

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES EN COMPORTAMIENTO**



**EVALUACIÓN DE UN ESTÍMULO CORRELACIONADO CON LA ENTREGA
DE AGUA BAJO PROCEDIMIENTOS DE ADQUISICIÓN DE UNA NUEVA
RESPUESTA Y EXTINCIÓN.**

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIA DEL
COMPORTAMIENTO OPCIÓN: ANÁLISIS DE LA CONDUCTA

PRESENTA:

EDGAR EDUARDO MONTES CASTRO

DIRECTOR:

DR. EMILIO RIBES IÑESTA

ASESOR:

DR. CRISTIANO VALERIO DOS SANTOS

Agradecimientos

A Emilio Ribes le agradezco la valiosa oportunidad de permitirme trabajar en su equipo, instruirme y aprender de su ejemplo.

A Cristiano Valerio por estar abierto al dialogo y discusión, sobre todo por su paciencia y disposición para el apoyo.

A Carlos Torres por su apoyo fraterno.

A Óscar García por facilitarme su laboratorio para realizar los experimentos del presente trabajo.

Un agradecimiento al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por otorgarme la beca 205 165.

Y a Fátima, mi compañera de viaje, por darme calma.

ÍNDICE

Resumen.....	1
Estudio del reforzador condicionado.....	2
Reacciones anticipadas.....	2
Condicionamiento de una nueva respuesta.....	4
Resistencia a extinción.....	5
Programas encadenados.....	5
Programas de segundo orden.....	6
Respuestas de observación.....	7
Programas concurrentes encadenados.....	8
Otros hallazgos experimentales.....	9
Marco teórico.....	13
Planteamiento del problema.....	14
Experimento 1.....	18
Método.....	18
Diseño experimental.....	22
Resultados.....	23
Discusión.....	37
Experimento 2.....	39
Método.....	39
Resultados.....	40
Discusión.....	55
Discusión general.....	56
Referencias.....	62

Resumen

Se evaluó el efecto de presentar un estímulo correlacionado con la entrega de agua bajo procedimientos de adquisición de una nueva respuesta y extinción operante. Con la finalidad de ampliar la unidad de análisis, se registró la respuesta de introducir la cabeza al bebedero, analizándola en términos de la frecuencia y el tiempo entre la respuesta en palanca y bebedero. Se manipuló la modalidad del estímulo correlacionado (luz o tono). No se observó un efecto de adquisición de una nueva respuesta, sin embargo, cuando el estímulo correlacionado fue un tono, se observó un decremento con respecto a la línea base en el intervalo entre la respuesta en palanca y bebedero. Durante la fase de extinción el grupo experimental mostró una mayor frecuencia de respuesta en palanca y bebedero, cuyo tiempo entre respuesta incrementó conforme transcurrió la sesión.

Los resultados se discuten en términos de la utilidad descriptiva del concepto de reforzador condicionado. Se propone un análisis sistemático que evalúe la función de estímulo que un evento correlacionado con la entrega de agua puede desarrollar.

Estudio del reforzador condicionado

El principal interés del presente trabajo es describir la función que un estímulo neutro puede adquirir cuando su presentación está correlacionada con entregas de agua. Lo anterior ha sido estipulado como una preparación experimental a través de la cual se establece ya sea un estímulo condicional y/o un reforzador condicionado y ha sido abordado teórica y experimentalmente de formas distintas.

A continuación se enuncian procedimientos experimentales que han sido utilizados en el estudio del reforzador condicionado. El objetivo de este apartado es: a) mostrar los distintos segmentos de respuesta que se han analizado, b) la hipótesis propuesta para explicar el cambio observado y c) la consiguiente atribución dada a la función de estímulo adquirida.

Reacciones anticipadas

El primer trabajo sistemático en el cual se describió la ampliación reactiva de un organismo a estímulos previamente neutros, son los hallazgos reportados en términos de reflejos condicionales por Pavlov (1927), quien formuló una clasificación de la actividad de los organismos en términos de reflejos innatos y condicionales. Pavlov argumentó que un repertorio limitado a la ocurrencia de reflejos innatos era inadecuado para asegurar la existencia del organismo, mientras que los reflejos condicionales permitirían un equilibrio dinámico con el ambiente. Una de las premisas fundamentales de Pavlov fue afirmar que el organismo está conformado por reacciones innatas a estímulos, siendo éstas la base a partir de la cual se establecen conexiones temporales mediadas por los hemisferios cerebrales, estableciendo una función de señalización. El reforzamiento, entendido como la presentación seguida y contigua entre el estímulo condicional y el estímulo incondicional, establece el requisito esencial para el establecimiento del reflejo condicional. De manera opuesta, la extinción del reflejo condicional

ocurre si se omite la presentación del estímulo incondicional. Es por ello que, para Pavlov, los estímulos condicionales *señalan* la proximidad del incondicional y, en esa medida, permiten al organismo *anticiparse* a su ocurrencia. Sin embargo, la importancia de los reflejos condicionales no se restringe a posibilitar que el organismo responda de forma anticipada, sino en el aspecto dinámico del ajuste; la función de los hemisferios es reaccionar ante innumerables estímulos de cambiante significado, permitiendo al organismo modificar las respuestas de acuerdo con las propiedades condicionales del ambiente.

La propuesta teórica de Hull tiene grandes semejanzas con la de Pavlov. Hull atribuye gran importancia al significado adaptativo de las reacciones anticipadas. Los organismos capaces de tener ese tipo de reacciones tendrán la capacidad para ejecutar acciones exitosas (Hull, 1929; 1952). Como puede observarse en su último trabajo, *A behavior system* (1952), en la cual trata el reforzamiento secundario, Hull dice:

Cuando un estímulo (S) o un estímulo huella (s) actúan en el mismo tiempo en el que hasta entonces una respuesta no relacionada (R) ocurre y esta coincidencia es acompañada por una reacción meta anticipatoria (r_G), el poder reforzador del estímulo evocado por el último (s_G) reforzará de S a R, dando origen a una nueva conexión $S \rightarrow R$. (p.125)

Una secuencia de estímulos s_1, s_2, s_3 y s_G lleva sus correspondientes r_1, r_2, r_3 y r_G . Puede entenderse a s_G como el alimento que se ubica al final de un corredor y r_G a la respuesta de consumo. La subsiguiente reducción de privación, dada la respuesta de consumo del alimento otorga valor de reforzador secundario a los estímulos presentes durante el consumo. A su vez, las respuestas $r_1, r_2...$ ante los estímulos huella producidos por $s_1, s_2...$ producen respuestas meta anticipatorias.

Tanto para Pavlov como para Hull, los estímulos contiguos con la entrega de alimento tienen la función de señalar su proximidad y serían relevantes desde el punto de vista adaptativo en la medida en que el organismo se anticipa a su ocurrencia. Siendo la anticipación el aspecto enfatizado, el segmento de respuesta bajo análisis es necesariamente posterior a la ocurrencia del estímulo condicional.

Condicionamiento de una nueva respuesta

A diferencia de Pavlov y Hull, Skinner (1938) enfatiza el segmento anterior a la ocurrencia del estímulo condicional. En el análisis de la cadena conductual, por ejemplo, Skinner sugiere que el acercamiento a la bandeja es reforzado únicamente cuando un estímulo discriminativo suministrado por el dispensador de alimento es presentado, procurando respuestas hacia la bandeja cuando el comedero suena y no en otra ocasión. Dada la correlación entre el sonido del dispensador y la entrega de comida, el sonido adquiere poder reforzante. En el experimento clásico de adquisición de una respuesta, Skinner utilizó cuatro ratas como sujetos experimentales, los cuales fueron expuestos a sesenta presentaciones entre comida y el sonido característico de su entrega. Durante la sesión de prueba, cada presión de palanca produjo el sonido del comedero, pero no se presentó comida. Dado que ocurrió un número considerable de respuestas, Skinner concluyó que el sonido del comedero sirvió para reforzar la respuesta de presionar la palanca. En este tipo de análisis, el segmento de respuesta analizado es previo a la ocurrencia del reforzador condicionado y el efecto que se observa en la respuesta es un incremento en su ocurrencia dada la presentación del reforzador condicionado.

Resistencia a extinción

Además del entrenamiento de una respuesta novedosa, el efecto de la presentación de un estímulo condicional también puede ser evaluado bajo extinción (Ext). En el mismo año del libro de Skinner, Bugelski (1938) realizó un experimento en el cual 64 ratas fueron entrenadas a presionar una palanca y se entregaron de manera contingente 30 reforzadores. La presión de la palanca fue acompañada por un estímulo sonoro en cada entrega. Después del entrenamiento, los sujetos fueron divididos en dos grupos y fueron sometidos a extinción hasta que cumplieron un criterio de cinco minutos sin respuesta. La mitad de los sujetos fue sometida a extinción bajo las condiciones de entrenamiento, mientras a la otra mitad no se presentó el estímulo sonoro bajo extinción. Los sujetos a los cuales se les presentó el estímulo sonoro durante extinción presionaron con mayor frecuencia que los sujetos del grupo control.

La mayor resistencia a extinción observada en los sujetos experimentales fue interpretada por Bugelski como un efecto sub-meta de la presentación del estímulo sonoro, mientras que la menor resistencia a extinción observada en el grupo control fue atribuida a la frustración producida por la ausencia tanto del estímulo sonoro, como del reforzador. Las evaluaciones siguientes evitan ese efecto de frustración al evaluar el reforzamiento condicionado sin omitir el reforzamiento primario.

Programas encadenados

La utilidad de los programas encadenados consiste en utilizarlos como análogos a la conducta del organismo en situaciones naturales, en las cuales no todas las respuestas son seguidas por reforzador, sino que funcionan como cadenas extendidas de respuesta, cuyos eslabones son unidos por el reforzador condicionado. En un programa de reforzamiento encadenado, la respuesta ante un estímulo exteroceptivo produce un segundo estímulo

exteroceptivo; la respuesta ante la presencia del segundo estímulo produce un tercer estímulo y así sucesivamente (Ferster & Skinner, 1957). El último eslabón de la secuencia termina con un estímulo reforzador. Cada estímulo exteroceptivo, incluido el reforzador primario, diferencia cada componente del programa encadenado. Dado lo anterior, ese tipo de programa permite evaluar la fuerza de un estímulo como reforzador condicionado sin confundir los efectos con la extinción experimental. Cada componente de estímulo de un programa encadenado se considera un reforzador condicionado para la respuesta en el componente que lo precede. Para evaluar el valor reforzador asociado a cada estímulo, la ejecución en el programa encadenado es comparada a la ejecución en un programa Tandem, en el cual no hay estímulos discriminativos asociados con cada componente.

En los programas encadenados, el segmento de respuesta analizada o variable dependiente es la tasa (o patrón) de respuesta asociada con cada componente en comparación con la tasa de respuesta ocurrida sin un estímulo asociado.

Programas de segundo orden

En los programas de segundo orden, la ejecución bajo un programa de reforzamiento puede ser reforzada por un reforzador condicionado y esta ejecución, tratada como una unidad de respuesta, puede producir reforzadores primarios de acuerdo a otro programa (Kelleher, 1966). A semejanza de los encadenados, los programas de segundo orden también son constituidos por múltiples programas de reforzamiento presentados sucesivamente; sin embargo, a diferencia de los encadenados, en los cuales los estímulos que señalan cada programa están presentes durante todo el tiempo, en los programas de segundo orden, un estímulo breve es presentado al final de cada programa. Kelleher (ibid), utilizando pichones como sujetos experimentales, estudió la ejecución bajo dos programas de segundo orden. En uno de ellos, se programó un Intervalo Fijo 2

minutos (IF 2´) como respuesta unitaria, la cual fue reforzada con alimento de acuerdo con un programa Razón Fija 30 (RF 30), es decir, el sujeto tenía que cumplir 30 programas IF 2´ presentados sucesivamente [RF 30 (IF 2´)]. El segundo programa constó de un IF 4´ como respuesta unitaria, que fue reforzada con alimento de acuerdo con un programa RF 15, es decir, se utilizó un programa RF 15 (IF 4´). Ante ambos programas, se observó en cada componente una ejecución positivamente acelerada cuando se presentó una luz de 0.7” de duración al finalizar cada intervalo fijo y una tasa de respuesta relativamente baja y constante cuando se omitió la presentación del estímulo ante el cumplimiento de cada intervalo fijo. Un resultado semejante fue obtenido cuando la luz no se presentó con el reforzador primario en el último intervalo fijo. Kelleher concluyó que la luz correlacionada con la entrega de comida fue un reforzador condicionado efectivo para mantener patrones de respuesta a pesar de la baja frecuencia de reforzamiento.

Respuestas de observación

En el análisis realizado por Wyckoff (1952), se distinguen las respuestas productoras del reforzador de las respuestas productoras de un estímulo discriminativo. A estas últimas, se les denomina respuestas de observación, cuya función consiste en proveer información respecto a las contingencias presentes y son reforzantes en la medida en que disminuyen duda. El procedimiento experimental consiste en un cambio de un programa de reforzamiento mixto a uno múltiple contingente a algún criterio de respuesta; es decir, la presentación de un estímulo discriminativo asociado a cada componente es dependiente de la respuesta de observación. En el procedimiento experimental reportado, se utilizaron pichones como sujetos experimentales, los cuales se sometieron a periodos impredecibles de reforzamiento bajo un programa mixto IF 0.5´ Ext. La respuesta de observación requerida fue la presión de un pedal, ante la cual se agregó un

estímulo rojo para un programa IF 0.5' y uno verde para el periodo de extinción. Los resultados mostraron que la frecuencia de la respuesta de observación incrementó conforme los colores desarrollaron una función de estímulo discriminativo; cuando los sujetos fueron sometidos a sesiones de reversión en las cuales el estímulo discriminativo no correspondía con la contingencia presente, ocurrió un decremento en la frecuencia de las respuestas de observación.

En el procedimiento de respuestas de observación, se agrega la dependencia entre la respuesta operante y la ocurrencia del estímulo discriminativo, siendo esta unidad de respuesta la principal variable dependiente.

Programas concurrentes encadenados

Esta preparación experimental fue diseñada por Autor (1969) y consiste en la presentación inicial de dos programas concurrentes (Intervalos Variables, por lo general). El cumplimiento del primer eslabón lleva a un eslabón final asociado, en el cual se entrega el reforzador primario, cuya ocurrencia reinicia el procedimiento con la presentación de los eslabones iniciales. Con la finalidad de estudiar la elección del componente final como variable dependiente, el valor de los componentes iniciales en ambas opciones es el mismo, mientras se manipula el programa de reforzamiento utilizado en el eslabón final. Tal como en los programas encadenados, dicha preparación experimental es útil para el estudio del reforzador condicionado, ya que la respuesta es mantenida sin que ocurra el efecto de la extinción experimental. Dada la contigüidad entre el estímulo asociado con el segundo eslabón y el reforzador primario, el estímulo asociado adquiere la propiedad de reforzador condicionado; por tanto, la elección del primer componente es reforzada con su ocurrencia.

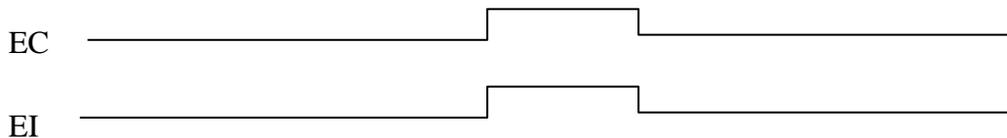
Utilizando la preparación experimental de los programas concurrentes encadenados, Herrnstein (1964) evaluó el efecto de la tasa de reforzamiento primario sobre la elección del

segundo componente, en términos de reforzamiento secundario. En cada una de las teclas del eslabón inicial se programó un Intervalo Variable 1' (IV 1'), independientes entre sí, cuya duración se mantuvo constante a lo largo del experimento. La primera respuesta después de haber transcurrido un minuto en promedio produjo un cambio de color en la tecla y el inicio del segundo componente. Con la finalidad de manipular la frecuencia relativa de reforzamiento entre ambas teclas, se varió el valor del programa de Razón Variable asociado con el segundo componente. La tasa relativa de respuestas durante el primer componente fue igual a la tasa relativa de reforzamiento primario durante el segundo eslabón, por lo que Herrnstein concluyó que la fuerza de un reforzador secundario es influenciada por la frecuencia del reforzador primario en su presencia.

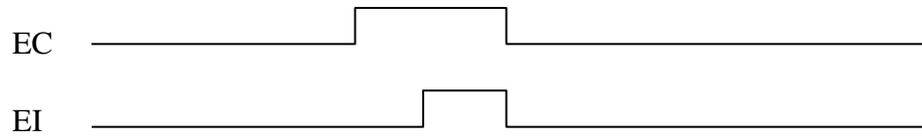
Otros hallazgos experimentales

Se ha observado que la presentación de un estímulo que señala la ocurrencia del reforzador afecta de manera diferencial la ejecución bajo distintos programas de reforzamiento: disminuye la tasa de respuesta en un programa IV (Tarpy, Lea & Midgely, 1983; Pearce & Hall, 1978; Reed, 2003; Williams, 1982) mientras aumenta la tasa en un programa RV (Catania & Keller, 1981; Schachtman, Reed & Hall, 1988). Al respecto, Schachtman, Reed y Hall (1991) y Schachtman y Reed (1992) evaluaron el efecto de presentar un estímulo correlacionado con el reforzador sobre el aprendizaje de una secuencia de respuestas en palanca. Observaron que señalar el reforzador facilita el aprendizaje del patrón de respuesta reforzado y sugieren que la presentación del estímulo promueve el contacto entre la respuesta y el reforzador, afectando el patrón de respuesta previo.

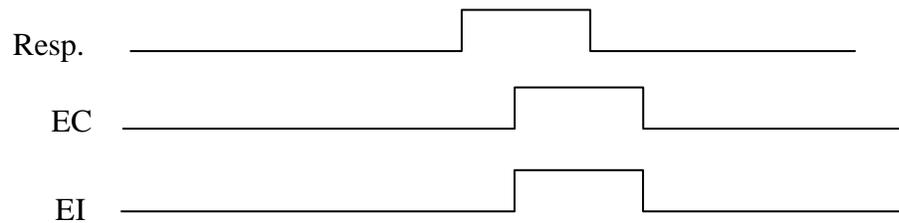
Es posible ordenar los hallazgos experimentales anteriormente enunciados en términos de la relación temporal que guardan entre eventos y las relaciones de dependencia que se establecen. A continuación se presentan cuatro diagramas que representan, no de forma exhaustiva, distintos arreglos contingenciales representativos de distintas funciones de estímulo. Es interesante observar la función de estímulo específica que se establece dado el arreglo contingencial, así como los distintos procedimientos experimentales utilizados y las teorías propuestas para analizarlos. Con la finalidad de hacer más sencilla la lectura, se especificó el diagrama utilizando el estímulo incondicional, el estímulo condicional, el cual, según el caso, toma la función de estímulo discriminativo, y la respuesta operante.



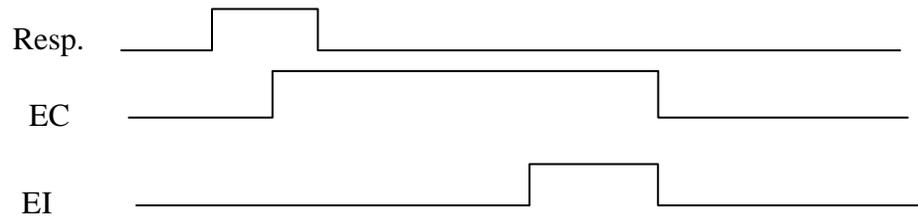
En el Auto moldeamiento (Brown & Jenkins 1968), los estímulos asociados con la entrega de agua interrumpen las respuestas previas, favoreciendo la adquisición de la respuesta operante.



Diversas teorías basan la adquisición de función de estímulo y respuesta a partir de la regularidad temporal entre un estímulo que señala o indica la proximidad de algún evento (Estímulo incondicional). Entre ellos Pavlov (1927), Hull (1929, 1952) y la teoría bifactorial del aprendizaje de Mowrer (1960).



El aprendizaje de respuestas se favorece cuando estas producen estímulos asociados con el reforzador, tal es el caso de la hipótesis propuesta por Rachlin (1976) en términos de Marking y el aprendizaje del patrón de respuesta propuesto por Schachtman y Reed (1992).



En este caso hay una relación entre respuestas productoras de un estímulo que indica alguna relación discriminativa con el estímulo incondicional o reforzador. Bajo estos parámetros, se puede ubicar las respuestas de observación (Wyckoff, 1952), la teoría de reducción de demora (Fantino, 1983), los programas encadenados, múltiples y de segundo orden; el aprendizaje discriminativo (Cronin, 1980) y el concepto de Bridging propuesto por Rachlin (1976).

Marco teórico

En resumen, se ha observado que la presentación de un estímulo correlacionado con alimento agrega un eslabón a una cadena de respuestas (Skinner, 1938); mantiene ejecuciones altas durante extinción (Bugelski, 1938) así como en programas encadenados (Kelleher, 1966) y concurrentes encadenados (Herrnstein, 1964 y Fantino 1983); facilita el aprendizaje de discriminación (Cronin, 1980) y de patrones de respuesta (Schachtman y Reed, 1992). Sin embargo, el uso del concepto de reforzador condicionado, bajo distintos procedimientos, promueve el análisis centrado en un incremento en la tasa de respuesta como la variable dependiente más importante. Lo anterior puede esconder algunos segmentos de respuesta y por lo tanto funciones de estímulo que pueden desarrollarse. En ese sentido, por ejemplo, Davison y Baum (2006) han enfatizado que los estímulos correlacionados con el reforzador afectan diferencialmente la respuesta operativa y no necesariamente en términos de un incremento en la tasa de respuesta, siendo necesario abandonar la concepción de los reforzadores condicionados como fortalecedores de respuestas.

Como ya se mencionó, es posible ordenar los hallazgos experimentales anteriores en términos de la dependencia-independencia de los eventos que configuran la situación experimental y la relación temporal que tienen entre sí. Por ejemplo, las entregas de agua dependientes y/o independientes de respuesta, presencia-ausencia de estímulos relacionados con la entrega de agua y/o respuesta en relación con su ubicación temporal. En la medida en que el análisis experimental intenta identificar cómo se regula el comportamiento en relación con los eventos del entorno, se hace necesaria la evaluación del continuo del comportamiento. Para ello, es necesario ampliar los segmentos de respuesta analizados, así como diferenciar entre funciones que uno o más estímulos pueden adquirir de acuerdo con la organización contingencial. En el presente trabajo, se registraron las respuestas de aproximación a bebedero con la intención de

analizar la posible adquisición de función que un estímulo correlacionado con la entrega de agua puede adquirir.

La correlación entre un estímulo neutro con entregas de agua es una preparación experimental sencilla y útil para observar los cambios que ocurren en los segmentos de respuesta de presionar una palanca e introducir la cabeza al bebedero, dada la adquisición de una función de estímulo. En el siguiente apartado se discuten algunos experimentos que sugieren la pertinencia de evaluar la respuesta de muestreo a bebedero y la modalidad del estímulo correlacionado con la entrega de agua.

Planteamiento del problema

Ribes, Torres, Mayoral, Valdés y Carvajal (2009) evaluaron los efectos de atenuar a los estímulos correlacionados con la entrega de agua utilizando programas de reforzamiento continuo, de intervalo y razón fijos. Lo anterior se realizó disminuyendo al máximo posible la producción de estímulos del mecanismo dispensador en cada entrega de agua, omitiendo además cualquier estímulo exteroceptivo correlacionado con cada entrega, como son apagar la luz general y presentar una luz en el bebedero. Los resultados mostraron que al atenuar los estímulos correlacionados disminuyó la discriminabilidad de la entrega de agua (aumentando la frecuencia de respuestas de aproximación al bebedero), incrementando el número de respuestas por reforzador, e incrementando la variación en la ejecución de los sujetos. En consecuencia de ello, no se observaron las ejecuciones típicas de intervalo y razón.

La modalidad del estímulo correlacionado con la entrega de agua afecta directamente la discriminabilidad de la misma. Lo anterior fue evaluado por Nakajima y Kitaguchi(1996) y Reed(2003), quienes observaron que, en comparación con grupos de entrega de reforzador no señalado, ocurre un decremento en la tasa de respuesta ante un programa IF cuando se presenta

de manera simultánea una luz de 0.5 s de duración con la entrega de comida. De forma opuesta, la presentación simultánea de un tono de igual duración incrementa la tasa de respuesta. En estos experimentos, no se registró la respuesta al bebedero. Sin embargo, estos resultados fueron interpretados en términos de la ocurrencia de respuestas de acercamiento y orientación hacia el estímulo visual localizado, las que son incompatibles con la respuesta en palanca. Cuando se emplea un estímulo auditivo, que es difuso, no ocurren respuestas incompatibles con la respuesta en palanca. Dado lo anterior, sugieren que la potenciación o la disminución de la tasa de respuesta dependen tanto del patrón de respuesta que promueve el programa de reforzamiento como de la modalidad del estímulo simultáneo con el reforzador.

Los hallazgos anteriores sugieren que la correlación de un estímulo neutro con la entrega de alimento afecta las respuestas de aproximación al bebedero, y que la modalidad del estímulo es una variable importante. Es posible que el registro de las respuestas a palanca y a bebedero sea de utilidad para la identificación de las respuestas que los estímulos correlacionados afectan.

El objetivo de los siguientes experimentos es evaluar el efecto de la correlación entre un estímulo neutro y agua, sobre respuestas en palanca y muestreos al bebedero, utilizando procedimientos de adquisición de una nueva respuesta y extinción. Variar el número de correlaciones y la modalidad del estímulo neutro permitiría evaluar la modificación de la ejecución en términos de la ocurrencia de secuencias y el intervalo entre la respuesta en palanca y el muestreo. Utilizar el procedimiento de adquisición de una respuesta permitiría evaluar el efecto de la introducción contingente de un estímulo previamente correlacionado con la entrega de agua sobre segmentos de respuesta previos y posteriores a la ocurrencia del estímulo, así como la extinción permitiría comparar los segmentos de respuesta bajo análisis en presencia y ausencia de estímulos correlacionados con la entrega de agua.

En el presente trabajo, el cual está basado en teoría de la conducta de Ribes y López (1985), se entiende por estímulo contextualizador a todo evento con capacidad para producir un segmento de actividad determinado biológicamente, el cuál tiene valor ecológico desde el punto de vista del individuo y la especie. En este experimento, el estímulo contextualizador fue agua, mientras que la respuesta producida por dicho estímulo es su consumo, así como respuestas vinculadas; como son orientación y aproximación al agua.

El estímulo contextualizado es todo evento que acompaña consistentemente a la ocurrencia del estímulo contextualizador. Dada ésta historia de interacción entre el organismo con las circunstancias situacionales, se sugiere que la presentación del estímulo contextualizado, regula el segmento posterior de la actividad del organismo, en términos de la respuesta producida por el estímulo contextualizador –orientación, aproximación y consumo de agua-.

La hipótesis de trabajo se plantea como sigue:

- I. dada la repetida presentación contigua entre un estímulo neutro y entregas de agua, la sucesiva presentación del estímulo correlacionado producirá respuestas de aproximación al bebedero (muestreo).
- II. La presentación del estímulo correlacionado contingente a respuesta disminuye el intervalo entre la secuencia respuesta en palanca-muestreo.
- III. A mayor correlación entre el estímulo neutro y las entregas de agua, la respuesta de aproximación al bebedero será más persistente.

Dado lo anterior, el objetivo de los siguientes experimentos se concentra en la descripción de las respuestas de aproximación al bebedero y de respuestas en palancas bajo procedimientos de adquisición de una nueva respuesta y extinción. Para ello se utilizará un estímulo de modalidad

visual en el Experimento 1, mientras que en el Experimento 2 se utilizará un estímulo de modalidad auditiva.

Experimento 1

Método

Sujetos

Se utilizaron 12 ratas albinas macho de la cepa Wistar de seis meses de edad, experimentalmente ingenuas, cuyo peso ad limitum osciló entre 350 y 450 gramos. Las ratas permanecieron alojadas en jaulas plásticas individuales, en las que tuvieron un periodo de 30 minutos de acceso diario a agua purificada después de cada sesión experimental, y acceso permanente a comida sólida. El programa de privación de agua de 23.5 horas diarias comenzó una semana antes del experimento. Las sesiones experimentales fueron programadas de 2 a 4 de la tarde, seis días a la semana.

Aparatos

Se utilizaron seis cajas de condicionamiento operante MED-PC modelo ENV-007, con 30cm de largo x 25 cm de ancho x 21 cm de alto, ubicadas en cubículos atenuadores de sonido. En la pared frontal de la caja se localizaba una puerta de acceso de poliuretano transparente. La pared distal estaba compuesta del mismo material. El lateral derecho de la caja estaba conformado por tres vías de acero inoxidable en los que se insertaron los componentes utilizados en el estudio. En el panel izquierdo de la caja se ubicó en el centro un dispensador de agua de tipo brazo modelo ENV-202M, a 2.5 cm del suelo con capacidad para proporcionar 0.04 cc de agua en cada administración. En ese mismo panel, en cada una de las vías laterales se insertó una palanca retráctil, modelo ENV-112CM, a 7 cm de la rejilla. La presión que fue necesaria ejercer sobre cada una de las palancas para que se registrara una respuesta era de 0.2 N. Sobre cada una de las palancas, a 12 cm del piso, se instaló un foco luminoso, modelo ENV-221M, que se activó, dependiendo de cada fase experimental durante 0.5 en cada ocasión en que se registró una respuesta. Un foco blanco de 28 V ubicado en la parte superior central del panel operativo

izquierdo proporcionó la iluminación general durante toda la sesión. Un ruido blanco modelo ENV-225SM permaneció encendido durante toda la sesión. Un detector de entradas a bebedero modelo ENV – 254, registro los muestreos al mismo.

Procedimiento

El experimento consistió en la evaluación inicial del nivel operante y cuatro fases experimentales, a través de las cuales se registró la ocurrencia de respuestas en palanca y/o bebedero, en relación con un estímulo correlacionado con la entrega de agua. El número y duración de las sesiones varió con respecto a la fase y la ejecución de cada rata. El diseño experimental se muestra en la Tabla 1. El experimento estuvo formado por un grupo experimental y uno control de seis sujetos asignados al azar para cada grupo. A su vez, ambos grupos fueron divididos por mitad, resultando grupo experimentales y controles “a” y “b”, conformado por tres sujetos cada uno.

Durante las sesiones de línea base, las respuestas a palanca no tuvieron ningún efecto programado, únicamente se registró el número de ocurrencias, así como el número de muestreos ocurridos en cada sesión. Los muestreos se registraron por su ocurrencia, independientemente de su duración, el sistema registro una respuesta de muestreo cada vez que el sensor se interrumpió por la introducción del hocico de la rata en el bebedero. Las sesiones de evaluación del nivel operante inicial terminaron una vez que ocurrieron dos sesiones consecutivas sin respuesta a palancas o cuando se cumplieron doce sesiones de evaluación. Cada sesión tuvo una duración de media hora.

Con la finalidad de evitar condicionamiento supersticioso y/o discriminación temporal (Skinner 1948), durante la fase 1, se entregó agua de acuerdo con un programa de Tiempo Variable 60 segundos (TV 60s). Cada sesión tuvo una duración de 30 minutos, por tanto, cada

sujeto recibió aproximadamente 30 entregas de agua en cada sesión. El inicio de cada entrega de agua se correlacionó con la iluminación de una luz ubicada arriba de cada palanca. Cada ocurrencia del estímulo tuvo una duración de 0.5 segundos, mientras que cada entrega de agua tuvo una duración de 3 segundos. El inicio del estímulo visual y de la entrega de agua fue simultáneo. El grupo experimental y control “a” fueron sometidos a cuatro sesiones, mientras que, el grupo experimental y control “b” fueron sometidos a 12 sesiones. Con la finalidad de evitar efectos de extinción o reforzamiento supersticioso, no se presentaron las palancas durante esta fase.

Durante la fase 2, se registraron las respuestas en palancas, así como las entradas a bebedero. El objetivo de esta fase fue evaluar el efecto de la presentación contingente de un estímulo correlacionado con la entrega de agua sobre las sucesivas respuestas en palanca y muestreos.

Para el grupo experimental, ambas palancas fueron operativas y se programó la ocurrencia del estímulo visual dependiente de cada presión, sin la ocurrencia de agua. Para el grupo control no se programó ninguna contingencia para la presión de palanca. La duración de esta fase fue de tres sesiones para todos los sujetos. Cada sesión tuvo una duración de 30 minutos.

Durante la fase 3 operó un programa de reforzamiento continuo, ambas palancas fueron operativas y en cada entrega de agua se presentó simultáneamente un estímulo visual con duración de 0.5 s. Esta fase terminó de manera individual, cuando cada sujeto obtuvo tres sesiones consecutivas con cien entregas de agua cada una. Tanto el grupo experimental como el control fueron sometidos a las mismas condiciones experimentales. Cada sesión terminó cuando ocurrieron 100 entregas de agua o cuando se cumplieron 30 minutos de haber iniciado la sesión.

Las contingencias programadas para la fase 4 fueron idénticas a las de la fase 2. El propósito de esta fase fue evaluar la extinción operante cuando se presentó el estímulo visual

contingente a la respuesta en palanca. En el grupo control no se programó contingencia para la presión de palanca. Esta fase tuvo una duración de tres sesiones de 30 minutos cada una.

Tabla 1. Diseño experimental

		LB	Fase 1 (sin palanca)	Fase 2	Fase 3	Fase 4
Grupo Experimental A	3 sujetos	2 sesiones consecutivas sin respuesta a palanca o 12 sesiones	TV 60 s 4 sesiones	EXT (con estímulo) 3 sesiones	RFC (con estímulo) 3 sesiones consecutivas con 100 entregas de agua c/u	EXT (con estímulo) 3 sesiones
Grupo Experimental B	3 sujetos	2 sesiones consecutivas sin respuesta a palanca o 12 sesiones	TV 60 s 12 sesiones	EXT (con estímulo) 3 sesiones	RFC (con estímulo) 3 sesiones consecutivas con 100 entregas de agua c/u	EXT (con estímulo) 3 sesiones
Grupo Control A	3 sujetos	2 sesiones consecutivas sin respuesta a palanca o 12 sesiones	TV 60 s 4 sesiones	EXT (sin estímulo) 3 sesiones	RFC (con estímulo) 3 sesiones consecutivas con 100 entregas de agua c/u	EXT (sin estímulo) 3 sesiones
Grupo Control B	3 sujetos	2 sesiones consecutivas sin respuesta a palanca o 12 sesiones	TV 60 s 12 sesiones	EXT (sin estímulo) 3 sesiones	RFC (con estímulo) 3 sesiones consecutivas con 100 entregas de agua c/u	EXT (sin estímulo) 3 sesiones

Resultados

En la Figura 1, se presenta en escala logarítmica el número total de respuestas, muestreos y entregas de agua a través de las sesiones experimentales, para los grupos experimental y control. Debido a falta de equipo, fue imposible obtener el registro de entradas a bebedero de la rata 6 en los grupos experimental y control.

Con respecto al número de respuestas en palancas durante línea base, se observó que durante las primeras sesiones ocurrió un número cercano o superior a 10 respuestas por sesión en la mayoría de los sujetos experimentales y control. En ocho de los 12 sujetos se observó un decremento en el número de respuestas conforme incrementó el número de sesiones de evaluación, mientras que cuatro de los sujetos restantes mostraron una o más respuestas durante la última sesión de evaluación del nivel operante inicial. Con respecto al número de muestreos, se observó un número inicial cercano o mayor a 100 muestreos por sesión, así como decrementos e incrementos a lo largo de las sesiones.

En la gráfica correspondiente a la fase 1 se representa el número de muestreos y de entregas de agua. En todos los sujetos se observó que el número de muestreos fue constante a lo largo de la fase, entre 300 y 400 ocurrencias por sesión. Dado que durante esta fase operó un programa TV 60s y la duración de la sesión fue de media hora, el número de entregas de agua promedio por sesión fue de 30 entregas por cada una. Sin embargo, como se observa en las primeras tres sesiones de los sujetos experimental 1 al 4, y en las primeras dos sesiones de los sujetos restantes, el número de entregas de agua fue mayor o menor en algunos casos debido a un error en la programación experimental.

En la gráfica correspondiente a la segunda fase se representa el número total de respuestas en palancas izquierda y derecha, y el número de muestreos por sesión. En todos los sujetos se observó un número de respuesta en palancas mínimo, sin ninguna diferencia en la ejecución de

respuestas en palanca y muestreos entre el grupo experimental y el control, así como entre los grupos experimental “a” y “b”.

En la gráfica correspondiente a la tercera fase, puede observarse el número de sesiones requerido por cada rata para satisfacer el criterio que finalizaría con la fase correspondiente (tres sesiones consecutivas con 100 entregas de agua en cada una). Se observó que el número de sesiones requerido es menor para los grupos experimental y control “b”, que fueron sometidos a 12 sesiones durante la fase 1. Con la finalidad de promover el ajuste al RFC en el grupo experimental “a”, fue necesario someter a s1 y a s3 a sesiones de entregas de agua no contingentes bajo un programa TV 60s. En todos los sujetos, el número de respuestas en palanca y muestreos a bebedero se equiparó con el de entregas de agua obtenidas a medida que transcurrió el experimento.

En la gráfica correspondiente a la cuarta fase experimental, se observó un decremento en la ocurrencia de respuestas en palancas conforme aumentaron las sesiones de extinción. No hubo un decremento sistemático en la ocurrencia de muestreos a medida que transcurrieron las sesiones.

Número total de respuestas, muestreos y entregas de agua por sesión y fase

Grupo experimental luz (A)

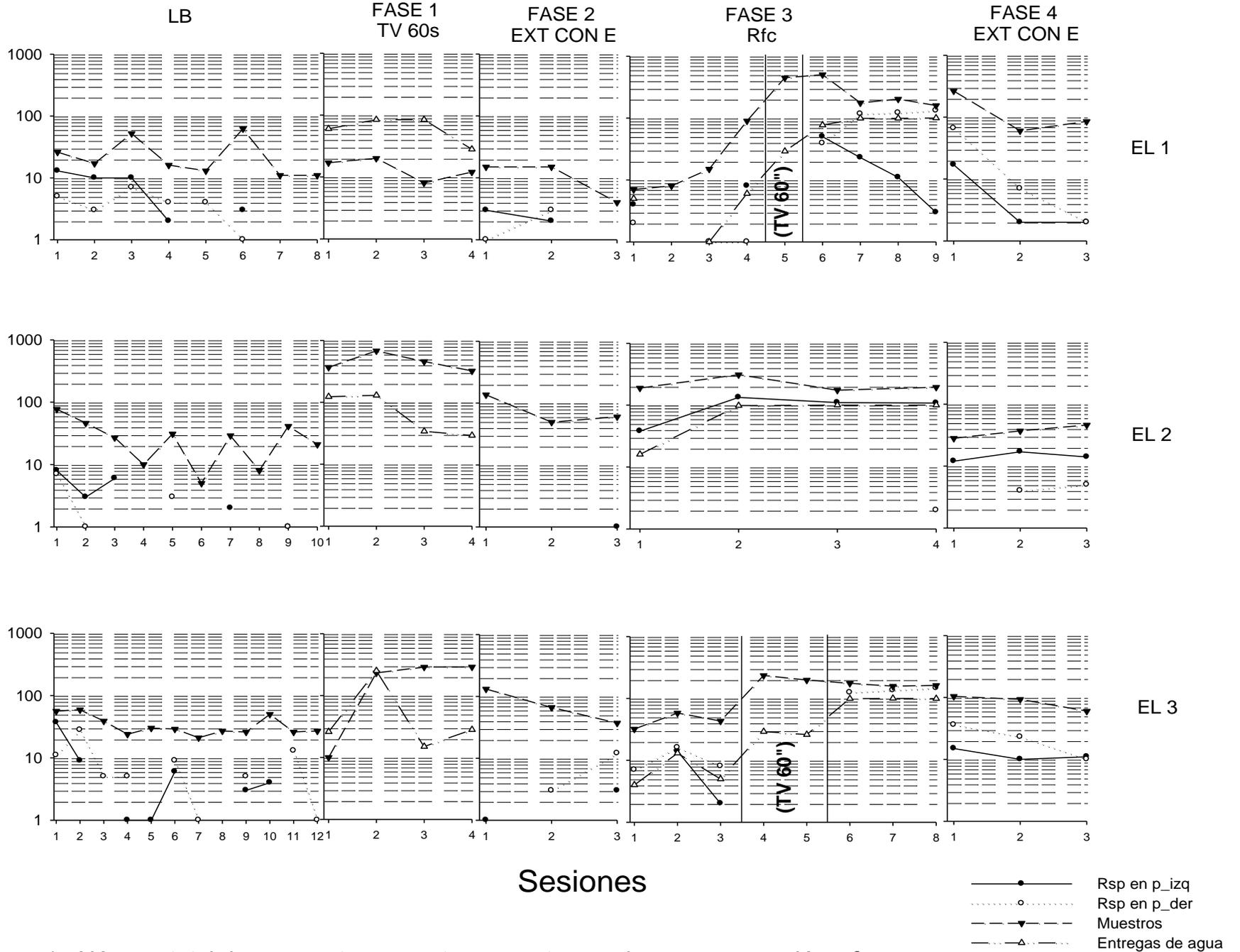


Figura 1 Número total de respuestas, muestreos y entregas de agua por sesión y fase

Grupo experimental luz (B)

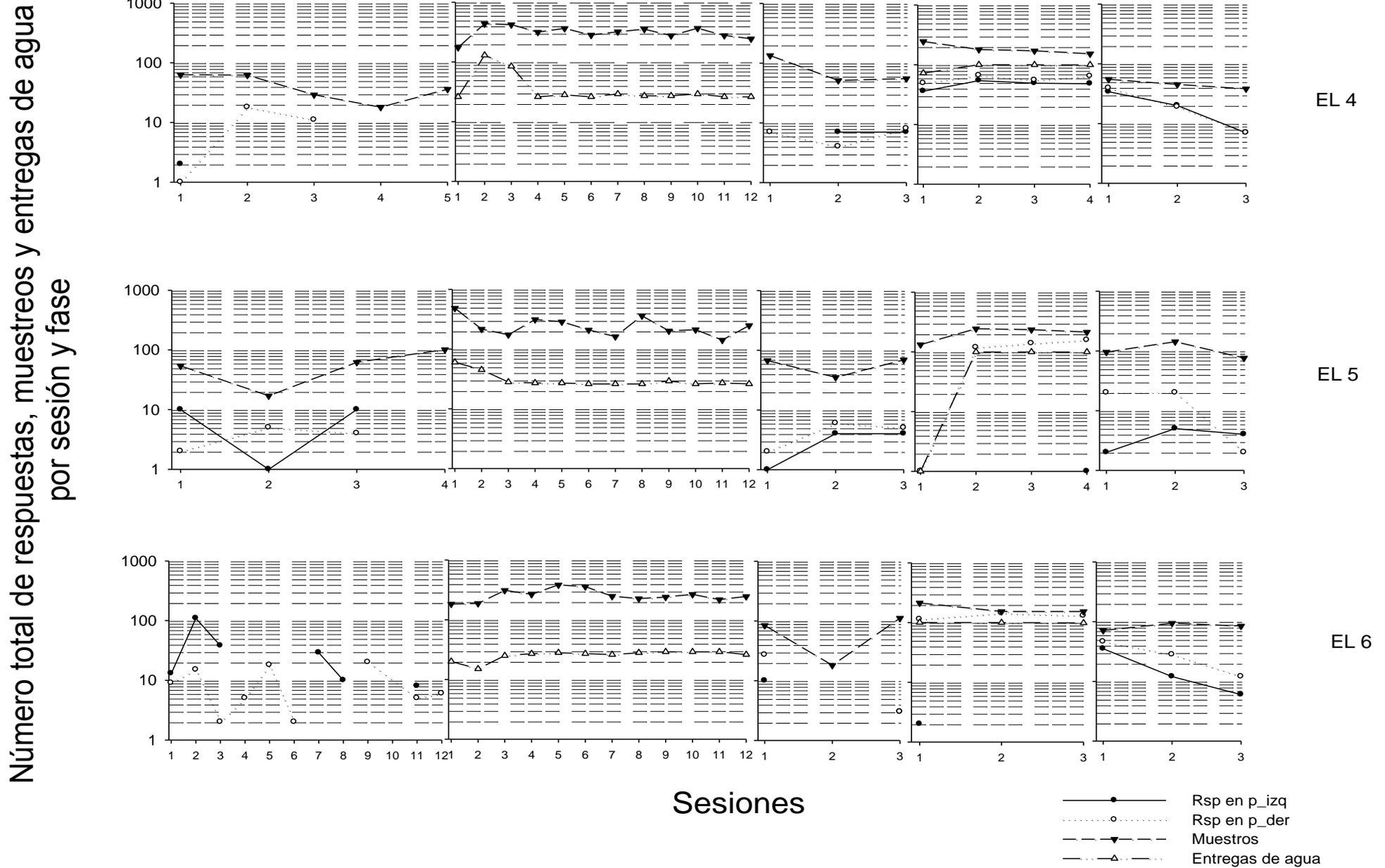


Figura 1 (continuación)

Grupo control luz (A)

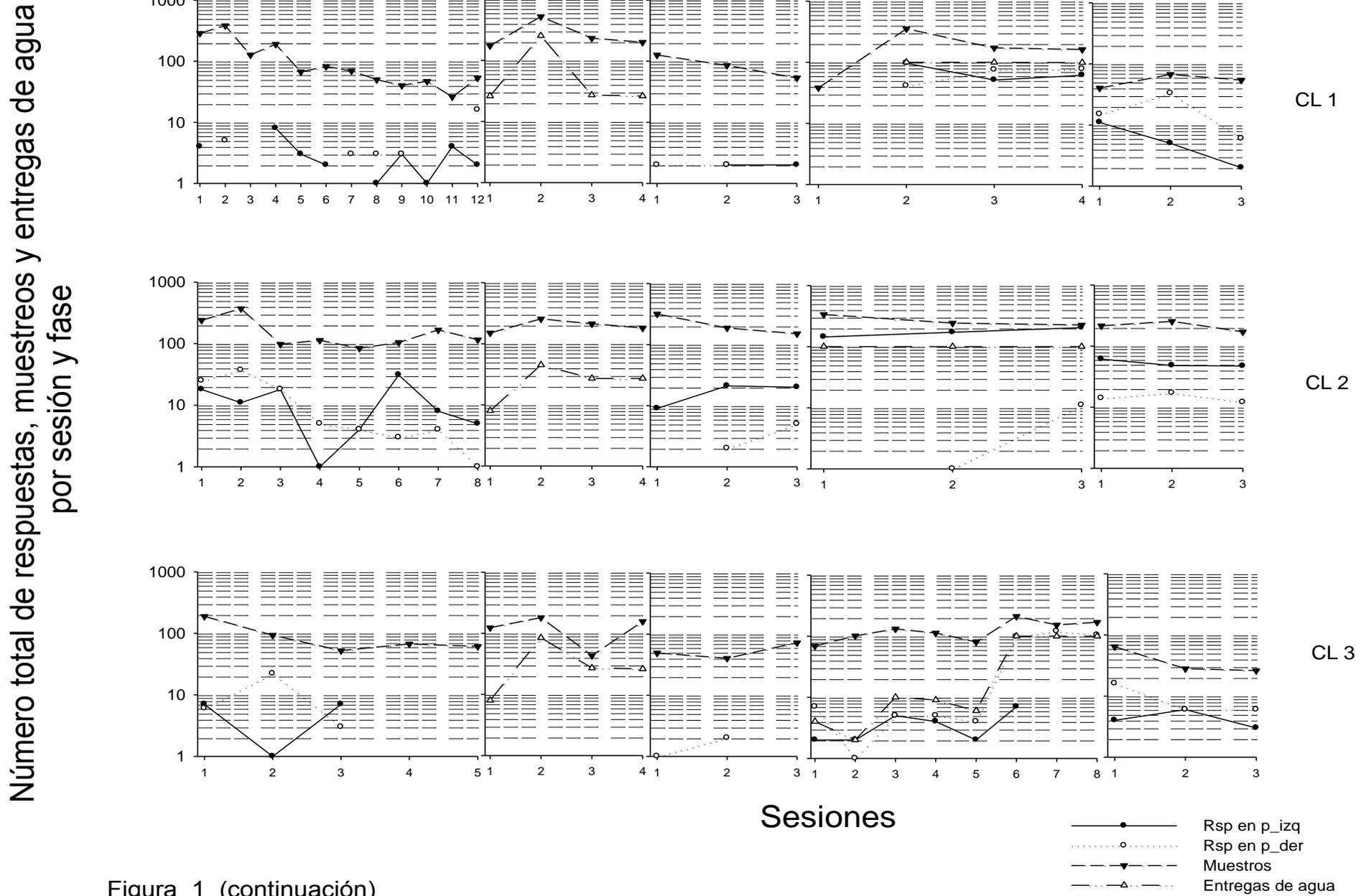


Figura 1 (continuación)

Grupo control luz (B)

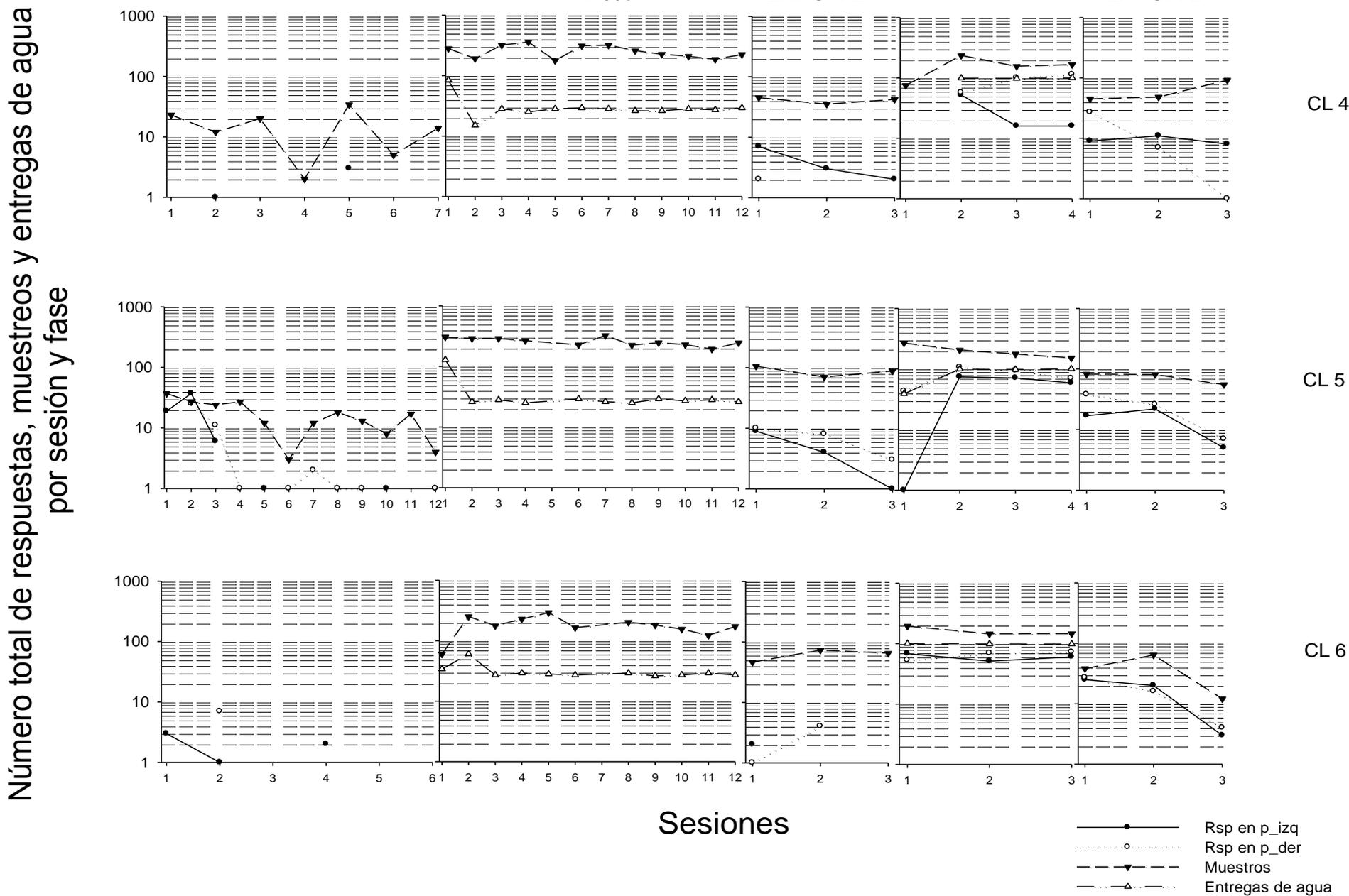


Figura 1 (continuación)

El interés principal del presente trabajo fue evaluar el efecto inicial de la presentación del estímulo correlacionado con la entrega de agua sobre los segmentos de respuesta bajo análisis. Dado que dicho efecto se modificó ampliamente durante extinción, la Figura 2 muestra en escala logarítmica únicamente la primera sesión con respuesta de cada fase. En la ordenada derecha, el cuadrado negro representa el número de respuestas totales en ambas palancas, el cuadrado blanco representa el número de ocurrencias de la secuencia respuesta en palanca – muestreo en bebedero. Los círculos negros representan en la ordenada el intervalo en segundos entre la respuesta en palanca y bebedero (IER). La abscisa indica la ubicación temporal de dicha secuencia dentro de la sesión experimental.

Durante la sesión de línea base se observó en todos los sujetos la ocurrencia de respuestas en palanca y de secuencias respuesta-muestreo; sin embargo, el intervalo entre respuestas fue alto.

Durante la Fase 1 no se presentaron las palancas dentro de la caja experimental, dado lo anterior no se representa dicha fase.

La ejecución durante la Fase 2 muestra en la mayoría de los sujetos un decremento en el número de respuestas y de secuencias respuesta muestreo con respecto a la ejecución la línea base. No hubo diferencia entre la ejecución del grupo experimental y del control, tampoco en la ejecución entre los subgrupos “a” y “b” de los sujetos experimentales y controles.

La gráfica correspondiente a la tercera fase muestra la ejecución bajo un programa RFC con un límite de 100 entregas de agua por sesión. Se observa que dos sujetos del grupo experimental obtuvieron un número superior a 80 entregas de agua por sesión, mientras que cuatro sujetos del grupo control obtuvieron una cantidad similar o superior.

Durante la cuarta fase se muestra la ejecución bajo extinción. Se observa que durante los primeros minutos de la sesión los intervalos respuesta muestreo oscilaron en 1 segundo. En

general se observó un incremento en el intervalo entre respuesta conforme transcurrió la sesión y una mayor resistencia a extinción.

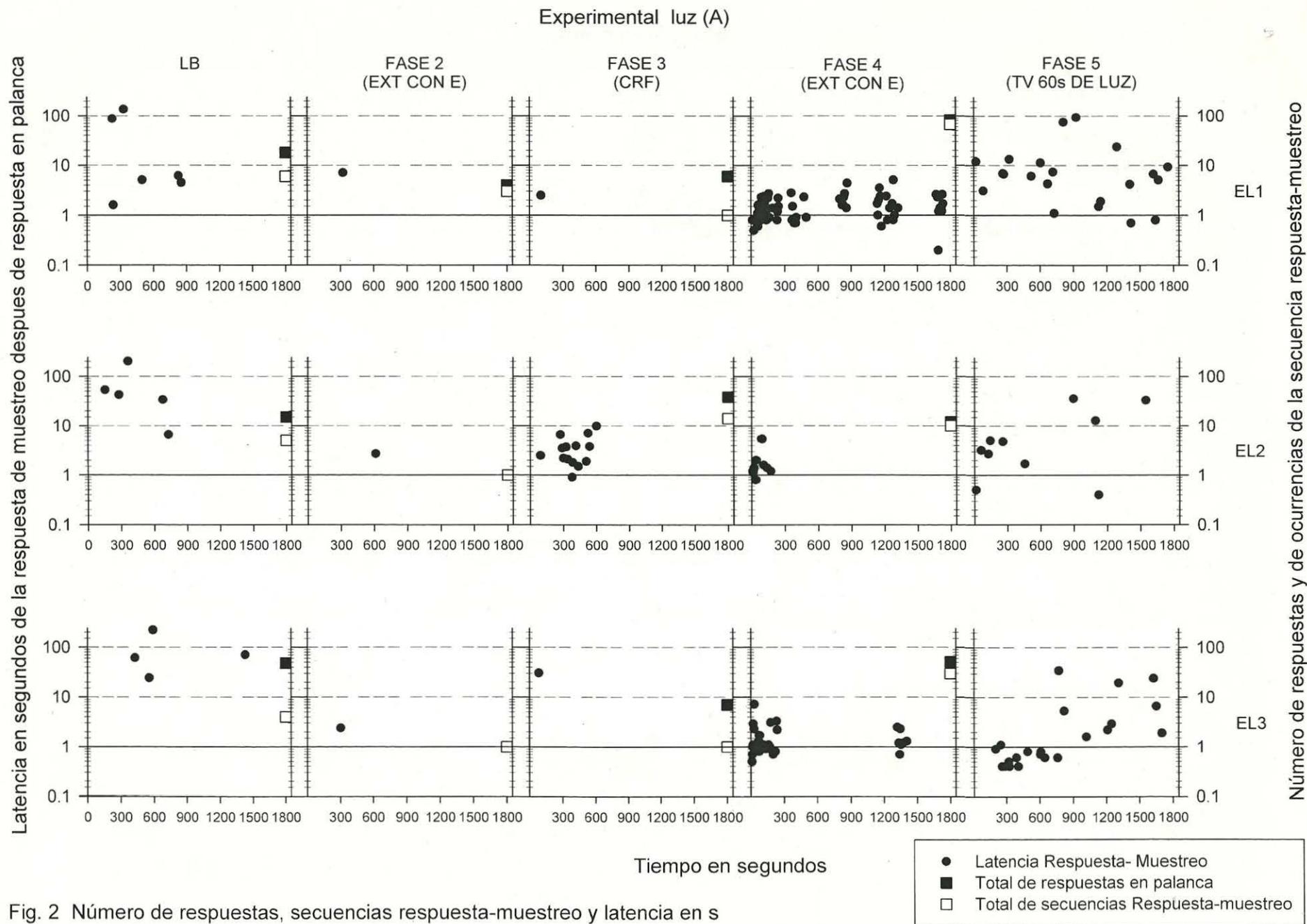


Fig. 2 Número de respuestas, secuencias respuesta-muestreo y latencia en s

Experimental luz (B)

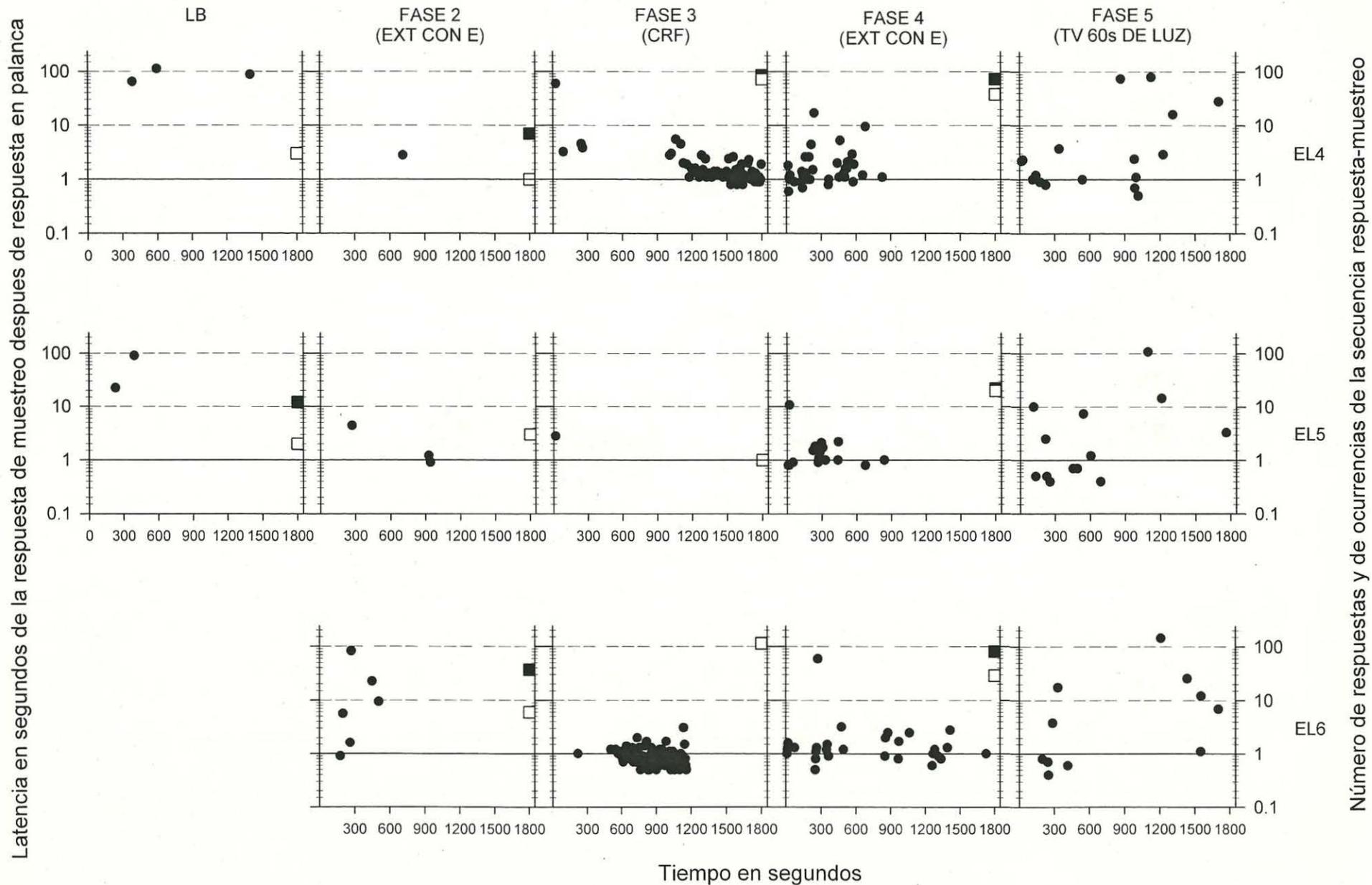


Fig. 2 Número de respuestas, secuencias respuesta-muestreo y latencia en s

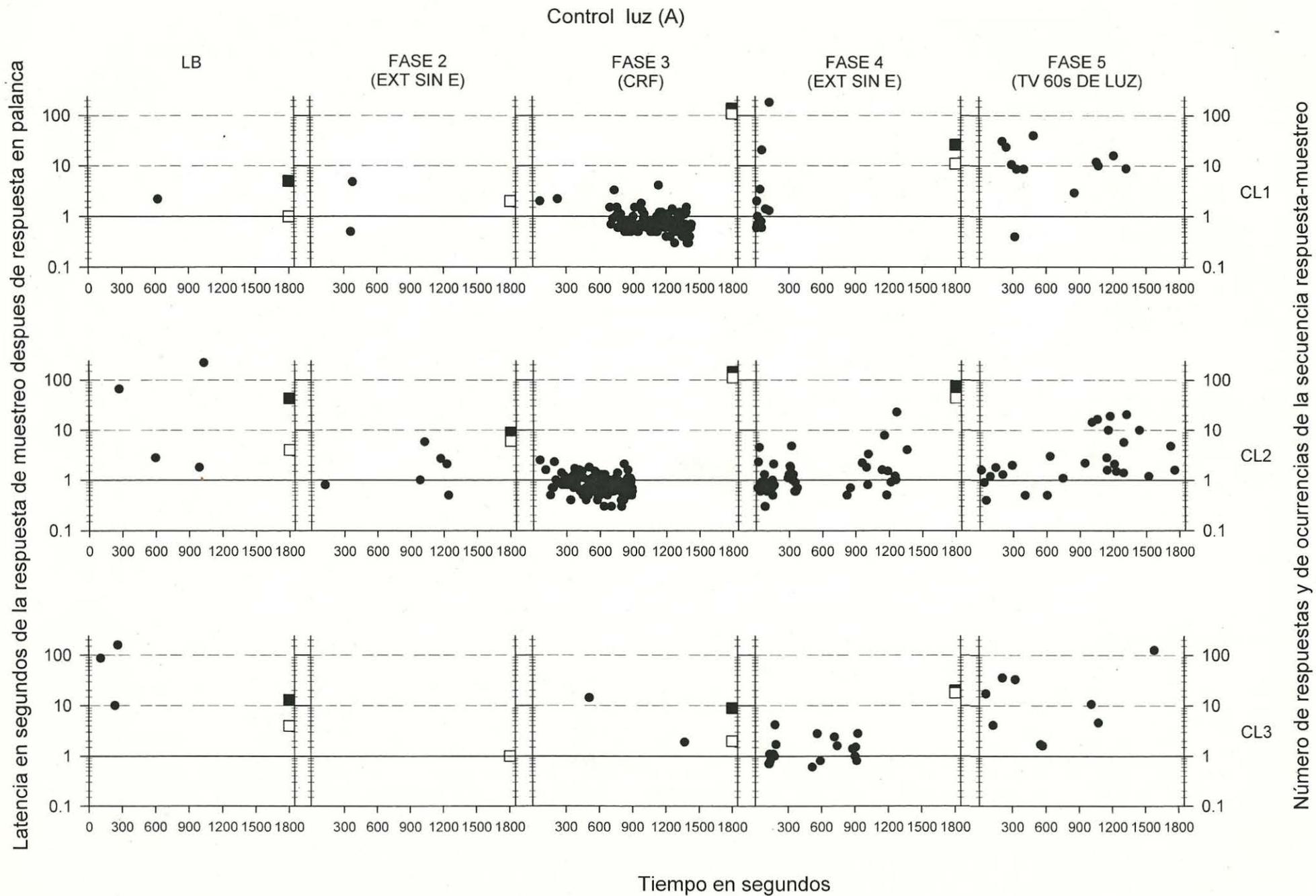


Fig. 2 Número de respuestas, secuencias respuesta-muestreo y latencia en s

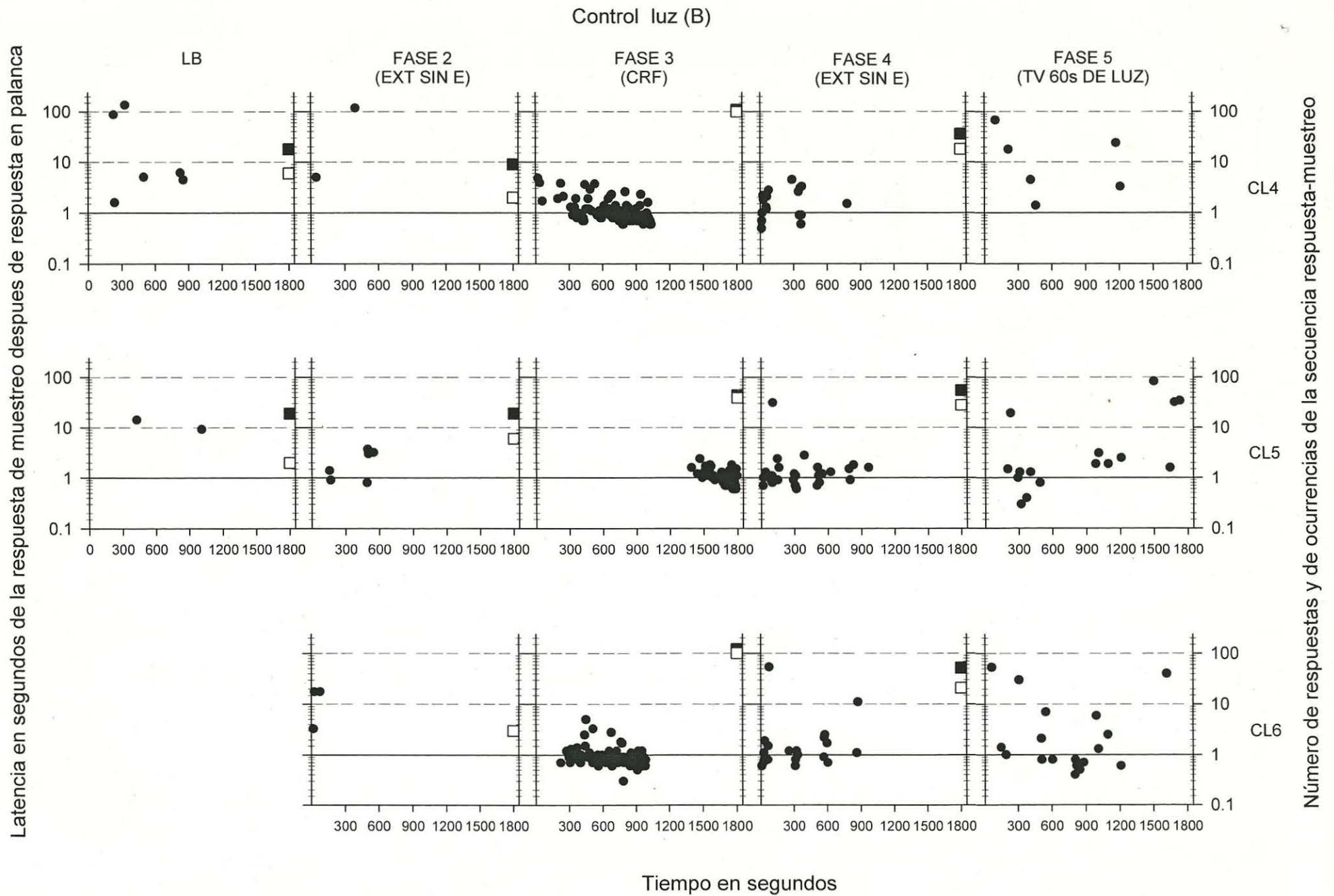
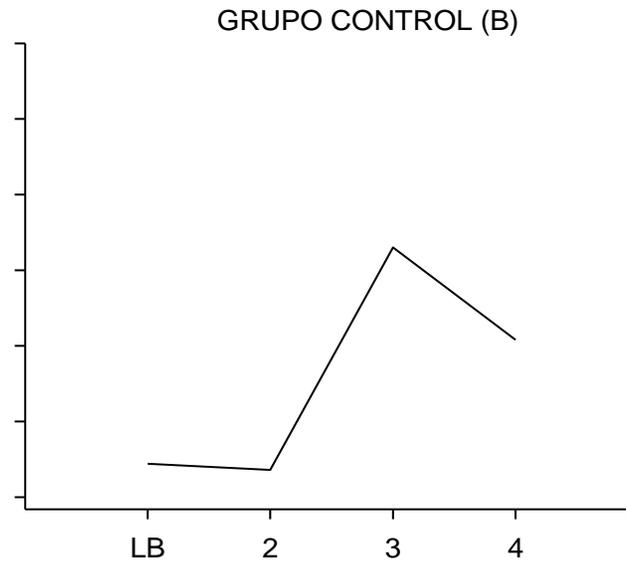
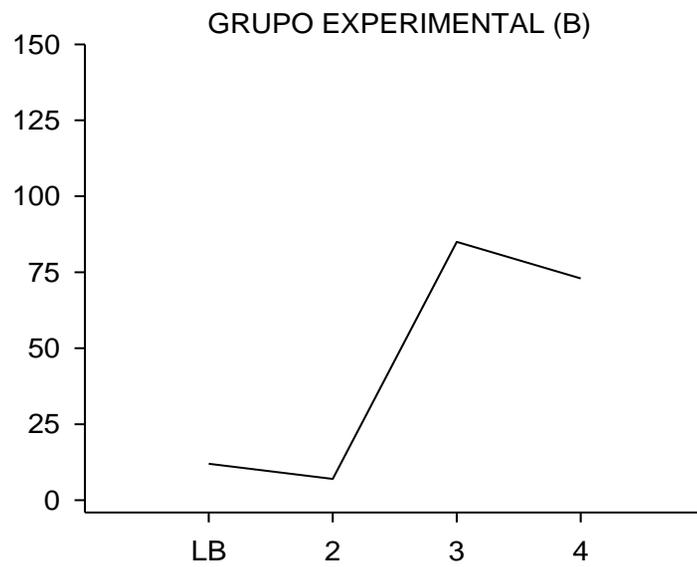
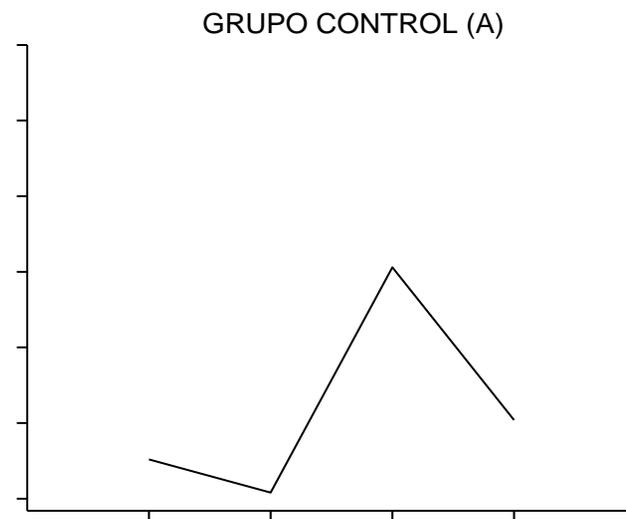
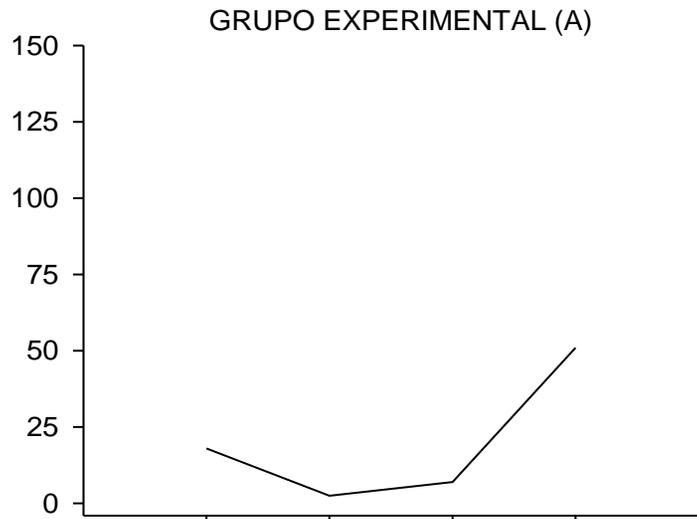


Fig. 2 Número de respuestas, secuencias respuesta-muestreo y latencia en s

La Figura 3 muestra la mediana del número de respuestas por grupo durante la primera sesión de línea base y fases 2, 3 y 4 en los grupos experimental y control a y b. En todos los grupos la mediana de respuestas durante la fase 2 fue menor a la ejecución durante la línea base.

Con excepción del Grupo experimental a, en los grupos restantes se observó un incremento en la mediana de respuestas durante la fase 3, y por último, durante la fase 4 una mayor ocurrencia de respuestas en los sujetos del Grupo experimental.

MEDIANA DEL NÚMERO DE RESPUESTAS POR GRUPO DURANTE LA PRIMER SESIÓN DE CADA FASE



GRUPO LUZ

FASES

Fig. 3 Mediana del número de respuestas

Discusión

Los resultados sugieren que la ocurrencia de un estímulo de modalidad visual con duración de 0.5 segundos correlacionado con el inicio de la entrega de agua no es suficiente para que el estímulo desarrolle una función discriminativa de la entrega de agua. Lo anterior se apoya en que la presentación del estímulo contingente a la respuesta en palanca no alteró la ocurrencia de respuestas al bebedero ni el IER en comparación con las sesiones de línea base. Es posible que, dado el programa de entrega de agua utilizado, en conjunto con la configuración de la caja experimental, los sujetos no tuvieron contacto entre la ocurrencia del estímulo y las entregas de agua, ya que la orientación de la cabeza de la rata en bebedero pudo haber impedido el contacto con el estímulo visual.

Asimismo, no se observó un efecto sistemático del número de sesiones programadas durante la Fase 1 - en las cuales el estímulo visual se correlacionó con la entrega de agua - sobre el número de respuestas en palanca y su relación con la ejecución observada durante la Fase 2. Sin embargo, el menor número de sesiones requerido para obtener 300 entregas de agua durante la Fase 3, en los sujetos experimentales y controles "b" sugieren que el tratamiento diferencial programado durante la Fase 1 parece haber facilitado la ejecución en el RFC durante la Fase 3.

Es posible que las distintas contingencias programadas para los grupos experimental y control durante la Fase 2 fueran otro factor que determinó el contacto inicial con el RFC durante la tercera fase. Dada la disponibilidad limitada de la entrega de agua, es de esperar que la ocurrencia de secuencias respuesta muestreo menores a tres segundos - tiempo en que estuvo disponible la entrega - facilitaran el aprendizaje de la respuesta bajo el RFC. Los sujetos del grupo control requirieron de un menor número de sesiones para obtener 300 entregas de agua, lo cual pudo deberse a que, a diferencia del grupo experimental, los sujetos del grupo control no recibieron ninguna consecuencia por presionar la palanca durante la Fase 2. Por consiguiente, la

presentación del estímulo visual contingente a la respuesta nunca se correlacionó con la ausencia de agua.

Durante la fase 4, en los sujetos del grupo experimental se observó un mayor número de respuestas y muestreos, así como de secuencias respuesta-muestreo. Esto sugiere que la mayor resistencia a extinción observada puede estar relacionada con la ocurrencia de respuestas al bebedero que la presentación del estímulo genera y que dicha relación se estableció durante la fase de RFC.

Experimento 2

Método

Sujetos

Se utilizaron 12 ratas albinas macho de la cepa Wistar de seis meses de edad, experimentalmente ingenuas, cuyo peso ad libitum osciló entre 350 y 450 gramos. Las ratas permanecieron alojadas en jaulas plásticas individuales, tuvieron un periodo de 30 minutos de acceso diario a agua purificada después de cada sesión experimental, tuvieron acceso permanente a comida sólida. Las ratas comenzaron el programa de privación de agua de 23.5 horas diarias una semana antes del experimento. Las sesiones experimentales fueron programadas de 4 a 6 de la tarde, seis días a la semana

Aparatos

Se utilizaron los mismos aparatos que en el Experimento 1, sin embargo, dependiendo de cada fase experimental, un sonalert modelo SC628, ubicado en la parte superior del panel derecho, proveyó un tono de 90 db con una duración de 0.5 s cada ocasión en que se registró una respuesta.

Procedimiento

El procedimiento utilizado en el Experimento 2 es semejante al que se utilizó en el Experimento 1, con la excepción de que la modalidad del estímulo correlacionado con la entrega de agua fue un tono de una duración de 0.5 s. El diseño experimental, así como el número de sesiones fueron idénticos a los del experimento anterior.

Resultados

En la Figura 4, se presenta en escala logarítmica el número total de respuestas, muestreos y entregas de agua a lo largo de las sesiones y fases experimentales para los Grupos Experimental y Control.

Durante las sesiones correspondientes a línea base, seis de los 12 sujetos continuaron respondiendo hasta la última sesión de evaluación. La ocurrencia de muestreos fue relativamente constante a lo largo de las 12 sesiones y no covarió con cambios en las ocurrencias de respuesta en palancas.

Durante la Fase 1, tanto en el Grupo Experimental como en el Control, el número de muestreos fue constante a lo largo de las sesiones, entre 200 y 300 ocurrencias por sesión. Únicamente ET 6 no hizo contacto con las entregas de agua durante las primeras 9 sesiones.

Durante la Fase 2, el número de respuestas en ambas palancas y muestreos a bebedero fue ligeramente mayor en los sujetos del Grupo Experimental, y específicamente mayor en los sujetos del grupo “b” que en los sujetos del Grupo Experimental “a” y los controles.

La gráfica correspondiente a la Fase 3 muestra el número de respuestas en palancas y de entradas a bebedero por sesión bajo un programa de reforzamiento continuo. Cabe recordar que esta fase terminó cuando cada rata obtuvo tres sesiones consecutivas con 100 entregas de agua cada una. Todos los sujetos del grupo control requirieron de un número menor de sesiones para satisfacer dicho criterio. En todos los sujetos, el número de respuestas en palanca y muestreos a bebedero se equiparó con el de entregas de agua obtenidas conforme aumentan las sesiones experimentales. Durante las sesiones 4, 5 y 6 fue necesario someter al sujeto ET 6 a un programa de “TV 60 s” con la finalidad de facilitar el ajuste al RFC.

Durante la cuarta fase, el número de respuestas en palancas, así como el de entradas a bebedero fue mayor en los sujetos del grupo experimental.

Grupo experimental tono (A)

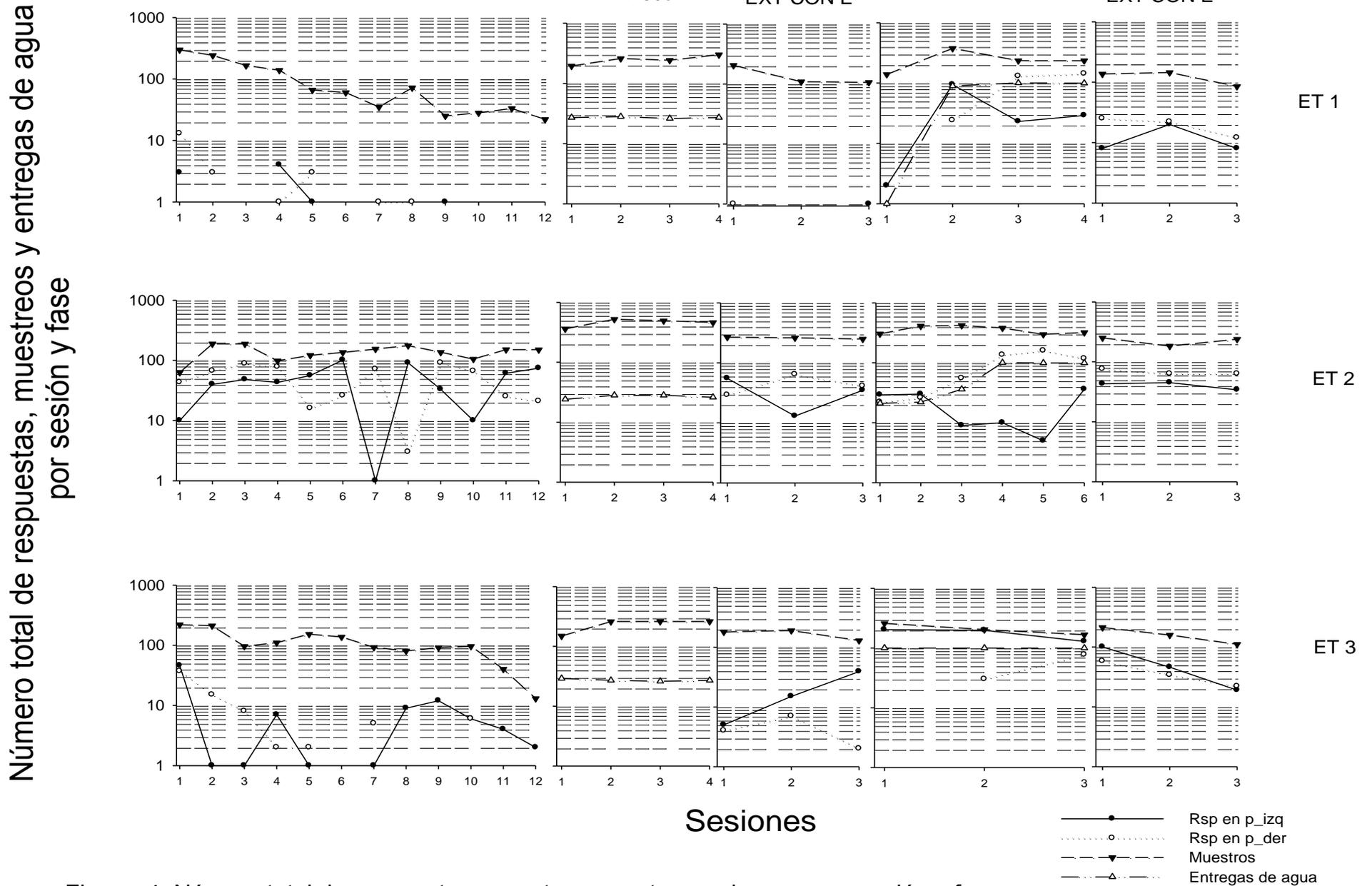


Figura 4 Número total de respuestas, muestreos y entregas de agua por sesión y fase

Grupo experimental tono (B)

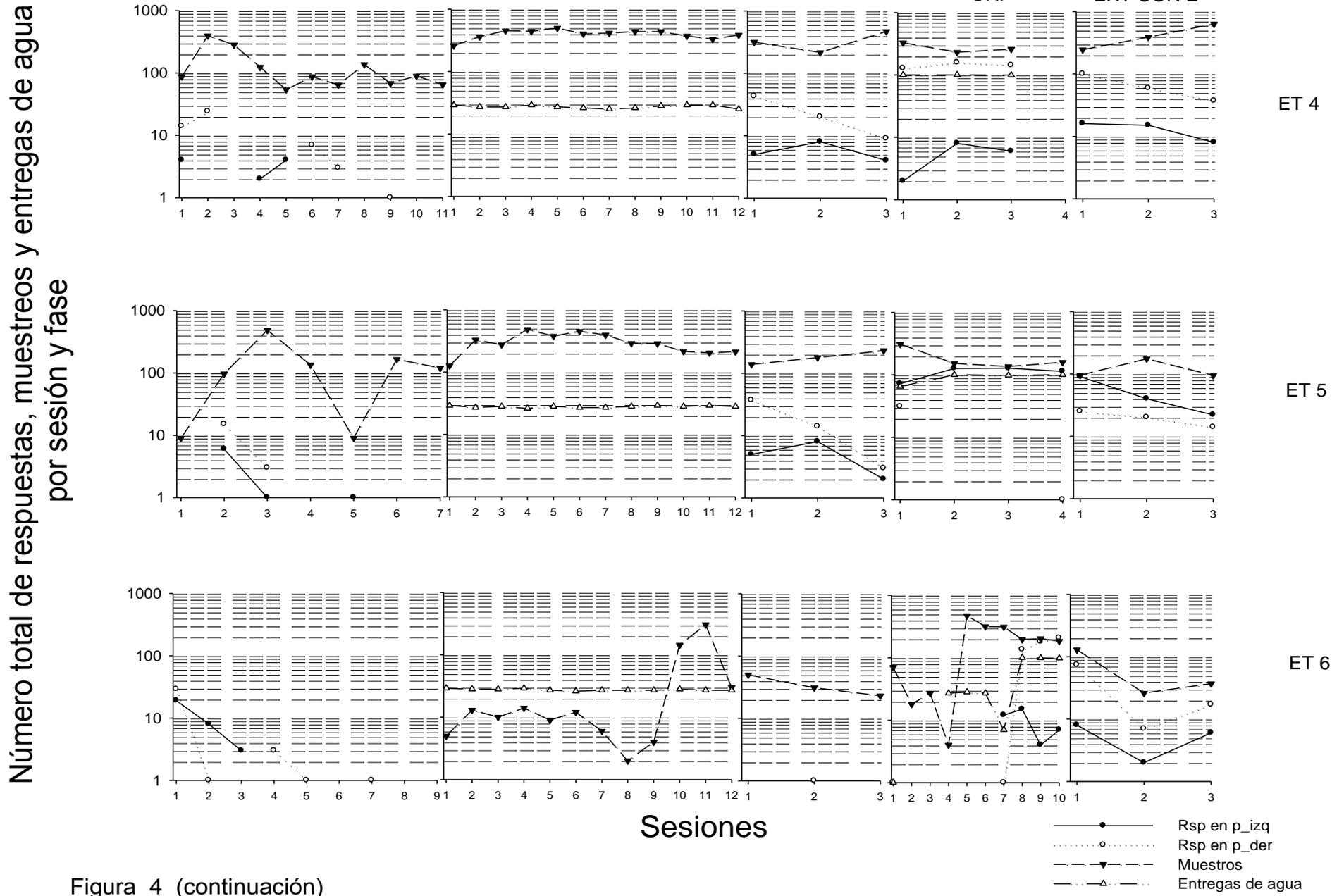


Figura 4 (continuación)

Grupo control tono (A)

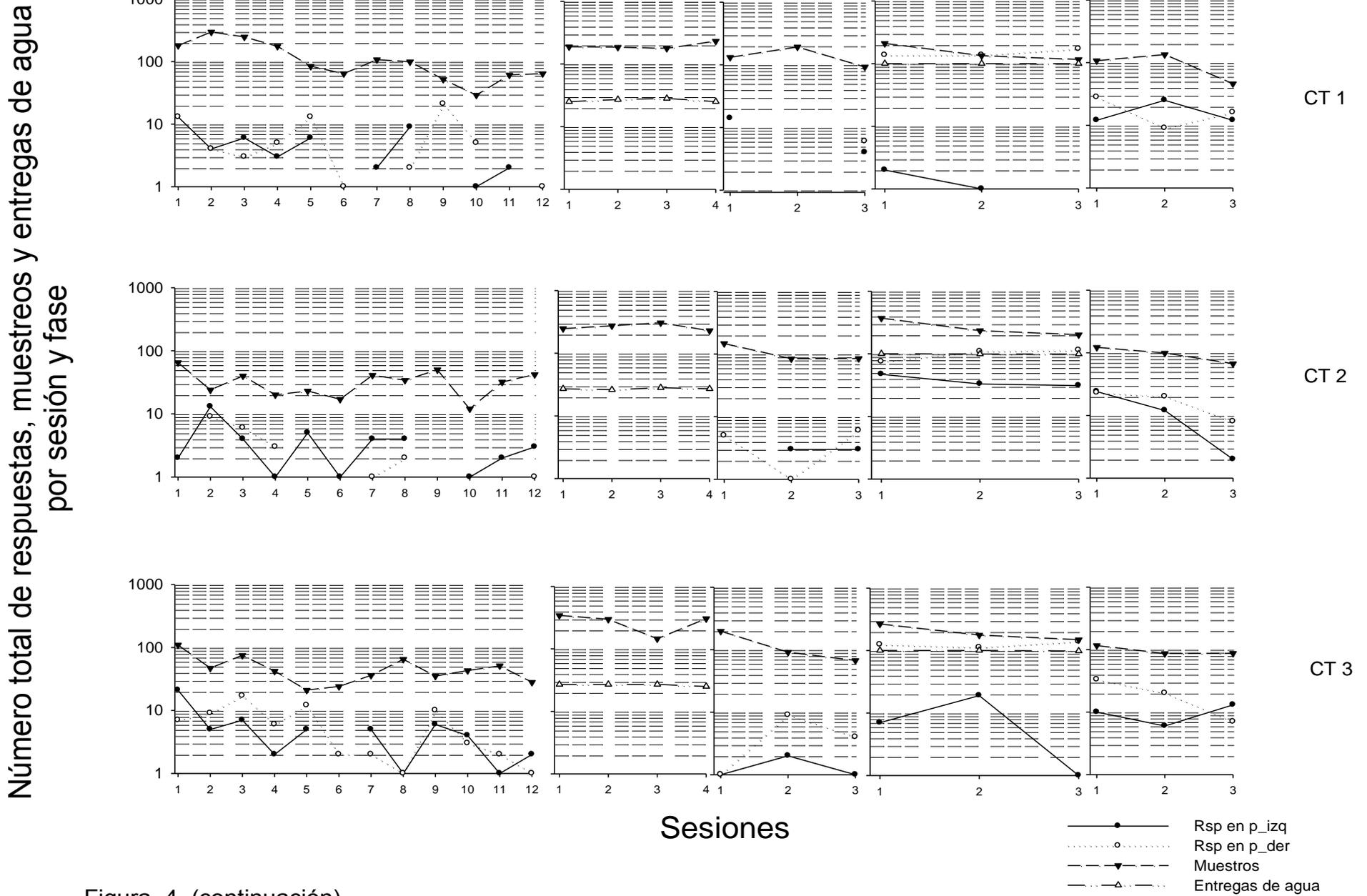


Figura 4 (continuación)

Número total de respuestas, muestreos y entregas de agua por sesión y fase

Grupo control tono (B)

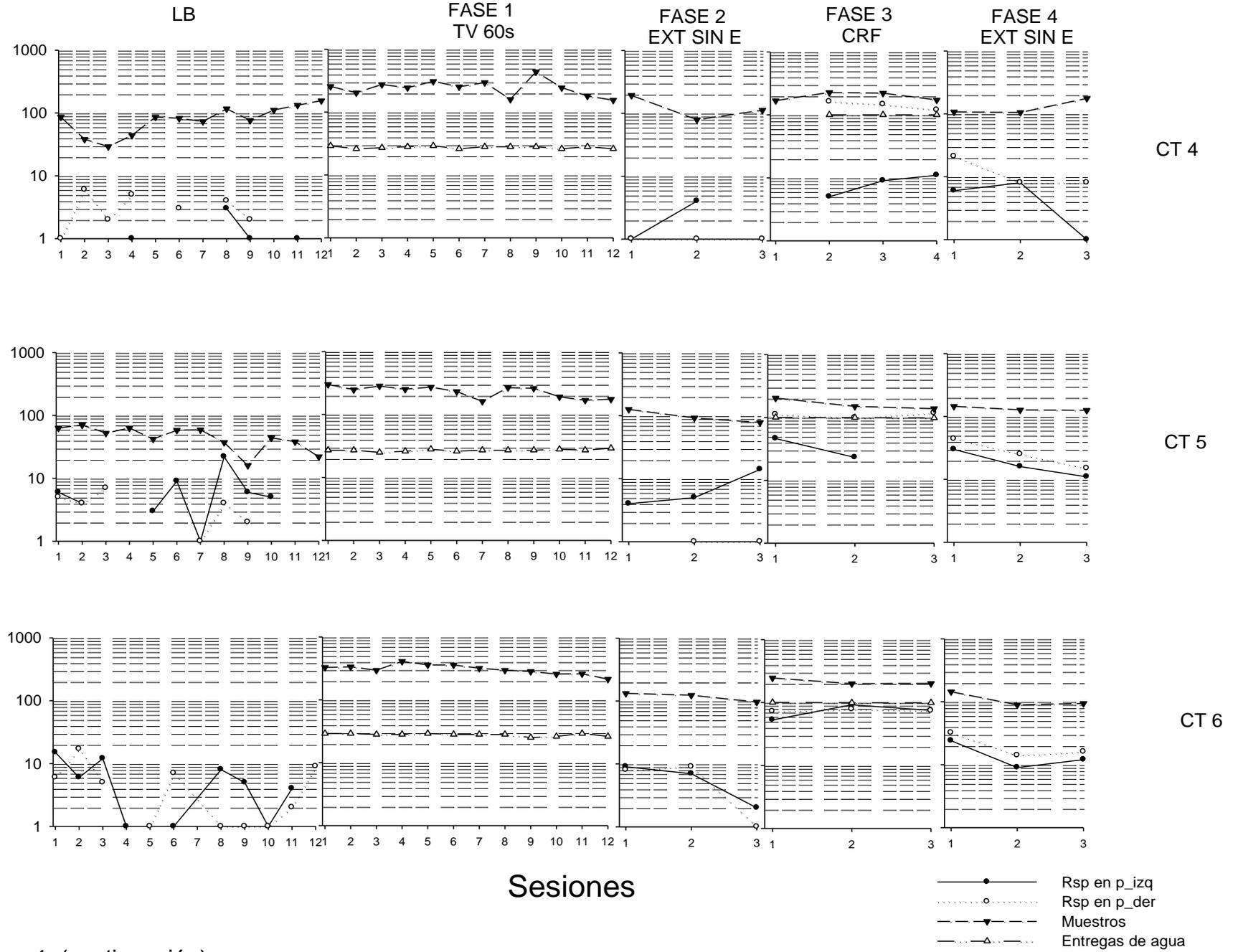


Figura 4 (continuación)

En la figura 5, se muestra en escala logarítmica la primer sesión con respuesta de cada fase. En la ordenada derecha, el cuadrado negro representa el número de respuestas totales en ambas palancas, el cuadrado blanco representa el número de ocurrencias de la secuencia respuesta en palanca – muestreo en bebedero. Los círculos negros representan en la ordenada el intervalo entre la respuesta en palanca y bebedero (IER), sobre la abscisa indica la ubicación temporal de dicha secuencia dentro de la sesión experimental.

Durante la sesión de línea base, todos los sujetos respondieron en palanca con secuencias respuesta-muestreo, sin embargo, se observa que el IER fue alto.

Durante la Fase 2, con excepción de dos ratas del grupo control, se muestra una disminución en el IER con respecto a la línea base, este efecto es más marcado en el grupo experimental y específicamente en el b. El número total de secuencias respuesta muestreo es ligeramente mayor en el grupo experimental.

La gráfica correspondiente a la tercera fase del experimento muestra la ejecución durante la primera sesión bajo un programa de reforzamiento continuo. Tres de los sujetos del grupo experimental obtuvieron 100 entregas de agua, mientras que la totalidad de los sujetos del grupo control obtuvo las 100 entregas de agua programadas.

El registro de la cuarta fase muestra la ejecución de los sujetos bajo extinción. En general, se observó mayor frecuencia de respuesta, así como de secuencias respuesta muestreo en el grupo experimental. En ambos grupos el IER fue mínimo durante los primeros minutos de la sesión y ocurrió un aumento conforme transcurrió la sesión experimental. En la mayoría de los sujetos del grupo experimental, se observaron concentraciones de respuestas seguidas por pausas distribuidas a lo largo de la sesión, no siendo este efecto tan marcado en los sujetos del grupo control.

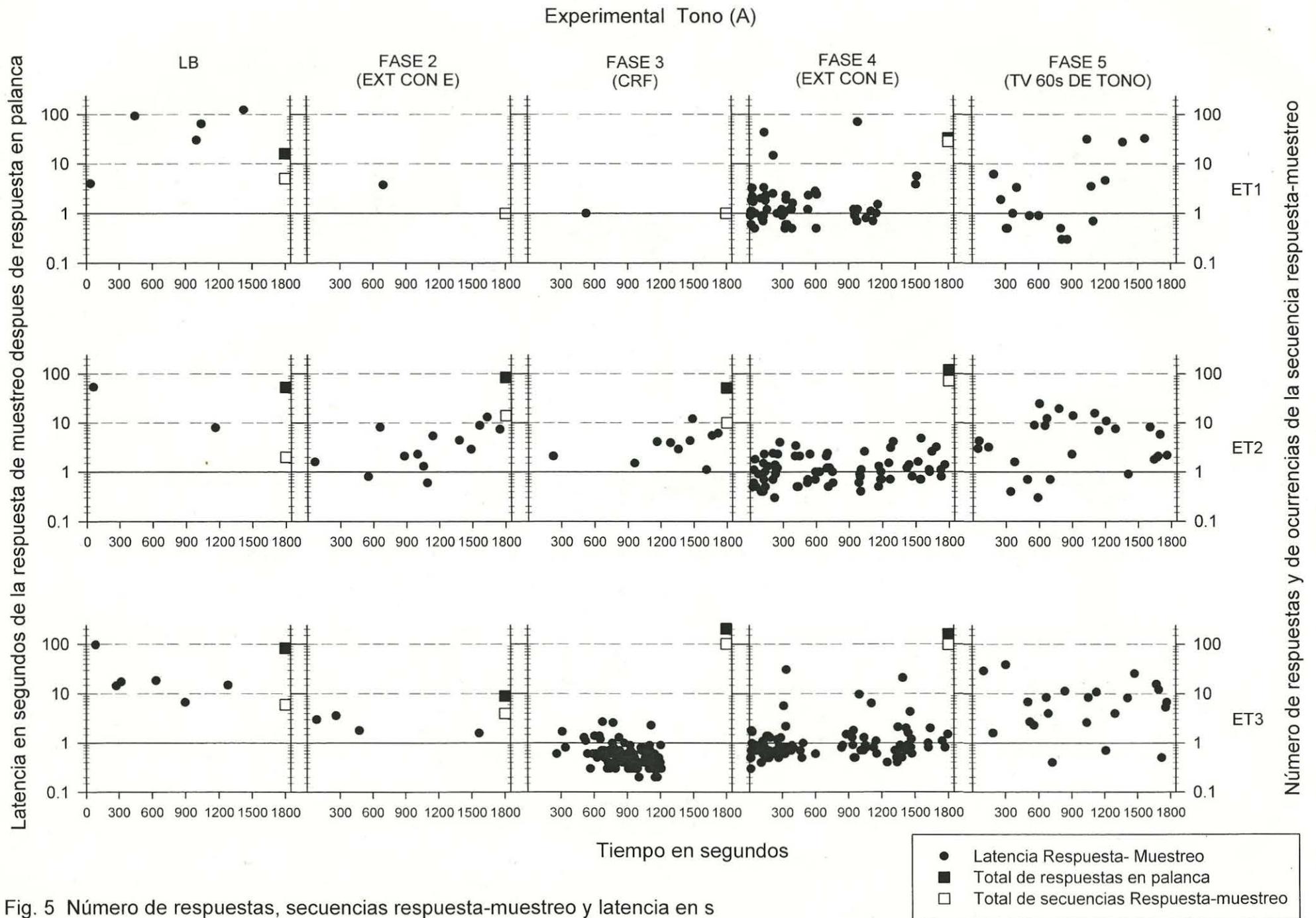


Fig. 5 Número de respuestas, secuencias respuesta-muestreo y latencia en s

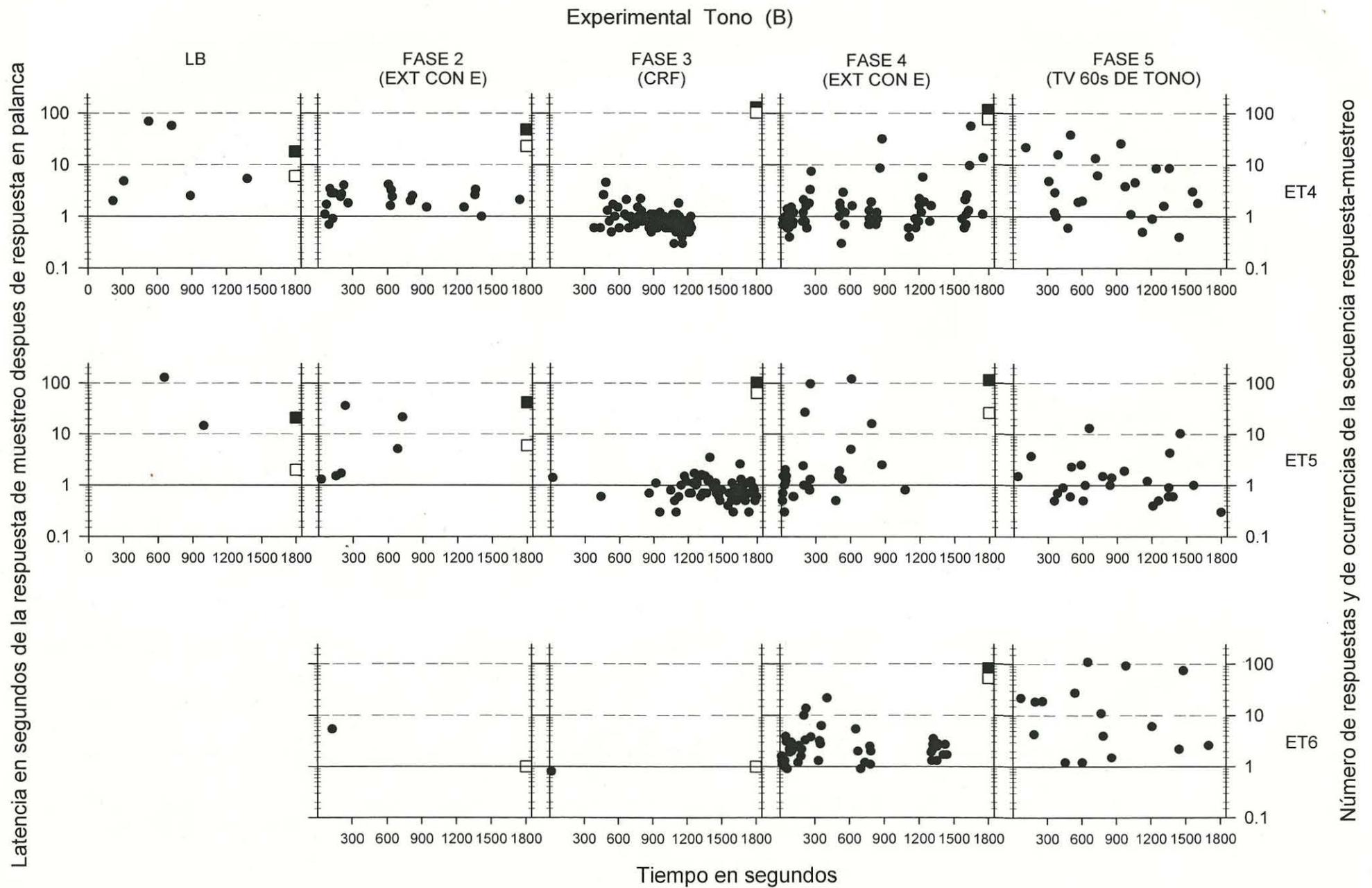


Fig. 5 Número de respuestas, secuencias respuesta-muestreo y latencia en s

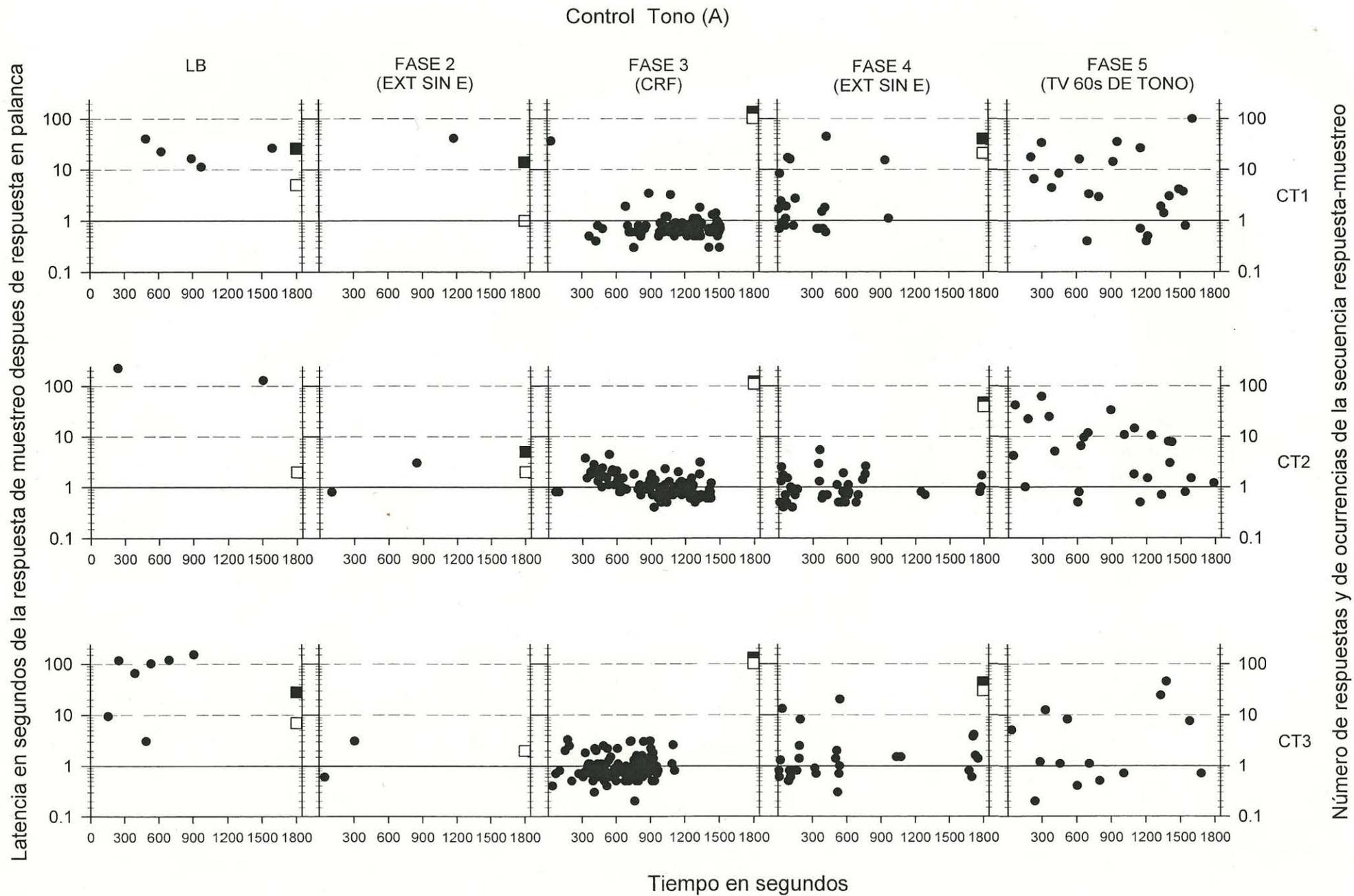


Fig. 5 Número de respuestas, secuencias respuesta-muestreo y latencia en s

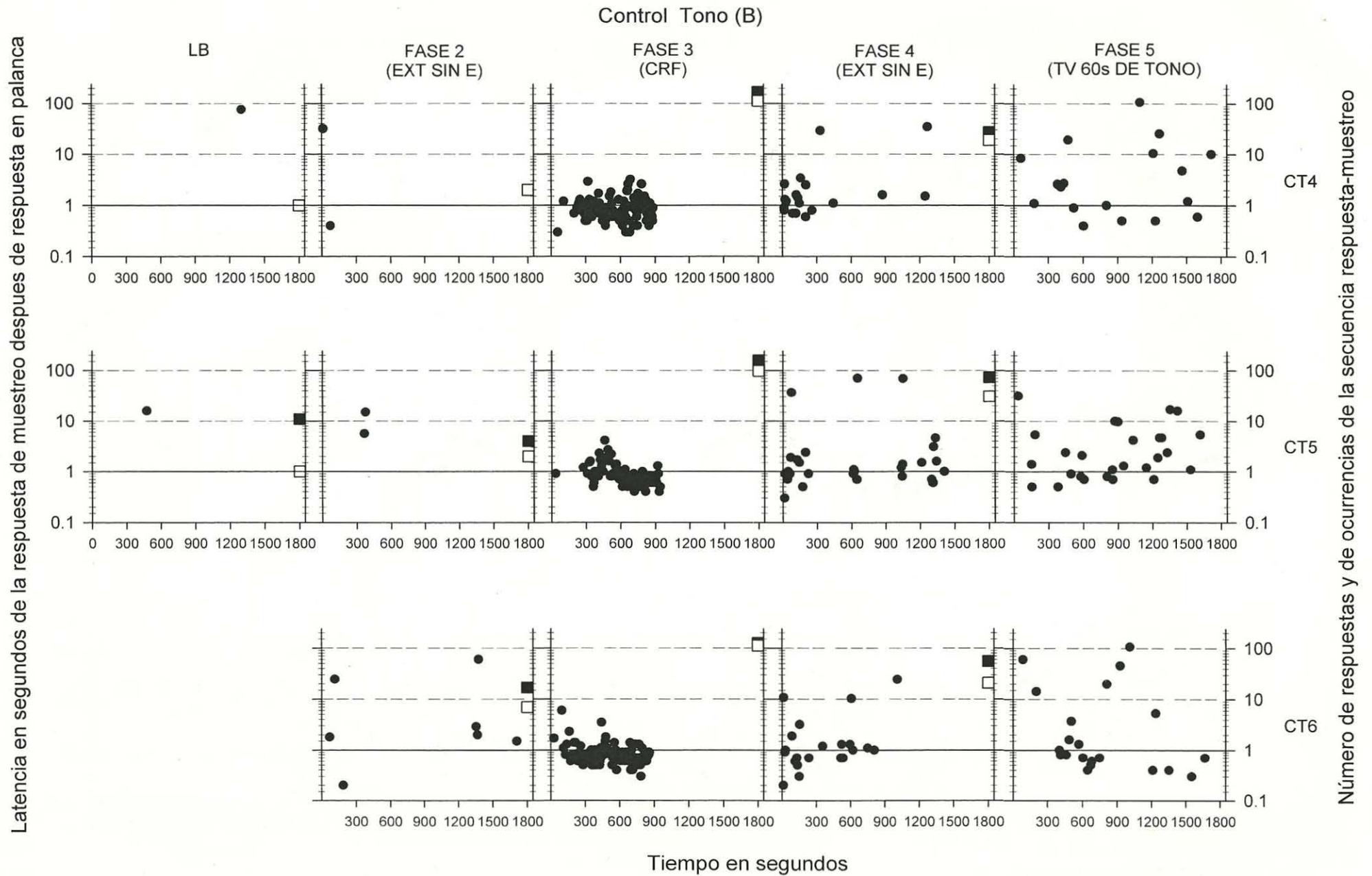
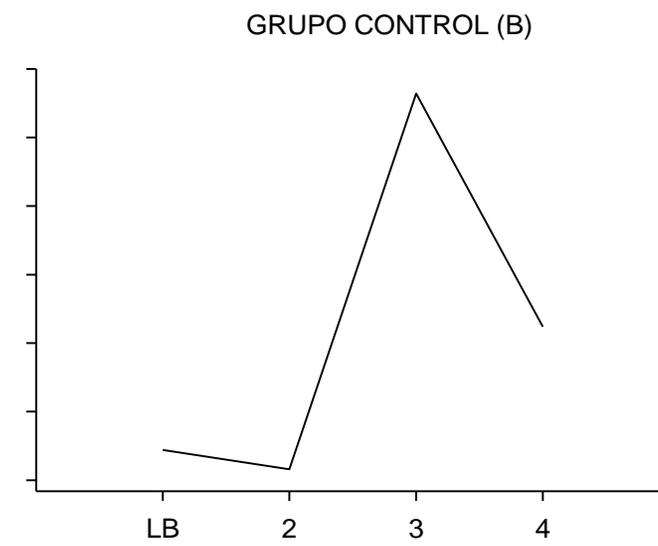
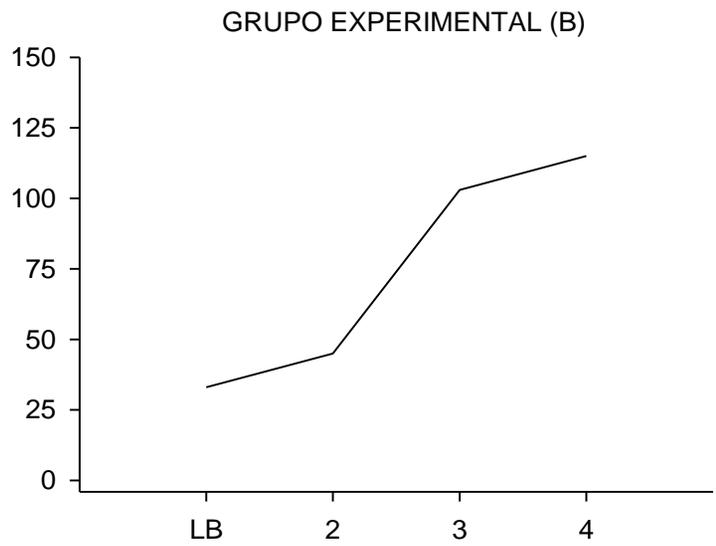
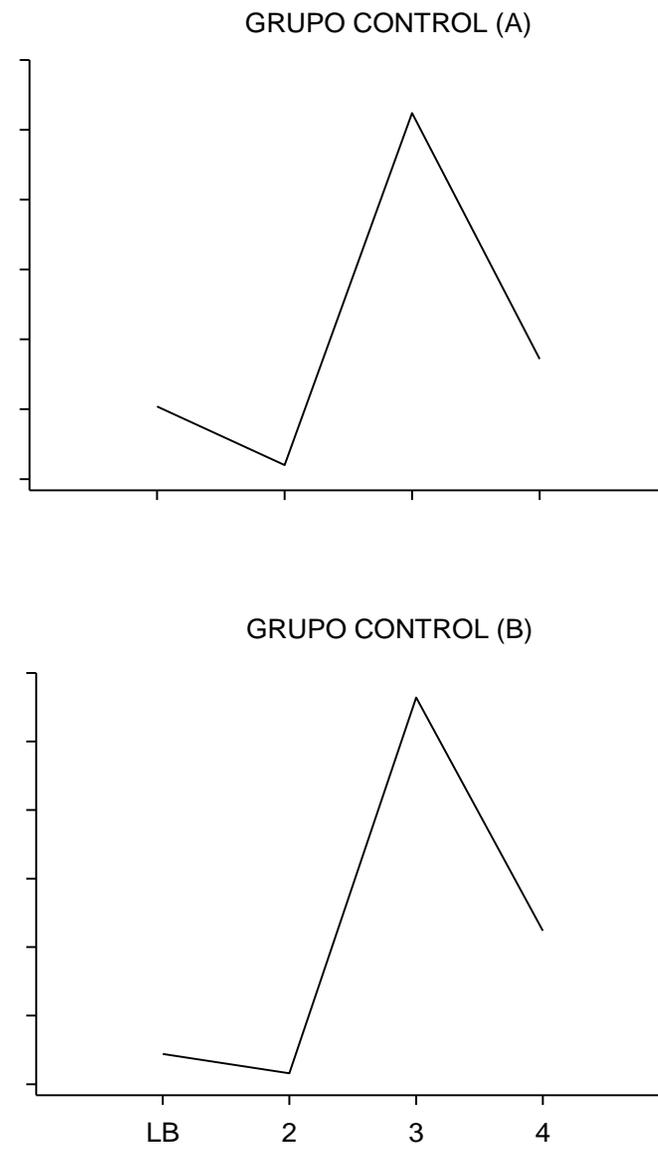
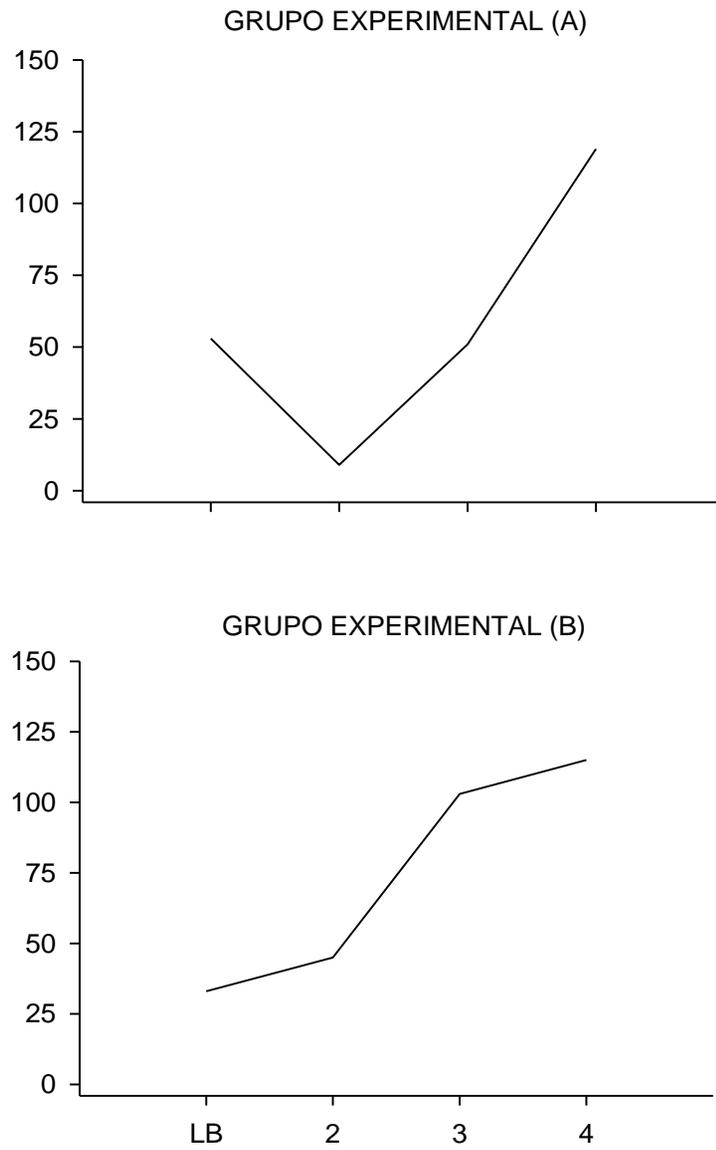


Fig. 5 Número de respuestas, secuencias respuesta-muestreo y latencia en s

La Figura 6 muestra la mediana del número de respuestas por grupo durante la primera sesión de línea base y las Fases 2, 3 y 4, para los grupos experimental y control a y b. Únicamente en los sujetos del grupo experimental b incrementó la mediana de respuestas durante la Fase 2 en comparación con la ejecución durante línea base. Con excepción del grupo experimental a, se observó un notorio incremento en la respuesta durante la Fase 3, y por último, un mayor número de respuestas en los sujetos del grupo experimental durante la Fase 4.

MEDIANA DEL NÚMERO DE RESPUESTAS POR GRUPO DURANTE LA PRIMER SESIÓN DE CADA FASE



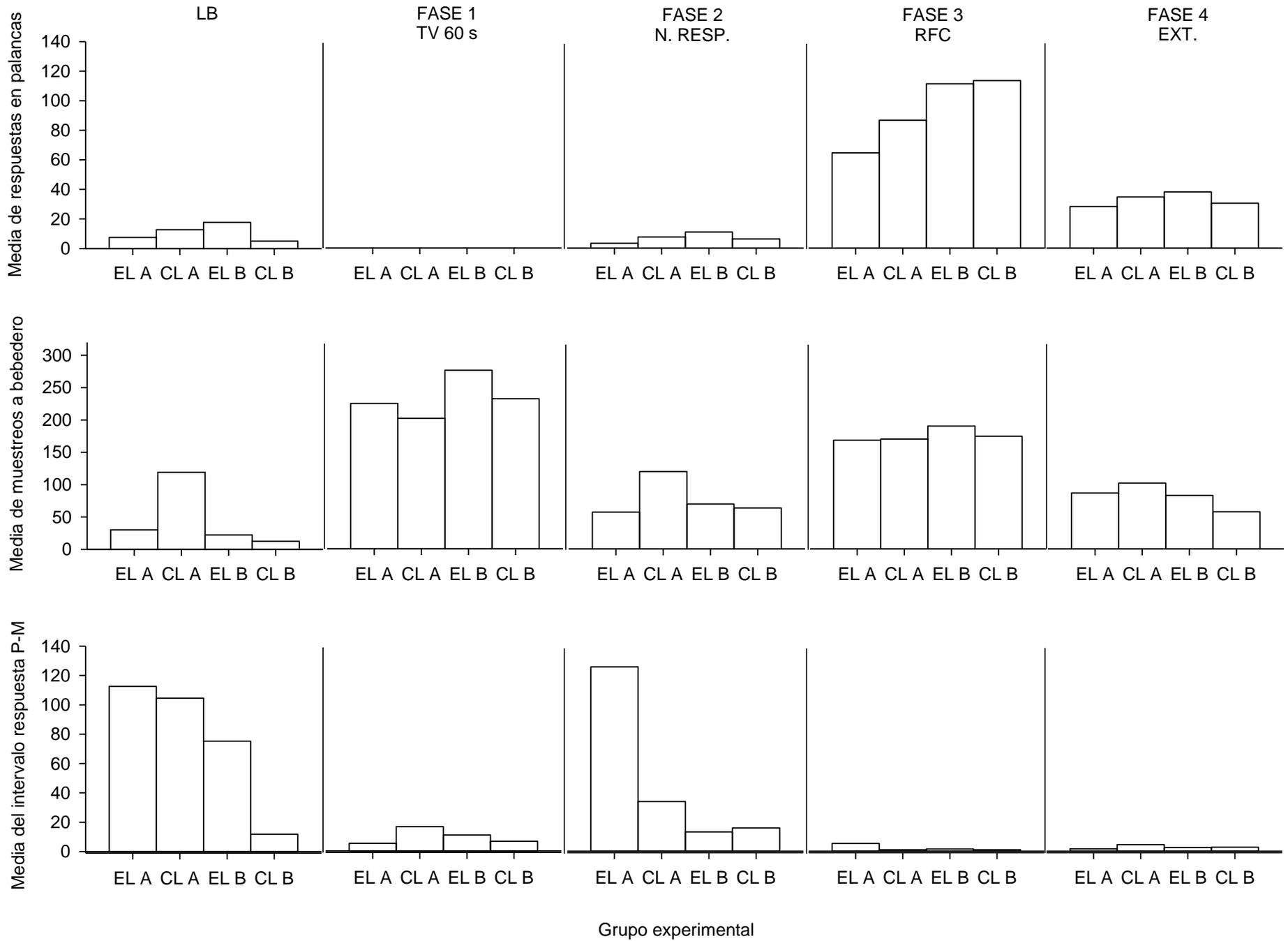
GRUPO TONO

FASES

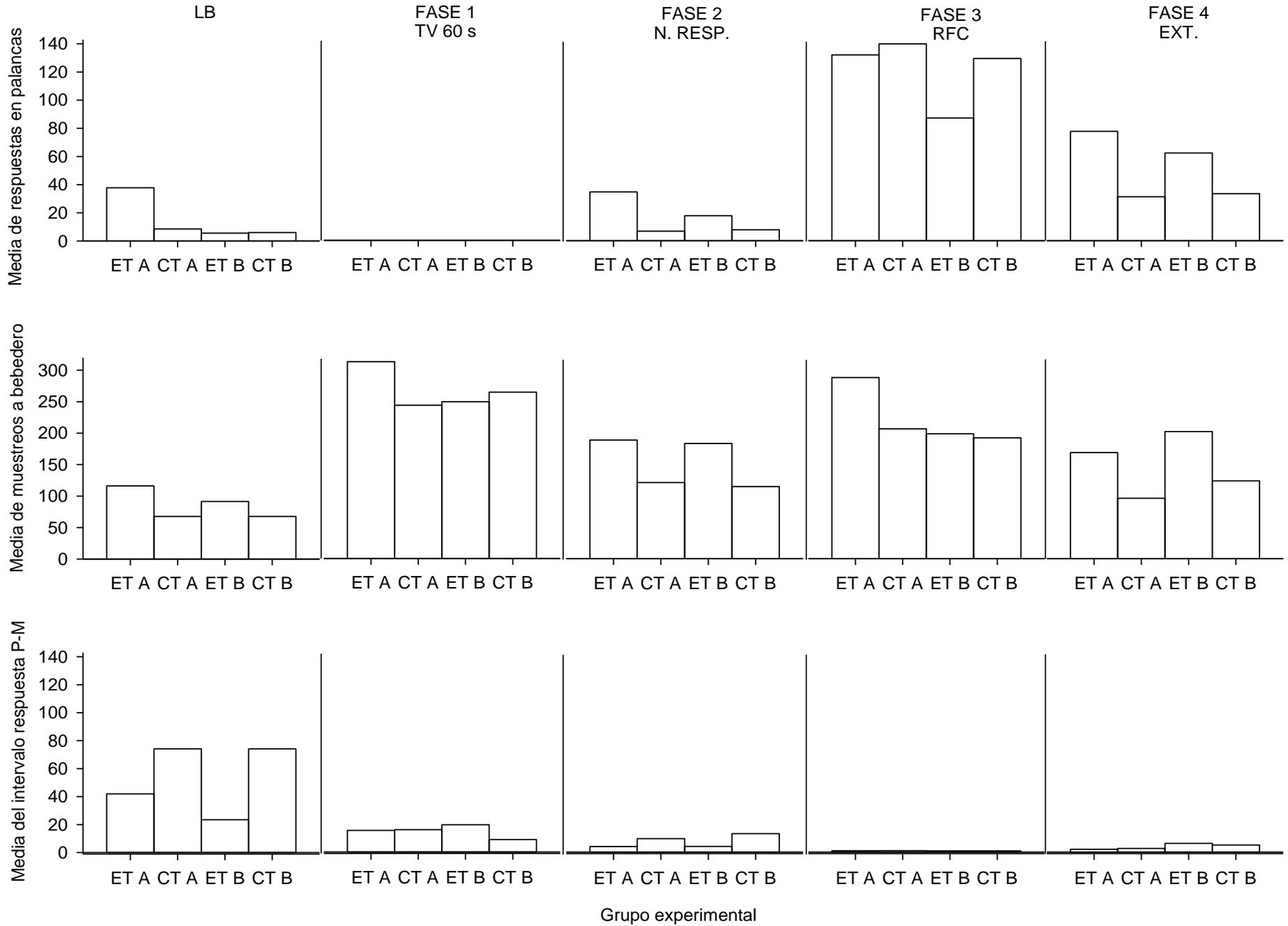
Fig. 6 Mediana del número de respuestas

En la figura 7 y 8 se muestran los datos resumidos del experimento 1 y 2 respectivamente. Se obtuvo la media del intervalo en segundos entre la respuesta en palanca-bebedero, la media de muestreos a bebedero y la media de respuestas en palanca para cada grupo a través de las fases experimentales.

GRUPO LUZ



GRUPO TONO



Discusión

Los resultados de este experimento sugieren parcialmente que un tono con una duración de 0.5 s correlacionado con el inicio de la entrega de agua desarrolló una función de estímulo discriminativo de la respuesta de muestreo. Dada la correlación uno a uno entre la ocurrencia del tono y la entrega del agua, la ocurrencia del tono diferenció la disponibilidad de la indisponibilidad de agua. La presentación del tono quedó contextualizada por la entrega de agua y fue seguida de la respuesta de consumo que requería acercarse al bebedero. Lo anterior se observa durante la fase 2 en la que ocurrió un ligero decremento en el intervalo respuesta muestreo con respecto a las sesiones de línea base y el grupo control. El incremento en la ocurrencia de secuencias respuesta muestreo y una disminución en el IER se observó con mayor consistencia en los sujetos del grupo experimental b, que fueron sometidos a 12 sesiones de la fase 1, en la que el tono se correlacionó con cada entrega de agua.

Durante la Fase 2, los sujetos del grupo experimental, a diferencia del grupo control, recibieron presentaciones del tono contingentes a una respuesta en palanca sin entregas de agua. La función de estímulo discriminativa fue alterada para todos los sujetos, pues la presentación del estímulo no se correlacionó con la entrega de agua. Esto puede sugerir porque los sujetos del grupo control requirieron de un número menor de sesiones para obtener 300 entregas de agua durante la fase 3.

La ejecución observada bajo extinción mostró en los sujetos del grupo experimental una mayor frecuencia de respuestas en palanca seguidas de respuestas de muestreo con un intervalo mínimo y un incremento progresivo conforme transcurrió la sesión. Esto sugiere que existe una mayor resistencia a la extinción cuando se presenta un estímulo correlacionado con la entrega de agua.

Discusión general

Se evaluó el efecto de presentar un estímulo correlacionado con la entrega de agua bajo procedimientos de adquisición de una nueva respuesta y extinción operante. Se manipuló el número de sesiones en las cuales se correlacionó el estímulo con el agua, así como la modalidad del estímulo (visual y sonoro). Ocurrió un decremento en el intervalo respuesta-muestreo durante la fase 2 para el grupo experimental, cuyo estímulo contextualizado fue un tono. En ambos experimentos, los sujetos de los grupos control adquirieron la respuesta de palanqueo antes que los sujetos de los grupos experimental y requirieron de un menor número de sesiones para cumplir con el criterio. Se observó también un mayor número de respuestas en palanca y muestreos a bebedero durante extinción para los grupos experimentales. Esos datos se discuten en términos de las manipulaciones realizadas en relación a tres momentos distintos del experimento: I. Adquisición de una nueva respuesta II. Ejecución bajo un RFC y III. Extinción operante con y sin estímulos correlacionados con la entrega de agua.

I. adquisición de una nueva respuesta

En el presente experimento, se registró la ocurrencia de respuestas en palanca y muestreos a bebedero. Lo anterior permitió el análisis de la ocurrencia de secuencias de respuesta en palanca-muestreo a bebedero y el intervalo entre su ocurrencia. La hipótesis de trabajo fue que un estímulo correlacionado sería contextualizado por la entrega de agua. Por lo tanto, el efecto de su correlación resultaría en una disminución en el intervalo entre ambas respuestas.

Los resultados son parcialmente consistentes con la hipótesis, ya que dicho efecto únicamente se observó en cuatro de los sujetos del grupo experimental tono, mientras que en los sujetos restantes, no se observó un incremento en la ocurrencia de la secuencia; en algunos de ellos (CL2 y CL5), se observó un decremento en el intervalo entre respuestas con respecto a línea base.

Es pertinente sugerir que el decremento en el intervalo sea afectado por variables dadas por la configuración de la caja experimental. Es posible que el decremento del intervalo entre respuestas sea resultado de un incremento en la actividad concentrada en el panel operativo, auspiciada por la extinción y por la proximidad espacial entre las palancas y el bebedero. Lo anterior podría ser evaluado incluyendo el registro de la ubicación espacial de la rata, con una preparación experimental similar a la utilizada por Ribes, Torres y Mayoral (en preparación), en la cual se registró la distribución espacial de los sujetos bajo una situación en la cual se ubicaron dos paneles en paredes opuestas, cada panel con una palanca y un bebedero. Una situación semejante permitiría alejar espacialmente la ubicación de la palanca operativa y el receptáculo de entregas de agua. Ello permitiría evaluar la función de estímulo discriminativa de la entrega de agua, al observar la ocurrencia y el intervalo entre respuestas en palanca y muestreos a bebedero. Se eliminaría la posibilidad de que dicha secuencia ocurriera con intervalos cortos debido a la proximidad espacial e incremento en la actividad en la zona.

Dada la configuración espacial de la caja experimental, el programa de reforzamiento que operó durante la fase 1 y la alta frecuencia de respuestas de muestreo, es posible que el efecto nulo de la adquisición de función discriminativa observado durante la fase 2 en el experimento 1, se deba a que la mayoría de los animales mantuvieron la cabeza dentro del bebedero, imposibilitando un contacto efectivo entre la luz y las entregas de agua. Dadas las propiedades de la estimulación visual, en la cual se requiere de la orientación del organismo hacia la fuente de estimulación para establecer contacto, se sugiere que la diferencia observada entre ambos experimentos durante la fase 2, se debe a que el contacto efectivo con un estímulo audible es independiente de la orientación del organismo hacia la fuente de estimulación.

En relación con el número de sesiones bajo las cuales se correlacionó el estímulo con la entrega de agua, se observó mayor frecuencia de respuestas de muestreo en los sujetos del grupo

experimental tono B, pero no se observó un efecto sistemático en la frecuencia de respuestas en palanca. Dado que la frecuencia de respuesta en palanca fue muy baja, se hizo mínima la posibilidad para evaluar los cambios en las variables dependientes con respecto al número de sesiones de correlación entre el estímulo y la entrega de agua.

II. Ejecución bajo un RFC

Durante la tercera fase, operó un programa de reforzamiento continuo, cuyo criterio de finalización fue obtener cien entregas de agua en tres sesiones distintas. Se observó que en comparación con los sujetos del experimento 1; los sujetos del experimento 2, en el cual el estímulo correlacionado fue un tono, requirieron de un menor número de sesiones para cumplir con el criterio estipulado. No es claro el efecto que tuvo la programación diferencial entre los grupos a y b sobre la ejecución durante la Fase 2. Sin embargo, parece que la programación de doce sesiones durante la Fase 1 favoreció la ejecución durante la tercera fase.

A diferencia de los sujetos del grupo experimental, los sujetos control requirieron de un menor número de sesiones para obtener tres sesiones consecutivas con cien entregas de agua cada una. Lo anterior sugiere que la correlación negativa entre la ocurrencia del estímulo y la presentación de agua, programada para los sujetos experimentales durante la Fase 2 afectó la función discriminativa del estímulo, disminuyendo el número de secuencias respuesta-muestreo y aumentando el intervalo entre ambas, alterando así la ejecución ante un RFC. Los datos apoyan este supuesto, ya que muestran un número mayor de ocurrencias respuesta-muestreo con un intervalo menor a tres segundos durante los primeros minutos de la primera sesión programada de RFC en los sujetos del grupo control. Lo anterior sugiere que en el presente experimento, el estímulo correlacionado con la entrega de agua no adquirió la función de reforzador condicionado, tal como lo sugiere Skinner (1938). Si el estímulo adquiriera una función de reforzador condicionado, los sujetos del grupo experimental hubieran adquirido la ejecución bajo

un programa de reforzamiento condicionado continuo durante la fase 2, favoreciendo la ejecución durante la tercera fase, en la cual operó un RFC. Sin embargo, los datos confirman lo contrario, dado que los sujetos del grupo control requirieron de un menor número de sesiones para obtener trescientas entregas de agua. Tal como lo sugiere Bolles (1973), La ejecución observada bajo los procedimientos experimentales en los cuales se elimina la correlación entre el reforzador primario y el secundario se asemeja más a la extinción que al aprendizaje.

Los resultados experimentales en los cuales se ha observado un efecto de reforzamiento condicionado sugieren que algunas de las condiciones que afectan su establecimiento son: la cantidad de reforzamiento primario (Lawson, 1953; D`Amato, 1955; Hopkins 1955; Butter & Thomas, 1958; Herrnstein, 1964), el intervalo temporal entre el reforzamiento primario y el secundario (Bersh, 1951) y la intermitencia entre el estímulo neutro con el reforzador primario (Saltzman, 1949; Notterman, 1951; McClelland y McGown, 1953; Zimmerman, 1957; D`amato, Lachman y Kivy, 1958; Klein, 1959; Armus y Garlich, 1961).

Es claro que bajo condiciones experimentales muy específicas es posible obtener una frecuencia de respuesta elevada y estable, aun sin la entrega del reforzador primario. Sin embargo, dado el complejo arreglo paramétrico que es requerido para observar esta ejecución en el laboratorio, es necesario cuestionar el valor análogo y útil para describir el aprendizaje y adaptación de los organismos en los ambientes naturales.

III. Resistencia a extinción

En general, se observó en los sujetos del experimento 2 “tono”, una mayor resistencia a extinción. Así mismo, se observó una mayor ocurrencia de secuencias respuesta-muestreo y una distribución de respuestas a lo largo de la sesión en los grupos experimentales, específicamente en el grupo tono b. La evaluación de la respuesta en palanca y bebedero, su secuencia e intervalo entre ocurrencia, sugieren que la presentación del estímulo correlacionado

durante extinción favorece las aproximaciones a bebedero, haciendo a esta respuesta más resistente durante extinción cuando se presentó el estímulo correlacionado.

Dada una fase previa de ejecución ante un RfC, la presentación del estímulo correlacionado diferencia la presencia/ausencia de entregas de agua, afectando la ocurrencia de secuencias respuesta-muestreo con intervalos cortos, la cual funciona como una unidad. Esta unidad se divide cuando se elimina la contingencia entre la respuesta y la entrega de agua, disminuyendo la frecuencia de secuencias y aumentando el intervalo entre respuestas.

La mayor resistencia a extinción observada en los grupos experimentales puede ser interpretada utilizando tres hipótesis distintas. El estímulo neutro puede adquirir valor de reforzador condicionado y, en ese caso, la ocurrencia de respuestas de palanqueo es mayor si produce el estímulo correlacionado. Existen otras hipótesis que intentan explicar la mayor ocurrencia de respuestas en palanca durante extinción, sin atribuirle valor de reforzador condicionado al estímulo correlacionado. Una de ellas se denomina hipótesis de la discriminación (Bitterman, Feddersen & Tyler, 1953), la cual sugiere que la resistencia a extinción es inversamente proporcional con el grado de semejanza entre las situación de entrenamiento y la de prueba o extinción: a mayor diferencia entre ambas situaciones la resistencia será menor; por otra parte, mientras más semejantes sean ambas situaciones la resistencia a extinción será mayor. La hipótesis de los estímulos como evocadores (Bugelski, 1956), sugiere que la presentación del estímulo correlacionado incrementa la actividad concentrada en el área operativa y, dado este incremento de actividad, la mayor resistencia a extinción es un efecto del incremento en la actividad ocasionada por la presentación del estímulo correlacionado. En el presente experimento se observó una ocurrencia mayor de respuestas de muestreo en los grupos experimentales. Por desgracia, las cajas experimentales no permitieron obtener datos con respecto a la distribución temporal y espacial de la rata para hacer interpretaciones más allegadas a esta hipótesis. En el

presente experimento no se tienen datos consistentes que permitan diferenciar entre las hipótesis anteriores para reconocer cual de ellas tiene mayor peso.

La diferencia observada entre los grupos experimentales y control puede estar vinculada con el grado de exposición ante el programa de reforzamiento. Es probable que la exposición prolongada ante un programa de reforzamiento continuo minimice la pertinencia de los estímulos correlacionados, tal como se observó en Ribes y Montes (2009), en donde la ejecución observada en respuestas a palanca y muestreos a bebedero no se afectó por la introducción y eliminación de estímulos correlacionados bajo un RFC. Sin embargo, como lo sugieren los datos del mismo experimento y de Ribes y cols. (en prensa), dada la menor discriminabilidad entre el criterio de respuesta y la entrega de agua en los programas intermitentes, los estímulos correlacionados toman pertinencia. Es viable que bajo un RFC la propia conducta de la rata sea discriminativa en si misma, haciendo innecesarios a los estímulos correlacionados, y pertinentes sólo en situaciones de moldeamiento o auto-moldeamiento (e. g., Brown & Jenkins 1968), en las cuales es necesario establecer la secuencia respuesta-muestreo. Es pertinente sugerir que mientras la discriminabilidad de la entrega disminuye, la eliminación de los estímulos correlacionados afecta en mayor grado la ejecución y que la exposición prolongada ante el programa de reforzamiento específico elimine gradualmente esta dependencia, haciendo a la propia conducta del individuo discriminativa.

Por último, en los presentes experimentos se observó que un estímulo de modalidad auditiva arroja datos distintos en comparación con un estímulo de modalidad visual. Lo anterior sugiere la necesidad de considerar la función de estímulo en relación con las propiedades reactivas del organismo y el medio de contacto.

Referencias

- Armus, H. L., & Garlich, M. M. (1961). Secondary reinforcement strength as a function of schedule of primary reinforcement. *Journal of Comparative Physiol. Psychology* , 56-58.
- Bersh, P. J. (1951). The influence of two variables upon the establishment of a secondary reinforcer for operant responses. *Journal of Experimental Psychology* , 62-73.
- Bitterman, M. E., Feddersen, W. E., & Tyler, D. W. (1953). Secondary reinforcement and the discrimination hypothesis. *American Journal of Psychology* , 456-464.
- Bolles, R. C. (1973). *Teoría de la motivación: investigación experimental y evaluación*. México : Trillas.
- Brown, P. L., & Jenkins, H. M. (1968). Auto-shaping of the pigeon's key-peck. *Journal of the Experimental analysis of Behavior* , 1-8.
- Bugelski, B. R. (1956). *The psychology of learning*. Ney York: Holt.
- Bugelsky, B. R. (1938). Extinction with and without sub-goal reinforcement. *Journal of Comparative Psychology* , 121-133.
- Butter, C. M., & Thomas, D. R. (1958). Secondary reinforcement as a function of the amount of primary reinforcement. *Journal of Comparative Physiol. Psychology* , 346-348.
- Catania, A. C., & Keller, J. (1981). The concept of causation. En P. Harzem, & M. Zeiler, *Advances in analisis of behavior: Vol. 2. Contiguity, contingency and correlation* (págs. 125-167). New York: Wiley.
- Cronin, P. B. (1980). Reinstatement of postresponse stimuli prior to reward in delayed-reward discrimination learning by pigeons. *Animal Learning & Behavior* , 352-358.
- D'Amato, M. R. (1955). Secondary reinforcement and magnitude of primary reinforcement. *Journal of Comparative Physiol. Psychology* , 378-380.
- D'Amato, M. R., Lachman, R., & Kivy, P. (1958). Secondary reinforcement as affected by reward schedule and the testing situation. *Journal of Comparative Physiol. Psychology* , 734-741.
- Davison, M., & Baum, W. M. (2006). Do Conditional Reinforcers Count? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* , 269-283.
- Ferster, C. B., & Skinner, B. F. (1957). *Schedules of reinforcement*. New York: Appleton Century Crofts.
- Herrnstein, R. J. (1964). Secondary reinforcement and rate of primary reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* , 27-36.

- Hopkins, C. O. (1955). Effectiveness of secondary reinforcement stimuli as a function of the quantity and quality of food reinforcement. *Journal of Experimental Psychology* , 339-342.
- Hull, C. L. (1952). *A behavior system*. New Haven: Yale Univ. Press.
- Hull, C. L. (1943). *Principles of behavior*. New York: Appleton Century Crofts.
- Kelleher, R. T. (1966). Conditioned reinforcement in second order schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* , 475-485.
- Klein, R. M. (1959). Intermittent primary reinforcement as a parameter of secondary reinforcement. *Journal of Experimental Psychology* , 423-427.
- Lawson, R. (1953). Amount of primary reward and strength of secondary reward. *Journal of Experimental Psychology* , 183-187.
- McClelland, D. C., & McGown, D. R. (1953). The effect of variable food reinforcement on the strength of a secondary reward. *Journal of Comparative Physiol. Psychology* , 80-86.
- Mowrer, O. H. (1960). *Learning theory and behavior*. New York: Wiley.
- Nakajima, S., & Kitaguchi, K. (1996). Signaled reinforcement effects on fixed-interval performance of the rat. *Animal Learning & Behavior* , 183-192.
- Notterman, J. M. (1951). A study of some relations among aperiodic reinforcement, discrimination training, and secondary reinforcement. *Journal of Experimental Psychology* , 161-169.
- Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned reflexes*. Oxford: Oxford University Press.
- Pearce, J. M., & Hall, G. (1978). Overshadowing the instrumental conditioning of a lever-press by a more valid predictor of the reinforcer. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes* , 356-367.
- Rachlin, H. (1976). *Behavior and Learning*. San Francisco: W. H. Freeman.
- Reed, P. (2003). The effect of signaled reinforcement on rats' fixed-interval responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* , 367-382.
- Ribes, E., & López, F. (1985). *Téoría de la conducta: un análisis de campo y paramétrico*. México: Trillas.
- Ribes, E., & Montes, E. (2009). Interacción de la privación de agua y los estímulos correlacionados con la entrega de agua en programas de reforzamiento continuo y de intervalo. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta* , 61-85.

Ribes, E., Carvajal, Y., Valdez, U., Torres, C., & Mayoral, A. (en prensa). Acquisition of bar-pressing under interval and ratio-schedules in the presence and absence of stimuli correlated with water delivery. *European Journal of Behavior Analysis*.

Saltzman, I. J. (1949). Maze learning in the absence of primary reinforcement: a study of secondary reinforcement. *Journal of Comparative Physiol. Psychology* , 161-173.

Schachtman, T. R., & Reed, P. (1992). Reinforcement signals facilitate learning about early behaviors of a response sequence. *Behavioral Processes* , 1-11.

Schachtman, T. R., & Reed, P. (1990). The role of response-reinforcer correlation in signaled reinforcement effects. *Animal Learning & Behavior* , 51-58.

Schachtman, T. R., Reed, P., & Hall, G. (1991). Effect of signalled reinforcement on the formation of behavioral units. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes* , 475-485.

Schachtman, T. R., Reed, P., & Hall, G. (1987). Enhancement and attenuation of instrumental responding by signals for reinforcement on a VI schedule. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes* , 271-279.

Skinner, B. F. (1948). Superstition in the pigeon. *Journal of Experimental Psychology* , 168-172.

Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton Century Crofts.

Tarpy, R. M., Lea, S. E., & Midgely, M. (1983). The role of response-reward correlation in stimulus response overshadowing. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* , 53-65.

Williams, B. A. (1982). Blocking the response-reinforcer association. In M. L. Commons, R. J. Herrnstein, & A. R. Wagner, *Quantitative Analyses of Behavior: Vol. 3. Acquisition* (pp. 427-447). Cambridge, MA: Ballinger.

Wyckoff, L. B. (1952). The role of observing responses in discrimination learning. *Psychological Review* , 431-442.

Zimmerman, D. W. (1957). Durable secondary reinforcement: method and theory. *Psychological Review* , 373-383.