

## **EFFECTO DE ENTRENAR MÚLTIPLES RESPUESTAS ALTERNATIVAS SOBRE EL RESURGIMIENTO**

### ***EFFECT OF TRAINING MULTIPLE ALTERNATIVE RESPONSES ON RESURGENCE***

Carlos J. Flores<sup>1a</sup>, L. Rebeca Mateos Morfín<sup>a</sup>, Julian C.  
Velasquez<sup>a</sup>, Cinthia M. Hernández<sup>a,b</sup> y Kenneth D. Madrigal<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Universidad de Guadalajara

<sup>b</sup>Universidad de Sonora

### **Resumen**

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de entrenar múltiples respuestas alternativas sobre el resurgimiento en ratas. En una primera fase se reforzó una respuesta objetivo (RO), mientras que en una segunda fase la RO se extinguió y se reforzaron dos respuestas alternativas (RA) de manera concurrente (Grupo Concurrente) o sucesiva (Grupo Sucesivo); para las ratas de un tercer grupo únicamente se reforzó una respuesta alternativa (Grupo Control). Se observó que, tanto en el procedimiento concurrente como en el sucesivo, el entrenamiento de múltiples respuestas contribuyó a mitigar el resurgimiento del comportamiento. Los hallazgos se discuten en términos de las posibles implicaciones que este procedimiento tiene para la mitigación del resurgimiento

- 
1. Este trabajo fue apoyado con recursos otorgados al proyecto de investigación CONAHCYT CF-2023-I-1099 al primer autor.

La correspondencia relacionada a este artículo debe ser enviada a Carlos J. Flores, Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento (CEIC), Laboratorio de Procesos Conductuales y Modelos Animales (LAPCYMA), Francisco de Quevedo #180, Guadalajara, Jalisco, México. Correo electrónico: carlos.faguirre@academicos.udg.mx

de conductas socialmente no deseadas. Se sugieren algunas exploraciones adicionales que puedan identificar mejor el efecto del entrenamiento de múltiples respuestas alternativas sobre el resurgimiento.

*Palabras clave:* resurgimiento, múltiples respuestas alternativas, reforzamiento alternativo, mitigación, modelos animales

### **Abstract**

Confounding results have been reported in previous studies concerning the effect of training multiple alternative responses on mitigating resurgence. In this experiment, we aimed to explore the potential impact of training two topographically-different alternative responses in rats on resurgence. In a first phase, a target response was reinforced, while in a second phase, the TR was extinguished and two alternative responses were concurrently (Concurrent Group) or serially (Serial Group) reinforced; for rats in a third group, only one alternative response was reinforced (Control Group). In both the concurrent and successive procedures, training multiple responses helped mitigate behavioral resurgence. Our findings are discussed in terms of the potential implications this procedure holds for mitigating resurgence of socially undesirable behaviors. Some additional explorations are suggested to better identify the effect of training multiple alternative responses on resurgence.

*Keyword:* resurgence, multiple alternative responses, alternative reinforcement, resurgence mitigation, rats

El resurgimiento se ha definido como la recurrencia transitoria de un comportamiento anteriormente reforzado cuando se degradan las condiciones de reforzamiento de un comportamiento más reciente (Lattal et al., 2017; Lattal & Wacker, 2015). La degradación se puede realizar por medio de un procedimiento de extinción, de disminución en la magnitud de reforzamiento, de incrementar el intervalo entre reforza-

dores, demora de reforzamiento, por la implementación de castigo, o por la entrega de reforzadores independientes a la respuesta.

El procedimiento comúnmente empleado para el estudio del resurgimiento está compuesto por tres fases (e.g., Carey, 1951 en Pipkin et al., 2015; Epstein & Skinner, 1980; Epstein, 1983; Leitenberg et al., 1975). La primera fase consiste en el reforzamiento de la respuesta objetivo (RO), durante la segunda fase se extingue la RO y de manera simultánea se refuerza una respuesta alternativa (RA), y en la fase de prueba se programa la extinción, o alguna otra forma de degradación de la contingencia respuesta-reforzador como las mencionadas anteriormente.

Algunos autores han sugerido que el procedimiento descrito tiene características similares a las de un tratamiento clínico (e.g., Nall et al., 2019). En específico, se ha comparado la primera fase con la historia de reforzamiento de una conducta considerada como socialmente no deseable. Mientras que la segunda y tercera fase serían el análogo de la exposición a un tratamiento o programa de intervención y al seguimiento, respectivamente. Por lo tanto, se ha promovido que la investigación sobre el resurgimiento del responder con el objetivo de buscar estrategias que ayuden a prevenirlo o mitigarlo.

La mayoría de los estudios reportados en el área se caracterizan porque durante la segunda fase se una única RA mientras se pone en extinción la RO. Sin embargo, se han reportado algunos trabajos orientados a disminuir la recuperación de la RO mediante el reforzamiento y entrenamiento de múltiples RA (e.g., Berg et al., 2015; Carrasquillo, 2014; Hoffman & Falcomata, 2014). Por ejemplo, Hoffman y Falcomata (2014) llevaron a cabo la extinción de una RO mientras reforzaban una RA1. En un segundo momento de dicha fase, la RA1 se sometió a extinción junto con la RO; se reforzó una RA2 mientras se mantenían en extinción la RA1 y la RO. Durante la fase de prueba, todas las respuestas se mantuvieron en extinción. En esta última fase, los autores observaron un resurgimiento al discontinuar el reforzamiento de la RA2, siendo menor al observado después de entrena una RA.

En un estudio realizado por Lambert et al. (2015), se reforzó inicialmente una RO en dos componentes de un programa múltiple. Du-

rante la segunda fase, la RO fue puesta en extinción y se reforzaron tres RA en sucesión en uno de los componentes, mientras que en el otro componente solo se reforzó una RA. Se observó un menor resurgimiento en el componente donde se reforzaron múltiples RA en comparación con el componente donde solo se reforzó una RA. Por otro lado, en otro estudio llevado a cabo por Kranak (2019), se comparó si el entrenamiento sucesivo o concurrente de varias RA tenía un efecto diferencial en el grado de resurgimiento. Aunque no se encontraron diferencias significativas entre los tipos de entrenamiento, se reportó un mayor resurgimiento bajo condiciones en las que únicamente se reforzó una RA en comparación con las condiciones de múltiples RA.

En otro estudio, Lambert et al. (2017) no encontraron diferencias significativas en el grado de resurgimiento entre un componente donde se reforzaron tres RA y otro donde solo se reforzó una RA (cf. Lambert, et al., 2015). De manera similar, Diaz-Salvat et al. (2020) tampoco observaron diferencias en el grado de resurgimiento en función del número de RA entrenadas. De manera general, estos estudios comparten el uso de programas múltiples de reforzamiento, donde las RA se reforzaron de manera intercalada en una misma sesión, lo que podría introducir posibles efectos de acarreo entre componentes y generar inconsistencias en los resultados (ver Kranak, 2019, Experimento 2a; Lambert et al., 2015; Lambert et al., 2017). Además, en los estudios en cuestión, la topografía de las RA fue similar a la de la RO. Esto último dificulta determinar si el menor grado de resurgimiento se debió al reforzamiento de múltiples RA por sí solo o si la topografía de las respuestas influyó en su minimización, ya que se ha reportado mayor resurgimiento cuando las topografías de la RO y la RA difieren (e.g., Doughty et al., 2007).

Es con base en las consideraciones anteriores, y a falta de consistencia en los resultados reportados, se llevó a cabo el siguiente experimento con el objetivo de aislar los efectos de entrenar —de manera concurrente o sucesiva— dos respuestas alternativas, comparando el grado de resurgimiento cuando se refuerza una única RA.

## Método

### Sujetos

18 ratas Wistar de tres meses de edad al inicio del experimento e ingenuas experimentalmente sirvieron como sujetos. Se programó una privación diaria de agua de 23 horas, con 30 minutos de acceso al agua después de cada sesión y con acceso libre de alimento en su caja-habitación. Se siguieron los lineamientos éticos de acuerdo con la NOM-062-ZOO-1999 (Norma Oficial Mexicana) y a los lineamientos establecidos por el comité de bioética de la Universidad de Guadalajara.

### Aparatos

Se utilizaron 8 cajas operantes de la marca *Med Associates* (ENV-008). Se colocó un dispensador de agua (ENV-202M) en el panel central de cada caja, el dispensador entregaba como reforzador una gota de agua de 0.02 cc. A cada lado del dispensador, se ubicaron dos palancas retráctiles de 4.5 cm de largo y a 2.5cm del suelo. Cada palanca requería una fuerza de 0.15 N para ser activada. En el techo se encontraba colgada una cadena (ENV-111C) a 11 cm del suelo y a 14.5 cm del dispensador de agua. Para la iluminación general de la caja se utilizó un foco de 28 V (ENV 215-M). Todas las cajas se colocaron en una cámara de aislamiento acústico (ENV-022MD) con un ventilador que sirvió para circular el aire del interior y para enmascarar los sonidos exteriores. La programación de los eventos y recolección de los datos se realizó en el software Med-PC IV®.

## Procedimiento

### Establecimiento de la respuesta

Todos los sujetos experimentales fueron expuestos a un programa concomitante de tiempo variable 60 segundos (TV-60s) y reforzamiento continuo (RFC) por una sesión, obteniendo 3 segundos de acceso de agua de forma contingente o no contingente a la respuesta de tirar de la cadena. Para las siguientes dos sesiones, se retiró el pro-

grama de TV, quedando operativo solo el programa RFC. Después, los reforzadores fueron entregados a partir de un programa de intervalo variable (IV) configurado a partir de una lista de 21 valores creada a partir de la distribución de Fleshler y Hoffman (1962). Los valores del IV fueron de 5, 15 y 25 segundos, incrementando cada dos sesiones. Una vez se estableció de esta manera la respuesta de tirar de la cadena, se realizó el mismo procedimiento para la respuesta de presión a la palanca izquierda y derecha. Cada palanca tenía una probabilidad de .5 de estar disponible para responder, evitando que se reforzara más de dos veces consecutivas cada una de las respuestas. Todas las sesiones de establecimiento de la respuesta duraron 60 minutos o hasta que se obtuvieran 40 reforzadores.

### **Fase de Adquisición**

Se reforzó la respuesta de tirar de la cadena (RO) bajo un programa IV-30s durante 20 sesiones para todos los sujetos. Las palancas se mantuvieron retraídas durante las sesiones. Al final de esta fase, los sujetos experimentales fueron distribuidos en tres grupos de seis ratas cada uno, cada uno con diferentes procedimientos de reforzamiento para la respuesta alternativa.

### **Fase de Eliminación**

En las siguientes 20 sesiones, el reforzamiento para la RO se discontinuó y se reforzó la respuesta de presión a la palanca (RA), contrabalanceando entre sujetos la palanca (izquierda o derecha). Para los sujetos del Grupo Control, se reforzó la RA bajo un programa de IV-30s durante 20 sesiones. Para los sujetos del Grupo Entre-condiciones, la fase se dividió en dos condiciones, durante las primeras 10 sesiones se reforzó la RA 1, mientras que durante las últimas 10 sesiones se reforzó la RA 2 y se extinguió la RA 1. En el caso de los sujetos del Grupo Intra-sesión se reforzó la RA 1 y la RA2 de manera alternada, es decir, cada palanca estaba disponible con una probabilidad de .5 en cada ocasión, el resto de condiciones fueron iguales como en el caso de los sujetos del Grupo Control.

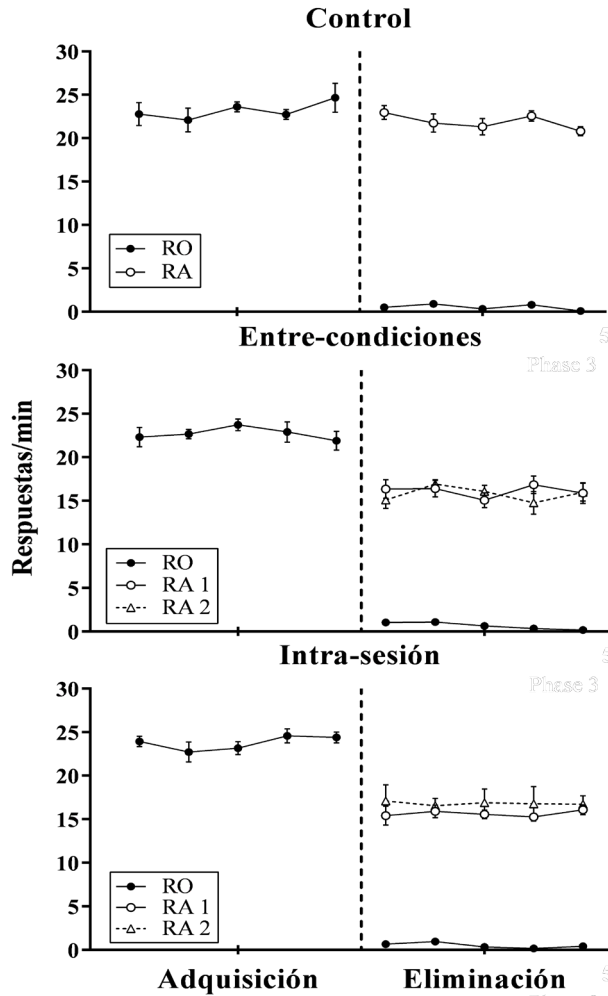
### **Fase de Prueba**

Durante 5 sesiones de 60 minutos cada una, los sujetos fueron expuestos a condiciones similares a las de la Fase de Eliminación, con la diferencia de que ninguna de las tres posibles respuestas tenía alguna consecuencia programada.

### **Resultados**

La Figura 1 muestra la tasa de respuesta promedio de la RO por grupo durante las últimas 5 sesiones de la Fase de Adquisición y la de Eliminación. Se puede observar que las tasas de la RO se mantienen relativamente constantes. Las tasas de respuesta promedio fueron muy similares, para los sujetos del Grupo Control fue 24.67 (1.65 ESM), para los del Grupo Entre-condiciones fue 21.90 (1.06 ESM), mientras que para los sujetos el Grupo Intra-sesión fue 24.39 (0.62 ESM). Durante la Fase de Eliminación se observó un decremento en la tasa de respuesta de la RO en los tres grupos, manteniéndose en niveles cercanos a cero. En los tres grupos se encontró que las tasas de las respuestas alternativas fueron consistentemente más altas que las de la RO. Para los sujetos del Grupo Control la tasa de respuesta promedio de la RA fue de 21.88 (ESM 0.36). En el caso de los sujetos del Grupo Entre-condiciones las tasas de respuesta promedio fueron 16.11 (ESM 0.27) para la RA 1 y 15.77 (ESM 0.34) para la RA 2. En el Grupo Intra-sesión, la tasa de la RA 1 fue 15.64 (ESM 0.13), mientras que para la RA 2 fue 16.80 (ESM 0.08).

Figura 1. Tasas promedio de respuestas en la Fase de Adquisición y Eliminación



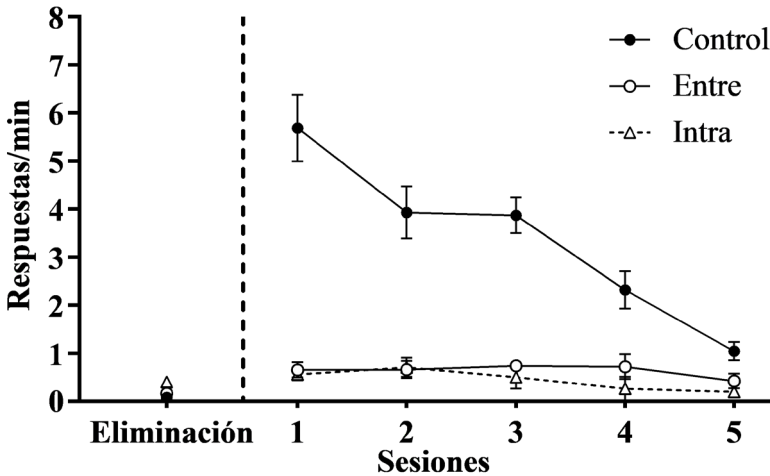
Nota. Tasa promedio de respuesta objetivo y alternativa para las últimas cinco sesiones de la fase de adquisición y eliminación del grupo Control, Entre-sesión e Intra-sesión (Panel superior, medio e inferior respectivamente). El símbolo lleno representa el responder objetivo y los símbolos abiertos simbolizan el responder alternativo. Las barras de error denotan el error estándar de la media (EEM).



La Figura 2 muestra la tasa de respuesta de la RO en última sesión de la Fase de Eliminación y durante cada una de las sesiones de prueba para cada grupo. Las tasas de respuesta promedio durante la última sesión de eliminación fueron .08 (.03 ESM) para el Grupo Control, 0.17 (.12 ESM) para el Grupo Entre-condiciones y .40 (.07 ESM) para el Grupo Intra-sesión, permitiendo observar tasas de respuesta cercanas a cero y muy similares entre los tres grupos.

Con el cambio a la Fase de Prueba, se observa un aumento pronunciado en la tasa de respuesta de la RO en el Grupo Control, mientras que para los otros dos grupos la tasa de respuesta se mantiene prácticamente sin cambios con respecto a la fase anterior. Un ANOVA mixta 2 x 3 (Fase x Grupo) mostró un efecto significativo de la fase ( $F_{(1,15)} = 75.419, p < .001, \eta_p^2 = .834$ ), grupo ( $F_{(1,15)} = 40.359, p < .001, \eta_p^2 = .843$ ) e interacción Fase x Grupo ( $F_{(1,15)} = 54.112, p < .001, \eta_p^2 = .878$ ). Las comparaciones por pares revelaron diferencias significativas entre el Grupo Control y entre los grupos Entre-condición (diferencia de medias = 5.027;  $SE = .594; p < .001$ ) e Intra-sesión (diferencia de medias = 5.122;  $SE = .594; p < .001$ ), pero no hubo diferencias significativas entre estos dos últimos grupos (diferencia de medias = 0.095;  $SE = .594; p < .001$ ). Con respecto a las cinco sesiones de la fase de prueba, se observó que la tasa de respuesta de la RO disminuyó con el paso de las sesiones para el Grupo Control y el Grupo Intra-sesión, pero se mantuvo sin cambios en el Grupo Entre-condiciones.

Figura 2. Comparación de las Tasas promedio de respuestas



Nota. Tasa promedio de respuesta objetivo de la última sesión de la fase de eliminación y todas las sesiones de la fase de prueba por grupo. El símbolo del círculo lleno representa el responder del Grupo Control, el círculo abierto simbolizan el Grupo Entre-condiciones, y el triángulo representa el responder del Grupo Intra-sesión. Las barras de error denotan el error estándar de la media (EEM).

## Discusión

El presente estudio evaluó si entrenar dos respuestas alternativas, de manera concurrente (Grupo Intra-sesión) o sucesiva (Grupo Entre-condiciones), tendría un efecto sobre el resurgimiento cuando se compara con el entrenamiento de una sola RA. De manera general, se observó resurgimiento del responder en el grupo en el que se reforzó una única RA (grupo Control), mientras que no se observaron incrementos significativos en la tasa de respuesta de la RO independientemente del tipo de entrenamiento empleado.

Los resultados del presente experimento son consistentes con los reportados por Lambert et al. (2015) quienes observaron mayor resurgimiento del responder en el componente en el que reforzaron una RA en comparación con el responder en el componente en el que varias

RA fueron reforzadas. También son consistentes con los resultados reportados por Kranak (2019) al no haber observado diferencias en el grado de resurgimiento del responder al comparar entrenamientos con reforzamiento sucesivo o concurrente de varias RA. Sin embargo, contrastan con los reportados recientemente por Nist y Shahan (2023), quienes no observaron una mitigación del resurgimiento después de entrenar cinco respuestas alternativas. En nuestro estudio, a diferencia de los autores mencionados, no se señalaron ninguno de los dispositivos empleados para la RO y las RA. Sería importante considerar cómo esta diferencia en el procedimiento experimental podría haber influido en los resultados obtenidos.

Como se mencionó, la ausencia de diferencias entre un entrenamiento con una RA o múltiples RA en los estudios reportados por Lambert et al. (2018) y Diaz-Salvat et al. (2020) pudiera ser resultado de que utilizaran programas múltiples de reforzamiento y de que la topografía de la respuesta fuese diferente. Por un lado, los resultados del presente experimento descartan la posibilidad de ausencia de un efecto por el uso de programas múltiples, ya que no se utilizó un programa múltiple y se observó un marcado efecto de resurgimiento del responder en los sujetos del grupo con una RA (Grupo Control), lo cual descarta la hipótesis de un posible efecto de acarreo del responder entre los componentes del programa.

Por otro lado, la posibilidad de que la topografía de la respuesta pudiera haber contribuido a minimizar las diferencias en los resultados reportados, también es una hipótesis que no se sostiene fácilmente con base en los resultados del presente estudio, debido a que la topografía de las RA fue diferente a la topografía de la RO (cf. Nist & Shahan, 2023). Sin embargo, es necesario explorar de manera sistemática los efectos que puede tener que las topografías de la RO y de las RA sean todas diferentes entre sí y no únicamente sean distintas respecto de la RO. Futuras investigaciones deberán dirigirse hacia la exploración de estas posibilidades, lo que contribuiría al avance del conocimiento en el área. Este enfoque tiene el potencial de integrarse en estrategias terapéuticas más efectivas para prevenir comportamientos socialmente

no deseables (Flores, 2011; Flores & Mateos, 2016; Ringdahl & St. Peter, 2017).

## Referencias

- Berg, W. K., Ringdahl, J. E., Ryan, S. E., Ing, A. D., Lustig, N., Romani, P., ... Durako, E. (2015). Resurgence of Mands Following Functional Communication Training. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 41(2), 166–186. <https://doi.org/10.5514/rmac.v41.i2.63747>
- Carrasquillo, T. (2014). *Teaching multiple response alternatives to mitigate resurgence*. [Disertación de maestría, Southern Illinois University Carbondale]. <https://opensiuc.lib.siu.edu/theses/1524/>
- Diaz-Salvat, C. C., St. Peter, C. C., & Shuler, N. J. (2020). Increased number of responses may account for reduced resurgence following serial training. *Journal of Applied Behavior Analysis*. <https://doi.org/10.1002/jaba.686>
- Doughty, A. H., da Silva, S. P., & Lattal, K. A. (2007). Differential resurgence and response elimination. *Behavioural Processes*, 75(2 SPEC. ISS.), 115–128. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2007.02.025>
- Epstein, R. & Skinner, B. F. (1980). Resurgence of responding after the cessation of response-independent reinforcement. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 77(10), 6251–6253.
- Epstein, R. (1983). Resurgence of previously reinforced behavior during extinction. *Behaviour Analysis Letters*, 3, 391–397.
- Flores, C. (2011). De los modelos animales a la práctica psicológica: El surgimiento de algunas técnicas aplicadas a problemas de salud. *Suma Psicológica*, 18(1), 115–123.
- Flores, C., & Mateos, L. (2016). Contribución de modelos animales para el estudio de desórdenes del comportamiento humano. *Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica*, 8(2), 1–24. <https://doi.org/10.5872/psiencia/8.2.61>

- Hoffman, K., & Falcomata, T. S. (2014). An evaluation of resurgence of appropriate communication in individuals with autism who exhibit severe problem behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 3(3), 651–656. <https://doi.org/10.1002/jaba.144>
- Kranak, M. P. (2019). Serial and Concurrent Response Presentation: Their Effects on Resurgence. [Disertación doctoral, Western Michigan University] Retrieved from: <https://scholarworks.wmich.edu/dissertations/3416>
- Lambert, J. M., Bloom, S. E., Samaha, A. L., Dayton, E., & Rodewald, A. M. (2015). Serial alternative response training as intervention for target response resurgence. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 48(4), 765–780. <https://doi.org/10.1002/jaba.253>
- Lambert, J. M., Dayton, E., Bloom, S. E., & Samaha, A. L. (2017). *Serial functional communication training: Extending serial DRA to mands and problem behavior*. 32, pp 311–325. <https://doi.org/10.1002/bin.1493>
- Lattal, K. A., Cançado, C. R. X., Cook, J. E., Kincaid, S. L., Nighbor, T. D., & Oliver, A. C. (2017). On defining resurgence. *Behavioural Processes*, 141(1), 85–91. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2017.04.018>
- Lattal, K., & Wacker, D. (2015). Some Dimensions of Recurrent Operant Behavior. *Revista Mexicana de Análisis de La Conducta*, 41(2), 1–13. <https://doi.org/10.5514/rmac.v41.i2.63716>
- Leitenberg, H., Rawson, R. A., & Mulick, J. A. (1975). Extinction and reinforcement of alternative behavior. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 88(2), 640–652. <https://doi.org/10.1037/h0076418>
- Nall, R. W., Rung, J. M., & Shahan, T. A. (2019). Resurgence of a target behavior suppressed by a combination of punishment and alternative reinforcement. *Behavioural Processes*, 162, 177–183. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2019.03.004>
- Nist, A. N., & Shahan, T. A. (2023). Examining resurgence in rats following expanded-operant treatments. *Journal of the Experimental*

*Analysis of Behavior, March*, 1–18. <https://doi.org/10.1002/jeab.870>

Pipkin, P., Lattal, K. A., & Wacker, D. P. (2015). On Justin P. Carey's Reinstatement of previously learned responses under conditions of extinction: a study of "regression". *Revista Mexicana de Análisis de La Conducta*, 41(2), 14–15.

Ringdahl, J. E., & St. Peter, C. (2017). Resurgence: The Unintended Maintenance of Problem Behavior. *Education and Treatment of Children*, 40(1), 7–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.1353/etc.2017.0002>