

# LA EXTINCIÓN DEL CONTEXTO AUMENTA EL CONSUMO DEL REFORZADOR PERO NO AFECTA AL CONTRASTE NEGATIVO SUCESIVO CONSUMATORIO EN RATAS\*

**Santiago Pellegrini<sup>1</sup>, Rubén N. Muzio<sup>1</sup>,**  
*IBYME (CONICET)*  
**Alba E. Mustaca<sup>2</sup>**  
*Universidad de Buenos Aires, Argentina*

## ABSTRACT

*This work studied the role of the contextual on consummatory responding and on the successive negative contrast effect. Rats were given access to sucrose solutions for 5 min under two conditions: During preshift (10 sessions), half of the rats were given access to a high-value reward (32% sucrose solution) and the rest to a low-value reward (4% sucrose solution). During postshift (8 sessions), all rats received the low-value reward. During preshift half of the rats in each group were withdrawn from the conditioning box immediately after the 5-min period, whereas the rest remained in the box for an additional 5-min nonreinforced period. Groups given nonreinforced exposure to the context consumed more than control groups. However, nonreinforced exposure to the context did not affect the size of the successive negative contrast effect. These results are discussed in relation to the issue of contextual control of consummatory behavior and Amsel's Frustration Theory (1992).*

**Keywords:** *Rats; Context; Extinction, Surprising nonreward, Consummatory successive negative contrast*

---

\* Este trabajo fue parcialmente financiado por CONICET (PIP) y por UBACYT (Proyecto Nro. P602 "Efectos y mecanismos de la frustración", resolución Nro. 1022/03). Dirección: IIM A. Lanari. PSEA. Ctes. De Malvinas 3150. 1428- Argentina. E-Mail: [mustaca@psi.uba.ar](mailto:mustaca@psi.uba.ar)

1 *Laboratorio de Biología del Comportamiento, IBYME (CONICET)*

2 *Psicología Experimental y Aplicada (PSEA).- Instituto de Investigaciones Médicas- Universidad de Buenos Aires. Enviar la correspondencia a: Alba E. Mustaca. Psicología Experimental y Aplicada (PSEA). Instituto de Investigaciones Médicas. Combatientes de Malvinas 3150, 1427 Buenos Aires, Argentina. E. mail: [Mustaca@psi.uba.ar](mailto:Mustaca@psi.uba.ar)*

## RESUMEN

*Este trabajo estudia la función del contexto sobre la respuesta consumatoria y sobre el efecto de contraste en una preparación de contraste negativo sucesivo consumatorio en ratas (CNSc). Los animales tuvieron acceso a soluciones azucaradas durante 5 minutos bajo dos condiciones: Durante la fase de precambio (10 sesiones), la mitad de las ratas tuvieron acceso a un reforzador de alto valor motivacional (32% de solución azucarada) y el resto, a uno de bajo valor (4% de la misma solución). Durante la fase de postcambio (8 sesiones), todos los animales recibieron la solución al 4%. Además, durante la fase de precambio, se sacaba inmediatamente de la caja de condicionamiento a la mitad de los animales de cada grupo, mientras que la otra mitad permanecía en la caja de condicionamiento por 5 minutos sin el reforzador presente. La medida dependiente fue el consumo de la solución por cada animal en función de las sesiones. Los grupos expuestos al contexto no reforzado consumieron más que los otros grupos, pero esta manipulación no afectó al CNSc. Estos resultados se discuten en relación con las investigaciones sobre control contextual de la respuesta consumatoria y con la teoría de la frustración de Amsel (1992).*

**Palabras clave:** *Ratas, contexto, extinción, ausencia inesperada del reforzador, contraste negativo sucesivo consumatorio*

Cuando a los animales se les cambia sorpresivamente el reforzador de uno más preferido a otro menos preferido, aparecen cambios transitorios comportamentales y fisiológicos en comparación con animales que siempre consumieron la solución no preferida. El cambio más fácilmente observable es una disminución abrupta de las respuestas condicionadas, por debajo del nivel de respuestas de un grupo control que no experimenta la disminución del reforzador (p. ej., la velocidad de recorrido en un corredor lineal o el consumo de la sustancia devaluada). Este efecto, llamado contraste negativo sucesivo (CNS), se observó con cambios en la cantidad y calidad de los reforzadores (p. ej., Crespi, 1942; Elliott, 1928; Pellegrini y Mustaca, 2000). En un CNS consumatorio (CNSc), las ra-

tas que cambian de una solución azucarada 32% a una 4% consumen menos que los animales que siempre consumieron 4% de la misma solución (Flaherty, 1982; 1996). Existen pocos estudios que evalúan la función del contexto sobre el CNS (p. ej., Flaherty & Adzej, 1976; Flaherty, Hrabinski, & Grigson, 1990; Premack, 1969). Esas investigaciones mostraron que el CNSc no parece estar afectado por cambios de las claves contextuales cuando se cambia el refuerzo (p. ej., cambios en el color de las paredes, iluminación, dimensiones de la caja de condicionamiento). En una investigación, Flaherty y cols. (1990) mostraron que los cambios en los estímulos contextuales cuando se devalúa el refuerzo provoca una disrupción en la respuesta consumatoria de todos los grupos, sin afectar el grado de contras-

te. Estos resultados sugieren que las ratas comparan la magnitud de los reforzadores independientemente de los cambios de contextos. Sin embargo, la introducción de un estímulo nuevo puede regular al efecto de contraste. Por ejemplo, si se agrega un nuevo gusto a la solución durante el postcambio, aumenta el grado de CNSc (Flaherty y cols., 1990; Lombardi, 1980), mientras que si se agrega un estímulo puntual durante la fase de postcambio (por p. ej., un tono), el CNSc se reduce (Lombardi & Flaherty, 1978).

No existen investigaciones que hayan evaluado el efecto que podría tener la extinción del contexto durante la fase de precambio, sobre la dinámica de la respuesta consumatoria o sobre el CNSc. Sin embargo, la literatura sobre el condicionamiento indica que la presentación de comida en ausencia de cualquier otro estímulo condicionado puntual favorece el desarrollo de asociaciones contexto-reforzador (Mustaca, Gabelli, Papini, & Balsam, 1991). Por ello, aunque la mayoría de los experimentos de condicionamiento contextual se realizaron con alimento sólido y procedimientos pavlovianos, es posible que el contexto tenga alguna función en el CNSc. Esa función podría no ser detectable con procedimientos de cambio contextual durante la fase de postcambio (utilizados en experimentos previos; Flaherty y cols., 1990), pero sí con otras manipulaciones tales como la extinción contextual. Por otro lado, el estudio del papel de los estímulos contextuales resulta importante, pues en un procedimiento de

CNSc los únicos estímulos explícitamente asociados al reforzador son el contexto (p. ej., la caja de condicionamiento) y las propiedades perceptuales del reforzador (p. ej., gusto, temperatura, estado, color, etc).

Existen al menos dos posibles efectos del contexto sobre el CNSc. Primero, el contexto podría aumentar el grado de CNSc. Si el efecto de CNSc depende de la comparación entre los reforzadores consumidos durante la fase de precambio con los de la fase de postcambio, entonces la memoria del reforzador previo puede activarse ante la exposición del contexto de entrenamiento. Sin embargo, los experimentos previos de cambio de contexto durante la fase de postcambio sugieren que no hay tal modulación (Flaherty y cols., 1990). La segunda posibilidad es que las claves del contexto podrían interferir con el efecto de contraste por su función competitiva (Rescorla & Wagner, 1972) o de comparación (Gibbon & Balsam, 1981; Miller & Schachtman, 1985) con los estímulos puntuales. Esos experimentos muestran una relación inversa entre el valor asociativo del contexto y la fuerza de la respuesta condicionada. Es así que, cuando se realiza una extinción extensa del contexto (p. ej., extinción contextual), disminuye el condicionamiento contextual y su interferencia, aumentando la respuesta condicionada. Por ejemplo, la extinción de las claves contextuales después de una fase de condicionamiento de presión de palanca con refuerzo retardado, aumenta la respuesta con-

dicionada y retarda su extinción (Reed & Reilly, 1990). El papel potencial de este mecanismo en las respuestas de consumo en el CNSc no ha sido estudiado con anterioridad al presente trabajo.

El experimento que se presenta tiene por objetivo evaluar el efecto de la extinción del contexto durante la fase de precambio sobre la respuesta consumatoria y sobre el efecto de contraste. Se espera un mayor consumo y, probablemente, un mayor grado de contraste en los animales expuestos a la extinción contextual.

## MÉTODO

### SUJETOS (SS)

Se usaron 49 ratas (*Rattus norvegicus*), machos, de 90 días de edad, cepa wistar, sin experiencia previa en experimento alguno. 10 días antes del comienzo del entrenamiento los animales se transfirieron a jaulas individuales con agua disponible. El alimento se redujo gradualmente hasta que los animales alcanzaron entre el 80-85% de su peso ad libitum. Durante el entrenamiento, se los alimentaba 20 min después de la cada sesión con la cantidad de alimento suficiente como para mantenerlos con el mismo estado de privación. La colonia tenía un ciclo de 12 hs de luz-oscuridad. La luz estaba prendida de 6 a 18 hs La temperatura ambiente oscilaba entre 21-24 grados centígrados.

### APARATOS

Para el entrenamiento se usaron dos cajas de condicionamiento de acrílico

(52 cms de largo, 31 cms de ancho y 35 cms de alto). La puerta de la caja y el techo eran transparentes; las otras paredes y el piso eran negras. En la pared lateral derecha se colocó un recipiente circular de aluminio, de 6 cms de diámetro y 4 cms de alto, donde se colocó el reforzador. Contra la misma pared lateral, entre el bebedero y la pared del fondo, se colocó un parlante que servía para la presentación de ruido blanco que ensombrecía los estímulos auditivos asistemáticos y una luz de 9 W. El bebedero podía insertarse y sacarse manualmente con facilidad. Las soluciones de azúcar se prepararon por volumen/peso (azúcar comercial mezclada con agua de la canilla). Las soluciones se presentaban a la temperatura ambiente.

### PROCEDIMIENTO

La tabla I resume el diseño del experimento.

Los animales se asignaron al azar a 4 grupos. Los nombres y número de sujetos por grupos fueron: 32-4/E (n = 13), 32-4/no E (n = 12), 4-4E (n = 12) y 4-4 no E (n = 12). El primero y segundo número indica la concentración de azúcar que recibieron en la fase de precambio (10 sesiones) y postcambio (8 sesiones) respectivamente; las letras adicionales indican si hubo o no extinción contextual (E y no E). Un día antes del comienzo del experimento, los animales tuvieron en sus jaulas acceso a 20 ml de la solución que iban a recibir durante la fase de precambio. En cada sesión de condicionamiento se colocaba a cada

**Tabla I. Diagrama del procedimiento experimental**

Grupos	Fase Precambio (10 sesiones)	Fase de Postcambio (8 sesiones)
32-4/no E	5 min acceso a 32%	5 min acceso a 4 %
32-4/E	5 min acceso a 32 % 5 min sin solución.	5 min acceso a 4%
4-4/no E	5 min acceso a 4%	5 min acceso a 4 %
4-4 /E	5 min acceso a 32 % 5 min sin solución.	5 min acceso a 4%

animal en la caja de condicionamiento y se contaban 5 min desde que comenzaban a consumir. Después de ese tiempo, los animales de los grupos no E (32-4/no E y 4-4/no E) se sacaban de la caja y se los colocaba en su jaulas. Los dos grupos E (32-4/E y 4-4/E), también recibieron acceso a la solución azucarada durante 5 min, pero una vez finalizado ese tiempo, sin sacar a los animales de las cajas, se extraía el bebedero y se lo reemplazaba por otro idéntico pero vacío. Los animales permanecían en la caja sin el reforzador durante 5 min Durante la fase de postcambio ningún grupo recibió extinción contextual. El orden del entrenamiento de los animales fue al azar entre los grupos y las cajas se limpiaban antes del comienzo de cada sesión con una esponja húmeda. Antes de cada sesión, el bebedero se llenaba con 15 ml de las soluciones azucaradas. El consumo se calculaba restando la solución que quedaba en el bebedero de los 15 ml

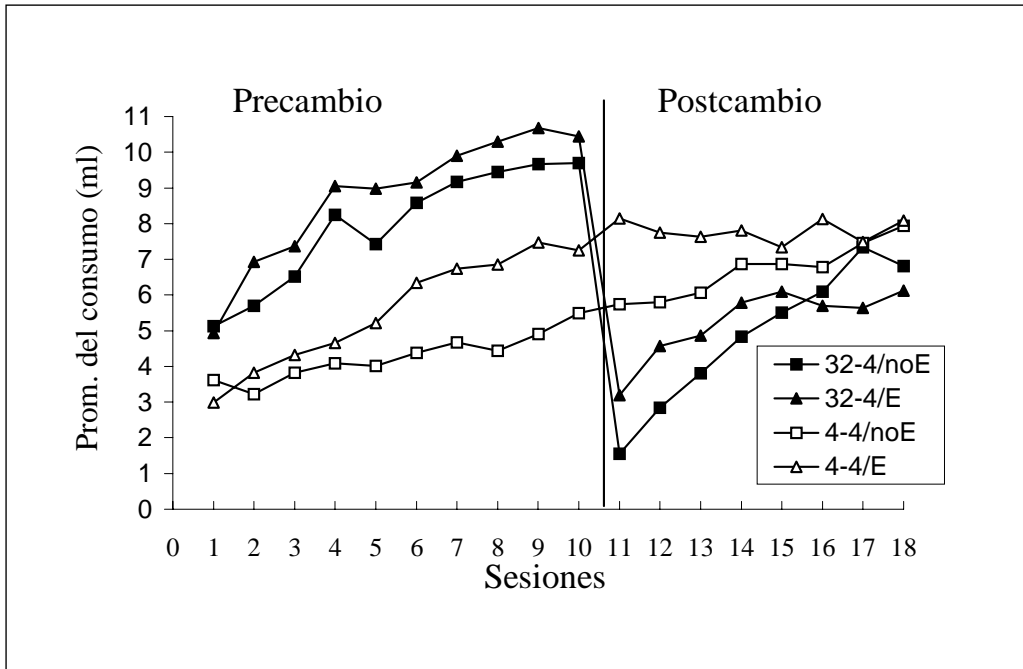
**RESULTADOS**

Se descartaron 8 Ss. porque no consumieron la solución durante más de

una sesión de la fase de precambio (1 S. del Grupo 32-4/E, 4 Ss. del Grupo 4-4/noE y 3 del Grupo 4-4/E). La Figura 1 grafica los promedios del consumo de cada grupo en función de las sesiones.

**FASE DE PRECAMBIO**

Todos los grupos comenzaron con un nivel de consumo similar, aunque un poco mayor en los grupos que ingieren 32%, y se acrecentó a medida que avanzaron las sesiones de entrenamiento. Al finalizar la fase de precambio, las ratas que recibieron 32% de solución consumieron más que sus controles 4%, y las ratas que tuvieron la extinción contextual a la vez consumieron más que los que no la tuvieron. Un análisis de varianza mixto con los factores Solución (32vs.4), Extinción (Si vs. No) y Sesiones (1 a 10, medidas repetidas) reveló efecto significativo en el factor Solución ,  $F(1,37)= 37.27, p < .001$ , Sesión,  $F(9,333) = 35.90, p < .001$ , y la Interacción Solución x Sesión,  $F(9,333) = 2.95, p < .002$ . El factor Extinción arrojó una diferencia marginalmente significativa:  $F(1,37) = 3.80, p < .059$ .



**FIGURA 1. Promedio del consumo de los animales en función de la sesiones.**

Los otros factores no fueron significativos. Un análisis de los datos de las sesiones 8 a 10 mostró efectos significativos en los tres factores principales: Solución,  $F(1,37) = 30.21$ ,  $p < .001$ , Extinción,  $F(1,37) = 4.67$ ,  $p < .037$  y Sesión,  $F(2,74) = 3.71$ ,  $p < .029$ . Los efectos de interacción no arrojaron diferencias significativas.

#### FASE DE POSTCAMBIO

En la sesión 11, los grupos que cambiaron de solución mostraron un fuerte efecto de contraste, disminuyendo su consumo por debajo de los grupos controles 4%. Durante las siguientes sesiones aumentaron su consumo hasta alcanzar el nivel de los grupos 4%. También se mantiene un consumo

mayor en los grupos que tuvieron exposición no reforzada al contexto respecto de los no expuestos. Sin embargo, esa condición no afectó el grado de contraste. Un análisis de varianza de los datos con los factores Cambio (sí vs. no), Extinción (sí vs. no) y Sesión (1 a 8, medidas repetidas), apoya estas observaciones. Se hallan efectos significativos en el factor Cambio,  $F(1,37) = 10.23$ ,  $p < .003$ ; Sesión,  $F(7,259) = 17.26$ ,  $p < .001$ ; interacción Cambio x Sesión,  $F(7,259) = 7.38$ ,  $p < .001$ , e interacción Extinción x Sesión,  $F(7,259) = 5.25$ ,  $p < .001$ . Un análisis de Varianza por separado de cada sesión mostró diferencias significativas en las sesiones 11 y 12 del factor Cambio,  $F_s(1,37) > 15.71$ ,  $p < .001$ , y

Extinción,  $F_s(1,37) > 5.67, p < .022$ . En las sesiones 13, 14, y 16 se encontró solamente efecto significativo en el factor Cambio,  $F_s(1,37) > 4.70, p < .037$ ; y ningún efecto en las sesiones 15, 17 y 18.

## DISCUSIÓN

El mayor consumo de los animales expuestos al contexto no reforzado sugiere al menos dos tipos de explicaciones. Uno, es compatible con la predicción que el condicionamiento contextual puede interferir con la respuesta consumatoria y que el ambiente (p. ej., la caja de condicionamiento) mantiene algunas respuestas condicionadas que compiten con la conducta consumatoria. La exposición no reforzada al contexto (extinción contextual), al eliminar o disminuir esas respuestas, produce una conducta consumatoria incrementada cuando tienen acceso al reforzador. Este resultado parece ser un efecto de aprendizaje más que de *performance*, ya que se mantiene durante la fase de postcambio, en la cual no está presente la exposición no reforzada al contexto. La segunda explicación compatible con el mayor consumo de los animales expuestos a extinción contextual es que se trata de un efecto de contraste positivo consumatorio o contraste conductual. Aunque el contraste positivo raramente se observa, los animales de los grupos con extinción contextual de algún modo estuvieron ante un procedimiento semejante a los programas múltiples, en el cual la solu-

ción está disponible en el primer componente pero no en el segundo. Este procedimiento podría potencialmente producir un aumento en el consumo durante el componente reforzado (p. ej., Halliday & Boakes, 1971).

Por otra parte, al igual que los anteriores trabajos sobre cambios de contexto en el CNSc, los resultados indican que la exposición no reforzada al contexto no afectó al CNSc. De manera indirecta, este resultado negativo apoya la teoría de Amsel acerca de los efectos paradójicos, o efectos de frustración, de los cuales el CNSc es uno de ellos. Amsel (1992) distingue en el aprendizaje y la memoria dos niveles básicos de funcionamiento. Uno "declarativo", "representacional" o "asociativo", que depende de la repetición y del aumento de la fuerza asociativa, como el condicionamiento clásico e instrumental, más influidos por los factores ambientales presentes; y otro "declarativo", "cognitivo" o "aprendizaje disposicional", que está influenciado más por de la anticipación del refuerzo y de las expectativas formadas por los aprendizajes previos que por los eventos ambientales. Su teoría está apoyada en los estudios ontogenéticos y evolutivos de los efectos paradójicos y por experimentos de transferencia de la persistencia. Estos efectos se manifiestan más tardíamente que el condicionamiento clásico instrumental y aparecen en líneas filogenéticas más recientes (vertebrados superiores). Por otra parte, la resistencia a la extinción en los programas de reforzamiento parcial

(otra clase de efectos paradójicos), una vez establecidos con algún entrenamiento, se transfieren a otra clase de refuerzos, tareas o estados motivacionales diferentes (Amsel, 1992, pp. 61-94).

## REFERENCIAS

Amsel, A. (1992). *Frustration theory*. University Press, USA.

Balsam, P. (1985). "The functions of context in learning and performance". En: P. Balsam & A. Tomie (eds.) *Context and Learning*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum: pp. 1-21.

Balsam, P. D., & Schwartz, A. L. (1981). "Rapid contextual conditioning in autoshaping". En: *J. Exp. Psychol. Anim. Behav. Process.*, 1: pp. 382-393.

Crespi, L. P. (1942). "Quantitative variation in incentive contrast studies involving discrete-trial procedures". En: *Am. J. Psychol.*, 55: 467-517.

Elliott, M. H. (1928). *The effect of change of reward on maze performance of rats*. University of California Publications-Psychology, 4: pp. 19-30.

Flaherty, C. F. & Adzej, A. (1976). "Transsituational negative contrast". En: *Anim. Learn. Behav.*, 4: pp. 49-52.

Flaherty, C. F. (1982). "Incentive contrast: A review of behavioral changes following shifts in reward". En: *Anim. Learn. Behav.*, 10: pp. 409-440.

Flaherty, C. F. (1996). *Incentive Relativity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Flaherty, C. F., Hrabinski, K., & Grigson, P. S. (1990). "Effect of taste context and ambient context changes on successive negative contrast". En: *Anim. Learn. Behav.*, 18: pp. 271-276.

Gibbon, J., & Balsam, P. D. (1981). "The spread of association in time". En: Locurto C. M., Terrace H.S.; Gibbon J. G. (eds.),

*Autoshaping and conditioning theory*. New York: Academic Press.

Halliday M. S., & Boakes, R. A. (1971). "Behavioral contrast and response independent reinforcement". *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 16: pp. 429-34.

Lombardi, B. R., & Flaherty, C. F. (1978). "Apparent disinhibition of successive but not of simultaneous negative contrast". En: *Anim. Learn. Behav.*, 6: pp. 30-42.

Lombardi, B. R. (1980). "Enhanced neophobia induced by incentive contrast". En: *Anim. Learn. Behav.*, 8: pp. 617-620.

Miller, R. R., & Schachtman, T. R. (1985). "The several roles of context at the time of retrieval". En: Balsam P.; Tomie A. (eds.), *Context and Learning*. Hillsdale, N. J. Erlbaum: pp. 1-21.

Mustaca, A. E., Gabelli, F. M., Papini, M. R., & Balsam, P. (1991). "The effects of varying the interreinforcement interval on appetitive contextual conditioning". En: *Anim. Learn. Behav.*, 19: pp. 125-138.

Pellegrini, S. y Mustaca, A. (2000). "Consummatory Successive Negative Contrast with solid foods". En: *Learning and Motivation*, 31, pp. 200-209.

Premack, D. (1969). "On some boundary conditions of contrast". En: Tapp J. T. (ed.), *Reinforcement and behavior*. New York: Academic Press.

Reed, P., & Reilly, S. (1990). "Context extinction following conditioning with delayed reward enhances subsequent instrumental responding". *J. Exp. Psychol. Anim. Behav. Process.*, 16: pp. 48-55.

Rescorla, R. A., & Wagner, A. R. (1972). "A theory of pavlovian conditioning: variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement". En: Black A.H.; Prokasy W.F. (eds.), *Classical Conditioning II: Current theory and research*. New York: Applaton-Crofts.

---

Recibido el 31 de diciembre de 2003 y aceptado el 30 de enero de 2004