

III Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XVIII Jornadas de Investigación Séptimo Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 2011.

## **Efectos paradójicos y no paradójicos del reforzamiento en ratas infantas.**

Suárez, Andrea, Pautassi, Ricardo y Kamenetzky, Giselle.

Cita:

Suárez, Andrea, Pautassi, Ricardo y Kamenetzky, Giselle (2011). *Efectos paradójicos y no paradójicos del reforzamiento en ratas infantas*. III Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XVIII Jornadas de Investigación Séptimo Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-052/560>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/eRwr/Fcd>

*Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.*

# EFECTOS PARADÓJICOS Y NO PARADÓJICOS DEL REFORZAMIENTO EN RATAS INFANTES

Suárez, Andrea; Pautassi, Ricardo; Kamenetzky, Giselle  
Universidad Abierta Interamericana (UAI), Instituto de Investigaciones Médicas (IDIM) -  
CONICET - Universidad de Buenos Aires

---

## RESUMEN

Se presentan tres experimentos que analizan el efecto de la magnitud del refuerzo en la expresión de respuestas consumatorias. Se evaluó la respuesta consumatoria de ratas infantas [días post natales 8-10 (DPN 8-10, Experimento 1), DPN 10-14 (Experimento 2) y DPN 7-11 (Experimento 3)], ante diferentes magnitudes de refuerzo y luego de la devaluación u omisión del mismo. Independientemente de la edad, todos los animales expuestos a sacarosa al 12% exhibieron mayor porcentaje de ganancia de peso que aquellos que recibieron soluciones de menor concentración. Se evidenció un efecto de magnitud del refuerzo a los DPN 12, 9 y 7. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, ni en condiciones de devaluación del reforzador (Experimentos 1 y 2) ni de omisión (Experimento 3) lo que sugiere la ausencia de contraste sucesivo negativo consumatorio y de efecto de magnitud del refuerzo en la extinción. Los resultados indican que en las edades evaluadas la respuesta ante los reforzadores estaría regulada por su valor absoluto y no por su valor relativo. Se discuten los resultados en términos de la ontogenia del aprendizaje de los efectos paradójicos y no paradójicos del reforzamiento y su vinculación con la teoría de Amsel.

## Palabras clave

Magnitud Devaluación Ratas Ontogenia

## ABSTRACT

### PARADOXICAL AND NON PARADOXICAL REINFORCEMENT EFFECTS IN INFANT RATS

Three experiments that analyze the magnitude of reward effect in the expression of consummatory responses are presented. The consummatory response of infant rats was evaluated [8-10 Post Natal Days (PND 8-10, Experiment 1), PND 10-14 (Experiment 2) and PND 7-11 (Experiment 3)], to different reward magnitudes and after the omission or devaluation of the reinforcer. Independently of age, all animals exposed to sucrose at 12% exhibited mayor weight gain percentage than those that received minor concentration solutions. It showed a reward magnitude effect at PND 12, 9 and 7. There was no statistically significant differences between groups, neither reward devaluation (Experiments 1 and 2) nor omission conditions (Experiment 3) suggesting the absence of consummatory successive negative contrast and reward magnitude effect during extinction. Results indicate that in the evaluated ages the response to reward

would be regulated by its absolute value and not by its relative value. The results are discussed in terms of ontogenetic learning of the paradoxical reward effects and its bond to Amsel's theory.

## Key words

Magnitude Devaluation Rats Ontogeny

---

El comportamiento de un individuo es un fenómeno sumamente complejo en el que interactúan una gran cantidad de factores. A medida que un organismo se desarrolla, su comportamiento se ve afectado según el nivel madurativo alcanzado hasta el momento y las experiencias que ha vivenciado. El estudio ontogenético del comportamiento nos permite indagar la edad de emergencia de fenómenos puntuales, determinar en qué medida se ven afectados por la genética/maduración o por la experiencia previa, o incluso sobre posibles estructuras neurales necesarias para la expresión de tales fenómenos.

Los *efectos paradójicos del reforzamiento* (EPR) acaparan el interés de los investigadores debido a sus implicancias teóricas y sus aplicaciones. Un ejemplo de ellos es cuando se observa una resistencia a la extinción, en sujetos que previamente fueron expuestos a porcentajes o magnitudes bajas del reforzador, o extinguen más rápido al haber recibido porcentajes o magnitudes altas del reforzador en la fase de adquisición. Esta es su característica principal: responder más cuando se recibió menos y, a la inversa, responder menos cuando se obtuvo más. Estos resultados contradicen las teorías clásicas del aprendizaje, las cuales postulan que cuanto mayor sea el refuerzo recibido, mayor será la respuesta que se emite (Amsel, 1992; Amsel, & Stanton, 1980). Otra situación en la cual se estudia los EPR es cuando el reforzador no se omite por completo, sino que se disminuye su calidad o cantidad. El contraste sucesivo negativo CSN consiste en una disminución abrupta de la conducta tras experimentar un cambio sorpresivo de un reforzador de mayor magnitud/calidad por otro de menor magnitud/calidad. La característica principal es que tal disminución se produce por debajo de los niveles alcanzados en un grupo control que siempre recibió un reforzador de menor valor. El procedimiento típico llevado a cabo por Amsel para estudiar el contraste sucesivo negativo instrumental con modelos animales implica dos grupos de ratas (control y experimental) y dos fa-

ses. En la fase 1 o precambio el grupo experimental es expuesto a un reforzador de alta magnitud que consiste en un pulso de leche (.03 ml) infundido a través de cánula más la posibilidad de succionar de una madre anestesiada. En la fase 2 o postcambio obtienen sólo la posibilidad de succionar sin recibir leche, que es un evento reforzante pero de menor magnitud que cuando está acompañado de la leche. El grupo control recibe succión sin leche en ambas fases. En la fase de postcambio, el grupo experimental muestra una velocidad de recorrido significativamente menor en comparación con el grupo control (Stanton y Amsel, 1980).

La importancia de estudiar estos fenómenos radica en que los seres humanos, habitualmente nos enfrentamos a situaciones en las cuales sorpresivamente recibimos recompensas peores de las que esperamos. Por ejemplo, cuando obtenemos una calificación en un examen más baja de lo que anticipamos, o bien cuando un niño recibe un plato de pastas en lugar de un dulce. Ocasionalmente somos objeto de una pérdida desafortunada, como el abandono de una pareja o la pérdida de un trabajo. Desde una perspectiva ontogénica, los EPR han sido estudiados escasamente en bebés humanos y ratas infantiles. Las evidencias con humanos muestran que habría una regulación emocional de las respuestas a edades tempranas. Mast y cols, (1980) mostraron que bebés humanos de 82 a 112 días expuestos previamente a un móvil con 10 o 6 sonajeros disminuyeron su respuesta instrumental por debajo de los niveles de aquellos que habían sido expuestos a 2 elementos. Asimismo, la atención visual disminuyó y las vocalizaciones negativas aumentaron, en comparación con los controles. Por otra parte, Kobre y Lipsitt (1972) hallaron un efecto de contraste negativo sobre la respuesta consumatoria de chupeteo en bebés de 4 y 10 hs. Estos resultados sugieren que, en humanos, la primera reacción ante la devaluación de un reforzadores una respuesta no aprendida.

Los estudios ontogenéticos en ratas fueron llevados a cabo principalmente por Amsel. Sus trabajos muestran que se expresan en un orden específico. El patrón de alternancia simple se evidenció a partir de los 11 DPN (Stanton, Dailey & Amsel, 1980), el efecto de refuerzo parcial en la extinción (PREE), entre los 12 a 14 DPN (Chen & Amsel, 1980; Letz, Brudette, Gregg, Kittrell & Amsel, 1978), el efecto de magnitud variable del refuerzo sobre la extinción (VMREE) y el retraso parcial del refuerzo (PDREE), entre los 16 a 18 DPN (Chen, Gross & Amsel, 1981), el efecto de adquisición del refuerzo parcial, entre los 18 a 20 DPN (Chen, Gross, Stanton & Amsel, 1980), el efecto de magnitud del refuerzo en la extinción (EMREE), entre los 18 a 23 DPN (Brudette, Brake, Chen & Amsel, 1976; Chen, Gross & Amsel, 1981), el contraste sucesivo negativo instrumental (CSNi), entre los 25 y 26 DPN (Chen, Gross & Amsel, 1981; Stanton & Amsel, 1980) y la regulación de las respuestas en el programa de demora en la respuesta, a partir de los 63 DPN (Chen, Gross, Stanton & Amsel, 1981). Según el autor, la expresión de los efectos del aprendi-

zaje se condice con el desarrollo del sistema nervioso. En este sentido los últimos en emerger requieren de procesos asociativos y memorias más complejas para su manifestación, si bien no puede descartarse que en algunos casos el resultado negativo obedezca a la baja sensibilidad de las técnicas empleadas. Uno de los efectos que aparecen en último término es el CSN. Chen, Gross & Amsel (1981) utilizando un corredor lineal, hallaron que el CSNi aparece de forma contundente a los 34-35 DPN utilizando comida sólida como reforzador en la caja meta. Sin embargo al utilizar leche, el efecto apareció entre los 25-26 DPN.

Por otra parte, numerosos antecedentes sugieren que el CSNc y el CSNi están regulados por diferentes vías neurales. Por ejemplo lesiones hipocampales eliminan el CSNi (Salinas & White, 1998) pero no el CSNc (Ver Flaherty 1996) y lesiones en el tálamo gustativo eliminan el CSNc pero no el CSNi (Sastre & Reilly, 2006). Estos antecedentes nos advierten, tal como comentamos antes, que la expresión de un fenómeno puede depender no sólo de aspectos madurativos sino también metodológicos. Hasta el momento no se han reportado trabajos que evalúen los EPR durante la ontogenia usando procedimientos consumatorios. Se llevaron a cabo tres estudios en ratas infantiles utilizando un paradigma de infusión forzada que, sin embargo, permite al sujeto regular la cantidad de líquido ingerido (véase Pautassi et al., 2002). Los objetivos fueron los siguientes: 1. Evaluar patrones de consumo de soluciones azucaradas de diferentes concentraciones en ratas infantiles, 2. Determinar la edad de expresión del contraste sucesivo negativo consumatorio (CSNc), el Efecto de magnitud del refuerzo en la adquisición (EMRA) y en la extinción (EMRE).

Teniendo en cuenta que la metodología elegida puede influir en la detección de los fenómenos y que los mecanismos involucrados en procedimientos instrumentales podrían diferir de los que subyacen a los procedimientos consumatorios se espera que el CSNc, EMRA y EMRE se expresen con anterioridad a las edades reportadas en la bibliografía.

### **Experimento 1.** CSNc y EMRA - DPN 8 a DPN 10.

#### *Método*

*Sujetos.* Se utilizaron 33 ratas hembras (evidencias previas mostraron que no hay diferencias de sexo en el CSNc - Flaherty, 1996), cepa Wistar de 8 DPN al comienzo del experimento, nacidas y criadas en el Instituto de Investigaciones Médicas A. Lanari (IDIM), Buenos Aires, Argentina, bajo condiciones de temperatura ( $23^{\circ}\text{C} \pm 1$ ) y humedad constantes. El ciclo de luz/oscuridad fue de 12 horas (fase de luz a partir de las 7 am). El día de nacimiento se consideró como DPN 0.

*Aparatos y Materiales.* Se utilizó una bomba de infusión (KD Scientific, Holliston, MA), con 8 jeringas de 5 ml. El volumen total de infusión fue equivalente al 2.5% del peso de cada animal. La infusión se realizó de modo continuo durante los 10 min de evaluación. Las jeringas contenían solución azucarada al 12%, 10%, 5% o 2%.

Todas las concentraciones se prepararon diluyendo azúcar comercial en agua de la canilla hasta alcanzar 100 ml de solución total. Para la solución al 12% se diluyó 12 g de azúcar, 10 g de azúcar para la de 10 %, 5 g de azúcar para la de 5 % y 2 g de azúcar para la de 2 %. Cada jeringa se conectaba a un tubo de polietileno PE 50 y ésta a su vez a una cánula PE10 (Clay Adams, Parsippany, NJ) colocada previamente en la mejilla del animal. Las cánulas fueron construidas utilizando el calor de un soldador con el fin de aplanar uno de sus extremos sin que se obstruyera. Las cajas de entrenamiento consistían en 2 cajas de 28 x 15 x 15 cm cada una, construidas en acrílico transparentes. Cada caja, a su vez, estaba subdividida en 4 compartimientos de 7 x 15 x 15 cm cada uno. Debajo de ellas se colocó una almohadilla térmica para mantener la temperatura constante de las crías, con una toalla de papel secante.

**Procedimiento.** Se formaron 4 grupos: 12%, 10%, 5% ó 2%. 3 hs antes de comenzar cada ensayo, las crías fueron separadas de sus madres y canuladas. Durante la privación las crías se mantuvieron en grupo en una caja de acrílico negro de 24,5 x 20 x 22 cm sobre una almohadilla térmica. La canulación consistió en unir a una aguja de metal (30G C-KJECT,CK Dental Industries, Buenos Aires, Argentina) el extremo libre de la cánula PE10. Ésta fue colocada en el interior de la cavidad bucal del animal, en la porción media de la mejilla quedando el extremo aplanado dentro de la misma. En cada ensayo se alternaba el orden de canulación entre la mejilla izquierda y derecha para preservar el tejido del animal. Luego de 3hs se estimuló suavemente la zona ano-genital con un algodón para inducir la micción y/o defecación. A continuación se registró el peso previo (peso pre) e inmediatamente después, se adosó la cánula PE10 a la cánula PE50 conectada a la bomba de infusión. El entrenamiento consistió en 2 ensayos diarios de precambio y 1 de postcambio, con una duración de 10 minutos cada uno. En la fase de precambio, se les infundió intraoralmente a las crías una solución azucarada al 12%, 10%, 5% ó 2% de manera continua, según el grupo asignado. En la fase de postcambio todos los grupos fueron infundidos con solución al 2%. Al finalizar cada ensayo se registró nuevamente el peso de cada animal (peso post). Luego de cada ensayo, las cajas de entrenamiento se limpiaron con un trapo humedecido en agua para neutralizar los olores. El entrenamiento se realizó durante el ciclo de luz, entre las 13 y las 17 hs. La variable dependiente fue el porcentaje de ganancia de peso, el cual se obtuvo usando la siguiente fórmula:  $[(\text{peso post} - \text{peso pre}) / \text{peso pre}] \times 100$ .

**Resultados y discusión.** Los animales que recibieron reforzadores de mayor magnitud mostraron un porcentaje de ganancia de peso mayor que los que recibieron soluciones de menor concentración. En la fase de precambio se realizó un ANOVA con un factor intersujeto (Grupo) y un factor intrasujeto (Sesiones 1 y 2). Se halló un efecto principal de Grupo,  $F(3, 15) = 5.47, p < 0.009$ . No se halló efecto principal de Sesión ni la interacción de ambos factores ( $p > 0.05$ ). Se realizó una comparación

de pares y se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre el Grupo 12-2 y el Grupo 10-2 ( $p < 0.04$ ), así como con el Grupo 2-2 ( $p < 0.001$ ) y marginalmente con el Grupo 5-2 ( $p < 0.06$ ).

Para determinar si la respuesta de los animales varía en función de la magnitud del refuerzo recibido desde el primer ensayo, o bien necesitan cierta experiencia con el mismo para evidenciar este fenómeno, se realizó un ANOVA para cada ensayo de precambio analizando el factor intersujeto Grupo (12-2, 10-2, 5-2 y 2-2). En el Ensayo 1 no se halló un efecto de Grupo ( $p > 0.05$ ). Sin embargo en el Ensayo 2, hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos,  $F(3, 15) = 5.88, p < 0.007$ . Las comparaciones de pares mostraron diferencias significativas entre el Grupo 12-2 y el Grupo 10-2 ( $p < 0.04$ ), así como con el Grupo 5-2 ( $p < 0.02$ ) y el Grupo 2-2 ( $p < 0.001$ ). Esto muestra que hubo un efecto de EMRA, evidenciándose en el Ensayo 2 de precambio.

Para la fase de postcambio se realizó un Anova de un factor intersujeto (Grupo 12-2, 10-2, 5-2 y 2-2). No se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ( $p > 0.05$ ).

En resumen, no se halló efecto de CSNc a esta edad, pero si EMRA a partir del segundo ensayo de precambio de solución. Es decir que los animales a los 9 DPN serían capaces de discriminar los refuerzos y ajustar su respuesta en función de su magnitud, pero no se evidencia a esta edad una respuesta en función del valor relativo de los refuerzos, sino que responderían en función del valor absoluto del mismo.

## **Experimento 2.** CSNc - DPN 10 a DPN 14.

Una posibilidad por la que no se haya manifestado el CSNc en el experimento anterior puede deberse a una escasa cantidad de ensayos de precambio o bien que los animales no tuvieran un sistema nervioso suficientemente maduro para evidenciar este fenómeno. Por esta razón en el Experimento 2 se extendió la fase de precambio y se utilizaron animales de mayor edad. Dado que los grupos que mostraron diferencias más acentuadas en el Experimento 1 fueron los de 12% comparados con los que recibieron 2% en la fase de precambio, en el Experimento 2 sólo se utilizaron estas dos soluciones.

### **Método**

**Sujetos.** Se utilizaron 28 ratas hembras Wistar de 10 DPN al comienzo del experimento. Las demás condiciones se mantuvieron iguales que en el Experimento 1.

**Instrumentos.** Los instrumentos utilizados fueron los mismos que en el Experimento 1.

**Procedimiento.** El procedimiento fue el mismo que en el Experimento 1 con excepción que se utilizaron 2 grupos (12% y 2%) y la fase de precambio constó de 4 ensayos diarios.

**Resultados y discusión.** Se realizó un ANOVA mixto con un factor intersujeto (Grupo) y un factor intrasujeto (Ensayos 1 a 4). Se halló un efecto principal de Grupo  $F(1, 19) = 4.45, p < 0.04$ , y de Sesión  $F(3, 57) = 6.71, p < 0.0005$ . No se halló un efecto de interacción entre am-

bos factores ( $p > 0.05$ ). Para verificar si es necesario para los animales de esta edad tener experiencia previa con el reforzador para que se manifieste una respuesta diferencial en función de la magnitud del refuerzo recibido, se realizó un ANOVA del Factor Grupo para cada ensayo de adquisición. No se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en el Ensayo 1 ( $p > 0.05$ ). En el Ensayo 2 hubo una diferencia marginal,  $F(1, 23) = 3.03$ ,  $p < 0.09$ . En el Ensayo 3 se halló una diferencia estadísticamente significativa,  $F(1, 25) = 8.43$ ,  $p < 0.007$ , así como en el Ensayo 4,  $F(1, 21) = 8.37$ ,  $p < 0.008$ . Por lo tanto, se replicó el EMRA encontrado en el Experimento 1.

En la fase de postcambio, no se encontró CSNc. En dicha sesión el grupo devaluado mantuvo constante su consumo por lo que el porcentaje de ganancia de peso no se alteró respecto de la fase de precambio. Esto se vio reflejado en un ANOVA de un factor intersujeto (Grupo 12-2 vs. Grupo 2-2). El mismo no arrojó diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ( $p > 0.05$ ).

### **Experimento 3. EMRA y EMRE - DPN 7 a DPN 12.**

En el Experimento 1 se halló EMRA en el DPN9. Para explorar la edad en que se expresa este fenómeno por primera vez, se realizó el siguiente experimento en el que se evaluó animales a partir del DPN 7. Asimismo, como las evidencias previas mostraron que el EMRE aparece a una edad más temprana que el CSNc, se exploró si este fenómeno se expresa en los DPN 11-12.

#### *Método*

*Sujetos.* Se utilizaron 31 ratas hembras Wistar de 7 DPN al comienzo del experimento. Las demás condiciones se mantuvieron iguales que en el Experimento 1.

*Instrumentos.* Los instrumentos utilizados fueron los mismos que en el Experimento 1.

*Procedimiento.* El procedimiento fue el mismo que en el Experimento 2, excepto que luego de una fase de adquisición de 4 ensayos diarios, se realizó una fase de extinción en la cual todos los sujetos recibieron agua en dos ensayos diarios de 10 min de duración.

*Resultados y discusión.* Para analizar la fase de adquisición, se realizó un ANOVA mixto con un factor intersujeto (Grupo) y un factor intrasujeto (Ensayos 1 a 4). Se halló un efecto principal de Grupo  $F(1,27) = 11,67$   $p < 0.002$ , y de Sesión  $F(3,81) = 18,67$ ,  $p < 0.0001$ . No se halló un efecto de interacción entre ambos factores ( $p > 0.05$ ). Se realizó un ANOVA del Factor Grupo para cada ensayo de adquisición para verificar si fue necesario tener experiencia previa con el reforzador para que se manifieste una respuesta diferencial en función de la magnitud del refuerzo recibido. No se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en el Ensayo 1 ( $p > 0.05$ ). En el Ensayo 2 se halló una diferencia estadísticamente significativa,  $F(1,27) = 9,95$ ,  $p < 0.003$ , así como en el Ensayo 3,  $F(1,29) = 4,39$ ,  $p < 0.04$ , y el Ensayo 4,  $F(1,29) = 5,55$   $p < 0.02$ . Se replicó el EMRA encontrado en los experimentos previos.

En la fase de extinción se realizó un ANOVA mixto con un factor intersujeto (Grupo) y un factor intrasujeto (En-

sayos 1 y 2). El efecto principal de Grupo fue n.s. ( $p > 0.05$ ), el efecto principal de Sesión fue estadísticamente significativo,  $F(1,29) = 15,97$ ,  $p < 0.0004$ , y también se halló un efecto significativo de interacción entre ambos factores,  $F(1,29) = 4,94$ ,  $p < 0.03$ . Sin embargo, cuando se realizó un análisis para cada sesión para indagar la naturaleza de la interacción, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en ningún ensayo de extinción ( $p > 0.05$ ), lo cual se interpreta como una ausencia de EMRE.

#### *Discusión general*

En conjunto, los resultados revelan que los animales de 8 DPN, 9 DPN y 12 DPN evaluados con un procedimiento consumatorio son capaces de discriminar y responder de manera diferencial en función de la magnitud de las soluciones recibidas. En estas edades los animales requirieron de experiencia previa con el reforzador para evidenciar EMRA, ya que este fenómeno comenzó a expresarse a partir del segundo ensayo de adquisición. Es posible también que esta demora en la expresión de EMRA obedezca a la necesidad de familiarizarse con la técnica de infusión empleada. Más allá de esto, el presente trabajo representa la primera evidencia de EMRA consumatorio en ratas infantiles. Stanton y Amsel (1980) encontraron EMRA a los 11 DPN utilizando un procedimiento instrumental. Sin embargo los resultados del presente estudio evidencian que tal efecto aparece con anterioridad al utilizar un paradigma consumatorio. Esto podría sugerir que en procedimientos consumatorios estaría implicada una memoria de reconocimiento, en instrumentales una memoria de evocación y que la primera implicaría procesos más simples que la segunda.

Sin embargo, en ningún caso se halló CSNc (DPN 10 y DPN 14 respectivamente), ni EMRE (DPN 11). La ausencia de CSNc y EMRE podría deberse a una escasa cantidad de ensayos de precambio. Es posible que las ratas infantiles necesiten de mayor experiencia previa con el reforzador para desarrollar expectativas respecto del mismo. Otra explicación podría ser que en las edades estudiadas los animales no respondan en función del valor relativo de los reforzadores (Flaherty, 1996) sino de su valor absoluto. Esto podría reflejar que los factores emocionales modularían las respuestas de los animales en edades más avanzadas, cuando ciertas estructuras cerebrales alcanzan estadios madurativos más desarrollados. Amsel y cols. (1981) hallaron CSNi a los 25 DPN, y si bien nuestra hipótesis es que con procedimientos consumatorios el contraste debería aparecer a una edad menor, podría ser que a los 14 DPN todavía no se observe dicho fenómeno.

En futuros experimentos se explorará si el EMRA se expresa a edades más tempranas que los 8 DPN. También se estudiará a qué edad se evidencia por primera vez el CSNc y el EMRE, con el objetivo de determinar a futuro cuáles son las áreas cerebrales necesarias para el desarrollo de aprendizajes complejos que involucran la formación de expectativas y las respuestas ante la violación de las mismas.

## BIBLIOGRAFÍA

Amsel, A. (1992). *Frustration Theory*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. Appleton. Traducción al castellano en Madrid: Alianza, 1984.

Amsel, A. & Stanton, M. (1980). Ontogeny and Phylogeny of Paradoxical Reward Effects. *Advances in the Study of Behavior*, 11, 227-267.

Brake, S., Burdette, D.R., Chen, J. & Amsel, A. (1980). Retention of Response Persistence in Weanling and Adolescent Rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 94, 1060-1068.

Burdette, D.R., Brake, S., Chen, J. & Amsel, A. (1976). Ontogeny of persistence: Immediate extinction effects in preweanling and weanling rats. *Animal Learning & Behavior*, 4, 131-138.

Chen, J. & Amsel, A. (1980). Learned persistence at 11-12 but not at 10-11 days in infant rats. *Developmental Psychobiology*, 13, 481-91.

Chen, J., Gross, K. & Amsel, A. (1981). Ontogeny of Successive Negative Contrast and Its Dissociation From Other Paradoxical Reward Effects in Prewanling Rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 95, 146-159.

Chen, J., Gross, K., Stanton, M. & Amsel, A. (1980). The partial reinforcement acquisition effect in preweanling and juvenile rats. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 16, 239-242.

Chen, J., Gross, K., Stanton, M. & Amsel, A. (1981). Adjustment of weanling and adolescent rats to a reward condition requiring slow responding. *Developmental Psychobiology*, 14, 139-45.

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

Kobre, K.R. & Lipsitt, L.P. (1972). A Negative Contrast Effect in Newborns. *Journal of Experimental Child Psychology*, 14, 81-91

Letz, R., Burdette, D.R., Gregg, B., Kittrell, E.M. & Amsel, A. (1978). Evidence for a Transitional Period for Development of Persistence in Infant Rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 92, 856-866.

Mast, V.K., Fagen, J.W., Rovee-Collier, C.K., & Sullivan, M.W. (1980). Immediate and long-term memory for reinforcement context: The development of learned expectancies in early infancy. *Child Development*, 51, 700-707.

Pautassi, R. M., Godoy, J. C., Spear, N. E., & Molina, J. C. (2002). Early responsiveness to stimuli paired with different stages within the state of alcohol intoxication. *Alcoholism, Clinical and Experimental Research*, 26(5), 644-54.

Salinas, J.A. & White, N.M. (1998). Contributions of the Hippocampus, Amygdala, and Dorsal Striatum to the Response Elicited by Reward Reduction. *Behavioral Neuroscience*, 112, 812-826

Sastre, A. & Reilly, S. (2006). Excitotoxic lesions of the gustatory thalamus eliminate consummatory but not instrumental successive negative contrast in rats. *Behavioural Brain Research*, 170, 34-40

Stanton, M. & Amsel, A. (1980). Adjustment to Reward Reduction (but No Negative Contrast) in Rats 11, 14, and 16 Days of Age. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 94, 446-458.

Stanton, M., Dailey, W. & Amsel, A. (1980). Patterned (Single) Alternation in 11- and 14-Day-Old Rats Under Various Reward Conditions. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 94, 469-471.