

## **Organización del comportamiento bajo contingencias estímulo-estímulo presentadas en cuatro diferentes ubicaciones en un espacio experimental ampliado**

### **Behavioural Organization Under Stimulus-Stimulus Contingencies and Their Presentation in Four Different Locations in an Expanded Experimental Space**

Jairo Tamayo & Iván López-Ortiz

*Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México*

Se evaluó la presentación de contingencias estímulo-estímulo en cuatro ubicaciones distintas dentro de una cámara experimental de 92 x 92 cm. Una luz (como EC) de 10 s se presentó de manera previa a la ocurrencia de agua en uno de cuatro dispensadores. Luego de la entrega de agua en un dispensador, se dio inicio al intervalo entre ensayos (I) posterior al cual una nueva presentación de la luz y del agua se daba en el siguiente dispensador en una ubicación diferente y así sucesivamente hasta completar cuatro dispensadores. Entre fases, se manipuló el valor de I (15, 30, 60 y 120 s); entre grupos, se evaluó el efecto de la secuencia descendente (Grupo 1) o ascendente (Grupo 2) en los valores de I. Se analizó la frecuencia y el porcentaje de tiempo de la respuesta de entrada de cabeza a dispensador y la ruta analógica de desplazamiento con el fin de dar cuenta de manera complementaria de la direccionalidad de la conducta. El análisis mostró que la frecuencia de entrada de cabeza, así como la coincidencia entre esta y las entregas de agua fueron mayores en los valores más altos de I. En los valores bajos de I se presentó conducta persistente. La razón de elevación analizada intrasujeto no mostró cambios homogéneos, aunque sí incrementó al analizarla globalmente sin distinguir entre grupos ni condiciones. La ruta analógica permitió apreciar la ocurrencia de persistencia en el desplazamiento y en la ubicación.

*Palabras clave:* contingencias estímulo-estímulo, desplazamiento, direccionalidad, razón de elevación, espacio.

Stimulus-stimulus contingencies were evaluated in four different locations within a 92 x 92 cm experimental chamber. A 10 s light (such as EC) was presented followed by a delivery of water from a dispenser. After that, the intertrial interval (I) began. A new presentation of the light and the water was given in the next dispenser in a different location and so on until four dispensers were completed. Between phases, the value of I (15, 30, 60 and 120 s) was manipulated; between groups, the effect of descending (Group 1) or ascending (Group 2) sequence on I values was evaluated. The frequency and percentage of time of head entry response was analysed as well as analogue path to give a complementary account of the directionality of behaviour. The analysis showed that the frequency of head entry and the coincidence between this and the water deliveries were greater at higher values of I. Persistent behaviour was present at low values of I. The elevation ratio analysed by subject did not show homogeneous changes. The elevation ratio increased when analysed globally without distinguishing between groups or conditions. The analogue path allowed us to appreciate the occurrence of persistence in the displacement and in the location.

*Keywords:* stimulus-stimulus contingencies, displacement, directionality of behaviour, elevation ratio, space.

---

*Contacto:* J. Tamayo. Centro de Estudios e Investigaciones en Conocimiento y Aprendizaje Humano, Agustín Melgar S/N, esquina Araucarias, Col. Revolución, C.P. 91100, Xalapa, Veracruz, México. Correo electrónico: [jatamayo@uv.mx](mailto:jatamayo@uv.mx)

*Cómo citar:* Tamayo, J. & López-Ortiz, I. (2022). Organización del comportamiento bajo contingencias estímulo-estímulo presentadas en cuatro diferentes ubicaciones en un espacio experimental ampliado. *Revista de Psicología*, 31(2), 1-12. <http://dx.doi.org/10.5354/0719-0581.2022.69318>

En los procedimientos de condicionamiento pavloviano, dos de las variables temporales que se han identificado como relevantes corresponden a la duración del intervalo entre estímulos (T) definido como el tiempo que transcurre entre el inicio del estímulo condicional (EC) y el inicio del estímulo incondicional (EI), y el intervalo entre ensayos (I) definido como el tiempo entre la ocurrencia de dos EI. Varios estudios han mostrado que la velocidad de adquisición puede predecirse a partir de la razón I/T. La adquisición es más rápida conforme el valor de la razón I/T incrementa (Bueno & Álvarez, 2001; Holland, 2000; Lattal, 1999; Sunsay & Bouton, 2008).

Es así como en el área recién mencionada, la principal medida empleada como evidencia de la adquisición del responder condicional ante el EC ha sido la denominada razón de elevación, derivada a partir del registro de la frecuencia de la respuesta durante la presentación del EC y del periodo pre-EC de igual duración al EC, dejando sin consideración la actividad de los organismos durante el resto del I. Cuando se han empleado ratas como sujetos experimentales, la frecuencia de respuesta se ha calculado a partir del registro de la entrada de la cabeza al dispensador (e.g., Bueno & Álvarez, 2001). Sin embargo, Holland (2000) argumentó que si las ratas desarrollaran la respuesta de permanecer dentro del dispensador durante el EC, el registro del tiempo de permanencia dentro del dispensador sería una medida más sensible ante los cambios en los valores de la razón I/T, lo que fue demostrado en su estudio.

Se ha sugerido que en contingencias pavlovianas en las que no existe restricción del desplazamiento de los organismos (como es el caso de los estudios que analizan la razón I/T mencionados previamente), una propiedad conductual relevante es la direccionalidad. Un ejemplo de ello puede evidenciarse en la literatura vinculada con el automoldeamiento. Hearts y Jenkins (1974), por ejemplo, trataron el automoldeamiento como un caso de seguimiento de señales que definieron como la conducta que se dirige hacia (e.g., orientación, aproximación, contacto) o se aleja de un estímulo. Schwartz y Gazmu (1977) afirmaron que uno de los aspectos más interesantes del automoldeamiento es la direccionalidad de la respuesta.

Al respecto Hearts (1975) afirmó que el establecimiento del condicionamiento pavloviano genera efectos notables sobre la actividad motora del

organismo resaltando que los animales se mueven hacia o se alejan de un estímulo ambiental. El mismo autor agrega que el interés debe orientarse hacia los movimientos organizados y coordinados de todo el organismo como actos “molares” dirigidos a los objetos externos. Es por ello, que parte de la literatura vinculada con el automoldeamiento ha tratado de evidenciar la direccionalidad del comportamiento a partir del registro de la ubicación, aproximación o alejamiento del organismo respecto de los eventos de estímulo (e.g., Hearst, 1975; Wasserman, Franklin, & Hearts, 1974).

Si la direccionalidad de la conducta es una propiedad relevante bajo contingencias pavlovianas, la manipulación de los cambios en la ubicación de los eventos de estímulo (EC-EI) se convertiría en una variable importante de ser estudiada, y una forma complementaria para analizar la direccionalidad en tales condiciones podría partir del registro continuo de la conducta del organismo. Al respecto, Logan y Ferraro (1970) han resaltado las bondades del registro continuo de la conducta en el tiempo como equivalente de la identificación de la ubicación del organismo en el espacio. Asimismo, Ribes Iñesta, Palacios Pérez y Hernández-Eslava (2020) han señalado que es posible dar cuenta de la direccionalidad a partir del registro continuo del desplazamiento del organismo y su representación como ruta analógica.

En función de lo anterior, el objetivo de este estudio fue analizar la direccionalidad de la conducta a partir del registro continuo del desplazamiento de los organismos (ratas) en situaciones en las que se emplean contingencias estímulo-estímulo. Para ello se empleó una cámara experimental ampliada de 92 x 92 cm (Ribes Iñesta, 2007) en la que en cada una de sus paredes fue posible ubicar un dispensador de agua de disponibilidad limitada. Sobre el dispositivo se ubicó una cámara de video que hizo posible el registro continuo del desplazamiento del organismo. En el dispositivo apenas descrito se manipularon explícitamente las propiedades espaciales de la relación EC-EI, esto es, la ubicación variada de su ocurrencia. Una condición para que ocurra el contacto del organismo con los eventos de estímulo puede implicar el desplazamiento de aquel dentro del espacio experimental. Si bien en la literatura se encuentran ejemplares que han considerado el registro de la conducta en espacio (e.g., Baum & Rachlin, 1979; Pear, 1985; Staddon & Simmelhag, 1971), esta se ha

presentado como ocurrencias o muestras discretas y no como un continuo de la dimensión espacial de respuesta (Ribes Iñesta, 1992, 2007; Hernández Eslava et al., 2021). En este sentido, el uso de un dispositivo experimental de un mayor tamaño en comparación con los tradicionalmente empleados se justifica en el hecho de que en este el desplazamiento del organismo se convierte en una condición necesaria para el contacto con los eventos de estímulo. Si en contingencias pavlovianas la direccionalidad como propiedad puede analizarse a partir del desplazamiento, entonces un dispositivo que lo posibilite y que permita su registro continuo se hace relevante.

Una luz dentro del dispensador (como EC) se presentó de manera contigua con la entrega de agua (como EI). Se emplearon cuatro dispensadores en los que se presentó la relación luz-agua de manera secuencial siguiendo las manecillas del reloj, una ocurrencia por dispensador. Se emplearon cuatro fases en las que se varió la duración de I (15, 30, 60 y 120 s). En estas circunstancias es posible evaluar distintas posibilidades, entre las que destacan: i) que tanto el desplazamiento como las medidas derivadas de la respuesta de entrada al dispensador (frecuencia y porcentaje de tiempo) sean sensibles a los cambios en el valor de I; ii) que solo una de las medidas sea sensible, pero no la otra (por ejemplo, semejante al argumento de Holland, podría esperarse que las ratas se desplacen hacia la ubicación de la luz sin que introduzcan la cabeza sino hasta que ocurra la entrega del agua); iii) que la luz no adquiera función de señal. En cualquiera de las posibilidades, el registro continuo de la ubicación de los organismos permite discutir los resultados en términos de los cambios en la direccionalidad del desplazamiento de los organismos ante la ocurrencia de los eventos de estímulo, y no solamente en referencia a los parámetros temporales empleados. Una forma en la que dichos cambios pueden analizarse es a partir de la representación de la ruta del desplazamiento del organismo. Los cambios en la ruta pueden ser el resultado de la ocurrencia de los eventos en espacio. Asimismo, la ruta hace posible analizar la conducta de los organismos a lo largo de la duración de I y no solo durante T en términos de una respuesta distinta a la frecuencia y duración de la entrada de cabeza a dispensador y a la forma como esta última (la respuesta de entrada de cabeza) puede verse afectada

por la primera (el desplazamiento analizado como ruta analógica).

## Método

### Sujetos

Ocho ratas hembra experimentalmente ingenuas, de aproximadamente cuatro meses al inicio del experimento provenientes del Laboratorio de la Facultad de Medicina de la Universidad Veracruzana. Los sujetos fueron alojados en cajas habitación individuales las que se ubicaron en una colonia con temperatura controlada y un ciclo luz-oscuridad 12:12 hrs y en las que tuvieron acceso permanente a alimento (Purina Rodent Lab Chow 5001®). Todas las ratas fueron mantenidas bajo un programa diario de 23 hrs de privación de agua, con acceso libre durante 20 min después de cada sesión experimental. Todas las ratas fueron pesadas diariamente a fin de controlar su peso. Los sujetos no habían participado en ningún procedimiento previo a este experimento. Las sesiones fueron conducidas siete días a la semana, de 12:00 a 16:00 hrs.

### Aparatos

Se utilizó una cámara experimental ampliada (Coulbourn Instruments, Model E14-05), cuyas dimensiones fueron 92 cm x 92 cm x 33 cm. Las cuatro paredes de la cámara fueron hechas de paneles de aluminio removibles soportados por marcos de plástico. El piso fue una malla de aluminio ubicada encima de una superficie de acero. En el centro de cada pared se ubicó un dispensador de agua (MED ENV-202M-S) de disponibilidad limitada (3 s), a la altura del suelo, que contaron con detectores que registraron la entrada de la cabeza al dispensador (MED ENV-254). Los dispensadores (cuatro en total) entregaron una gota de agua de 0,3 cm<sup>3</sup> en cada activación. En las fases experimentales, cada entrega de agua fue antecedida por el encendido de una luz (5 w) localizada en el interior del dispensador, durante 10 s. La cámara experimental se localizó dentro de una habitación aislada de ruidos.

Todos los eventos fueron programados y registrados en una habitación adyacente utilizando un sistema de cómputo 486-MED con el software MED-PC 2.0®. La ubicación de las ratas fue registrada por una cámara de video Panasonic® localizada en el centro de la cámara experimental, 1 m arriba. La cámara de video fue conectada a una

computadora con el software Ethovision 2.1®, que registró la ubicación de la rata en coordenadas  $x$  e  $y$  en muestras de 0,2 s (5 FPS).

### Diseño

Los sujetos pasaron por cuatro fases que difirieron en el valor de  $I$  empleado (15, 30, 60 y 120 s). Las ocho ratas fueron divididas en dos grupos. Las ratas 1 a 4 (Grupo 1) se expusieron a una condición en la que los valores de  $I$  incrementaron entre fases; las ratas 5 a 8 se expusieron a la condición opuesta en la que los valores de  $I$  disminuyeron entre fases. Durante las fases experimentales la entrega de agua estuvo precedida por el encendido de una luz al interior de cada dispensador (equivalente al EC) durante 10 s (equivalente al intervalo entre estímulos o T). Al mantener constante la duración de T (10 s) y variar  $I$  se generaron cuatro razones  $I/T$  (1.5, 3, 6, 12). La ocurrencia del EC junto con la entrega de agua siguió un orden secuencial en los cuatro dispensadores, una entrega por dispensador, siguiendo el sentido de las manecillas del reloj.

### Procedimiento

Inicialmente todas las ratas fueron entrenadas para identificar la ubicación de los dispensadores y reconocer la ocurrencia de agua en ellos. Por el tamaño de la cámara experimental y el número de dispensadores utilizados, el entrenamiento fue diferente al reportado en los estudios que utilizan cámaras operantes tradicionales con un solo dispensador (e.g., Bueno & Álvarez, 2001; Holland, 2000; Lattal, 1999). Durante los primeros dos días, las ratas fueron expuestas a dos sesiones de 20 min (una sesión por día) en las que cada dispensador se activó manualmente luego de que la rata introdujera la cabeza (durante estas sesiones la entrega de agua no fue precedida por el encendido de la luz). Se estableció como condición para la administración de agua que la rata alternara entre dispensadores. Es decir, una vez administrada la primera gota de agua en cualquiera de los cuatro dispensadores, para recibir la siguiente gota la rata debía visitar un dispensador distinto, y así sucesivamente hasta haber recibido agua en los cuatro dispensadores. Si la rata volvía a visitar uno de los dispensadores donde ya se había administrado agua antes de haber visitado los cuatro diferentes dispensadores, entonces no se entregaba agua. El

orden en que visitó los dispensadores no fue tomado en cuenta para la administración del agua.

Durante los dos días siguientes todas las ratas fueron expuestas a dos sesiones de 20 min (una sesión por día) en las que se entregó una gota de agua cada tres segundos (independientemente de la actividad de las ratas), pero siguiendo una secuencia espacial en dirección de las manecillas del reloj. En ningún caso la entrega de agua fue precedida por la luz.

Al quinto día se inició con la primera sesión de la primera fase experimental. Cada fase estuvo compuesta de 16 sesiones. Con excepción de los valores de  $I$ , todas las sesiones fueron similares. En cada una de las 16 sesiones de cada fase se presentaron ocho entregas de agua señaladas (i.e., antecedidas por la luz). Cada sesión inició con el  $I$  asignado a la fase, seguido por la activación de la luz del dispensador durante 10 s (T), al final de la cual se entregó el agua durante 3 s. Tanto la ocurrencia de la luz como la entrega del agua fueron independientes de la conducta de los animales. La primera entrega de agua señalada siempre ocurrió en el mismo dispensador para todas las ratas y sesiones, mientras que la segunda entrega de agua señalada ocurrió en el dispensador ubicado en la pared adyacente en dirección de las manecillas del reloj, y así sucesivamente hasta agotar las ocho entregas programadas por sesión (cada uno de los cuatro dispensadores entregó agua en dos ocasiones). Una secuencia de entregas de agua en los cuatro dispensadores se consideró como un ciclo. De este modo, se presentaron dos ciclos (cuatro entregas de agua por ciclo, una en cada dispensador, para un total de ocho entregas de agua). Dado que cada fase tuvo un valor de  $I$  diferente, las duraciones de las sesiones para cada fase difirieron también (17:44 min, 9:44 min, 5:44 min y 3:44 min, para los valores de  $I$  de 120, 60, 30 y 15 s, respectivamente).

### Medidas y representación de datos

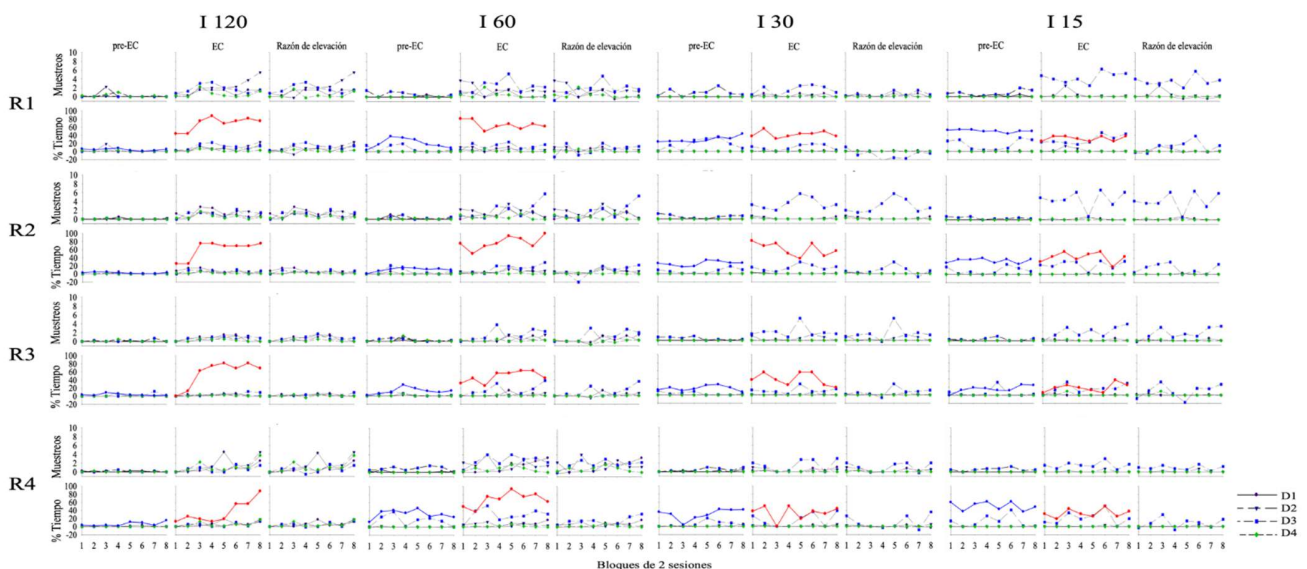
Respecto a la respuesta de asomarse al dispensador, se registró la frecuencia de entradas de cabeza al dispensador durante el periodo de encendido de la luz (EC), durante el intervalo de la misma duración inmediatamente previo a la luz (10 s antes del encendido de la luz correspondiente al periodo pre-EC) y durante el resto del  $I$ . Además del número de respuestas, se calculó el porcentaje de tiempo que cada rata permaneció dentro del

dispensador durante cada uno de los periodos (pre-EC, EC y resto del I). Se recurrió a estas dos medidas porque Holland (2000) encontró que la segunda medida (porcentaje de tiempo) fue más sensible que la primera (número de respuestas), que ha sido la medida normalmente utilizada en el área. Además, se obtuvo la razón de elevación utilizando el cálculo empleado por Bueno y Álvarez (2001). De este modo, al número de respuestas o al porcentaje de tiempo durante el EC se le restó el número de respuestas o el porcentaje de tiempo durante el periodo pre-EC, dividido entre el número de ensayos, en este caso equivalentes al número de entregas de agua señalada ( $EC - pre-EC / no. de ensayos$ ). El cálculo se realizó considerando el responder en cada uno de los dispensadores. Tomando al dispensador 1 como ejemplo, para el cálculo de la razón de elevación solo se consideraron las respuestas de asomarse al dispensador que tuvieron lugar en el periodo pre-EC y EC en dicho dispensador sin tomar en cuenta las respuestas ocurridas en los demás dispensadores durante esos mismos periodos. Para el cálculo de la razón de elevación en los demás dispensadores se procedió de la misma manera. Igualmente, se calculó el porcentaje de gotas de agua contactadas por la rata durante cada sesión (coincidencias entre la respuesta de entrada de cabeza en el dispensador y la entrega de agua).

Por otro lado, se analizó la ruta analógica de desplazamiento de cada sujeto durante el periodo pre-EC, durante el EC y durante el resto del I correspondiente a la última sesión de cada fase.

## Resultados

La figura 1 muestra la frecuencia de la respuesta de entrada de cabeza al dispensador y el porcentaje de tiempo durante el periodo pre-EC, durante el EC y la razón de elevación en todos los casos diferenciando entre dispensadores para el Grupo 1. Cada línea representa un dispensador. La línea roja ubicada en la gráfica EC corresponde al porcentaje de entregas de agua contactadas. Todos los sujetos de este grupo (excepción de R4) tendieron a generar una preferencia por un dispensador que se desarrolló de manera progresiva conforme disminuyó el valor de I entre fases. De este modo, ante los valores de I más altos, la frecuencia de respuesta y el porcentaje de tiempo fueron relativamente homogéneos entre dispensadores, pero en los valores más bajos de I, se observó preferencia por un dispensador. Esta preferencia se vio acompañada por una disminución en el porcentaje de entregas de agua contactadas. Las razones de elevación se mantuvieron relativamente homogéneas a excepción de uno o dos sujetos en los valores de I más bajos (R1 y R2).



**Figura 1.** Frecuencia y porcentaje de tiempo de la respuesta de entrada de cabeza en cada duración de I diferenciadas por dispensador para el Grupo 1. La línea roja que se presenta en la gráfica de EC corresponde al porcentaje de entregas de agua contactadas; la línea azul gruesa que se presenta durante el periodo pre-EC indica el porcentaje de tiempo que el sujeto permaneció con la cabeza dentro del dispensador durante el resto de I.

La figura 2 muestra la frecuencia de la respuesta de entrada de cabeza al dispensador y el porcentaje de tiempo durante el periodo pre-EC, durante el EC y la razón de elevación en todos los casos diferenciando entre dispensadores para el Grupo 2. Los cambios en la frecuencia de la respuesta de entrada de cabeza al dispensador en este caso se mantuvieron relativamente homogéneos entre dispensadores ante los diferentes valores de

I. Se observó un ligero incremento en el porcentaje de tiempo en los valores más altos de I (60 y 120 s) que estuvo acompañado por un aumento en el número de entregas de agua contactadas. La frecuencia de respuesta durante EC fue menor en los valores bajos de I en comparación con el Grupo 1 en las mismas condiciones. Cuando el I fue de 120 s se apreció un aumento de la razón de elevación en comparación con los demás valores de I.

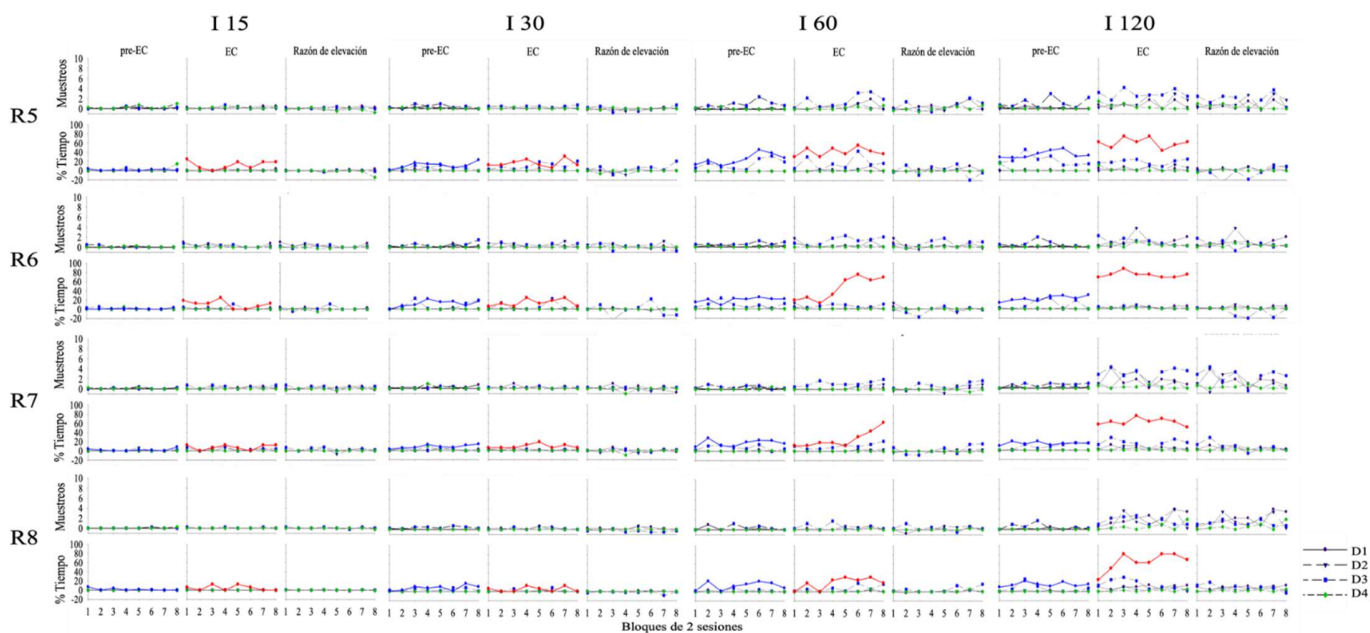


Figura 2. Frecuencia y porcentaje de tiempo de la respuesta de entrada de cabeza en cada duración de I diferenciadas por dispensador para el Grupo 2. La línea roja que se presenta en la gráfica de EC corresponde al porcentaje de entregas de agua contactadas; la línea azul gruesa que se presenta durante el periodo pre-EC indica el porcentaje de tiempo que el sujeto permaneció con la cabeza dentro del dispensador durante el resto de I.

Las figura 3a y 3b muestra la ruta analógica del desplazamiento de la R1 como sujeto representativo del Grupo 1 durante la última sesión de cada fase. Al costado izquierdo de cada bloque de gráficas se presenta la ruta durante toda la sesión. En la primera y cuarta fila de cada bloque se muestra la ruta de la rata durante I (primera fila, primer ciclo; cuarta fila, segundo ciclo). En la segunda (primer ciclo) y quinta fila (segundo ciclo) se representa la ruta de la rata durante el periodo previo al encendido de la luz en el dispensador (pre-EC); en la tercera (primer ciclo) y sexta fila (segundo ciclo) se representa la ruta durante la ocurrencia de la luz (EC). El asterisco señala que la entrega de agua fue contactada durante este periodo. En estas gráficas es posible observar como el desplazamiento de la

rata durante el periodo pre-EC y durante el resto del valor de I es relativamente indiferenciado con relación a los dispensadores. Sin embargo, la presentación del EC, en la mayoría de los casos en las fases con valores I 120 s y 60 s, hizo que la rata se desplazara al dispensador lo que coincidió con entregas de agua contactadas. En los valores más bajos de I, la ocurrencia de la luz no pareció generar cambios en el desplazamiento. La rata al parecer se mantuvo en la misma ubicación en la que estaba antes de la presentación del EC principalmente cuando el valor de I fue de 15 s. Esto último generó pocos contactos efectivos con el agua por lo menos para el caso representado (contactó únicamente las entregas que ocurrieron en el dispensador en el que permaneció).



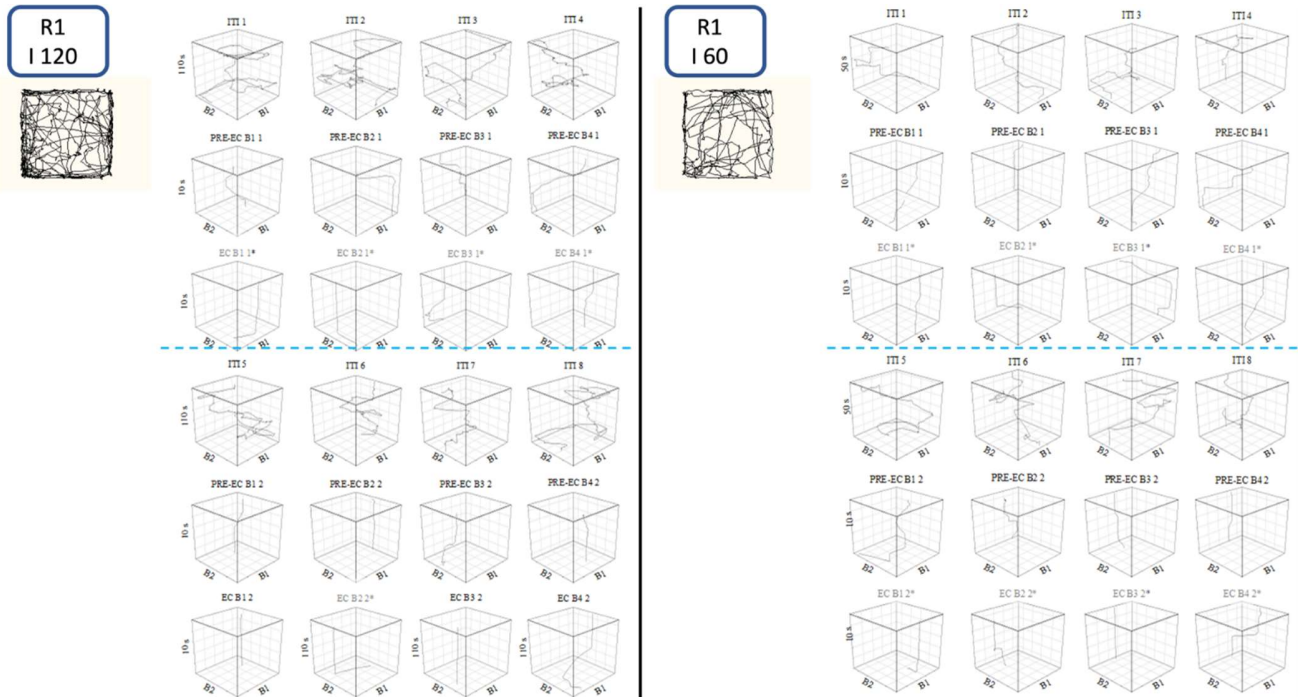


Figura 3a. Ruta durante I, Pre-EC y EC de la R1 en la última sesión de la fase 1 y 2. B3 se ubicó en la pared opuesta de B1; B4 en la pared opuesta a B2. La línea azul separa los dos ciclos. Ciclo 1 sección superior; ciclo 2, sección inferior. El punto inferior de la ruta corresponde a la ubicación inicial; el superior, a la final.

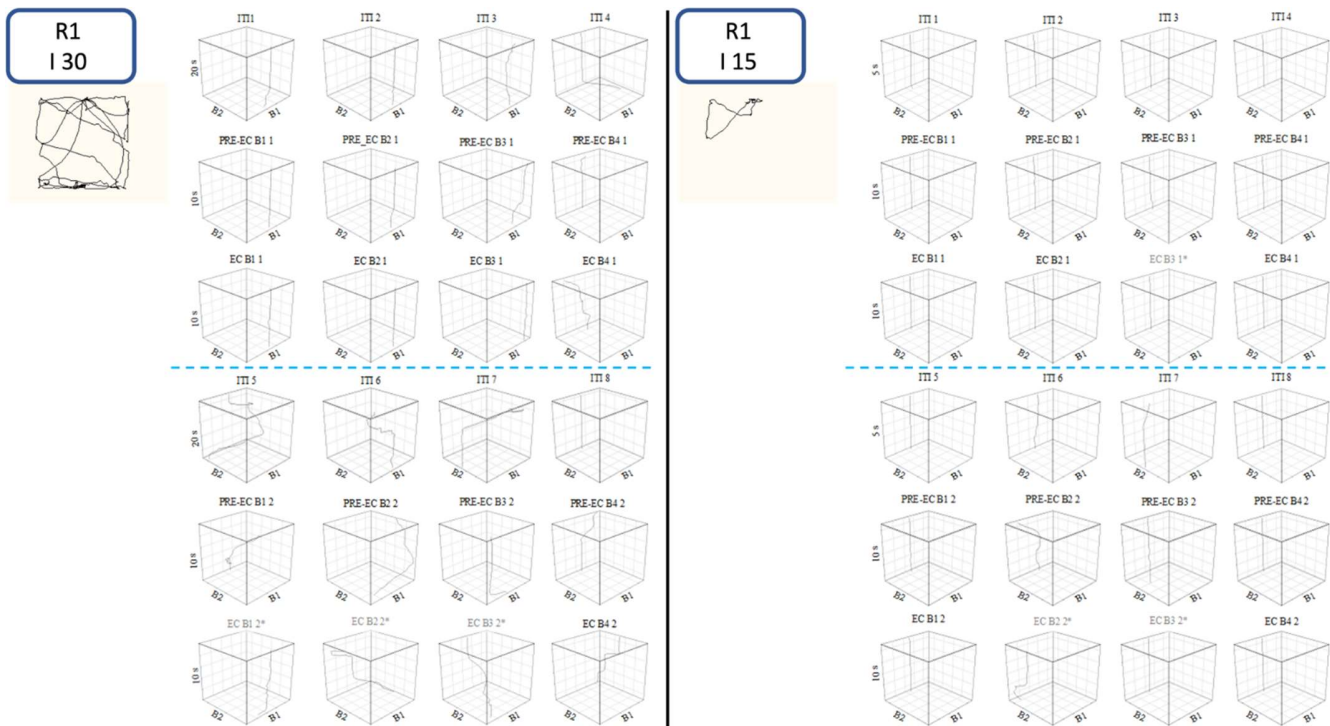


Figura 3b. Ruta durante I, Pre-EC y EC de la R1 en la última sesión de la fase 3 y 4. B3 se ubicó en la pared opuesta de B1; B4 en la pared opuesta a B2. La línea azul separa los dos ciclos. Ciclo 1 sección superior; ciclo 2, sección inferior. El punto inferior de la ruta corresponde a la ubicación inicial; el superior, a la final.

Las figuras 4a y 4b muestran la ruta analógica del desplazamiento de la R5 como sujeto representativo del Grupo 2 durante la última sesión de cada fase. En este caso el número de entregas de aguas contactadas fue menor que en la R1. Sin embargo, los casos en los que hubo mayor contacto con las entregas de agua fueron los mismos que en el caso de R1, esto es, ante los valores de I más altos (60 s y 120 s). Cuando los valores de I fueron bajos (15 y 30 s), la ocurrencia de la luz (como EC) generó pocos cambios en el desplazamiento, aunque sí ligeramente mayores a los observados en los mismos valores de I con la R1 del Grupo 1. En algunos

casos, ante la ocurrencia de la luz la rata cambió la dirección del desplazamiento a diferentes lugares del espacio experimental o bien a dispensadores en los que el agua no estaba disponible solo que sin introducir la cabeza en ellos a diferencia de la R1 en el Grupo 1. En otros casos, la rata permaneció en un dispensador durante el periodo posterior a una entrega contactada lo que hizo que perdiera la siguiente entrega en la secuencia (ver figura 4b, última fila, costado derecho). La rata permaneció en el dispensador 3 luego de contactar la entrega en ese dispensador perdiendo la siguiente entrega de agua en el dispensador 4).

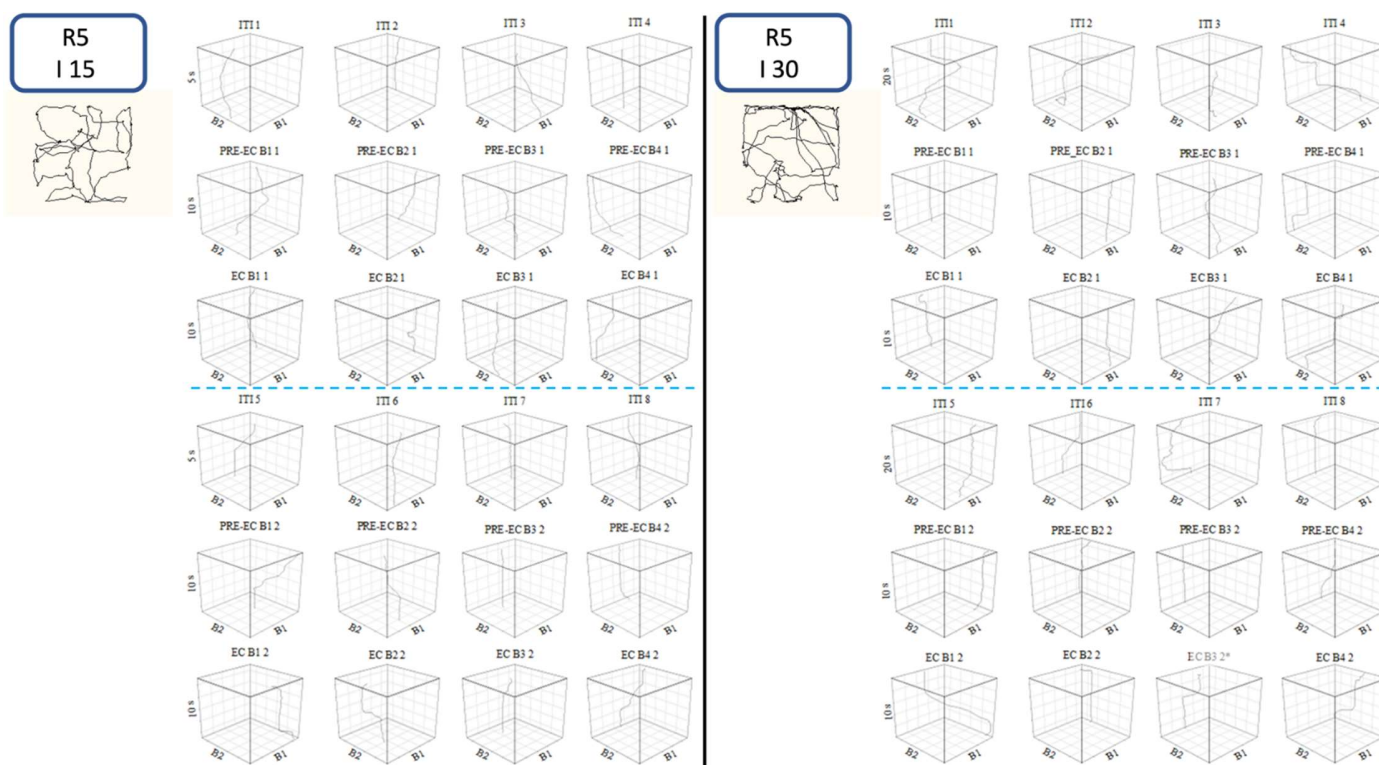


Figura 4a. Ruta durante I, pre-EC y EC de la R5 en la última sesión de la fase 1 y 2. Nota: B3 se ubicó en la pared opuesta de B1; B4 en la pared opuesta a B2. La línea azul separa los dos ciclos. Ciclo 1 sección superior; ciclo 2, sección inferior. El punto inferior de la ruta corresponde a la ubicación inicial; el superior, a la final.



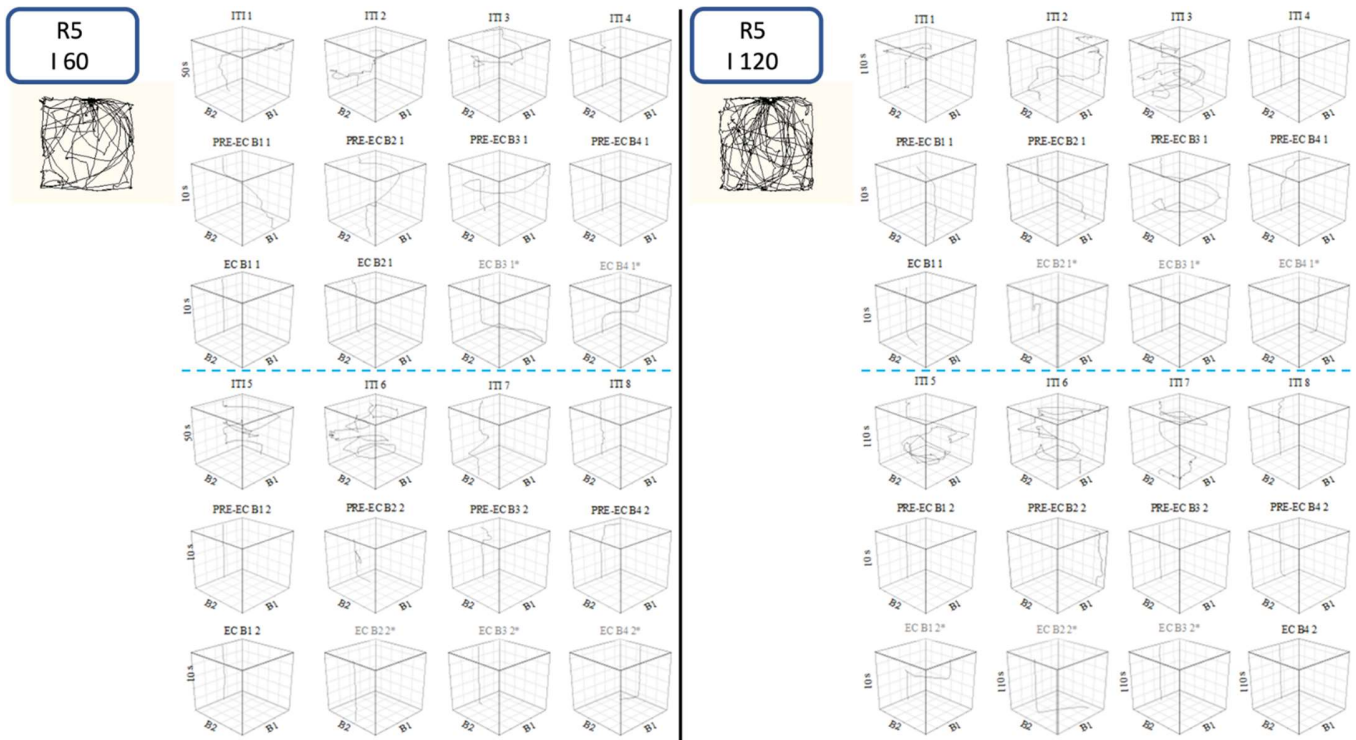


Figura 4b. Ruta durante I, pre-EC y EC de la R5 en la última sesión de la fase 3 y 4. B3 se ubicó en la pared opuesta de B1; B4 en la pared opuesta a B2. La línea azul separa los dos ciclos. Ciclo 1 sección superior; ciclo 2, sección inferior. El punto inferior de la ruta corresponde a la ubicación inicial; el superior, a la final.

En la parte izquierda de la figura 5 se presenta una comparación entre el porcentaje de entregas de agua contactadas en cada uno de los dos grupos y en cada uno de los valores de I. A la derecha se presenta el cálculo de la razón de elevación global sin distinguir entre dispensadores ni grupos. En este caso, se tomaron las respuestas durante el pre-EC y EC de todos los sujetos en cada uno de los

valores de I. El Grupo 1 expuesto a la condición de disminución del valor de I mostró un mayor porcentaje de entregas de agua contactadas en los diferentes valores de I. Sin embargo, en ambos grupos la tendencia fue creciente conforme fue mayor el valor de I de manera más marcada en los valores más altos (60 s y 120 s). Así mismo, la razón de elevación incrementó con valores más altos de I.

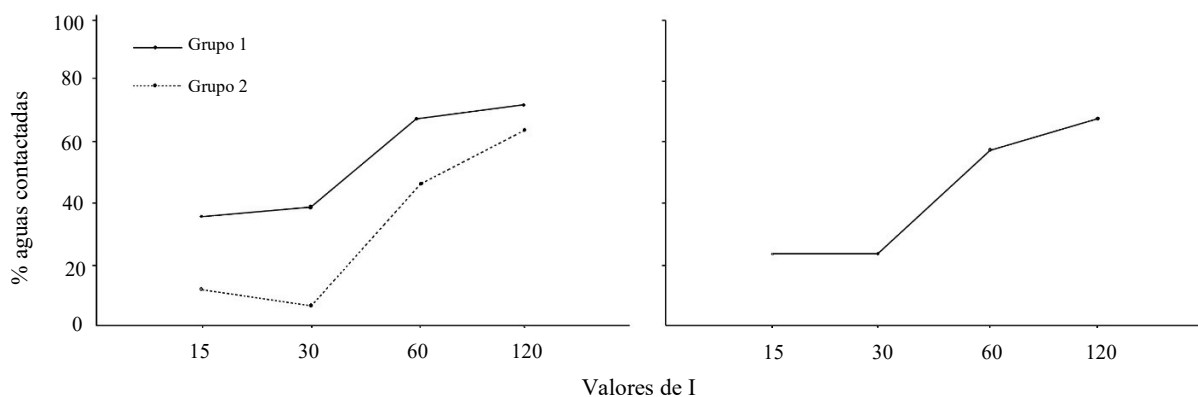


Figura 5. Porcentaje de entregas de agua contactadas por grupo y razón de elevación en función del valor de I.

## Discusión

El objetivo del experimento reportado fue el de evaluar la organización del comportamiento bajo contingencias estímulo-estímulo presentadas en un espacio experimental ampliado y en más de una ubicación. La organización del comportamiento de los organismos se analizó tanto en términos de la respuesta de entrada de cabeza a dispensador, así como del desplazamiento de los organismos a partir del registro continuo en tiempo y espacio de su ocurrencia.

El análisis de la respuesta de entrada de cabeza a dispensador permitió apreciar que su frecuencia de ocurrencia pareció ser ligeramente más sensible a los cambios en comparación con el porcentaje de tiempo en dispensador lo cual es contrario a lo propuesto por Holland (2000). La frecuencia de respuesta se mantuvo constante durante el periodo pre-EC, pero incrementó durante el EC. Así mismo, el porcentaje de entregas de agua contactadas fue mayor en los valores más altos de I (60 s y 120 s). En términos de la razón de elevación, el análisis intrasujeto permitió observar que solamente en algunos casos se apreció una tendencia creciente de la razón. En los demás sujetos, la razón se mostró homogénea y sin mayores cambios ante los diferentes valores de I. Sin embargo, el análisis global sin distinguir por sujetos ni grupos mostró que la razón incrementó conforme incrementaron los valores de I lo cual se ajusta a lo reportado por Bueno y Álvarez (2001), Holland (2000) y Lattal (1999).

La frecuencia de respuesta de entrada de cabeza al dispensador durante el EC, así como en el porcentaje de entregas de agua contactadas en los valores de I más bajos (15 y 30 s) fue mayor en el caso del Grupo 1 en comparación con el Grupo 2. El análisis de la ruta analógica del desplazamiento del organismo permite apreciar que la ocurrencia del EC aparentemente no generó cambios en la dirección del desplazamiento de los organismos en ambos grupos.

En el caso del Grupo 1, al parecer los sujetos permanecieron en un solo dispensador. La permanencia estuvo asociada con un incremento en la frecuencia de la respuesta de entrada de cabeza y en el porcentaje de tiempo en dispensador durante el periodo pre-EC. Lo anterior se corrobora en la figura 1 en la que se observa una preferencia

marcada por uno de los dispensadores en los valores bajos de I. Las entregas de agua contactadas fueron aquellas que ocurrieron en el dispensador en el que permaneció el organismo (ver figura 3a).

En el caso del Grupo 2, los sujetos al parecer igualmente permanecieron en un dispensador o bien cambiaron la dirección del desplazamiento hacia cualquier otra área del espacio experimental ante la ocurrencia del EC (ver figura 4a). Sin embargo, a diferencia de los sujetos del Grupo 1, las ratas de este grupo no presentaron una alta frecuencia de la respuesta de entrada de cabeza en los valores bajos de I (ver figura 2). Lo anterior hizo que las ratas en este grupo presentaran un bajo porcentaje de entregas de agua contactadas en estas condiciones, siendo además menor al porcentaje de entregas de agua contactadas en el Grupo 1.

Lo anterior muestra que, en el caso de ambos grupos, ante los valores bajos de I, se presentó persistencia en el comportamiento como permanencia en una misma ubicación (Ribes Iñesta & Tamayo, 2020). Sin embargo, la forma como se organizó el comportamiento para dar lugar en ambos casos a la persistencia fue diferente. En un caso (Grupo 1), la persistencia se dio como permanencia en un solo dispensador asociada a un incremento en la frecuencia de la respuesta de entrada de cabeza; en el otro caso (Grupo 2), la persistencia se dio como permanencia en un dispensador o bien en algún lugar del espacio experimental sin un incremento asociado en la frecuencia de la respuesta de entrada de cabeza al dispensador.

El resultado en el caso de los sujetos del Grupo 1 pudo estar asociado con la secuencia de exposición. En este grupo, los valores de I disminuyeron entre fases. En las primeras fases, ante valores altos de I, los sujetos se dirigieron al dispensador correcto ante la presencia del EC. Sin embargo, con la disminución de los valores de I, se desarrolló una preferencia por un dispensador. Esta preferencia, que además se manifestó desde el periodo pre-EC y el resto del I (ver figura 1), pudo haber afectado la conducta de orientación (Hearst, 1975; Hearts & Jenkins, 1974; Wasserman, 1973) de los organismos al EC la cual era requerida ante el cambio en su ubicación.

En el caso del Grupo 2, se podría afirmar que los organismos no establecieron la relación luz-agua en los valores bajos de I que fueron los primeros a los que se vieron expuestos. Lo anterior se

evidencia en el bajo porcentaje de entregas de agua contactadas, en la baja frecuencia de la respuesta de entrada de cabeza y en el bajo porcentaje de tiempo en dispensador. También se evidencia en la ruta en la que, aunque se presentaron algunos cambios en la dirección del desplazamiento ante el encendido de la luz, estos no fueron dirigidos hacia el dispensador correcto sino a otros lugares del espacio experimental. En este grupo, la relación luz-agua se estableció con mayor facilidad ante los valores altos de I lo cual es consistente con la literatura (Bueno & Álvarez, 2001; Holland, 2000; Lattal, 1999).

A partir del análisis presentado, es plausible pensar que el análisis de la direccionalidad de la conducta a partir del registro continuo del desplazamiento y su representación como ruta analógica puede ser útil y complementaria al análisis tradicional de respuesta de entrada de cabeza al dispensador bajo condiciones como las analizadas en este estudio. En términos de los propósitos y de la preparación empleada queda por verse si los resultados siguen la misma tendencia cuando se emplean solamente dos o tres dispensadores y su ubicación uno respecto del otro (en paredes opuestas o adyacentes). Además, sería conveniente evaluar si los cambios en el valor de I se dan de manera constante en todos los dispensadores o bien varía entre los mismos, así como si tales cambios se presentan entre fases, entre bloques de sesiones o incluso al interior de una misma sesión. Lo anterior permitiría hacer un análisis más o menos sistemático de la implementación de contingencias estímulo-estímulo en espacios experimentales ampliados donde la direccionalidad de la conducta como desplazamiento cobra particular relevancia.

### Referencias

- Baum, W. M. & Rachlin, H. C. (1969). Choice as time allocation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12(6), 861-874.  
<https://doi.org/10.1901/jeab.1969.12-861>
- Bueno, M. & Álvarez, R. (2001). El efecto de las duraciones del intervalo entre ensayos y entre estímulos en el condicionamiento pavloviano apetitivo en ratas. *Psicológica*, 22, 205-215.  
 Recuperado de <https://bit.ly/3Wo1xku>
- Hearst, E. S. (1975). Pavlovian conditioning and directed movements. *Psychology of Learning and Motivation*, 9, 215-262.  
[https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60272-8](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60272-8)
- Hearst, E. & Jenkins, H. M. (1974). *Sign-tracking: The stimulus-reinforcer relation and directed action*. Austin, Texas: Psychonomic Society.
- Hernández Eslava, V., Palacios Pérez, H. B., Tamayo Tamayo, J., & Torres Ceja, C. (2021). Incorporación de la dimensión espacial en la descripción del comportamiento: desarrollo de medidas molares de la conducta y su representación mediante sistemas dinámicos. En V. M. Alcaráz (Coord.), *Festschrift en honor de Emilio Ribes*. Veracruz, México: Universidad Veracruzana.
- Holland, P. (2000). Trial and intertrial durations in appetitive conditioning in rats. *Animal Learning & Behavior*, 28(2), 121-135.  
<https://doi.org/10.3758/BF03200248>
- Lattal, K. (1999). Trial and intertrial durations in Pavlovian conditioning: Issues of learning and performance. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 25(4), 433-450.  
<https://doi.org/10.1037/0097-7403.25.4.433>
- Logan, F. A. & Ferraro, D. P. (1970). From free responding to discrete trials. En W. N. Schoenfeld (Ed.), *The theory of reinforcement schedules*. New York, New York: Appleton Century Crofts.
- Pear, J. J. (1985). Spatiotemporal patterns of behavior produced by variable-interval schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 44(2), 217-231.  
<https://doi.org/10.1901/jeab.1985.44-217>
- Ribes Iñesta, E. (1992). Sobre el tiempo y el espacio psicológicos. *Acta Comportamentalia*, 0, 71-84.
- Ribes Iñesta, E. (2007). Estados y límites del campo, medios de contacto y análisis molar del comportamiento; reflexiones teóricas. *Acta Comportamentalia*, 15, 229-259.  
 Recuperado de <https://bit.ly/3jusXGB>
- Ribes Iñesta, E., Palacios Pérez, H. B., & Hernández Eslava, V. (2020). Continuous measuring of temporal and spatial changes in rats' behavior under water temporal schedules. *Psychological Record*, 70, 267-278.  
<https://doi.org/10.1007/s40732-020-00389-z>
- Ribes Iñesta, E. & Tamayo, J. (2020). Evaluación de diferentes contingencias temporales y espaciales en un ambiente experimental ampliado con cuatro dispensadores de agua. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 46(2), 84-118.  
<http://dx.doi.org/10.5514/rmac.v46.i2.77875>
- Schwartz, B. & Gazmu, E. (1977). Pavlovian control of operant behavior. En W. K. Honing & J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Sunsay, C. & Bouton, M. E. (2008). Analysis of a trial-spacing effect with relatively long intertrial intervals. *Learning & Behavior*, 36(2), 104-115.  
<https://doi.org/10.3758/lb.36.2.104>

- Staddon, J. E. & Simmelhag, V. L. (1971). The “superstition” experiment: A reexamination of its implications for the principles of adaptive behavior. *Psychological Review*, 78(1), 3-43.  
<https://doi.org/10.1037/h0030305>
- Wasserman, E. A. (1973). The effect of redundant contextual stimuli on autoshaping the pigeon’s keypeck. *Animal Learning & Behavior*, 1(3), 198-206.  
<https://doi.org/10.3758/BF03199074>
- Wasserman, E. A., Franklin, S. R., & Hearst, E. (1974). Pavlovian appetitive contingencies and approach

versus withdrawal to conditioned stimuli in pigeons. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 86(4), 616-627.  
<https://doi.org/10.1037/h0036171>

Fecha de recepción: 4 de noviembre de 2021  
Fecha de recepción de revisión 1: 9 de noviembre de 2021  
Fecha de recepción de revisión 2: 25 de mayo de 2022  
Fecha de recepción de revisión 3: 30 de julio de 2022  
Fecha de aceptación: 18 de agosto de 2022