory [...] to guide future behavior” (p. 279), reforzando la idea de que el mecanismo circadiano funciona como una entidad interna consultada activamente por el organismo.

Estas formulaciones revelan que, aunque se trate de construcciones teóricas, atribuir el comportamiento observado a que el animal “usó” cierto sistema de temporización implica que dicho mecanismo tiene una función causal activa, operando como fuente directa del comportamiento. Esta forma de argumentar pone de manifiesto que en la práctica a los mecanismos se les otorga un valor causal que excede su función clasificatoria o descriptiva, lo que refuerza la necesidad de examinar críticamente el papel que cumplen estas nociones en las teorías del TPL. En secciones posteriores se describirán con mayor detalle los mecanismos tradicionalmente propuestos para explicar el desempeño en tareas de TPL.

Esta postura tradicional conlleva implicaciones epistemológicas relevantes, como la concepción del comportamiento como expresión de procesos internos y la dificultad para explicar datos que no se ajustan al modelo propuesto. Por ello, se plantea la necesidad de un cambio de paradigma hacia un enfoque que considere el comportamiento como resultado de las interacciones

funcionales entre el organismo y las condiciones espacio-temporales del entorno, lo que permitiría un mayor control e identificación de variables específicas que modulan dicho ajuste.

Proponer un cambio de paradigma es necesario porque el enfoque tradicional, al fundamentarse en explicaciones basadas en mecanismos internos, limita la posibilidad de identificar y manipular las variables que efectivamente regulan el comportamiento observado. Esta postura asume que el comportamiento se origina en estructuras internas del organismo, tales como “relojes internos” o “mapas cognitivos”, lo cual dificulta establecer relaciones funcionales claras entre las condiciones de las tareas experimentales presentes y las respuestas del organismo. Además, dicho enfoque ha mostrado ser insuficiente para explicar datos empíricos que no se ajustan a las predicciones teóricas, lo que ha generado inconsistencias interpretativas y la necesidad de introducir entidades o mecanismos ad hoc. En contraste, un enfoque centrado en los parámetros espacio-temporales de las tareas permite analizar el comportamiento como una relación funcional que se estable con variables manipulables, observables y sistemáticamente evaluables, lo que abre la posibilidad de ampliar la comprensión del fenómeno, integrar datos previamente considerados anómalos y diseñar nuevas condiciones experimentales que permitan evaluar con mayor precisión los ajustes conductuales a la regularidad espacio-temporal. Este cambio de perspectiva implica abandonar la noción de interioridad como locus explicativo y asumir una concepción funcional de lo psicológico basada en la interacción entre el organismo y su entorno.

¿Qué es el Aprendizaje de Tiempo y Lugar?

El Aprendizaje de Tiempo y Lugar ha sido definido en la literatura como la capacidad que tienen algunos organismos para aprender la regularidad espacio-temporal relacionada con la disponibilidad de eventos relevantes, por ejemplo, alimentos, depredadores o compañeros sexuales (Biebach et al., 1989; Carr & Wilkie, 1997; García-Gallardo et al., 2015; Pizzo & Crystal, 2004b; Thorpe & Wilkie, 2009; Thorpe & Wilkie, 2012).

Los arreglos experimentales que se han utilizado para estudiar TPL, tienen al menos estas características: dos o más lugares donde se puede encontrar algún evento relevante (e.g. comederos en una caja experimental) y un criterio temporal bajo el cual la disponibilidad del evento cambiará de lugar. A partir de esta última característica, se distinguen dos tipos de tareas utilizadas para estudiar el Aprendizaje de Tiempo y Lugar: las tareas de TPL Diario y las tareas de TPL Intervalar. La diferencia fundamental entre ambas radica en el criterio temporal que determina el cambio en la ubicación del evento disponible. En las tareas de TPL Diario el evento relevante cambia de lugar en función de la hora del día (Biebach et al., 1989; Carr & Wilkie, 1997; García-Gallardo et al., 2019; Saksida & Wilkie, 1994). Por su parte, en las tareas de TPL Intervalar los cambios del lugar de disponibilidad del evento estarán en función de intervalos de tiempo más cortos, que constan de segundos o minutos (García-Gallardo et al., 2018; Pizzo & Crystal, 2004b; Thorpe & Wilkie, 2005, 2006; Wilkie & Wilson, 1992).

En el área se asume que los animales aprenden la información relacionada con la hora, el lugar y el evento. El modelo conocido como “código de memoria tripartito” fue propuesto por Gallistel (1990), quien argumenta que cuando ocurre un evento con importancia biológica para los organismos (e. g. encontrar alimento) se forma automáticamente una especie de código de memoria, el cual se establece por 3 elementos: la hora, el lugar y la naturaleza del evento. Así, cuando el organismo se encuentra en una condición en la cual requiere satisfacer una necesidad biológica, puede remitirse a este código de memoria para determinar cuándo y dónde puede encontrar un recurso relevante para satisfacer esa necesidad y utilizar esa información para orientar su actual comportamiento.

Una parte de esta teoría implica procesos espaciales, los cuales parten del supuesto que muchos animales tienen un conocimiento detallado del espacio físico en el cual viven diariamente. Este conocimiento está representado en un mapa cognitivo que registra las relaciones geométricas

entre los componentes que estructuran el entorno y permite al animal navegar en el espacio de un lugar a otro (Wilkie, 1995).

En lo que respecta a los procesos temporales, se ha propuesto que los organismos cuentan con un sistema de cronometraje circadiano, conocido como *phase timing*, sustentado en la actividad de osciladores endógenos autosuficientes. Estos osciladores tienen la capacidad de mantener su funcionamiento en ausencia de señales externas inmediatas, característica que los distingue de otros sistemas de temporización como los temporizadores intervalares. Esta propiedad ha sido ampliamente documentada en estudios sobre actividad anticipatoria de alimento, donde se ha observado que los ritmos conductuales se mantienen incluso durante periodos de privación, lo que solo puede explicarse mediante la operación de un reloj circadiano (Antle & Silver, 2009). Además, estos osciladores pueden sincronizarse con señales ambientales periódicas, como el ciclo luz-oscuridad o los horarios de alimentación, lo que les permite ajustar su fase interna en función de las condiciones externas. El segundo tipo de cronometraje es denominado como *interval timing*, el cual permite a los animales anticipar eventos que suceden en intervalos de tiempo fijo después de la ocurrencia de otro evento (Wilkie, 1995).

Este modelo propuesto por Gallistel (1990) ha impactado notablemente en esta área de investigación, caracterizando a los denominados mecanismos y estrategias que hasta en la actualidad aún siguen figurando en la literatura de TPL como elementos esenciales que explican el cómo y por qué los organismos aprenden las regularidades espaciales y temporales relacionadas con la disponibilidad de eventos relevantes.

Carr y Wilkie (1997) identifican tres mecanismos que regulan el comportamiento de los organismos en tareas de Aprendizaje de Tiempo y Lugar. El primero se denomina mecanismo ordinal, y se refiere al control ejercido por el orden secuencial de los eventos, sin necesidad de estimar sus duraciones. En este caso, los organismos responden en función de la posición relativa de los eventos en una secuencia fija. El segundo tipo es el mecanismo circadiano, que permite anticipar eventos cíclicos asociados con una periodicidad fija, como la hora del día. Este mecanismo está estrechamente vinculado al sistema de cronometraje conocido como *phase timing*. Por último, el mecanismo intervalar permite estimar la duración de los intervalos entre eventos específicos, como el tiempo transcurrido desde el inicio de una sesión o desde la última entrega de alimento. Este mecanismo está asociado con el sistema de *interval timing*.

Además, se han reportado que existen algunas estrategias que no precisamente utilizan la información temporal ni secuencial involucrada en las tareas, es decir, no parecen involucrar algún mecanismo de cronometraje interno. Dichas estrategias son conocidas como la estrategia Ganar/Quedarse-Perder/Cambiar y Alternancia.

En la estrategia de Ganar/Quedarse-Perder/Cambiar, los organismos responden al lugar donde el evento está disponible y continúan haciéndolo hasta que dicho evento deja de presentarse. Esta estrategia se infiere cuando el comportamiento está predominantemente controlado por la presencia actual del evento. A diferencia de los mecanismos previamente descritos, esta estrategia no implica anticipación basada en el tiempo ni en secuencias preestablecidas, sino un ajuste inmediato a la presentación del evento (García-Gallardo & Carpio, 2016; Gracia-Gallardo et al., 2015; Thorpe & Wilkie, 2006; Thorpe et al., 2007).

La estrategia de alternancia se ha referido para explicar cuando los organismos responden alternadamente entre dos o más ubicaciones, sin que este patrón esté determinado por el orden fijo de eventos ni por intervalos temporales definidos. En lugar de ajustarse a una secuencia establecida por la tarea, el comportamiento se organiza con base en el hecho de haber obtenido previamente el evento reforzante en una ubicación, lo que precede a una respuesta en una ubicación distinta. A diferencia del mecanismo ordinal, en el que la conducta se ajusta a una secuencia específica de eventos que se repite consistentemente, en la estrategia de alternancia no hay evidencia de que el orden tenga

valor discriminativo por sí mismo, sino que el cambio de ubicación ocurre de manera cíclica o repetitiva, sin referencia explícita a la estructura espacio-temporal de la tarea (Pizzo & Crystal, 2004a).

Para determinar qué mecanismo o estrategia permite explicar el comportamiento de los organismos, comúnmente se suelen realizar sesiones de prueba de Comedero Abierto (OHT, por sus siglas en inglés). En estas pruebas el alimento está disponible en cualquier lugar y en cualquier momento de la sesión, es decir, no hay secuencias ni periodos de disponibilidad de alimento. La finalidad de estas pruebas es determinar si los organismos se siguen comportando diferencialmente a la regularidad espacio-temporal relacionada con la disponibilidad de alimentos que estuvo presente durante las sesiones de entrenamiento. Por ejemplo, en investigaciones que utilizan la tarea de TPL Intervalar, las sesiones de prueba OHT permiten evaluar si el comportamiento observado durante el entrenamiento estuvo regulado por un mecanismo intervalar. Si este es el caso, se espera que los organismos continúen respondiendo preferentemente en los lugares que correspondían a los periodos de disponibilidad previamente establecidos, aun cuando el evento esté disponible en todo momento y en todos los lugares durante la prueba. Es decir, el comportamiento se mantiene en ausencia de la contingencia temporal y espacial explícita. En cambio, si el comportamiento está regulado por una estrategia de tipo Ganar/Quedarse-Perder/Cambiar, se espera que, en las sesiones OHT, los organismos mantengan su respuesta en una sola ubicación mientras el evento siga disponible ahí, sin evidencia de cambio sistemático en función de los parámetros temporales previamente asociados con cada ubicación (Carr et al., 2001).

Por otro lado, en los estudios que han utilizado la tarea de TPL diario, se han realizado otros tipos de pruebas que ayudan a evaluar el desempeño de los organismos después de haberlos entrenado a visitar distintos lugares en distintos momentos del día y, de esta manera, saber qué mecanismo explica el comportamiento de los organismos. Estas pruebas son: pruebas de omisión de sesión, de desplazamiento temporal y de interpolación de sesiones. La prueba de omisión de sesión consiste en que después de haber realizado las sesiones de entrenamiento, se omite una sesión previa a la sesión de prueba. Si los resultados en este tipo de pruebas muestran que el organismo visita la opción correspondiente a la sesión omitida, algunos autores han argumentado que dicho desempeño puede explicarse a partir de un mecanismo circadiano (Carr & Wilkie, 1997; Saksida & Wilkie, 1994). Esta interpretación se basa en que, durante la prueba de omisión, el organismo responde de forma diferencial en ausencia de señales temporales o estímulos discriminativos inmediatos disponibles en la tarea. Es decir, a pesar de que no se ha presentado la sesión previa, el sujeto se comporta como si el evento omitido hubiera ocurrido, ajustando su respuesta al momento correspondiente del día. Esta regularidad en el patrón de respuestas ha sido interpretada como evidencia de un control por parte de osciladores endógenos, los cuales, desde una perspectiva fisiológica, se asumen capaces de mantener un ritmo estable vinculado al ciclo circadiano de luz-oscuridad. Así, se infiere que el comportamiento está regulado por un sistema interno capaz de rastrear el paso del tiempo a lo largo del día sin apoyo directo de señales externas.

En la prueba de desplazamiento temporal de las sesiones, se modifica la hora de inicio de la sesión, ya sea matutina o vespertina (Biebach et al., 1991; Saksida & Wilkie, 1994). En esta segunda prueba, se espera que decremente el porcentaje de respuestas correctas en función de qué tanto se desplaza el inicio de la sesión del horario al que se había entrenado. Los resultados en este tipo de prueba han sido interpretados como evidencia del uso de un mecanismo circadiano, dado que, al modificar la hora habitual de inicio de la sesión, se observa una disminución en la precisión del desempeño del organismo, es decir, hay bajos porcentajes de respuesta a la opción temporalmente correcta. Esta disminución ha sido atribuida a una alteración en el ritmo temporal con el que el organismo asocia ciertos momentos del día con ubicaciones específicas de la disponibilidad del evento. Así, si el desempeño se ve afectado por el desplazamiento horario, se infiere que el organismo estaba utilizando una forma de temporización basada en la hora del día, es decir, un mecanismo de tipo circadiano.

Por último, la prueba de interpolación de sesiones se caracteriza por la realización de una sesión adicional entre las sesiones de la mañana y las sesiones de la tarde (Carr & Wilkie, 1997), esta

prueba permite observar si el comportamiento está en función de las características espacio-temporales de la tarea entrenada o por el orden de presentación de los eventos.

Cabe hacer la anotación que no es usual en el área realizar todas las pruebas para determinar cuál mecanismo explica de una mejor manera el comportamiento de los organismos. En el estudio del Aprendizaje de Tiempo y Lugar (TPL), la elección de las pruebas suele estar orientada por los supuestos teóricos del investigador respecto al tipo de mecanismo temporal que se desea evaluar. Las pruebas de omisión de sesión se utilizan comúnmente para determinar si el organismo mantiene el patrón de respuestas cuando se omite una sesión previamente establecida, lo que ha sido interpretado como evidencia de control circadiano. Las pruebas de desplazamiento temporal se emplean para evaluar si pequeñas modificaciones en la hora de inicio de la sesión afectan el desempeño, lo cual también ha sido asociado con el uso de un sistema de temporización circadiano. Por su parte, las pruebas de interpolación de sesiones permiten observar si el comportamiento se organiza en función de la secuencia ordinal de las sesiones más que del momento específico del día, y por ello han sido utilizadas para evaluar la participación de mecanismos ordinales.

Hasta este punto, se ha descrito de manera general que los resultados obtenidos en las pruebas empleadas en estudios de TPL han sido interpretados tradicionalmente como indicadores de qué mecanismos regulan el comportamiento de los organismos en los arreglos típicos del área. No obstante, esta forma de interpretación presenta una tensión conceptual importante: los mecanismos teóricamente propuestos no suelen derivarse de procesos independientes al comportamiento observado, sino que son construidos e inferidos a partir de ese mismo comportamiento. En consecuencia, la conducta del organismo se convierte tanto en el criterio que define al mecanismo como en la evidencia que lo respalda, lo cual introduce un problema lógico de circularidad. A partir de esta observación, se analizarán las implicaciones teóricas del enfoque explicativo dominante en el área, que ha atribuido la causa del comportamiento observado en TPL exclusivamente a mecanismos internos postulados como entidades reguladoras.

Implicaciones teóricas

A) La interioridad de lo psicológico y las explicaciones circulares. La atribución de interioridad a lo psicológico conlleva un compromiso epistemológico específico: asumir que el acceso a los denominados actos "internos" está restringido al propio individuo. En consecuencia, dichos actos solo pueden ser inferidos a partir de manifestaciones observables, como patrones de respuesta o actividad fisiológica, las cuales son seleccionadas y teóricamente significadas de acuerdo con los modelos empleados por cada enfoque para representar el funcionamiento psicológico. Esta forma de razonamiento implica que lo "interno" se postula como causa de lo observable, lo cual otorga a estos mecanismos hipotéticos un estatus lógico de entidad causal (Carpio, 2005).

En el caso del Aprendizaje de Tiempo y Lugar (TPL), esto se traduce en que el comportamiento visible del organismo en las tareas experimentales es interpretado como una manifestación directa de un mecanismo interno subyacente, cerrando así un circuito explicativo en el que la conducta observable funge al mismo tiempo como evidencia empírica del mecanismo y como resultado de su operación. Esta estructura lógica introduce un problema de circularidad conceptual que resulta relevante examinar críticamente.

Varios autores, como Ribes (1982), han analizado las dicotomías tradicionales en psicología entre lo "objetivo-subjetivo", "externo-interno", "público-privado" y "manifiesto-implícito", señalando que estas categorías no corresponden a propiedades inherentes de los eventos, sino a formas metateóricas de organizar el discurso psicológico. Desde esta perspectiva, la interioridad no es una característica intrínseca de ciertos eventos, sino una construcción conceptual que depende del marco interpretativo que se adopte. Así, cualquier referencia lingüística a eventos "privados", "internos" o "subjetivos" alude, en realidad, a eventos referenciales que carecen de funcionalidad psicológica propia y cuya interpretación depende del modelo conceptual en uso (Kantor, 1982; Ribes, 1982). Reconocer que la interioridad es una construcción teórica y no una propiedad objetiva del

comportamiento permite problematizar la forma en que se estudian los fenómenos psicológicos. En esta línea, los llamados eventos internos pueden entenderse como episodios de conducta verbal altamente especializados, cuyo uso ocurre dentro de juegos de lenguaje particulares (Wittgenstein, 1953). Postular su existencia como causas autónomas de la conducta manifiesta no solo carece de base empírica, sino que incurre en un error categorial, al confundir las funciones descriptivas del lenguaje con relaciones causales reales (Ryle, 1949).

En gran parte de las investigaciones sobre Aprendizaje de Tiempo y Lugar (TPL), la explicación de qué regula el comportamiento de los organismos en estas tareas se ha basado predominantemente en la postulación de mecanismos internos. Por ejemplo, en estudios que emplean la tarea de TPL intervalar, se han definido diversos indicadores conductuales observables que permiten inferir la existencia de un mecanismo intervalar como supuesto regulador del comportamiento. Entre estos indicadores se encuentran: la anticipación, la anticipación al agotamiento y la persistencia de patrones (García-Gallardo et al., 2015; Wilkie et al., 1994). Aunque dichos indicadores son empíricamente observables, frecuentemente se utilizan no solo como descripciones del desempeño, sino como criterios para inferir la presencia de un mecanismo interno, al que luego se le atribuye un estatus explicativo. Por ejemplo, Wilkie et al. (1994) reportaron que las palomas aumentaban progresivamente sus respuestas en la tecla correcta durante los 45 min previos a la disponibilidad del alimento (anticipación), y mantenían patrones espaciales estables incluso cuando se modificaban las contingencias de refuerzo (persistencia), lo cual se interpreta como evidencia del uso de un sistema temporal interno.

De forma similar, en tareas de TPL diario, se postula que el mecanismo circadiano explica el comportamiento cuando se observa un patrón de respuesta en función de la hora del día. Por ejemplo, Saksida y Wilkie (1994) entrenaron palomas para responder en diferentes ubicaciones según el momento del día, una en la mañana y otra en la tarde, y evaluaron el desempeño de los sujetos tras modificar las condiciones temporales del entorno. Aun después de aplicar un cambio de fase de seis horas en el ciclo luz-oscuridad, las palomas continuaron eligiendo correctamente la localización que tenía la disponibilidad del evento. Posteriormente, al ser colocadas bajo condiciones de luz tenue constante, mantuvieron su patrón de respuesta apropiado durante varios días. Estos resultados fueron interpretados por los autores como evidencia del funcionamiento de un mecanismo circadiano autosuficiente, capaz de regular el comportamiento de forma endógena. En este estudio, el patrón conductual observado no fue simplemente descrito, sino que se explicó explícitamente como resultado del control ejercido por un sistema de cronometraje interno que opera de manera independiente a claves ambientales inmediatas. Así, el desempeño conductual se presentó como una expresión directa del marcaje temporal interno proporcionado por dicho mecanismo.

No obstante, la única evidencia empírica de la existencia de estos mecanismos proviene precisamente de la observación del comportamiento del propio organismo durante la tarea. Es decir, lo que se postula como explicación (el mecanismo) se deriva de los mismos datos conductuales que supuestamente explica. Esta operación lógica encierra una tautología difícil de sostener: el comportamiento observable se utiliza tanto para definir el mecanismo como para justificar su eficacia explicativa. En ese sentido, la figura del mecanismo deja de ser una categoría funcional o clasificatoria para convertirse en una entidad causal interna, lo cual reproduce la suposición ontológica de que lo psicológico reside en el interior del organismo. Esto constituye un error categorial, en el que una abstracción teórica (el mecanismo) es tratada como una entidad con existencia independiente y poder causal. Tal como lo señaló Ryle (1949) en su crítica al dualismo mente-cuerpo, este error conceptual se produce cuando se conciben los estados mentales como causas separadas del comportamiento, cuando en realidad son formas lingüísticas de describir regularidades en el actuar del organismo.

B) La interpretación de los datos anómalos. En su obra *La estructura de las revoluciones científicas*, Kuhn (2007) afirma que una anomalía representa el incumplimiento de algo esperado por las predicciones de una teoría vigente. Precisamente, el origen de un descubrimiento científico comienza con el reconocimiento de una anomalía, con una observación de la naturaleza que es contraria a las expectativas dictadas por un paradigma predominante. Para detectar una anomalía,

primero se necesita tener una asimilación conceptual, es decir, es necesario contar con una teoría lo suficientemente sistemática que permita comprender por qué un fenómeno puede ser considerado un fenómeno anómalo observado a la luz de dicha teoría.

En el caso de TPL, la predominancia del enfoque explicativo del mecanismo ha generado que en el área también haya un consenso general sobre que el mecanismo de temporalización utilizado por los organismos cambia en función de la especie utilizada como sujeto. Hay estudios realizados con palomas y curruacas en los cuales se concluye que estos sujetos utilizan mecanismos de temporización de tipo circadiano para desempeñarse de una mejor manera en tareas de TPL diario (Biebach, et al., 1991; Falk et al., 1992; Saksida & Wilkie, 1994). También se infería que, en ratas, el mecanismo que mejor permite explicar su comportamiento en tareas de TPL diario, era el mecanismo ordinal, es decir, las ratas no dependen de la hora del día para responder a los períodos largos de disponibilidad de alimento, sino al orden de presentación de los lugares con disponibilidad (Carr & Wilkie, 1997; 1998; 1999; Carr et al., 1999).

Sin embargo, esta clasificación teórica comenzó a verse cuestionada por investigaciones que mostraron que el desempeño en tareas de TPL podía cambiar en función de variables paramétricas específicas de la tarea, como el costo de respuesta. En el estudio de Widman et al. (2000), se demostró que las ratas no mostraban un patrón diferenciado cuando el costo de respuesta era bajo (obstáculos mínimos), pero comenzaban a responder de forma diferenciada según la hora del día cuando el esfuerzo físico necesario para acceder al alimento aumentaba, lo cual fue interpretado como evidencia del uso de un mecanismo circadiano bajo condiciones de mayor exigencia motora. Asimismo, el estudio de García-Gallardo et al. (2019) mostró que la manipulación del costo de respuesta (mediante la distancia entre comederos) alteraba el patrón de desempeño de palomas en una tarea de TPL diario, pero sin que el comportamiento observado coincidiera con los mecanismos o estrategias clásicamente definidos.

En ambos estudios, el costo de respuesta se operacionalizó como una variable cuantificable, ya fuera mediante el esfuerzo físico necesario (altura de plataformas en Widman et al., 2000 o la distancia entre comederos en García-Gallardo et al., 2019). Esta manipulación permitió observar que el comportamiento no permanecía constante frente a las condiciones de la tarea, sino que se reorganizaba en función de dichas variaciones paramétricas. Por ejemplo, en condiciones de bajo costo, las ratas no mostraron discriminación tiempo-lugar, mientras que en condiciones de alto costo, respondieron selectivamente a la torre correspondiente a la sesión del día. De manera similar, en el estudio con palomas, se encontró que un bajo costo de respuesta, las aves respondían primero al comedero incorrecto y luego al correcto; en cambio, con alto costo de respuesta, concentraban su respuesta en el comedero correcto, especialmente en fases posteriores de la sesión.

Lo relevante de estos hallazgos es que el patrón de comportamiento no puede ser explicado de forma estable por un único mecanismo. Incluso los autores del segundo estudio proponen la existencia de una “estrategia no circadiana” para describir un patrón de respuesta que no encaja ni con los mecanismos circadiano, ordinal o intervalar, ni con estrategias reconocidas como alternancia o ganar-permanecer/perder-cambiar. Así, lo que comienza como una interpretación funcional se convierte en una anomalía teórica: el paradigma mecanicista deja de predecir consistentemente el comportamiento observado.

La anomalía se agrava cuando se considera que el mismo parámetro (el costo de respuesta) parece producir efectos distintos según la especie. En ratas, un bajo costo se ha vinculado con el uso del mecanismo ordinal; en palomas, el mismo bajo costo genera un patrón no circadiano difícil de clasificar. Esto pone en entredicho tanto el supuesto de que los mecanismos dependen de la especie como la suficiencia explicativa de los mecanismos mismos. La divergencia observada podría deberse a diferencias en cómo se operacionaliza el parámetro en cada estudio (altura vs. distancia), pero también invita a reconsiderar si el análisis centrado en mecanismos internos es suficiente para dar cuenta del comportamiento observado.

En conjunto, estos resultados ilustran una condición de crisis teórica en términos kuhnianos, puesto que los mecanismos ya no permiten predecir ni explicar con consistencia el comportamiento. En su lugar, un enfoque centrado en parámetros observables y manipulables, permitiría una interpretación más ajustada a los datos, y evitaría la proliferación de mecanismos ad hoc ante cada patrón inesperado.

¿Mecanismos o Parámetros? Lineamientos de una nueva propuesta

Hasta aquí, se ha realizado una descripción muy general de algunos de los trabajos dentro del área de investigación del Aprendizaje de Tiempo y Lugar, destacando su enfoque tradicional el cual se centra en mecanismos internos que explican el por qué los organismos aprenden la regularidad espacio-temporal asociada con eventos relevantes. Además, se realizó un análisis de las posibles implicaciones teóricas presentes en el área.

Los mecanismos considerados como causas del porqué los organismos son capaces de aprender la regularidad espacio-temporal relacionada con la disponibilidad de alimento son, en realidad, interpretaciones teóricas derivadas de patrones de comportamiento observados cuando los organismos son expuestos a arreglos típicos de TPL. Es decir, el uso de términos relacionados con los mecanismos y estrategias teóricamente definidos está vinculado, más bien, con la descripción del comportamiento de los organismos durante la resolución de las tareas de TPL. Por este motivo, no se puede atribuir un sentido explicativo a los mecanismos: suponer que un mecanismo es una entidad causal del comportamiento constituye un error categorial, ya que se le otorga poder causal a algo que, en realidad, es una abstracción construida a partir de la observación del comportamiento de los organismos.

Una manera de superar esta implicación es asumir que la manera en la que es descrito el comportamiento observado en las tareas de TPL y posteriormente clasificado en un mecanismo o estrategia depende del cómo responden los organismos tanto a los parámetros temporales (duración de los períodos de disponibilidad del evento) y espaciales (secuencia de aparición del evento en la que responden los sujetos) de las tareas.

De esta manera, el tiempo y el espacio no se conciben como factores externos o internos con poder causal independiente, sino como coordenadas funcionales del campo psicológico (Ribes, 1992). Es decir, se entienden como dimensiones que permiten describir la forma en que el comportamiento se organiza en función de las condiciones específicas bajo las cuales ocurre. Desde esta perspectiva, no se trata de que los organismos aprendan regularidades espacio-temporales como propiedades objetivas del ambiente, sino de que su comportamiento refleja ajustes diferenciales ante variaciones paramétricas relacionadas con la disponibilidad eventos relevantes.

Las conductas observadas en tareas de TPL no son efecto directo de “relojes internos” o “mapas cognitivos”, sino resultado de interacciones organizadas con el entorno, estructuradas por la exposición previa del organismo a ciertas configuraciones temporales y espaciales de los eventos relevantes. En este sentido, el enfoque paramétrico permitiría limitar el papel de los mecanismos internos a una función descriptiva o clasificatoria, sin atribuirles valor explicativo autónomo. Por ello, el análisis no se centra en postular causas internas, sino en examinar cómo el comportamiento varía en función de los parámetros específicos de cada tarea. Indicadores como la anticipación, la anticipación al agotamiento, la persistencia de patrones o el porcentaje de respuestas correctas no deben interpretarse como manifestaciones de procesos internos, sino como formas observables de ajustes funcionales a la disponibilidad espacio-temporal del evento relevante. Dichos ajustes se caracterizan por un responder diferencial en relación con la duración y la secuencia con las que los eventos se presentan.

Proponer un análisis centrado en la manipulación paramétrica de las tareas no representa una postura revolucionaria ni mucho menos novedosa dentro del análisis del comportamiento. Sin embargo, permite recuperar problemas empíricos aún no resueltos en el estudio del TPL, como la

variabilidad en el desempeño de los sujetos o la aparición de patrones no previstos por las explicaciones tradicionales. Adoptar este enfoque posibilita generar explicaciones más precisas y directamente vinculadas a las condiciones experimentales, abriendo nuevas rutas para el análisis funcional del comportamiento en contextos en los que la disponibilidad de eventos se encuentra limitada por parámetros espaciales y temporales.

Dado que el interés actual es estudiar el responder diferencial frente a los parámetros temporales y espaciales relacionados con la disponibilidad de eventos relevantes, se vuelve pertinente centrar el análisis en los valores específicos que adoptan dichos parámetros en las situaciones experimentales, los cuales pueden estar funcionalmente asociados con variaciones en el comportamiento del organismo. Un enfoque paramétrico permite identificar con mayor precisión el control ejercido por variables específicas, al evaluar sistemáticamente cómo distintas configuraciones en la tarea, afectan el responder diferencial de los sujetos.

Un ejemplo que destaca la importancia de considerar los valores paramétricos en el estudio del comportamiento en tareas de Aprendizaje de Tiempo y Lugar (TPL) se encuentra en investigaciones como las de Widman et al. (2000) y García-Gallardo et al. (2019). Estos estudios coinciden en que la manipulación sistemática del costo de respuesta incide directamente en el responder diferencial, mostrando que este parámetro modula la precisión con la que los sujetos responden a la secuencia y duración del evento. Los resultados obtenidos por Widman et al. (2000) y García-Gallardo et al. (2019) desafían de forma directa las explicaciones tradicionales del Aprendizaje de Tiempo y Lugar (TPL) basadas en la operación de mecanismos internos como relojes circadianos o temporizadores intervalares, ya que, si tales mecanismos fueran suficientes por sí mismos para regular el comportamiento, se esperaría un desempeño estable independientemente del esfuerzo requerido para emitir la respuesta. En cambio, la aparición del responder diferencial está modulada por una variable completamente manipulable (el costo de respuesta), lo que indica que el comportamiento está organizado funcionalmente en relación con las condiciones paramétricas de la tarea. En el caso de Widman et al., las ratas no mostraban un desempeño diferencial en función del tiempo y lugar cuando el esfuerzo requerido era mínimo (e.g., empujar tapas o atravesar barricadas bajas). Sin embargo, cuando la tarea implicaba escalar torres verticales de 152 cm, se observó un patrón sistemático de elección asociado al momento del día. Este efecto se fortaleció en un segundo experimento, al incrementarse sistemáticamente el esfuerzo mediante torres de distinta altura: 45.7 cm, 152.4 cm y 195.6 cm. De forma similar, en el estudio de García-Gallardo et al., las palomas solo mostraron una localización precisa del reforzador cuando la distancia entre comederos era mayor (56 cm), mientras que con una distancia de 8 cm, respondían inicialmente en el lugar incorrecto. En ambos casos, el patrón conductual observado no depende de una estructura interna preestablecida, sino de las propiedades cuantificables de la tarea, específicamente del valor que adopta el parámetro costo de respuesta. Estos hallazgos muestran que el comportamiento no se explica por la mera activación de un mecanismo interno, sino que se organiza en función de los valores específicos de los parámetros presentes en la tarea. Más aún, los patrones de respuesta que no coinciden con lo que predicen los mecanismos o estrategias no deben descartarse como errores o desviaciones, sino reconocerse como formas legítimas de ajuste a las condiciones particulares del arreglo experimental. Esto evidencia que el comportamiento observado es sensible a las propiedades cuantificables del ambiente, y que el análisis paramétrico ofrece un marco más potente y operativo para comprender cómo varía el responder ante cambios sistemáticos en variables como el costo de respuesta, la duración o la distancia entre ubicaciones. En lugar de asumir que un mecanismo explica el desempeño, este enfoque permite identificar bajo qué condiciones específicas ciertos patrones de comportamiento emergen, y cómo se transforman cuando esas condiciones se modifican.

Este enfoque no sólo permite interpretar con mayor precisión patrones de ajuste, sino que también ofrece un marco más flexible y empíricamente operativo para diseñar nuevas investigaciones. Por ejemplo, el análisis paramétrico permitiría explorar cómo interactúan variables como la duración del evento, la secuencia de disponibilidad, la ubicación del reforzador o el esfuerzo requerido, generando quizá predicciones más precisas sobre el comportamiento sin recurrir a entidades hipotéticas o incluso permitirá observar nuevos tipos de comportamientos en estos arreglos de TPL con ciertos valores específicos de estos parámetros.

En este sentido, adoptar una perspectiva paramétrica no implica desechar la riqueza empírica acumulada, sino reinterpretarla a través de una lógica explicativa más funcional, directamente vinculada a las condiciones de interacción entre el organismo y el ambiente. Así, el enfoque paramétrico se configura como una herramienta potente tanto para la sistematización de hallazgos pasados como para la exploración de nuevas preguntas experimentales en el estudio del comportamiento regulado por contingencias espacio-temporales.

Conclusiones

Este trabajo tuvo como objetivo examinar el uso de explicaciones centradas en los mecanismos internos, analizando sus posibles implicaciones en el estudio de lo que se ha denominado como “Aprendizaje de Tiempo y Lugar”.

Asumir que los mecanismos intervalares y circadianos son los responsables del porqué los organismos aprenden regularidades espacio-temporales implica concebir lo psicológico como algo interno. Esta concepción no es problemática por su estructura lógica, sino por sus limitaciones explicativas. Al postular que el comportamiento es gobernado por mecanismos internos preexistentes, se corre el riesgo de ignorar variaciones funcionales que emergen del entorno. Un ejemplo de esto puede observarse en estudios sobre TPL donde se manipulo el costo de respuesta. Si se parte exclusivamente de la hipótesis de un mecanismo circadiano o intervalar interno, se esperaría que el desempeño de los organismos fuera estable, independientemente del esfuerzo requerido para obtener el reforzador. Sin embargo, los resultados empíricos muestran que el responder espacio-temporal varía sistemáticamente cuando se incrementa el esfuerzo físico necesario para acceder al alimento. Tanto en ratas (Widman et al., 2000) como en palomas (García-Gallardo et al., 2019), se ha observado que a mayor costo de respuesta, mayor ajuste al momento y lugar correctos. Este tipo de hallazgos no se explica adecuadamente desde un modelo centrado en mecanismos internos fijos, pero sí puede ser comprendido desde un enfoque funcional, en el que el comportamiento refleja la historia de interacción del organismo con los parámetros del ambiente. En este sentido, lo psicológico no debe entenderse como algo que reside dentro del organismo, sino como una propiedad relacional, organizada por las condiciones bajo las cuales ocurre la conducta. Cabe hacer la anotación que postular entidades internas cuya existencia se infiere, pero no se observa directamente no es en sí mismo problemático, siempre y cuando su uso se limite a una función descriptiva o clasificatoria del comportamiento. El problema surge cuando tales entidades se utilizan como explicación causal del comportamiento, desplazando el análisis de las condiciones bajo las cuales ese comportamiento se organiza.

Es cierto que el descubrimiento de nuevas variables o parámetros dentro de la línea de investigación sobre el “Aprendizaje de Tiempo y Lugar” ha incrementado el grado de conocimiento que se tiene sobre el área; sin embargo, también ha generado una confusión de los datos obtenidos, haciendo que los nuevos resultados en ocasiones lleguen a ser incompatibles con la evidencia ya reportada bajo el mismo modelo teórico, ejemplo de ello son los resultados relacionados con la manipulación de variables o parámetros específicos de la tarea como el costo de respuesta (García-Gallardo et al., 2019; Widman et al., 2000).

Si bien las anomalías presentes en cualquier constructo teórico representan el origen mismo del quehacer científico, también representan fracturas en el avance de la ciencia establecida, cimentando la necesidad de un cambio en los modelos teóricos de sus prácticas (Jaime-Nieto, 2022; Kuhn, 2007).

Quizá para superar estas implicaciones es beneficioso explorar enfoques distintos de análisis de datos a los tradicionales en el área, que no se centren exclusivamente en mecanismos internos. Un cambio en los compromisos analíticos puede permitir una investigación que aborde preguntas y datos previamente no considerados en el contexto del cómo es el comportamiento en situaciones en las que hay regularidad espacio-temporal relacionada con la disponibilidad de eventos relevantes.

Este trabajo plantea la necesidad de reconsiderar las explicaciones centradas en los mecanismos internos de temporalización en el estudio del “Aprendizaje de Tiempo y Lugar”, mostrando que existen ciertas implicaciones que se derivan de este enfoque tradicional.

Para superar las implicaciones descritas en este trabajo es necesario asumir que lo psicológico es funcional, es importante centrar el análisis en la manera en la que los organismos están interactuando con su medio, en este caso en particular, cómo responden a parámetros relacionados con la disponibilidad de eventos relevantes. Centrarse en un análisis paramétrico, puede proporcionar una comprensión más clara de cómo son las interacciones entre el organismo y su entorno, entorno en el cual es posible que haya disponibilidad de eventos que puedan tener una importancia significativa para la vida de cualquier organismo, eventos que sólo están disponibles de acuerdo con coordenadas espaciales y temporales específicas.

Referencias

- Antle, M. C., & Silver, R. (2009). Neural basis of timing and anticipatory behaviors. *European Journal of Neuroscience*, *30*(9), 1643–1649. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2009.06959.x>
- Biebach, H., Falk, H., & Krebs, J. R. (1991). The effect of constant light and phase shifts on a learned time-place association in garden warblers (*Sylvia borin*): Hourglass or circadian clock? *Journal of Biological Rhythms*, *6*, 353–365. <https://doi.org/10.1177/074873049100600406>
- Biebach, H., Gordijn, M., & Krebs, J. R. (1989). Time-place learning by garden warblers, *Sylvia borin*. *Animal Behavior*, *37*, 353–360. [https://doi.org/10.1016/0003-3472\(89\)90083-3](https://doi.org/10.1016/0003-3472(89)90083-3)
- Carpio, C. (2005). Condiciones de entrenamiento que promueven el comportamiento creativo: Un análisis experimental con estudiantes universitarios (Tesis doctoral). Universidad Iberoamericana.
- Carr, J. A. R., & Wilkie, D. M. (1997). Rats use an ordinal timer in a daily time-place learning task. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *23*(2), 232–247.
- Carr, J. A. R., & Wilkie, D. M. (1998). Characterization of the strategy used by rats in an interval time-place learning task. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *24*(2), 151–162. <https://doi.org/10.1037/0097-7403.24.2.151>
- Carr, J. A. R., & Wilkie, D. M. (1999). Rats are reluctant to use circadian timing in a daily time-place task. *Behavioural Processes*, *44*(3), 287–299. [https://doi.org/10.1016/S0376-6357\(98\)00036-9](https://doi.org/10.1016/S0376-6357(98)00036-9)
- Carr, J. A. R., Tan, A. O., & Wilkie, D. M. (1999). Further evidence that rats use ordinal timing in a daily time-place learning task. *Behavioural Processes*, *48*(1-2), 35–48. [https://doi.org/10.1016/S0376-6357\(99\)00074-1](https://doi.org/10.1016/S0376-6357(99)00074-1)
- Carr, J. A. R., Tan, A. O., Thorpe, C., & Wilkie, D. (2001). Further evidence of joint time-place control of rats' behavior: Results from an 'open hopper' test. *Behavioural Processes*, *53*(3), 147–153. [https://doi.org/10.1016/S0376-6357\(01\)00138-3](https://doi.org/10.1016/S0376-6357(01)00138-3)
- Crystal, J. (2009). Theoretical and conceptual issues in time-place discrimination. *European Journal of Neuroscience*, *30* (9), 1–11. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2009.06968.x>
- Falk, H., Biebach, H., & Krebs, J. (1992). Learning a time-place pattern of food availability: A comparison between an insectivorous and a granivorous weaver species (*Ploceus bicolor* and *Euplectes hordeaceus*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, *31*, 9–15. <https://doi.org/10.1007/BF00167811>

- Gallistel, C. R. (1990). *The organization of learning*. Cambridge, MA: MIT Press.
- García-Gallardo, D., Aguilar, F., Armenta, B., & Carpio, C. (2018). Aprendizaje de tiempo y lugar: efectos de la duración del periodo de disponibilidad y la variabilidad o constancia de la secuencia de locaciones. *Universitas Psychologica*, *17*(4), 1-13.
- García-Gallardo, D., & Carpio, C. (2016). Effects of variable sequences of food availability on time-place learning by pigeons. *Behavioural Processes*, *130*, 53-64. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2016.07.008>
- García-Gallardo, D., Aguilar, F., Armenta, B., & Carpio, C. (2015). Human strategies for solving a Time-Place Learning Task: The role of counting and following verbal cues. *Behavioural Processes*, *11*, 143-151. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2015.01.017>
- García-Gallardo, D., Aguilar, F., Moreno, S., Hernandez, M., & Carpio, C. (2019). Evidence on non-circadian timing in a low response-cost daily Time-Place Learning task with pigeon *Columba Livia*. *Behavioural Processes*, *168*, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2019.103942>
- Jaime-Nieto, J. (2022). *La doble naturaleza en el concepto de anomalía en Thomas Kuhn. Reflexiones Marginales*. <https://reflexionesmarginales.com/blog/2022/10/01/la-doble-naturaleza-en-el-concepto-de-anomalia-en-thomas-kuhn/>
- Kantor, J. R. (1982). Objectivity and subjectivity in science and psychology. *Mexican Journal of Behavior Analysis*, *8*(1), 3–10. <https://doi.org/10.5514/rmac.v8.i1.25747>
- Kuhn, T. (2007). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- McCorquodale, K., & Meehl, P. E. (1948). On a distinction between hypothetical constructs and intervening variables. *Psychological Review*, *55*(2), 95–107.
- Mulder, C. K., Reckman, G. A. R., Gerkema, M. P., & van der Zee, E. A. (2015). Time-place learning over a lifetime: Absence of memory loss in trained old mice. *Learning & Memory*, *22*(5), 278-88. <https://doi.org/10.1101/lm.037440.114>
- Pizzo, M. J., & Crystal, J. D. (2004a). Evidence for an alternation strategy in time-place learning. *Behavioural Processes*, *67*(3), 533–537. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2004.06.008>
- Pizzo, M. J., & Crystal, J. D. (2004b). Time-place learning in the eight-arm radial maze. *Learning and Behavior*, *32*(2), 240-255. <https://doi.org/10.3758/BF03196025>
- Ribes, E. (1982). Los eventos privados: ¿un problema para la teoría de la conducta? *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, *8*, 11-29. <https://doi.org/10.5514/rmac.v8.i1.25750>
- Ribes, E. (1992). Sobre el tiempo y el espacio psicológicos. *Acta Comportamental: Revista Latina de Análisis del Comportamiento*, *0*, 71-84.
- Ryle, G. (1949). *The concept of mind*. Nueva York: Barnes & Noble.
- Saksida, L., & Wilkie, D. (1994). Time of day discrimination by pigeons, *Columba Livia*. *Animal Learning and Behavior*, *22*(2), 143-154. <https://doi.org/10.3758/BF03199914>
- Thorpe, C., & Wilkie, D. (2005). Interval time-place learning by rats: Varying reinforcement contingencies. *Behavioural Processes*, *70*(2), 156-167. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2005.06.005>

- Thorpe, C., & Wilkie, D. (2006). Rat's performance on an interval time-place task: Increasing sequence complexity. *Learning and Behavior*, 34(3), 248-254. <https://doi.org/10.3758/BF03192880>
- Thorpe, C., & Wilkie, D. (2009). Properties of Time-Place Learning. En E. Wasserman, & T. Zentall (Eds.), *Comparative Cognition: Experimental Explorations of Animal Intelligence* (pp. 1-27). Oxford University Press.
- Thorpe, C., & Wilkie, D. (2012). Properties of Time-Place Learning. En E. Wasserman, & T. Zentall (Eds.), *Comparative Cognition: Experimental Explorations of Animal Intelligence*. Oxford University Press.
- Thorpe, C., Hallet, D., & Wilkie, D. (2007). The role of spatial and temporal information in learning interval-time place tasks. *Behavioural Processes*, 75(1), 55-65. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2007.01.002>
- Widman, D., Gordon, D., & Timberlake, W. (2000). Response cost and time-place discrimination by rats in maze tasks. *Animal Learning and Behavior*, 28(3), 298-309. <https://doi.org/10.3758/BF03200263>
- Wilkie, D. (1995). Time-Place Learning. *Current Directions in Psychological Science*, 4(3), 85-89. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.ep107723>
- Wilkie, D., & Wilson, R. (1992). Time-place learning by pigeons *Columba Livia*. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 57(2), 145-158. <https://doi.org/10.1901/jeab.1992.57-145>
- Wilkie, D., Saksida, L., Samson, P., & Lee, A. (1994). Properties of time-place learning by pigeons *Columba Livia*. *Behavioural Processes*, 31(1), 39-56. [https://doi.org/10.1016/0376-6357\(94\)90036-1](https://doi.org/10.1016/0376-6357(94)90036-1)
- Wittgenstein, L. (1953). *Investigaciones filosóficas*. Barcelona: Crítica.