

Diferencias individuales en las respuestas de frustración

Cuenya, Lucas ^{a,b}, Fosachea, Sandro ^{a,b} y Mustaca, Alba E. ^{a,b,c}

^a Instituto de Investigaciones Médicas Alfredo Lanari, CONICET.

^b Universidad de Buenos Aires, Laboratorio de Psicología Experimental y Aplicada.

^c Universidad Abierta Intramericana (UAI).

Artículo Original

Resumen

El Contraste Sucesivo Negativo consumatorio (CSNc) es uno de los procedimientos más utilizados para el estudio de las respuestas de frustración en ratas. En este trabajo se presentan dos experimentos en los que se estudian las asociaciones entre la intensidad y duración del CSNc y las diferencias individuales en el miedo incondicionado / ansiedad, la actividad locomotora, la búsqueda de novedad y la sensibilidad al dolor físico. Los resultados son discutidos en torno a las teorías de la frustración. Al igual que en estudios previos, los análisis no arrojaron asociaciones consistentes entre las variables estudiadas, aunque se propone que la respuesta inicial ante la devaluación del incentivo podría estar relacionada con los niveles de búsqueda de novedad.

Palabras claves:

Frustración; Contraste Sucesivo Negativo; Diferencias Individuales; Rata.

Recibido el 2 de Marzo de 2013; Recibida la revisión el 20 de Junio de 2013; Aceptado el 1 de Julio de 2013.

Abstract

Individual differences in frustration responses: The consummatory Successive Negative Contrast (cSNC) is one of the most used methods for studying frustration responses in rats. In this paper we present two experiments in which we study the associations between the intensity and duration of cSNC and individual differences in unconditioned fear / anxiety, locomotor activity, novelty seeking and sensitivity to physical pain. The results are discussed in the context of the theories on frustration. As in previous studies, the analysis yielded no consistent associations between the variables studied, although it is proposed that initial response to incentive devaluation could be related to novelty seeking levels.

Key Words:

Frustration; Successive Negative Contrast; Individual Differences; Rat.

1. Introducción

La frustración es una emoción que experimentamos de forma cotidiana en situaciones en las que hallamos una divergencia entre las recompensas esperadas y las obtenidas. No obstante, es poco probable que dos sujetos respondan de igual modo ante una misma experiencia. La mayoría de nosotros respondemos de un modo similar ante estresores intensos, pero existe una inmensa variabilidad interindividual en aquellos estresores moderados como la frustración.

Dentro de los procedimientos más utilizados para el estudio de la frustración se encuentra el Contraste Sucesivo Negativo consumatorio (CSNc). Consiste en exponer a los animales del grupo experimental al consumo de una sustancia preferida (e.g., 32% de agua

azucarada), durante días sucesivos (fase de precambio) y luego cambiarla a una menos preferida (e.g., 4%; fase de postcambio). El efecto de contraste negativo se expresa en una disminución abrupta de la respuesta consumatoria del grupo experimental, por debajo de los niveles del grupo control. Dicho fenómeno tiene carácter transitorio, puesto que la conducta consumatoria del grupo experimental muestra una recuperación a los niveles de los controles luego de 2 a 4 ensayos (Flaherty, 1996). El CSNc es considerado un método experimental válido para estudiar la frustración en ratas, entendida como un estado emocional, cognitivo y comportamental aversivo que se desencadena cuando un sujeto experimenta una

* Enviar correspondencia a: Cuenya, L.
E-mail: lucascuenya@gmail.com

devaluación inesperada en la calidad o cantidad de un reforzador apetitivo, en presencia de señales previamente asociadas a un reforzador de mayor magnitud (Amsel, 1992).

La mayoría de las teorías de la frustración consideran que la pérdida inesperada del refuerzo constituye una situación aversiva que produce consecuencias similares a las del castigo (Amsel, 1992; Flaherty, 1996; Gray y McNaughton, 2000), y actúa como un estresor (e.g., Pecoraro, de Jong, y Dallman, 2009). En el contexto del CSNc, la teoría de Amsel (1992) propone la presencia de componentes emocionales en la respuesta ante la devaluación del incentivo desde su inicio mientras que el modelo de las múltiples etapas del CSNc de Flaherty (1996) postula que durante la fase de postcambio se sucederían dos etapas consecutivas. En la primera, cuando el animal se enfrenta a la solución devaluada por primera vez, se realizaría una evaluación cognitiva (comparación del nuevo reforzador con el anterior) y una búsqueda del reforzador perdido. En una segunda etapa, se produciría una falla en el hallazgo de un reforzador mejor que el obtenido en el postcambio, desencadenándose respuestas de estrés. Desde esta perspectiva la primera reacción tendría un componente primordialmente cognitivo, mientras que sería en la segunda etapa de recuperación en la que se detectaría una respuesta de estrés o frustración.

Es esperable que en situaciones experimentales idénticas, por ejemplo en un CSNc, los sujetos expresen en sus respuestas diferencias no atribuibles a manipulaciones del experimentador, sino a variables del sujeto que determinan su modo particular de respuesta. Una de las estrategias experimentales más simples para el estudio de las diferencias individuales consiste en realizar análisis correlacionales entre distintas medidas de temperamento y conducta que, si bien no informan sobre relaciones causales, permiten establecer patrones consistentes de respuesta ante situaciones relacionadas entre sí. No son muchos los trabajos que han intentado encontrar asociaciones entre las respuestas de frustración y otras conductas, en su mayoría relacionadas a rasgos emocionales, y sus resultados fueron poco alentadores.

Flaherty, Greenwood, Martin y Leszczuk (1998) realizaron un análisis factorial registrando las medidas de consumo del primero y segundo ensayo de postcambio en un CSNc en ratas, y las variables conductuales de una batería de pruebas de temperamento compuesta por el laberinto en cruz

elevado (LCE), la emergencia de la jaula y el condicionamiento de miedo en la que se registraba la cantidad de episodios de congelamiento en un contexto previamente asociado a una descarga eléctrica. No se hallaron correlaciones entre la intensidad y recuperación del CSNc con las medidas de ansiedad arrojadas en pruebas de LCE, ni con las de condicionamiento de miedo. Sin embargo se hallaron correlaciones positivas entre la intensidad del contraste y la cantidad de entradas a los brazos abiertos y entradas totales en el LCE, medidas de actividad locomotora. Los sujetos con mayores niveles de locomoción fueron los que suprimieron más el consumo de agua azucarada mostrando así una respuesta más pronunciada ante la devaluación del incentivo. En la prueba de emergencia, se halló una correlación negativa entre el consumo del primer ensayo de postcambio y el tiempo de emergencia. Los autores interpretaron estos datos como evidencias a favor de la teoría de Flaherty, puesto que la asociación entre la primera reacción a la reducción del refuerzo y las medidas de actividad locomotora podría indicar que los sujetos que expresan mayor efecto de contraste (i.e., menor consumo de la solución devaluada) son también aquellos con una tendencia mayor a la búsqueda del reforzador perdido y la exploración de ambientes novedosos. No obstante, la ausencia de correlaciones con las medidas de ansiedad con el nivel de consumo del segundo ensayo de postcambio va claramente en contra de las predicciones teóricas, tanto del modelo de Flaherty, como del de Amsel. Finalmente, cuando los autores exploraron la estructura factorial resultante, hallaron que las medidas del CSNc cargaban de forma independiente en un factor aislado del resto de las medidas. Estos datos, más que apoyar a una u otra teoría del contraste, muestran las dificultades que existen a la hora de hallar correlaciones entre pruebas, o bien que existe un factor independiente que explicaría el CSNc.

En un trabajo realizado en nuestro laboratorio (Kamenetzky, Cuenya, y Mustaca, 2011), se estudió en ratas la posible asociación entre las respuesta ante un CSNc, una Extinción consumatoria (Ec; omisión del refuerzo), y una prueba de luz-oscuridad (L-O). Se halló que los sujetos que presentan mayor intensidad de frustración en un CSNc el primer día de postcambio tienden a ser aquellos que permanecen más tiempo en el compartimento oscuro, indicando que las ratas con mayor miedo innato hacia lugares claros también serían las más vulnerables a la primera reacción ante la devaluación del refuerzo. También se observó que los

sujetos con menor tiempo de permanencia en el compartimento oscuro presentaban un tiempo en contacto con el bebedero mayor en el primer minuto del ensayo 1 y 2 en una Ec, mostrando mayor nivel de persistencia en los sujetos con menor nivel de miedo incondicionado. Estos resultados son consistentes con la teoría de Amsel, ya que ambas medidas fueron respuestas incondicionadas (el miedo innato a los lugares claros y las reacciones de frustración primaria).

Pellegrini, Wood, Daniel y Papini (2005) indagaron la relación entre la respuesta ante la devaluación del incentivo y su recuperación en un CSNc, y las variaciones naturales en la sensibilidad al dolor, variable que constituye un atributo psicobiológico relevante, puesto que numerosos trabajos han mostrado que las respuestas en un CSNc son moduladas por agonistas y antagonistas opioides (e.g., Daniel, Ortega, y Papini, 2009; Pellegrini, Wood et al., 2005; Rowan y Flaherty, 1987; Wood, Daniel, y Papini, 2005). Ellos estudiaron la relación entre la variación individual en la recuperación del CSNc y la sensibilidad a la naloxona, un antagonista de los receptores opioides, mediante una prueba de actividad locomotora. La actividad tendió a decrecer más rápidamente en ratas clasificadas como de recuperación rápida, en comparación con las de recuperación lenta del CSNc, mostrando que las primeras fueron más sensibles al fármaco. Una posible explicación podría radicar en la variabilidad genética de los receptores opioides (Papini, Wood, Daniel, y Norris, 2006), explicación consistente con los datos que muestran que el contraste provoca hipoalgesia (Mustaca y Papini, 2005) y que el dolor periférico incrementa la duración del CSNc (Ortega, Daniela, Davis, Fuchs, y Papini, 2011).

Los trabajos detallados arrojan resultados inconsistentes: mientras en Kamenetzky et al. (2011) se hallaron asociaciones entre medidas de miedo incondicionado y la primera reacción en el CSNc, lo cual apoya la teoría de Amsel, en el de Flaherty et al. (1998) no se hallaron asociaciones entre las otras pruebas de miedo y ansiedad con la respuesta inicial ante la devaluación del incentivo en el CSNc, pero sí con la actividad locomotora. Por otro lado, el estudio de Pellegrini, Wood et al. (2005) muestra una asociación entre la velocidad de respuesta en el CSNc y las diferencias individuales en una variable que, si bien no constituye un rasgo temperamental, resulta relevante en lo concerniente al CSNc: la sensibilidad al dolor físico.

En este artículo se presentarán experimentos orientados a afianzar el estudio de las variables de

sujeto asociados a la intensidad de la respuesta ante la devaluación del incentivo en un CSNc y su velocidad de recuperación, tomando en cuenta no sólo las ya estudiadas (i.e., miedo / ansiedad, actividad locomotora y sensibilidad al dolor) sino también un factor nunca tenido en cuenta en este tipo de trabajos: la búsqueda de novedad. Considerando que la devaluación inesperada de un incentivo es una situación novedosa, resulta relevante el estudio de las asociaciones entre las respuestas ante dicha devaluación y las tendencias previas del animal en relación a los estímulos novedoso.

Se presentarán experimentos en los que se correlacionaron las medidas obtenidas en el CSNc y las de una batería de pruebas. La misma consistía en la Placa Perforada (para la medición de la búsqueda de novedad), el Laberinto en T (para la medición de la búsqueda de novedad y actividad locomotora), la Prueba de Luz-Oscuridad (para la medición del miedo incondicionado / ansiedad y la actividad locomotora), y el Plato Caliente (para la medición de la sensibilidad al dolor físico). Con la única excepción de la Prueba de Luz-Oscuridad, empleada en un estudio similar (Kamenetzky et al., 2011), el resto de las pruebas no han sido estudiadas en otros trabajos sobre correlaciones con CSNc. Considerando los datos previos que vinculan la sensibilidad al dolor físico y el sistema de opiáceos endógenos con las respuestas de frustración (ver Papini et al., 2006), y que nunca se evaluó el vínculo de la búsqueda de novedad con el CSNc, resulta pertinente el estudio de sus posibles asociaciones.

Experimento 1

2. Método

2.1. Sujetos

Se utilizaron 41 ratas Wistar macho (438-532 g) de tres meses de edad, provistas por el bioterio del Instituto de Investigaciones Médicas (IDIM), Universidad de Buenos Aires. Una semana antes del comienzo del experimento, los animales se colocaron en jaulas-hogares metálicas individuales, con acceso libre a agua y alimento. Posteriormente se redujo gradualmente la cantidad de alimento diario, hasta que alcanzaron el 85% de su peso *ad libitum*. Este nivel de privación fue mantenido durante todo el experimento administrándoles comida suplementaria a partir de 30 minutos de terminada la sesión experimental. El cuarto experimental y la habitación donde se alojaron los animales se mantuvieron a temperatura de aproximadamente 22°C y humedad (60-70% HR), con

un ciclo diario de luz-oscuridad de 12 horas (luz de 7 a 19 hr). Las pruebas fueron realizadas entre las 9:00 a.m. y las 14:00 p.m.

2.2. Aparatos

Cajas de condicionamiento. Se utilizaron cinco cajas de condicionamiento MED Associates, de 30 cm de frente, 24 cm de profundidad y 24 cm de alto de piso a techo, cuyas medidas eran 21 cm de alto desde el techo a la rejilla de barras de aluminio de 0.4 cm de diámetro. Sobre una pared lateral, había un hueco de 5 cm de ancho, 5 cm de alto y 3.5 cm de profundidad, ubicada 1 cm por sobre el piso de barras. El tubo de vidrio del bebedero se insertó en el orificio desde fuera de la caja, sobresaliendo aproximadamente 2 cm dentro de la misma. Al introducir su cabeza en el hueco y alcanzar el tubo del bebedero, los animales interrumpían el haz de luz de un par de celdas fotoeléctricas. El software MED-PC permitió registrar el tiempo (0.01 s) que los animales interrumpían el haz de luz. El tiempo de contacto con el bebedero (TB) fue la principal variable dependiente del CSNc, validada en trabajos previos (Mustaca, Freidin y Papini, 2002). Además de considerar los TB de los ensayos del CSNc, se tomó en cuenta una tasa de cambio para cada uno de los ensayos de postcambio. Para cada animal, la tasa de cambio se obtuvo al computar la media del TB de los últimos dos ensayos de precambio, dividido la media del TB de los últimos dos ensayos de precambio más el TB del ensayo de postcambio en cuestión. Los valores oscilan entre 0 y 1, donde 0.5 indica ausencia de cambio, arriba de 0.5 indica menor TB en el postcambio, y por debajo de 0.5 muestra un incremento del TB durante el postcambio (e.g., Cuenya, Fosachecha, Mustaca y Kamenetzky, 2012).

Como reforzadores se utilizaron soluciones azucaradas de 32% y 4% (p/v), preparadas con azúcar comercial diluida en agua corriente. Para la solución al 32% se diluyeron 160 gramos de azúcar en agua, hasta alcanzar 500 ml de solución total. La solución al 4% se preparó diluyendo 20 gramos de azúcar en agua, hasta alcanzar 500 ml de solución.

Laberinto en T (LT). El laberinto tenía piso y paredes de metal negro, y techo de madera y vidrio. Uno de los brazos medía 24 cm de largo, mientras que los otros dos brazos perpendiculares al anterior tenían un largo de 37 cm cada uno. Los tres brazos tenían un ancho de 13 cm y 17 cm de alto. Para separar un brazo de otro se utilizó una guillotina de Plexiglás colocada por el experimentador.

Placa Perforada (PP). Construida en acrílico,

contaba con un piso de 60 x 60 cm, y paredes de 45 cm de alto. La superficie se encontraba dividida en 9 cuadrantes de 20 x 20 cm cada uno, con cuatro hoyos equidistantes de 4 cm de diámetro cada uno. El espesor del piso del aparato fue de 1 cm, a 10 cm del piso.

Cajas de Luz-Oscuridad (L-O). Construidas con acrílico, consistieron en dos compartimentos de 35 cm de ancho, 40 cm de longitud y 30 cm de altura. Uno de los lugares, denominado compartimento blanco, tenía una pared negra con rayas verticales de color blanco, una pared blanca y dos paredes negras. El piso se encontraba cubierto con una malla de alambre. El compartimento oscuro tenía una pared negra y tres paredes negras con rayas verticales blancas. El piso era negro y liso, del mismo material que el resto del aparato. Las cajas se abrían desde la pared frontal. Ambos contextos eran iluminados con una lámpara de 15 W.

Plato Caliente (PC). Construido por el Laboratorio de Instrumental y Medición de la Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, consistió en una superficie de hierro de 30 x 24 cm, rodeada por un cilindro de acrílico de 45 cm de altura, que podía calentarse a distintas temperaturas de forma constante y homogénea.

2.3. Procedimiento

Al momento en que los sujetos tenían tres meses de edad, comenzó el procedimiento de CSNc. Un día antes los sujetos tuvieron una pre exposición a la solución azucarada que recibirían en la fase de precambio, en sus jaulas hogar durante 40 min, para minimizar la neofobia gustativa. El entrenamiento duró 15 ensayos, uno por día. En cada ensayo los animales tenían 5 min de acceso a la solución, contado a partir del momento en el que el animal interceptaba por primera vez la celda fotoeléctrica. En la fase de precambio (10 ensayos), los sujetos del grupo experimental ($n = 29$) recibían acceso a una solución azucarada al 32%, mientras que los sujetos del grupo control ($n = 12$) recibían una solución al 4%. En la fase de postcambio ambas condiciones tenían acceso a la solución al 4%, durante 5 ensayos. La asignación a ambos grupos se realizó contrabalanceando el peso de los sujetos y la camada de pertenencia. La razón por la que se decidió utilizar un diseño con un mayor tamaño muestral en el grupo experimental radicó en facilitar la obtención de una distribución de la respuesta ante la devaluación del incentivo lo suficientemente extensa como para comparar grupos extremos en su expresión del contraste.

Tres días después de finalizar el CSNc, comenzó la evaluación en la batería de pruebas, compuesta por el LT, la PP, y la prueba de L-O. El orden de presentación de cada prueba se contrabalanceó entre los animales, y el intervalo entre las mismas fue de tres días. Los animales se llevaban en sus jaulas hogares a la sala donde se encontraban los aparatos, los cuales se limpiaban entre cada animal retirando las heces e higienizándolos con un trapo húmedo con agua y alcohol al 70%.

El LT (e.g., Pellow, Chopin, File y Briley, 1985) se utilizó para evaluar búsqueda de novedad y la actividad locomotora. En un primer ensayo de 10 minutos, se colocaba al animal en el brazo más corto, y tenía acceso a dos de ellos, mientras que el tercero se encontraba tapado por una guillotina. En el segundo ensayo, se lo colocaba en el mismo lugar y podían tener acceso a los tres brazos. El intervalo entre ambos ensayos fue de 30 minutos. Las medidas dependientes que se registraron durante el segundo ensayo fueron la cantidad de entradas al brazo novedoso y al familiar, el tiempo de permanencia en cada brazo, y la primera elección (brazo novedoso o familiar). La PP (File y Wardill, 1975) permite evaluar la búsqueda de novedad, de forma diferencial de la actividad general. El animal se colocaba en el centro del aparato, y se registraba la frecuencia y duración, en segundos, de las conductas de hundimiento de cabeza en los orificios de la placa. Finalmente, en la prueba de L-O los animales fueron colocados en el centro del aparato mirando hacia el lado opuesto a la puerta de la caja. Durante 10 min, contados a partir de que se cerraba la caja, dos observadores independientes registraron con un cronómetro de mano el tiempo (s) que cada sujeto permanecía en cada uno de los compartimentos, y la cantidad de cruces de un compartimento a otro. Exceptuando la prueba de L-O, el resto de las pruebas fueron grabadas por medio de una video cámara digital, aproximadamente a un metro y medio por encima de los aparatos. Las conductas filmadas se analizaron por medio del software JWatcher_V1.0.

Tres días después de finalizar la última prueba se administró la prueba PC a los sujetos del grupo experimental. Esta prueba se administró en último término por su alto nivel de aversión, que podría afectar el comportamiento de los animales en las evaluaciones ulteriores. Los sujetos del grupo control no fueron evaluados en esta prueba. La PC (e.g., Jacob, Tremblay y Colombel, 1974) se utilizó para detectar variaciones entre los sujetos con respecto a la sensibilidad al dolor.

Los animales se colocaban en el PC a una temperatura constante de 51.5° C. La medida dependiente fue la latencia del primer salto de escape o del lamido de las patas (s), registrada a través de un cronómetro de mano. Si el animal no presentaba las respuestas en 60 s, se retiraba del aparato para evitar daño tisular, y se registraba como latencia 60 s.

Análisis de Datos. Se realizó con el paquete estadístico SPSS 17, con un nivel de significación alpha en .05. Para el análisis del CSNc, se realizó un ANOVA mixto por separado para la fase de precambio y postcambio, con Contraste como factor inter sujeto (Experimental vs. Control) y ensayo como factor intrasujeto (10 ensayos en la fase de precambio, 5 ensayos en la fase de postcambio). En el análisis de la batería de pruebas, además de las variables ya detalladas, se tuvieron en cuenta el registro minuto a minuto de cada una de ellas; el cálculo de un índice general de locomoción, resultado de la suma de los valores estandarizados de la cantidad de cruces en la L-O; y la cantidad de visitas al brazo familiar y novedoso del LT.

Debido a que los datos del CSNc no cumplieron el supuesto de esfericidad de Mauchly, se utilizó en el ANOVA mixto la corrección de Greenhouse Geisser. La prueba KS mostró que una gran cantidad de las variables de la batería de pruebas se apartaban significativamente de un modelo de distribución normal, por lo que se emplearon pruebas no paramétricas (*U* de Mann Whitney y *Rho* de Spearman). Las correlaciones entre las medidas de la batería de pruebas con las del CSNc se realizaron por separado para el grupo experimental y control, en cada uno de los ensayos. En los sujetos experimentales, después de realizar las correlaciones, se dividieron en función de la expresión extrema de las diferencias individuales evaluadas, comparando los animales de alta expresión del rasgo (por encima del percentil 66) con los animales de baja expresión del rasgo (por debajo del percentil 33) en las medidas del CSNc. Debido a la gran cantidad de análisis realizados, se informarán los más destacados.

3. Resultados y discusión

CSNc

Fase de Precambio. Un sujeto del grupo control fue descartado de los análisis puesto que no adquirió la conducta de consumo de la solución al 4%, por lo que el grupo quedó conformado por un $n = 11$. En la Figura 1 se representa el TB promedio en función de los ensayos. El ANOVA arrojó un efecto principal de

Ensayo, $F(4.98, 189.28) = 27.35$, $p < .001$, Contraste, $F(1, 38) = 28.68$, $p < .001$, e interacción Ensayo x Contraste, $F(4.98, 189.28) = 2.92$, $p < .02$. Excepto en los ensayos 2 y 3, en el resto el grupo experimental mostró un TB significativamente superior al control ($p < .001$). Estos datos muestran que ambos grupos adquirieron la conducta consumatoria a lo largo del entrenamiento, y que el grupo experimental presentó un TB mayor al grupo control.

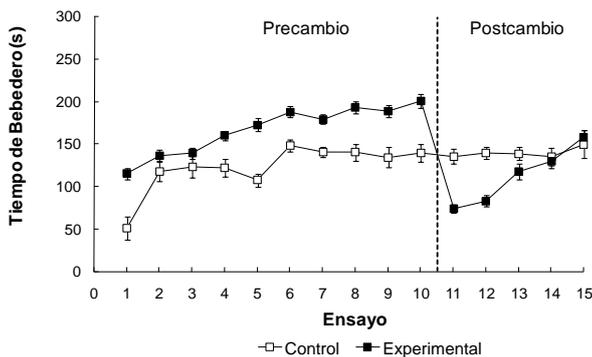


Figura 1. Experimento 1. TB promedio (\pm ETM), en función de los ensayos de la fase de precambio y postcambio en el CSNc, para el grupo control y experimental.

Fase de postcambio. El ANOVA mixto arrojó efecto principal de Ensayo, $F(3.2, 121.63) = 17.29$, $p < .001$, Contraste, $F(1, 38) = 5.84$, $p < .03$, e interacción Ensayo x Contraste, $F(3.2, 121.63) = 11.08$, $p < .001$. Análisis posteriores muestran que el grupo experimental tuvo un TB significativamente menor en el ensayo 11, $F(1, 39) = 40.23$, $p < .001$, y en el ensayo 12, $F(1, 39) = 25.48$, $p < .001$, mientras que en los restantes ensayos no se detectaron diferencias significativas ($p > .19$). Estos datos evidencian un contraste negativo de dos ensayos, tras los cuales las condiciones se emparejan.

Batería de pruebas de diferencias individuales. En la Tabla 1 se exponen los valores medios (\pm ETM) de las variables más relevantes recolectadas y los Rangos Promedio para los grupos control y experimental. En ninguna de las mismas se hallaron diferencias significativas entre los grupos (U menor = 120, $p > .08$).

Relación entre el CSNc y la batería de pruebas. No se hallaron correlaciones significativas entre las medidas de precambio y postcambio de TB y ninguna de las medidas registradas en las cuatro pruebas utilizadas, tanto para el grupo experimental como control ($p > .05$). Tampoco se detectaron asociaciones

cuando las correlaciones se realizaron calculando las tasas de cambio para cada uno de los días de postcambio, ni cuando se compararon los grupos de expresión extrema del rasgo temperamental o diferencias individuales en la condición experimental ($p > .05$).

Se halló un efecto de contraste negativo en los dos primeros días de postcambio de solución. Sin embargo, cuando las medidas referidas al TB del postcambio y la tasa de cambio se correlacionaron con las medidas en las cuatro pruebas conductuales evaluadas, no se detectaron vínculos significativos. Si bien la mayoría de los cruzamientos fueron realizados por primera vez en este experimento, los datos no son concordantes con Kamenetzky et al. (2011) en el cual el tiempo de permanencia en el compartimento oscuro de una prueba de L-O correlacionaba negativamente con la primera reacción ante la omisión del incentivo en una Ec. Estas discrepancias podrían explicarse potencialmente por defectos en la prueba de L-O. Mientras que en el trabajo de Kamenetzky et al. (2011) los sujetos de ambos grupos prefirieron el compartimento negro, diferenciando su elección del azar, en el presente experimento los sujetos se comportaron al azar, $t(41) = .48$, $p < .64$. Esto podría invalidar la prueba para la evaluación del miedo incondicionado a los lugares oscuros. No obstante, tampoco se encontraron asociaciones entre las respuestas en el CSNc y las otras variables. Flaherty et al. (1998) tampoco hallaron asociaciones entre el CSNc y diferentes medidas de ansiedad, aunque sí informaron sobre vinculaciones con la actividad locomotora.

Una posible explicación para la ausencia de asociaciones podría ser que la variabilidad en una situación de CSNc fue muy reducida, lo que dificultaría hallar correlaciones significativas. Por este motivo, el Experimento 2 tuvo por objetivo realizar una réplica del Experimento 1, con la única diferencia que el grupo experimental en la fase de precambio recibió una solución azucarada al 22%. Un contraste con una razón de cambio de 4/32 podría ser una situación demasiado aversiva para la mayoría de los sujetos como para posibilitar que se expresen las diferencias individuales. Por el contrario, un contraste con una razón de cambio de 4/22, al implicar una devaluación menos intensa, y por esto menos aversiva, podría facilitar la expresión de variaciones naturales en el comportamiento.

Tabla 1.

Experimento 1. Media (\pm ETM) y Rango Promedio del grupo experimental y control para las principales medidas de las pruebas PP, LT, L-O y PC. El p valor corresponde a la comparación del grupo control y experimental con U de Mann Whitney. En la PC no se compararon los grupos porque la prueba fue evaluada solamente en los sujetos experimentales.

	Grupo	Media	ETM	Rango Promedio	U	p	
PP	Tiempo de hundimiento de cabeza	Control	24.6	3.36	23.17	160	.59
		Experimental	21.59	1.56	20.83		
	Frecuencia de hundimiento de cabeza	Control	11.75	0.7	22.75	165	.69
		Experimental	11.33	0.7	21.00		
LT	Frecuencia entradas a brazo novedoso	Control	18.55	1.25	20.91	155	.91
		Experimental	19.66	1.1	20.34		
	Frecuencia de entradas a brazo familiar	Control	12.73	0.84	21.59	147	.72
		Experimental	13.1	0.93	20.09		
L-O	Tiempo de permanencia en brazo novedoso	Control	193.64	12.28	22.50	137.5	.51
		Experimental	178.62	9.13	19.74		
	Tiempo de permanencia en brazo familiar	Control	129.91	19.97	22.82	134	.45
		Experimental	105.66	7.1	19.62		
PC	Tiempo en compartimento oscuro	Control	308.83	20.76	23.25	159	.56
		Experimental	289.13	12.89	20.80		
	Frecuencia de cruces	Control	47.42	2.176	26.46	120	.09
		Experimental	42	1.713	19.52		
	Latencia	Experimental	27.76	2.17	-----	-----	-----

Experimento 2

4. Método

4.1. Sujetos

Se utilizaron 41 ratas Wistar macho adultas (303-472 g), que al momento del inicio del experimento tenían 3 meses de edad. Las condiciones de alojamiento y entrenamiento fueron idénticas a las de Experimento 1.

4.2. Procedimiento, aparatos y análisis de datos

El procedimiento, los aparatos y el análisis de los datos fue idéntico al del Experimento 1, con la modificación de que el grupo experimental ($n = 30$) en la fase de precambio recibió acceso a una solución azucarada al 22%. Dado que el comportamiento en la prueba de L-O en el Experimento 1 no mostró diferencias entre el primero y segundo bloque de 5 min, se disminuyó su duración de 10 min a 5 min. Por inconvenientes técnicos al momento de la evaluación del LT, se perdieron los datos de 3 sujetos del grupo control y 4 del experimental.

5. Discusión y discusión

CSNc

Fase de precambio. En la Figura 2 se representa el

TB promedio en función de los ensayos. El ANOVA mixto arrojó un efecto principal de Ensayo, $F(3.03, 118.48) = 9.85$, $p < .001$, y Contraste, $F(1, 39) = 8.21$, $p < .01$. Estos datos muestran que en la fase de precambio ambos grupos adquirieron la conducta consumatoria a lo largo del entrenamiento, y que el grupo experimental que recibió solución al 22% tuvo un TB mayor al grupo control.

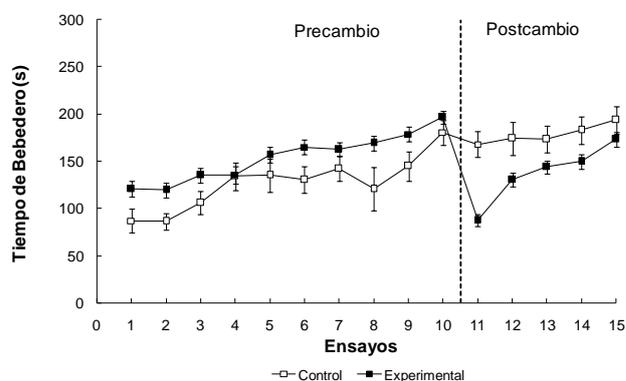


Figura 2. Experimento 2. TB promedio (\pm ETM), en función de los ensayos de la fase de precambio y postcambio en el CSNc, para el grupo control y experimental.

Fase de postcambio. El ANOVA mixto arrojó

efecto principal de Ensayo, $F(3.2, 125.1) = 17.91, p < .001$, Contraste, $F(1, 39) = 11.55, p < .01$, e interacción Ensayo x Contraste, $F(3.2, 125.1) = 5.86, p < .002$. Análisis posteriores muestran que el grupo experimental tuvo un TB significativamente menor en el ensayo 11, $F(1, 39) = 35.54, p < .001$, ensayo 12, $F(1, 39) = 6.99, p < .02$, ensayo 13, $F(1, 39) = 4.52, p < .05$, y ensayo 14, $F(1, 39) = 4.87, p < .04$, mientras que en el ensayo 15 no se detectaron diferencias significativas ($p > .19$).

Batería de pruebas de diferencias individuales. En la **Tabla 2** se exponen los valores promedio (\pm ETM) de las variables más relevantes recolectadas en la batería de pruebas para los grupos control y experimental. Solamente se hallaron diferencias entre el grupo control y el experimental en el tiempo de permanencia en el brazo familiar del LT, siendo mayor la medida en los sujetos controles, $U = 51, p < .05$.

Relación entre el CSNc y batería de pruebas

Grupo control. Se halló una asociación negativa entre el TB del ensayo 6 y el tiempo de permanencia en el brazo novedoso del LT, $r = -.71, p < .05$; correlaciones positivas entre el tiempo de hundimiento de cabeza en la PP y el TB del ensayo 9, $r = .65, p < .03$, ensayo 14, $r = .72, p < .02$, y la tasa de cambio del ensayo 11, $r = .76, p < .01$. No se detectaron otras asociaciones significativas ($p > .1$).

Grupo experimental. En la prueba de L-O, el tiempo de permanencia en el compartimento oscuro correlacionó negativamente con el TB del ensayo 10, $r = -.4, p < .03$. Dentro de las medidas del LT, el tiempo de permanencia en el brazo novedoso correlacionó de modo directo con el TB del ensayo 2, $r = .58, p < .01$; la frecuencia de visita al brazo novedoso correlacionó positivamente con el ensayo 1, $r = .41, p < .04$; mientras que el tiempo de permanencia en el brazo familiar correlacionó positivamente con la tasa de cambio del ensayo 13, $r = .52, p < .01$.

Tabla 2.

Experimento 2. Media (\pm ETM) y Rango Promedio del grupo experimental y control para las principales medidas de las pruebas PP, LT, L-O y PC. El p valor corresponde a la comparación del grupo control y experimental con U de Mann Whitney. * $p < .05$.

	Grupo	Media	ETM	Rango Promedio	U	p	
PP	Tiempo de hundimiento de cabeza	Control	30.56	5.17	19.55	149	.77
		Experimental	32.84	3.81	20.86		
	Frecuencia de hundimiento de cabeza	Control	11.64	1.44	19.64	150	.79
		Experimental	11.28	0.55	20.83		
LT	Frecuencia entradas a brazo novedoso	Control	12.5	0.93	21.88	69	.16
		Experimental	10.5	0.66	16.15		
	Frecuencia de entradas a brazo familiar	Control	7.36	1.58	20.45	116	.48
		Experimental	7.24	0.43	17.64		
	Tiempo de permanencia en brazo novedoso	Control	189.48	13.84	17.13	99	.98
		Experimental	185.22	8.64	16.96		
L-O	Tiempo de permanencia en brazo familiar	Control	126.09	16.39	23.13	51	.04*
		Experimental	94.03	7.38	15.04		
	Tiempo en compartimento oscuro	Control	170.73	11.92	18.68	139.5	.46
		Experimental	183.3	7.76	21.85		
PC	Frecuencia de cruces	Control	15.45	0.94	24.09	131	.33
		Experimental	14.43	0.82	19.87		
PC	Latencia	Control	21.83	3.56	17.95	131.5	.33
		Experimental	23.6	1.75	22.12		

En la PC, se detectaron correlaciones positivas entre la latencia de respuesta y el TB del ensayo 1, $r = .39, p < .03$, ensayo 6, $r = .36, p < .05$, ensayo 7, $r = .46, p < .01$, ensayo 10, $r = .45, p < .02$, ensayo 13, $r = .52,$

$p < .01$, y ensayo 15, $r = .47, p < .01$. No se hallaron correlaciones significativas con el resto de las medidas, incluso con las referidas a la tasa de cambio ($p > .1$). Finalmente, considerando las medidas de la PP, el

tiempo de hundimiento de cabeza correlacionó positivamente con el TB del ensayo 11, $r = .4$, $p < .03$. El resto de los cruzamientos resultaron no significativos ($p > .1$).

Cuando se compararon los grupos de expresión extrema del rasgo en las medidas del CSNc no se hallaron diferencias significativas ($p > .05$).

En este experimento se halló un efecto de CSNc de una duración de cuatro ensayos, en el que, a diferencia del Experimento 1, los sujetos del grupo experimental recibían acceso a una solución azucarada al 22%, con el objetivo de lograr una mayor variabilidad en la respuesta. Si bien resulta poco válido comparar datos de experimentos diferentes, un análisis realizado con la prueba de Levene al contrastar las varianzas en el TB del grupo experimental del Experimento 1 y 2 sugiere que la manipulación fue efectiva a tales fines: la varianza del ensayo 11 en el Experimento 2 fue significativamente superior a la del Experimento 1, $F(1, 57) = 4.15$, $p < .05$. En el resto de las comparaciones no se hallaron diferencias significativas, F mayor (1, 57) = 2.9, $p > .09$. Un dato inesperado es que en el Experimento 1 el efecto de contraste duró dos ensayos, mientras que en el segundo duró cuatro ensayos. Sin embargo, la duración del contraste se encontró en ambos dentro de los parámetros habituales para el procedimiento.

Al igual que en el Experimento 1, no se replicaron los hallazgos de [Kamenetzky et al. \(2011\)](#) en relación a la asociación entre la respuesta en el contraste y el tiempo de permanencia en el compartimento oscuro del L-O, pero estos resultados no pueden atribuirse a una falla en la prueba, ya que en este caso los sujetos prefirieron el compartimento oscuro por encima del azar, $t(40) = 4.6$, $p < .0001$.

El resultado más relevante de este experimento es haber hallado que los animales del grupo experimental que mayor TB tuvieron en el primer ensayo de devaluación del incentivo también exploraron más tiempo los hoyos en la PP (i.e., los animales experimentales con mayor nivel de búsqueda de novedad en la PP tendieron a tener un mayor TB). Considerando que la asociación se halló solamente en el primer ensayo de la fase de postcambio, en el cual los animales se encuentran por primera vez con la solución devaluada, podría mostrar una asociación entre la búsqueda de novedad o neofilia y la primera reacción ante la devaluación del incentivo, o lo que es similar, que los sujetos más buscadores de novedad presenten menores respuestas de neofobia ante el nuevo

reforzador. Esto sugiere que, al menos parcialmente, la intensidad de la supresión consumatoria en un CSNc estaría vinculada a la respuesta ante la novedad, por lo que los sujetos más buscadores de novedad se verían menos afectados por el cambio. Este argumento no implica necesariamente que el dato constituya una evidencia en contra de las teorías emocionales del contraste de Amsel. Diversos estudios han mostrado que la búsqueda de novedad no es una dimensión temperamental completamente independiente de la ansiedad. Por ejemplo, las ratas Romanas de Baja Evitación, una línea psicogenéticamente seleccionada por su alto nivel de ansiedad, también son menos buscadoras de novedad que su contraparte, las ratas Romanas de Alta Evitación ([Escorihuela et al., 1999](#)).

Las interpretaciones anteriores deben ser tomadas con precaución, principalmente por dos razones. Primero, de igual modo que algunos trabajos muestran que los sujetos de mayor búsqueda de novedad pueden presentar menores niveles de ansiedad, otros estudios encuentran lo contrario (e.g., [Duclot, Hollis, Darcy y Kabbaj, 2011](#)). En segundo lugar, en este experimento se encontraron también correlaciones positivas en el grupo control entre el TB con el tiempo de hundimiento de cabeza en la PP. Teniendo en cuenta que estos sujetos no fueron expuestos a cambio alguno de refuerzo, la asociación detectada en el grupo experimental podría ser una correlación espuria, o bien podría estar indicando un vínculo entre la búsqueda de novedad y el consumo de soluciones azucaradas.

La misma explicación es plausible al momento de interpretar las asociaciones entre las medidas en el CSNc y la latencia de respuesta en la PC. En este caso se hallaron correlaciones entre la latencia y el TB del ensayo 1, 6, 7, 10 y 15, en el grupo experimental. Si bien no se detectaron asociaciones entre las medidas en el grupo control, el hecho de que la sensibilidad al dolor correlacionara con el TB tanto en ensayos de postcambio como de precambio, indica que la asociación no estaría indicando un nexo entre la respuesta nociceptiva y la frustración experimentada en el CSNc, sino más bien una posible relación con el consumo de soluciones azucaradas. Diversos estudios han propuesto que la respuesta nociceptiva y el sistema de opiáceos endógeno se encuentran íntimamente relacionados al consumo de reforzadores, y en particular al consumo de soluciones azucaradas (e.g., [D'anci, Kanarek y Marks-Kaufman, 1995](#); [Roane y Martin, 1990](#)).

Estos datos no son consistentes con los reportados

por Pellegrini, Wood et al. (2005), trabajo en el que se concluye que sujetos con una velocidad de recuperación rápida en un CSNc son más sensibles a un fármaco opioide. Sin embargo, en el presente experimento la evaluación de las diferencias individuales se realizó ante un estímulo de dolor físico sin la administración de ningún fármaco. Probablemente la asociación entre la respuesta ante el CSNc y la sensibilidad al dolor se detecte sólo en respuesta ante un agente farmacológico. Mustaca y Papini (2005) hallaron que el CSNc provoca hipoalgesia, expresada en una correlación negativa entre el TB del segundo día de postcambio y la latencia en la prueba PC. Resulta interesante destacar que mientras que el Experimento 2 la PC fue evaluada como una prueba independiente del procedimiento de CSNc, en el trabajo de Mustaca y Papini se evaluaba inmediatamente después del ensayo de postcambio. Al parecer, una situación de frustración por CSNc aumentaría la respuesta nociceptiva, aun cuando las diferencias individuales previas en la sensibilidad al dolor presenten asociaciones inversas con el consumo de soluciones azucaradas.

Finalmente, cuando se analizaron las medidas del LT se hallaron en el grupo experimental correlaciones positivas entre la cantidad de visitas al brazo novedoso y el TB del ensayo 1, y entre el tiempo en el brazo novedoso y el TB del ensayo 2, y en relación a las medidas de postcambio, se halló que la tasa de cambio del ensayo 13 correlacionó de modo directo con el tiempo de permanencia en el brazo familiar. Este dato muestra que los sujetos con menor recuperación de su consumo relativo al consumo de precambio fueron los que más tiempo permanecieron en el ambiente familiar del LT, lo cual podría mostrar una asociación entre la velocidad de recuperación del CSNc y la búsqueda de novedad.

6. Discusión general

En el experimento 1 no se detectaron correlaciones entre las medidas del CSNc y las evaluadas en la batería de pruebas, mientras que en el experimento 2 se hallaron distintas asociaciones en el grupo experimental, la mayoría de las cuales referidas al consumo del 32% en el precambio. Se halló una relación positiva entre el TB del ensayo 11 y el tiempo de hundimiento en la PP que podría sugerir un vínculo entre la búsqueda de novedad y la primera reacción ante la devaluación del refuerzo, aunque una correlación similar se observó en el grupo control.

Dimensiones como la ansiedad, el miedo y la

actividad locomotora no parecieron estar asociadas con las variaciones observadas en el CSNc, datos coincidentes con Flaherty et al. (1998). No obstante, los resultados no concuerdan con los experimentos realizados en nuestro propio laboratorio (Kamenetzky et al., 2011). En la batería de prueba también se evaluaron, por primera vez, asociaciones entre el CSNc y la búsqueda de novedad, a través de la PP y el LT. Se hallaron ciertas relaciones entre conductas como el hundimiento de cabeza en la PP y el tiempo o frecuencia en el brazo novedoso del LT con el TB de distintos ensayos, pero las mismas parecieran expresar relaciones entre la búsqueda de novedad y el consumo general de soluciones. La búsqueda de novedad puede estar relacionada con la intensidad de la frustración y la recuperación de la misma en un CSNc, aunque se requerirían nuevas pruebas para validar esta afirmación. Lo mismo cabe decir en cuanto a la sensibilidad al dolor, puesto que las diversas asociaciones halladas en el segundo experimento no parecieran reflejar vínculos con la respuesta ante el cambio del incentivo, sino más bien con el consumo del refuerzo.

Las diferencias entre los experimentos reportados y los estudios previos de la literatura, así como la imposibilidad de hallar asociaciones claras entre las medidas de temperamento y las respuestas ante un CSNc, resaltan las dificultades existentes en hallar correlaciones entre pruebas que sean consistentemente replicables. Esto puede deberse a distintas razones. En primer lugar, los estudios más potentes en detectar asociaciones entre variables de distintas pruebas emplean una gran cantidad de animales (e.g., Ibáñez, Moya, Ávila, Moro y Ortet, 2009). Si bien un tamaño muestral elevado permite realizar análisis estadísticos multivariados de mayor complejidad (e.g., análisis factorial exploratorio y/o confirmatorio), implica un costo experimental elevado y la utilización de un gran número de animales. Otra razón por la cual este tipo de métodos dificulta el hallazgo de asociaciones es la escasa variabilidad genética existente entre los sujetos. En los dos experimentos realizados se entrenaron animales provenientes de entre cinco y seis madres. Esta situación, que en otro tipo de estudio confiere mayor validez interna, puede socavar las chances de hallar asociaciones significativas puesto que se parte de un conjunto de animales con una mínima variabilidad interindividual.

Si bien los estudios correlacionales son una primera aproximación en la detección de asociaciones entre distintos rasgos y medidas de comportamiento con las

respuestas de frustración, otras estrategias experimentales, como la comparación de cepas psicogenéticamente seleccionadas han aportado datos relevantes en el tema (e.g., Cuenya, Sabariego et al., 2012; ver Cuenya, Gómez, Sabariego, Mustaca, y Torres, 2011).

Agradecimiento

Este artículo fue parcialmente financiado por subsidios otorgados por la Agencia de Promoción y Desarrollo de la Secretaría de Ciencia y Técnica y por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Agradecemos a los revisores anónimos de la revista por los detallados comentarios que realizaron a la primera versión, contribuyendo a mejorar la calidad del artículo.

Referencias

- Amsel, A. (1992). *Frustration theory*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. Appleton. Traducción al castellano en Madrid: Alianza, 1984.
- Cuenya, L., Gómez, M. J., Sabariego, M., Mustaca, A. E., & Torres, C. (2011). Relatividad de los incentivos: Aportes de los estudios con líneas endocrizadas. En M. C. Richaud y V. Lemos (Comps.). *Psicología y otras Ciencias del Comportamiento. Compendio de investigaciones actuales* (pp. 593-616). Libertador San Martín: Universidad Adventista del Plata.
- Cuenya, L., Fosachecha, S., Mustaca, A., & Kamenetzky, G. (2012). Effects of isolation in adulthood on frustration and anxiety. *Behavioral Processes*, 90(2), 155-160.
- Cuenya, L., Sabariego, M., Donaire, R., Fernández-Teruel, A., Tobeña, A., Gómez, M. J., ... Torres, C. (2012). The effect of partial reinforcement on instrumental successive negative contrast inbred Roman High-(RHA-I) and Low- (RLA-I) Avoidance rats. *Physiology & Behavior*, 105(5), 1112-1116.
- D'anci, K. E., Kanarek, R. B., & Marks-Kaufman, R. (1995). Duration of Sucrose Availability Differentially Alters Morphine-Induced Analgesia in Rats. *Pharmacology Biochemistry & Behavior*, 54(4), 693-697.
- Daniel, A. M., Ortega, L. A., & Papini, M. R. (2009). Role of the opioid system in incentive downshift situations. *Neurobiology of Learning and Memory*, 92(3), 439-450.
- Duclot, F., Hollis, F., Darcy, M., & Kabbaj, M. (2011). Individual differences in novelty-seeking behavior in rats as a model for psychosocial stress-related mood disorders. *Physiology & Behavior*, 104(2), 296-305.
- Escorihuela, A., Fernández-Teruel, A., Gil, L., Aguilar, R., Tobeña, A., & Driscoll, P. (1999). Inbred Roman High- and Low-Avoidance Rats: Differences in Anxiety, Novelty-Seeking, and Shuttlebox Behaviors. *Physiology & Behavior*, 67(1), 19-26.
- File, S. E., & Wardill, A. G. (1975). Validity of Head-Dipping as a Measure of Exploration in a Modified Hole-Board. *Psychopharmacologia*, 44, 53-59.
- Flaherty, C. F. (1996). *Incentive relativity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Flaherty, C. F., Greenwood, A., Martin, J., & Leszczuk, M. (1998). Relationship of negative contrast to animal models of fear and anxiety. *Animal Learning & Behavior*, 26(4), 397-407.
- Gray, J. A., & McNaughton, N. (2000). *The Neuropsychology of Anxiety: An Enquiry into the Functions of the Septo-Hippocampal System* (2 ed.). (Oxford Psychology Series No. 33). Oxford: Oxford University Press.
- Ibáñez, M. I., Moya, J., Ávila, C., Moro, M., & Ortet, G. (2009). Temperamental traits in mice (II): Consistency across apparatus. *Personality and Individual Differences*, 46(1), 3-7.
- Jacob, J. J., Tremblay, E. C., & Colombel, M. C. (1974). Enhancement of nociceptive reactions by naloxone in mice and rats. *Psychopharmacologia*, 37(3), 217-223.
- Kamenetzky, G. V., Cuenya, L., & Mustaca, A. E. (2011). Correlación entre Miedo Incondicionado y la Primera Reacción a la Disminución y Extinción de un Reforzador Apetitivo. *Acta de Investigación Psicológica*, 1(1), 92-107.
- Mustaca, A. E., & Papini, M. (2005). Consummatory successive negative contrast induces hypoalgesia. *International Journal of Comparative Psychology*, 18(4), 333-339.
- Mustaca, A. E., Freidin, E., & Papini, M. R. (2002). Extinction of consummatory behavior in rats. *International Journal of Comparative Psychology*, 15(1), 1-10.
- Ortega, L. A., Daniel, A. M., Davis, J. B., Fuchs, P. N., & Papini, M. R. (2011). Peripheral pain enhances the effects of incentive downshifts. *Learning and Motivation*, 42(3), 203-209.
- Papini, M. R., Wood, M., Daniel, A. M., & Norris, J. N. (2006). Reward Loss as Psychological Pain. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 6(2), 189-213.
- Pecoraro, N., de Jong, H., & Dallman, M. F. (2009). An unexpected reduction in sucrose concentration activates the HPA axis on successive post shift days without attenuation by discriminative contextual stimuli. *Physiology & Behavior*, 96(4-5), 651-661.
- Pellegrini, S., Wood, M., Daniel, A. M., & Papini, M. R. (2005). Opioid receptors modulate recovery from consummatory successive negative contrast. *Behavioural Brain Research*, 164(2), 239-249.
- Pellow, S., Chopin, P., File, S. E., & Briley, M. (1985). Validation of open: closed arm entries in an elevated plus-maze as a measure of anxiety in the rat. *Journal of Neuroscience Methods*, 14(3), 149-167.
- Roane, D. S., & Martin, R. J. (1990). Continuous Sucrose Feeding Decreases Pain Threshold and Increases

Morphine Potency. *Pharmacology Biochemistry & Behavior*, 35(1), 225-229.

Rowan, G. A., & Flaherty, C. F. (1987). The effect of morphine on negative contrast in consummatory behavior. *Psychopharmacology*, 93(1), 51-58.

Wood, M., Daniel, A. M., & Papini, M. R. (2005). Selective Effects of the δ -Opioid Receptor Agonist DPDPE on Consummatory Successive Negative Contrast. *Behavioral Neuroscience*, 119(2), 446-454.