



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

**RISAS, RECUERDOS Y RATAS: RECUPERACIÓN DE CONDUCTAS
MODULADAS POR CONTEXTOS AFECTIVOS**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

Licenciada en Psicología

PRESENTA

Maríel Almaguer Azpeitia

Director: Dr. Luis Rodolfo Bernal Gamboa
Revisor: Dr. Javier Nieto Gutiérrez
Comité: Dr. Nicolás Javier Vila Carranza
Mtra. María Concepción Morán Martínez
Lic. Raúl Reyes Contreras

Esta Tesis contó con el apoyo del proyecto DGAPA-PAPIIT IA302916

Ciudad Universitaria, CDMX, 2018





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

Quiero agradecer a mis padres porque siempre me han apoyado en todas mis decisiones tanto personales como académicas, sin ustedes nunca hubiera llegado hasta aquí. Mamá, eres la persona más fuerte, comprensiva y trabajadora que conozco, gracias por siempre guiarme y motivarme. Papá, gracias por todas las enseñanzas, por confiar en mis capacidades y siempre pensar en mi felicidad, espero algún día llegar a ser tan inteligente como tú. Los amo con todo mi corazón.

A Samantha, mi hermana, gracias por siempre cuidarme y apoyarme, enseñarme nuevas cosas y ser el mejor ejemplo a seguir. Gran parte de lo que hoy soy es gracias a ti, eres la persona más importante en mi vida, te admiro y aunque casi no lo demuestro, te amo muchísimo, sé que contigo nunca estaré sola.

Esta tesis nunca hubiera sido posible sin Rodolfo, mi asesor, gracias por abrirme las puertas del laboratorio, por apoyarme, orientarme, motivarme, creer y confiar en mí. Gracias por las enseñanzas y las risas, eres el mejor asesor y jefe del mundo. Sin ti nada hubiera sido lo mismo, te quiero mucho y te admiro (ve Okja).

También quiero agradecer los comentarios y la retroalimentación de mis revisores, a Raúl Reyes, por siempre brindarme todo el apoyo, a la Mtra. Concepción Morán, el Dr. Javier Nieto y el Dr. Javier Vila. Gracias por aceptar formar parte de mi tesis y ayudarme a que fuera un mejor trabajo.

Durante toda mi trayectoria académica he tenido la fortuna de estar rodeada de personas maravillosas que siempre han estado para mí hasta la fecha. Por ello, quiero agradecer a mis mejores amigos de la secundaria, a Mariana, Rodrigo, Laurita y Andy, gracias por siempre augurarme éxito y felicidad, y que a pesar de los años siempre están presentes.

Gracias a mis personas favoritas de la prepa, a Alma, a mi Diana hermosa, Juanjo, y a mis bff, Jess, Kathy, Sam, Fan e Itzel, las amo, mis momentos favoritos siempre son a su lado, gracias por apoyarme en todo y que a pesar de la distancia seguimos siendo parte de nuestras vidas.

A mis mejores amigas de la facultad, a Valeria, Mitzi, Monse, Mayra, Dianita, Areta y Pamela. Les agradezco que todas siempre han confiado en mis capacidades, que siempre que me he querido rendir o que temo que algo no salga bien dicen: “te va a ir bien porque eres Mariel”. Gracias por estar conmigo en los peores y los mejores momentos, por enseñarme tanto de la vida, no las cambiaría por nada, son mujeres increíblemente inteligentes, talentosas y fuertes y compartir la vida con ustedes es lo mejor que me ha pasado.

También quiero agradecer a Deni (and the whole gang) y a Dianita Montes, gracias por siempre estar al pendiente, por nuestra amistad, por las pláticas donde podemos expresarnos libremente y hablar de quienes nos caen mal, por la honestidad, complicidad, y por todas las risas, las quiero muchísimo.

Casi para terminar, quiero agradecerle a mis amigos y compañeros del laboratorio, a Diana, Jaime, Mason, Lalo, Tania, Nayeli, Luis y Juan. El laboratorio se convirtió en mi lugar favorito gracias a ustedes, gracias por enseñarme tanto sobre psicología, por apoyarme, por corregirme, por alimentar a mis ratas cuando yo no podía, por hacerme reír, por las pláticas y las salidas. Los quiero mucho.

Finalmente, gracias a las ratas por ayudarme involuntariamente, siempre intentaré luchar porque tengan una mejor calidad de vida.

Índice

Resumen	4
Introducción	5
Aprendizaje asociativo	6
Fenómenos de recuperación de información	7
Renovación Contextual	10
El contexto	11
Estados emocionales en ratas	15
Experimento 1	23
Método	24
Resultados y discusión	26
Experimento 2	29
Método	29
Resultados y discusión	32
Discusión General	35
Referencias	42

Resumen

En la renovación contextual se observa la reaparición de una respuesta extinta debido a un cambio de contexto entre las fases de extinción y de prueba. El contexto puede tomar múltiples formas, y esta multiplicidad también se refiere a que pueden ser exteroceptivos o interoceptivos. Entre los contextos interoceptivos llaman la atención los producidos por estados afectivos, siendo los menos estudiados. Aunque en humanos ya se han realizado algunos estudios de renovación contextual con contextos afectivos, las investigaciones con animales no humanos son escasas. Actualmente, varias investigaciones han mostrado que el procedimiento de *cosquillas* en ratas es una gran técnica para el estudio de los estados afectivos positivos. Por ello, el objetivo de este trabajo fue explorar y evaluar el efecto del contexto emocional positivo (inducido a través del procedimiento de *cosquillas*) en la recuperación de una respuesta ya extinta (fenómeno de renovación), en ratas. Se realizaron dos experimentos utilizando un diseño de renovación ABA de respuestas instrumentales. En el experimento 1 se llevó a cabo la tarea de corredor recto, mientras que en el experimento 2 se realizó un procedimiento que involucró cámaras de condicionamiento operante. Se observaron diferencias entre el grupo control y el grupo de ratas sometidas al procedimiento de *cosquillas* tanto en el Experimento 1 como en el Experimento 2, siendo estas últimas las que recuperaron la respuesta extinguida. Los presentes hallazgos plantean importantes implicaciones teóricas y prácticas para animales humanos y no humanos.

Palabras clave: bioética., condicionamiento instrumental, contextos afectivos, cosquillas, renovación contextual.

Introducción

En el ámbito clínico, como psicólogos, nuestro principal objetivo es poder lograr que ciertas conductas, pensamientos o emociones no saludables del paciente se extingan por completo debido a los perjuicios que pueden ocasionar. Sin embargo, en los últimos años se ha prestado más atención a los fenómenos y a las condiciones en las cuales se pone a prueba la efectividad de los tratamientos que reducen o que buscan desaparecer dichas respuestas. Por tanto, el tener conocimiento y comprensión de las variables controladoras y mecanismos que están involucrados resulta indispensable, ya que permite desarrollar técnicas mucho más eficientes para casos donde se necesita una desaparición completa y prolongada de las respuestas que disminuyen el bienestar de las personas, como se ha observado ya en fobias, conductas de autolesión, adicciones, trastornos post-traumáticos, conducta obsesiva compulsiva, entre otros (López y Mustaca, 2010).

Las contribuciones científicas que han surgido respecto a este tópico a lo largo del tiempo han ido precisando bajo qué circunstancias ocurren los fenómenos de recuperación de información. No obstante, aún hay aspectos que no se han estudiado lo suficiente, como lo es la recuperación de respuestas moduladas por contextos afectivos, y por lo que, para fines de esta investigación es necesario tomar en cuenta.

Por lo tanto, en la primera parte de este trabajo se presentan algunos aspectos generales sobre el aprendizaje asociativo. Después se describen los principales fenómenos de recuperación de información, llevándonos al fenómeno de interés para el presente estudio: la renovación contextual. Posteriormente, se detalla la relevancia del contexto en este fenómeno, y se enfatiza en los contextos afectivos, de manera que, más adelante, se explican y se describen las investigaciones que se han realizado entorno a los estados afectivos de las ratas y su forma de estudio. Para la siguiente sección se presenta la serie experimental compuesta de dos experimentos con ratas que exploran el papel de la utilización de un contexto afectivo en la

renovación contextual. Finalmente, se muestran los resultados de cada experimento y la discusión general de los hallazgos.

Aprendizaje asociativo

El aprendizaje asociativo ha sido definido de diferentes formas, por ejemplo, Dickinson (1984) sugirió que el aprendizaje asociativo tiene como centro de interés el estudio de la relación entre eventos dada la experiencia de los individuos. Pearce (2008), por su parte, afirmó que el aprendizaje asociativo se da cuando hay un cambio en el comportamiento de un animal como resultado del emparejamiento de un evento con otro (ver también, Rescorla, 1988).

Como otros procesos psicológicos básicos, dicho aprendizaje es un fenómeno interno que imposibilita su observación directa por lo que el proceso ha de ser inferido mediante el uso de metodología de estudios indirectos (Pineño, Vegas y Matute, 2003). Como ya es bien conocido, el condicionamiento clásico y el instrumental se han vuelto herramientas fundamentales para poder estudiar de forma más clara cómo es que los organismos aprenden sobre su ambiente y todo lo que les rodea (Rosas, Todd y Bouton, 2013). Desde los estudios de Pavlov (1927; Pineño et al., 2003) sobre los reflejos condicionados se comenzaron a emplear variables como fuerza de respuesta condicionada como un índice de aprendizaje, donde dicha respuesta condicionada era producida en presencia de estímulos condicionados emparejados con un estímulo incondicionado. Mientras que, en el condicionamiento instrumental u operante, se analizan cómo se llevan a cabo las relaciones funcionales existentes entre la conducta de los organismos y los eventos ambientales (Skinner, 1950; Sánchez y Nieto, 2009).

En resumen, el aprendizaje asociativo puede definirse como un cambio en el comportamiento que es debido al aprendizaje sobre la relación de eventos; y como se menciona más adelante, este aprendizaje nunca tiene lugar en el vacío, siempre ocurre en presencia de un

estímulo de fondo o de claves contextuales (Rosas et al, 2013). El cambio observado en el comportamiento depende no sólo de la naturaleza de los eventos o la regularidad que se une a ellos, sino también del contexto en el que ocurren los eventos.

Fenómenos de recuperación de información

Las señales contextuales, sin duda, desempeñan un papel importante y un rol crucial en las manifestaciones de comportamiento (Bouton y Bolles, 1979). Bouton (2004) ejemplifica esto retomando la recuperación de la memoria que es pensada como dependiente del emparejamiento entre las claves contextuales durante el aprendizaje y aquellas que se presentan durante la prueba. Por ello, se podría esperar que un cambio de contexto tenga un efecto en, por ejemplo, la ejecución de una tarea aprendida. Para clarificar mejor cómo se podría dar esta recuperación de memoria es de vital importancia que primero se tome en cuenta que muchas investigaciones sobre el aprendizaje asociativo se han enfocado en situaciones en donde un sujeto aprende cierta información en un punto temporal, por ejemplo, que puede llegar a provocar conflicto con la información que aprendió en otro punto; los llamados paradigmas de interferencia. Bouton (1993) enlistó una serie de paradigmas en los que se presentaba dicha interferencia, incluyendo al contracondicionamiento, la inhibición latente, interferencia verbal, aprendizaje de reversión de discriminación y extinción, por mencionar algunos.

De manera general, estos paradigmas muestran que la significancia entre la asociación de un estímulo con otro evento o consecuencia cambia entre fases experimentales. Es decir, que el aprendizaje de una fase interfiere con la ejecución apropiada en la otra fase. Las interferencias pueden ser retroactivas o proactivas, en este caso se hará mayor énfasis en la interferencia retroactiva, dada cuando la fase 2 del aprendizaje interfiere con el de la fase 1, tal y como se observa en la extinción.

La extinción la demostró Pavlov en 1927 con sus estudios de condicionamiento y es comprendida como un descenso gradual de la respuesta condicionada ante un estímulo condicionado (EC) presentado reiteradamente sin el estímulo incondicionado (EI); mientras que para el caso del condicionamiento instrumental, se manifiesta como el descenso de la respuesta cuando no es seguida de un reforzador (Rosas, Callejas-Aguilera y Vila, 2007).

El estudio de la extinción es importante dado que es un proceso que permite que los animales actualicen y modifiquen su conducta de acuerdo al cambio ambiental, así como las implicaciones que esto puede tener, incluyendo terapias diseñadas para eliminar conductas, cogniciones o emociones no deseadas (Bouton y Moody, 2004), sin embargo y adicionalmente se ha asumido que la extinción involucra la destrucción de la asociación original pero ahora es claro que esa asociación puede mantenerse intacta al menos parcialmente incluso después de un entrenamiento extensivo de extinción, como se ha observado al encontrar evidencia en forma de algunos fenómenos básicos (Bouton, 2004).

Bouton (2002) presentó una alternativa razonable a dicha evidencia donde menciona que la extinción es el reflejo de un nuevo aprendizaje, dando como resultado que esa señal adquiere un segundo significado que puede estar disponible junto con el primero. De esta forma, la señal o acción adquiere un significado ambiguo (por ejemplo, en adquisición el EC anuncia la presencia del EI, en extinción el mismo EC ya no anuncia la presencia del EI). Existen, al menos, cuatro fenómenos que indican que la asociación original sigue intacta o al menos presente después de la extinción, siendo estos: la recuperación espontánea, el restablecimiento, la readquisición y la renovación. Al mismo tiempo que estos fenómenos indican que la extinción no sólo no es una eliminación del aprendizaje original, también demuestran que el contexto juega un papel fundamental en la extinción (Todd, Vurbic y Bouton, 2014).

La recuperación espontánea, observada en 1927 por Pavlov, fue descrita como un fenómeno que ocurre posterior a la extinción al presentarse la reaparición de la respuesta extinta después de un intervalo de tiempo. Si el experimentador permite que el tiempo pase después de la extinción, la respuesta extinta puede regresar. Algunos teóricos de la memoria (e. g. Estes, 1955; Spear, 1978; Bouton, 2002), consideran que el paso del tiempo puede proveer un cambio gradual de contexto (contexto temporal), y se ha observado este fenómeno tanto en humanos como no humanos (e. g., Vila y Rosas, 2001; Rosas y Bouton, 1996).

Otro de los fenómenos de recuperación observados después de la extinción es el llamado restablecimiento. El EI se presenta algunas veces después de que se llevó a cabo la extinción, y de esa forma la respuesta regresa cuando el EC se presenta de nuevo. Por ejemplo, Rescorla y Heth en 1975 entrenaron ratas en una situación de condicionamiento de miedo donde un sonido (EC) se presentó seguido por una descarga eléctrica (EI). Al finalizar la fase de adquisición se extinguió al presentar el sonido de manera individual (sin la presencia del EI), posteriormente, la mitad de las ratas recibieron presentaciones del EI, mientras que las otras ratas sólo fueron expuestas a la cámara experimental. Rescorla y Heth encontraron que sólo las ratas que fueron re-expuestas al EI mostraron una reinstauración del miedo al sonido.

Una explicación para dicho fenómeno reside en que el sujeto asocia el EI con el contexto cuando se presenta después de la extinción; así, cuando se prueba en el contexto al EC, el condicionamiento contextual indica la respuesta al EC. Bouton y Moody (2004) recalcan que una gran evidencia de esto es que el EI debe presentarse en el mismo contexto donde el EC será probado, ya que en un contexto irrelevante no se produce el restablecimiento.

Como tercer fenómeno que indica que no se elimina el primer aprendizaje tras la extinción, está la readquisición. Ésta sucede cuando se vuelve a emparejar la señal extinta o la acción con el reforzador, sin embargo sucede de manera, en muchas ocasiones, más rápida a como fue inicialmente, entendiéndolo como si la asociación original permaneciera.

Finalmente, el fenómeno que ocurre cuando la prueba se realiza en un contexto diferente a aquél donde se realizó la fase de extinción, es conocido como renovación contextual, explicado a continuación a detalle.

Renovación Contextual

El fenómeno de renovación contextual, observado originalmente por Bouton y Bolles (1979), se observa cuando el organismo recibe condicionamiento Pavloviano o instrumental en un Contexto A, después recibe un procedimiento de extinción en un Contexto B y si posteriormente se regresa al contexto original (Contexto A) la respuesta se recupera a pesar de haberse suprimido en extinción en niveles cercanos a 0. En este caso se considera una “renovación ABA” (Bouton, 2002). La renovación también sucede si el condicionamiento ocurre en un contexto A, la extinción en un contexto B y la prueba en un tercer contexto: “renovación ABC”. Al igual que se observa este fenómeno si la adquisición y extinción ocurren en un mismo contexto y la prueba en un segundo contexto, dando así la “renovación AAB” (ver, Bouton y King, 1983; Crombag y Shaham, 2002; Nakajima, Tanaka, Urshihara e Imada, 2000; Tamai y Nakajima, 2000; Bouton, 2002).

La renovación contextual se ha mostrado que ocurre incluso después de un entrenamiento de extinción extenso, y en diferentes procedimientos, incluyendo condicionamiento al miedo (e. g., Brooks y Bouton, 1994), condicionamiento apetitivo (e. g. Bouton y Ricker, 1994), aversión condicionada al sabor (e. g., Rosas y Bouton, 1997), así como en procedimientos de condicionamiento operante (Nakajima et al., 2000) y de juicio causal con humanos (e. g., Rosas, Vila, Lugo y López, 2001). Asimismo, se ha observado tanto en humanos y ratas (Bernal, Juárez, González, Carranza, Sánchez y Nieto, 2012) y en palomas (Rescorla, 2008), mostrando que el efecto de renovación es un fenómeno general y robusto.

¿Cómo se ha explicado este fenómeno? De acuerdo con el modelo de recuperación de información, se asume que la memoria está conformada por nodos o unidades que representan los eventos del ambiente y estos nodos establecen asociaciones entre sí a través de los mecanismos del aprendizaje asociativo. De esta forma, la renovación contextual se explica considerando que durante la fase de adquisición se establece una asociación entre la representación del EI y EC, así, cuando se presenta el EC el nodo que lo representa se activa a través de la conexión establecida, a su vez, dicha representación activa el nodo del EI provocando la respuesta condicionada (RC). Durante la extinción, también se establece una asociación pero de carácter inhibitorio, dándole un nuevo significado al EC y haciendo que éste sea ambiguo (Nieto y Bernal-Gamboa, 2015). Bouton (1993, 1994) postula que esta nueva asociación inhibitoria está modulada por el contexto, eliminando, así, la ambigüedad del EC. De esa forma se mantiene que la extinción es una forma, al menos parcialmente, de aprendizaje inhibitorio específico de contexto.

El contexto

Ahora bien, a través de toda la literatura ya mencionada se destaca que un factor importante en la extinción y sus fenómenos es el contexto, sin embargo ¿qué es el contexto? ¿qué clase de claves son contextos? A pesar de que la relevancia y el papel del contexto es reconocido ampliamente, no cabe duda de que poder definirlo no ha sido tarea fácil. Bouton (2010) menciona que se ha considerado como un estímulo de, relativamente, larga duración que rodea al estímulo objetivo del que se quiere aprender o que busca recordarse. Sin embargo, así como hay cantidad y variedad de estímulos que pueden ser considerados contexto, hay definiciones de éste.

Algunos autores como Bouton (2010; Urcelay y Miller, 2014) definen el contexto como una gama compleja de estímulos, extendidos en el espacio y tiempo, y que éstos pueden

provenir del exterior y/o de fuentes internas, como se verá más adelante. Sin embargo, no hay que perder de vista que ese conjunto de estímulos es donde tiene lugar un evento, idea que recoge de manera muy general Smith (2007; Rosas et al., 2013) al definir el contexto como “todo lo que rodea” la tarea principal en la cual el organismo está confrontando.

Urriza (2014) por ejemplo, se aproxima a una definición de contexto en función de, principalmente, una perspectiva estructural donde el contexto puede referirse a todos los aspectos de un ambiente experimental que están presentes junto con el material objetivo que se ha de aprender, pero que no forman parte de éste. Mientras que, desde una perspectiva funcional, el contexto se considera parte de la tarea relevante, pero incidental, es decir que el contexto no es necesario para resolver correctamente la tarea experimental (Rosas, García-Gutiérrez y Callejas-Aguilera, 2006). Pero entonces ¿cuál es el papel que desempeña en el aprendizaje?

Como primera función el contexto puede asociarse directamente con las consecuencias, es decir, el contexto actúa como una señal y también puede actuar como un estímulo que compite con otras señales para aprender y ejecutar (Bouton, 2010), en este caso el contexto es meramente un estímulo más que provoca comportamientos directamente. Por otra parte, el contexto puede tener también el papel de un *occasion setter* (configurador de ocasión) que modula la respuesta, estableciendo una relación de control jerárquico sobre las asociaciones clave-consecuencia o respuesta-consecuencia (e.g. Bouton, 1993; Urcelay y Miller, 2014) donde dichas asociaciones dependen de la presencia de un tercer estímulo que determina si la asociación directa está en efecto o no lo está (Urriza, 2014).

Ahora, ¿qué tipo de estímulos pueden funcionar como contexto? Los contextos son típicamente multisensoriales, es decir que hay muchas formas de contexto que definen la experiencia Maren, et al (2013). Los contextos pueden ser exteroceptivos e incluir una habitación o aparatos en los cuales el aprendizaje se lleva a cabo, estímulos físicos que estén

de fondo ya sea olfativos, visuales, táctiles o espaciales (ver Bouton, 2002). Pero que también puede haber contextos interoceptivos.

Los contextos interoceptivos pueden ser producidos por drogas, como se ha observado en estudios con ratas donde bajo la influencia de benzodiazepina se realiza la fase de extinción, y la conducta se renueva cuando se prueba al animal fuera de ese estado (Bouton, Kenney y Rosengard, 1990). Bouton (2002) también ejemplifica otros contextos interoceptivos que se han observado ampliamente en diferentes investigaciones como el estado o niveles hormonales (e. g., Ahlers y Richardson, 1985), el paso del tiempo (e.g., Bouton, 1993; Rosas y Bouton, 1998), estado de privación (e.g., Davidson, 1993), la expectativa a eventos (e.g., Bouton et al., 1993). Sin embargo, poco se sabe sobre el empleo de estados afectivos y emocionales como contextos interoceptivos.

Contextos emocionales

Los afectos emocionales se han relacionado a estados de acción del cerebro interno, desencadenado típicamente por eventos ambientales (Panksepp, 2005), sin embargo, aunque existe amplia literatura sobre el concepto de emoción, aún no existe ningún acuerdo de cuál es la mejor definición. De manera general se le ha definido como una respuesta afectiva ante un evento, que se experimenta intensa y brevemente y que se asocia a cambios específicos en el cuerpo. Desde una perspectiva funcional, las emociones ocurren en respuesta a estímulos o situaciones que están o reforzando o castigando. Se ha considerado que los estados emocionales surgen de mecanismos básicos que le dan a los animales la habilidad de evitar daños o castigos y de buscar recursos o recompensas (Boissy et al, 2007) y que son los refuerzos y castigos los que determinan si la emoción es positiva o negativa.

También, las emociones se han descrito clásicamente a través de componentes conductuales (una postura o actividad), como un componente autónomo (respuestas viscerales

y endocrinas) y como un componente subjetivo (experiencia emocional), el cual corresponde a la percepción de la emoción en relación a la situación que lo elicita (Désiré, Boiss y Veissier, 2002). Por su parte, Makowska y Weary (2013) mencionan que la emoción es un constructo que se refiere a cuatro diferentes (pero relacionados) fenómenos: 1) un cambio en la actividad cerebral ante un estímulo específico, 2) un cambio en los procesos cognitivos, 3) el estar preparado para llevar a cabo una respuesta conductual y 4) un cambio consciente en un sentimiento que tiene cualidades sensoriales.

Las emociones, se ha sugerido, se definan en términos de dos dimensiones fundamentales, la primera se refiere a que las experiencias emocionales tiene valencia, es decir, son percibidas como positivas o negativas, reforzantes o aversivas, placenteras o displacenteras, un estado neutral no es un estado emocional, mientras que la segunda dimensión hace referencia a que las emociones también varían en cuanto a niveles de activación o intensidad (alto o bajo) (Mendl, Burmany Paul, 2010).

Ahora, dado que la investigación de los estados afectivos en animales humanos es amplia no es de sorprender que ya se hayan hecho diversos estudios donde se ha tenido la intención de producir aprendizaje dependiente de estados afectivos. Esto se puede observar en el estudio de Bower (1981), quien a través de sugerencias y el uso de la imaginación intentaron producir emociones de felicidad o tristeza, y que mantuvieran este estado mientras realizaban ciertas tareas. También se observó algo similar en el trabajo de Weingartner, Miller y Murphy (1977), se utilizó una muestra de depresivos bipolares, a quienes se les pedía realizar asociaciones libres de palabras y días después intentaban recordarlas, dado que los sujetos tenían cambios en su estado de ánimo el material se aprendía y se recordaba en diferentes estados afectivos. Eich (1995) también hace referencia a los contextos emocionales y evidencia que las emociones podían funcionar como claves de recuperación, sugiriendo que es el tipo de

mecanismo que se creería que puede estar involucrado en la reaparición de fobias, o trastornos de ansiedad precipitados por, por ejemplo, el estrés.

Si bien, el estudio de emociones en animales humanos es amplio, en la última década del siglo XX ha surgido un especial interés en los animales no humanos y en la exploración de la posibilidad de que pudieran experimentar algo similar a lo que conocemos como emociones en humanos. Panksepp (2005) ha partido de la afirmación de que, en efecto, no sólo los humanos tienen este tipo de experiencias afectivas y emocionales, sino que también otros mamíferos. Aunque no hay forma de saber de primera mano, si de hecho experimentan afectos o emociones similares a los humanos Boissy et al. (2007) afirman que dado la conducta, estructura y química cerebral es similar, lo más posible es que así sea.

Estados emocionales en ratas

Las ratas se han utilizado en casi todos los campos de investigación biológica y médica, incluyendo anatomía, fisiología, endocrinología, nutrición, bacteriología, neurología y psicología, se utilizan en laboratorios de casi todo el mundo, y probablemente sea el animal del que se tiene mayor información aparte del humano. Aun así, comúnmente estudiantes universitarios y científicos que llevan a cabo investigaciones en animales atribuyen menos la capacidad a experimentar dolor, emociones, y sufrimiento a las ratas que a otros mamíferos como delfines, chimpancés, perros y gatos, cuando la evidencia muestra que no es así (Makowska y Weary, 2013).

Cuando hablamos de estados afectivos en ratas, lo más común es que, de inicio, se hable de estados afectivos con valencia negativa dado que, por ejemplo, el miedo y la ansiedad se han convertido en un amplio campo de investigación debido a sus importantes implicaciones en ámbitos clínicos. Panksepp (1998) ha identificado regiones de activación en el cerebro identificadas como las vías del miedo, que causan que tanto humanos como ratas huyan o se

congelen en este tipo de situaciones. También, las ratas que viven individualmente en cajas habitación pequeñas y opacas pueden causar un estado parecido a la ansiedad en humanos, y de hecho Alexander, Coombs y Hadaway (1978; Makowska y Weary, 2013), encontraron que las ratas en esas condiciones beben mucha más agua con morfina (que se cree tiene efectos ansiolíticos) que ratas que vivieron socialmente en un ambiente más enriquecido.

Por otra parte, para algunos autores (ver Wemelsfelder, 1990; Van Rooijen, 1991) si las ratas se encuentran en condiciones de poca estimulación y con poca oportunidad de ejecutar ciertas conductas se cree que pueden provocarles aburrimiento o desamparo. Al igual que las ratas criadas de manera aislada quienes muestran menos conducta de anticipación antes del acceso a sacarosa que las ratas criadas en pareja, indicando que podría estar en un estado de depresión según diferentes estudios que se han realizado al respecto (ver en Makowska y Weary, 2013).

Uno de los estudios más llamativos fue el que dio evidencia que las ratas parecían reaccionar ante el dolor de sus congéneres. El estudio fue realizado por Church (1959), quien asignó a sus ratas a diferentes condiciones siendo el grupo experimental en el que se les daban shocks de 1 segundo, tres veces por sesión, previamente a cada uno de estos otra rata experimentaba los shocks pero por 30 segundos y se terminaban simultáneamente. Para el segundo grupo sólo se administraban 6 shocks de 1 segundo por sesión; mientras que el grupo control no tenía ninguna de las experiencias ya mencionadas. Después de la fase de condicionamiento emocional, se utilizó como índice de miedo la tasa de decrementos de los animales al presionar la palanca por comida que se midió en función de las reacciones de miedo de la otra rata que seguía recibiendo shocks. Los resultados mostraron que en el grupo experimental las ratas fueron las principalmente afectadas al mostrar un decremento radical en su respuesta comparada con el grupo que no recibió electroshock (prueba de Mann-Whitney, $p < .05$), e interpretándose como una muestra de miedo al dolor de otras.

También, Nakashima, Ukezono, Nishida, Sudo y Takano (2015) confirmaron que las ratas pueden discriminar las expresiones emocionales de dolor de las expresiones neutrales de otros individuos usando sólo claves visuales. Y que dependiendo del tipo de dolor que observen de los otros individuos, así como del posible riesgo que se asocie con esas expresiones de dolor, se observará qué tanto se acercarán o alejarán de sus compañeros

Cuando hablamos de las implicaciones teórico-metodológicas y también éticas y prácticas sobre la evidencia de que las ratas experimentan emociones negativas en el bienestar animal es importante tener en cuenta que dicho bienestar no se trata sólo de la ausencia de estados afectivos negativos, sino de la presencia estados afectivos positivos, que han sido mucho menos estudiados.

Uno de los indicadores de emociones que más se ha utilizado en especies de vertebrados son las conocidas vocalizaciones ultrasónicas. En las ratas se cree que exhiben por lo general sólo tres tipos de vocalizaciones: 1) 40kHz, como señal de necesidad de cuidado materno en un llamado de abandono en ratas infantiles. 2) 20kHz, registrada cuando las ratas adulto se encuentran en situaciones estresantes. 3) 50kHz, en ratas adolescentes y adultas durante el sexo, agresión y juego (Panksepp y Burgdorf, 2000). Aún no se sabe el valor de esta respuesta vocal, pero es difícil imaginar que no tendría que ver con algún tipo de señal de comunicación. Aunque, estas últimas vocalizaciones (50kHz) también han sido encontradas en estudios de motivación apetitiva y en drogas (Burgdorf, Knutson y Panksepp, 2000), la mayoría se ha encontrado principalmente en contextos de reforzamiento de interacción social y esta medida puede ser de utilidad justamente para evaluar dichos procesos socio afectivos; aparte de que son presentadas en presencia de estímulos hedónicos y disminuyen o se suprimen con estímulos aversivos.

En ratas, es el juego el que más se ha vinculado a éstas y a la experiencia emocional positiva y es en este contexto donde han registrado más de estas vocalizaciones, en

comparación de otros contextos sociales. Las ratas jóvenes se involucran en juegos que consisten en que una se acerca a la nuca de la otra y después una de ellas se recuesta en su espalda mientras la otra se para sobre ella (rough and tumble play) (Makowska y Weary, 2013). Durante esta interacción las ratas compiten para tener acceso a la nuca de las otras utilizando señales visuales y táctiles para detectar y responder a las iniciaciones del juego de su compañero. También se ha observado que las ratas más juguetonas aumentan la conducta de juego del compañero pudiendo ser un tipo de contagio social (Finlayson, Lampe, Hintze, Würbel y Melotti, 2016). Finlayson et al. (2016) también sugieren que las ratas podrían incluso percibir las expresiones faciales y postura corporal de su compañero para obtener información sobre la posibilidad de juego y la intensidad de éste.

Dada las circunstancias en donde se presentan estas vocalizaciones se ha sugerido que las de 50kHz podrían ser un reflejo de un estado afectivo positivo parecido a la risa humana primitiva, al punto que se hipotetiza que podrían ser homólogas funcional y neuralmente en niveles conductuales y fisiológicos (Rygula, Pluta y Popik., 2012; Panksepp y Burgdorf, 2000; Panksepp y Burgdorf, 1999). Teniendo esta información Panksepp y Burgdorf (1999) realizaron una serie de experimentos para determinar si, en efecto, este tipo de chillido observado durante el juego tenía tal parecido a la risa humana que podría sugerir cierto nivel de parentesco evolutivo, y estos autores pensaron en que la forma más fácil de inducir risas y alegría a niños y jóvenes era a través de las *cosquillas* (A partir de este momento y durante todo el trabajo, cuando se mencione el término *cosquillas* se hará referencia a un procedimiento que consiste en movimientos rápidos de los dedos en la parte dorsal anterior, posterior y ventral del cuerpo de la rata).

Primero se probó si el realizar las *cosquillas* a través de diferentes partes del cuerpo llevaba a diferentes niveles de chirrido y si eso variaba en función de la experiencia social y el género, para esto se eligieron 13 ratas macho y 18 hembras, donde la mitad de las ratas tenían

sesiones diarias de juego mientras que las otras eran dejadas solas en sus cajas. Después de esas sesiones se realizó la prueba de *cosquillas* que se llevaron a cabo, mientras registraban las vocalizaciones, durante 6 períodos sucesivos de 20 segundos: 1) línea base sin estimulación, 2) *cosquillas* vigorosas en la parte dorsal anterior o posterior del cuerpo, 3) segunda línea base, 4) estimulación de la parte dorsal que no había sido estimulada, 5) línea base final, 6) *cosquillas* vigorosas en todo el cuerpo (centrándose en las costillas y la parte ventral). En algunos de los experimentos que realizaron los períodos pasaron a ser de 15 segundos.

La técnica reportada por Panksepp y Burgdorf (1999) para producir *cosquillas* en las ratas es la siguiente: se realizó con la mano derecha y consistía en movimientos rápidos de los dedos por todas las partes del cuerpo de la rata, con cuidado de no asustarla y se observó después de varios experimentos que el chirrido empezaba inmediatamente al inicio de las *cosquillas*.

En estos estudios se encontró que ninguna rata interpretó las *cosquillas* como agresión ni atacó, que las ratas jóvenes respondía más fácilmente a las *cosquillas* que las más grandes [48.3 vs 15.1 chirridos/ 15 segundos, con $F(1,10)= 17.87$, $p<.05$], que en las que se registraba más el chirrido se mostraban más juguetonas y que muchas comenzaron a reaccionar a la mano como si fuera un compañero de juego exhibiendo conducta de juego. Proponiendo así que los circuitos cerebrales de la risa humana y los del chirrido de las ratas están interconectadas con áreas que median los estados emocionales sociales positivos (Panksepp y Burgdorf, 1999).

En el momento que salieron estos resultados, gran parte de la comunidad científica se mantuvo escéptica ante estos hallazgos, particularmente se temía que no pudiese ser un fenómeno replicable (ver en LaFollette, Haire, Cloutier, Blankenberger y Gaskill, 2017) y sobre todo se temía la interpretación del fenómeno no fuera la adecuada. Por su parte, Panksepp y Burgdorf (2003) explican que el arriesgarse con esta interpretación vale la pena ya que si es

correcta entonces se podría tener un excelente modelo animal que podría ayudar a descifrar científicamente el misterio de las emociones humanas. También hablan de que comparten la posición de Paul MacLean (1990) que plantea que la existencia de procesos afectivos en los cerebros de otros mamíferos tiene sentido evolutivamente hablando debido a ciertas similitudes en algunos sustratos neurobiológicos.

Actualmente, hay numerosa evidencia de que el chirrido de 50kHz puede ser utilizado como una medida de afecto social positivo en ratas y que este procedimiento es una de las formas más estudiadas para inducir este estado en ratas (LaFollette et al, 2017). Por ejemplo, en un estudio se observó que el contacto positivo social y táctil en las ratas, no sólo ante congéneres sino también a través de la interacción humano-rata, reducía el impacto de eventos aversivos como el estrés en animales experimentales; esto reflejado en las vocalizaciones emitidas de 50kHz y 22kHz. Cloutier, Wahl, Panksepp y Newberry (2015) reportaron datos que sugieren que las *cosquillas* se podían utilizar para inducir un estado afectivo positivo en ratas y aminorar su exposición a eventos estresantes como la manipulación o procedimientos médicos y minimizar la angustia generada por estos procedimientos.

Las *cosquillas* realizadas a las ratas no sólo aminoran el estrés por eventos aversivos sino que también son reforzantes. Tras toda una serie de experimentos, Burgdorf y Panksepp (2001) obtuvieron resultados muy interesantes que confirmaron lo que ya se sabía y que arrojaron nueva información. En un experimento inicial se evaluaron y compararon las vocalizaciones de 50kHz que emitían ratas a las que se les había realizado la estimulación de *cosquillas* y ratas a las que sólo se les había hecho una estimulación táctil ligera, encontrando que las primeras habían presentado 352% más vocalizaciones que las segundas. Después, para poder determinar si las *cosquillas* podían ser reforzantes, se realizaron ciclos de 15 segundos de estimulación (de *cosquillas* o ligera) y 15 sin estimulación, siendo en estos donde se tomó

el tiempo que tardaba la rata en aproximarse a la mano del experimentador, observándose que el grupo experimental corría alrededor de 4 veces más rápido que las control.

Para confirmar las propiedades reforzantes, entrenaron a las ratas a presionar una de dos barras posibles, una llevaba a que se les realizaran *cosquillas*, mientras que la otra no tenía consecuencias. Los resultados mostraron claramente un aumento significativo en la presión de la barra que tenía como consecuencias el procedimiento de *cosquillas* comparada con la barra que no tenía consecuencias [$F(1,14) = 30.9, p < .001$]. Llegando a la conclusión de que las *cosquillas* no sólo son una preferencia sino que sirven como reforzador para la adquisición de tareas operantes, que las ratas también buscan la proximidad de las manos que les hicieron *cosquillas* y que muestran una gran atracción a cualquier otro estímulo que se haya asociado con las *cosquillas*. Los resultados de esta investigación también apoyaron la hipótesis de que las vocalizaciones (que también fueron monitoreadas en este estudio) reflejan un estado afectivo positivo en ratas, y se afirma que dicha estimulación puede ser utilizada efectivamente para estudiar los estados afectivos positivos en ratas.

Por otra parte, Rygula, Pluta y Popik (2012) observaron un sesgo en el juicio producido por afectos positivos. Como se sabe, en humanos, el procesamiento cognitivo puede verse sesgado por las emociones; por ejemplo, afectos negativos pueden ser asociados con aumento de expectativas de castigo, mayor atención a amenazas, a juzgar pesimistamente un estímulo ambiguo; mientras que las emociones positivas pueden estar asociadas a un mayor optimismo. Para este estudio, se entrenaron ratas para presionar la palanca en respuesta a un tono para recibir alimento, y presionar otra en respuesta a otro tono para evitar el castigo de electroshock. Después del entrenamiento sólo la mitad de los animales recibieron *cosquillas* (durante estas sesiones se midieron las frecuencias que emitían), e inmediatamente después de las *cosquillas* se probaba a los animales a que respondieran ante un tono. Los resultados mostraron resultados significativos en la interacción de los factores [$F(2,48) = 3.49, p < .05$] y

también se observó que después de las risas, aumentaron su respuesta a la palanca positiva ($p < .05$, prueba Sidak) y disminuyó su respuesta en la palanca negativa ($p < .05$, prueba Sidak). De esta manera se infirió que el aumento de respuesta a la palanca positiva en las ratas indicaba un incremento de su expectativa de recompensa, mientras que la disminución de su respuesta en la palanca negativa indicaba una disminución de su expectativa de castigo, Es decir, los investigadores sugieren que a partir del estado afectivo positivo la percepción de las ratas cambió sobre la probabilidad de recibir recompensa o castigo.

Finalmente, en un reciente estudio de Finlayson et al. (2016) evaluaron si las ratas podían modificar su expresión facial en asociación con estados emocionales. Sabiendo que las *cosquillas* inducen un estado afectivo positivo, se llevaron a cabo en las ratas para detectar si mostraban expresiones faciales que indicaran su estado emocional. Se registraron las vocalizaciones a las ratas que recibieron *cosquillas* y las ratas control (sin *cosquillas*), y se tomaron entre 100 y 150 fotografías a cada rata durante la manipulación para poder detectar diferencias. Los resultados que se encontraron fueron cambios en el color de los oídos, que se veía significativamente más rosados y el ángulo de las orejas, que era mucho más amplio, todo esto indicando que la identificación de expresiones faciales podría servir como un método complementario para detectar el estado emocional positivo en las ratas. Mostrando una vez más, que el método de las *cosquillas* realizadas por el experimentador, en efecto, y como ya se ha referido en los estudios anteriores (e.g. Rygula et al, 2012; Cloutier et al, 2015), induce un estado emocional positivo en las ratas. Ahora bien, teniendo toda esta evidencia de que las ratas pueden presentar estados afectivos positivos, y que como se ha mencionado desde un inicio, se ha sugerido que los estados emocionales podrían funcionar como posibles contextos (Bouton, 2002), se puede hipotetizar que si una emoción es parte de una experiencia de aprendizaje, dicha emoción podría utilizarse para favorecer la recuperación de una respuesta ya extinta.

Por lo tanto, el objetivo principal de este trabajo fue explorar y evaluar si las cosquillas pueden funcionar como un contexto emocional positivo, y modular la reaparición de una respuesta extinguida. Así, aunque no se hicieron cambios en el contexto físico de las ratas, se consideró la presencia (contexto emocional A) y ausencia (contexto emocional B) de las cosquillas como un tipo especial de renovación ABA. Como objetivo secundario se buscó incrementar la investigación en el área de los afectos positivos en animales, en específico en las ratas, y aportar evidencia empírica sobre su vida emocional debido a las importantes aplicaciones prácticas que incluyen el bienestar y calidad de vida del animal.

Así, en el presente trabajo se realizaron dos experimentos, utilizando un diseño de renovación ABA de respuestas instrumentales en una tarea de corredor recto y con un procedimiento que involucró cámaras de condicionamiento operante.

Experimento 1

Este primer experimento se realizó principalmente para explorar si el estado emocional inducido a través de las *cosquillas* en ratas puede funcionar como un contexto interoceptivo en un diseño de renovación ABA aplicado en una tarea instrumental. Lo anterior se evaluó de la siguiente manera: Dos grupos de ratas fueron entrenadas a recorrer un pasillo recto por agua dulce. A lo largo de esta fase, la mitad de las ratas recibieron *cosquillas* antes de entrar a realizar la tarea experimental (Contexto emocional A). En la siguiente fase, se extinguió la respuesta instrumental. Durante la extinción, ninguna rata recibió *cosquillas* (Contexto emocional B). Finalmente, se probó a todas las ratas en extinción, sin embargo, las ratas en el Grupo ABA recibieron *cosquillas* en esta fase, mientras que las ratas en el Grupo AAA nunca experimentaron las *cosquillas*. Si, la inducción de *cosquillas* funciona como un contexto interno, entonces sólo las ratas en el Grupo ABA deberían mostrar renovación de la conducta de recorrido.

Método

Sujetos

Se utilizaron 14 ratas hembra cepa Wistar (7 por grupo) de mes y medio de edad cuando empezaron a ser manipuladas y de aproximadamente 3 meses de edad cuando comenzó el experimento, y sin experiencia con la tarea experimental. Todas las ratas tuvieron agua y alimento ad libitum, estaban alojadas en grupos de 4 ratas y con un ciclo de luz-oscuridad de 12:12-h.

Materiales y aparatos

Se utilizó un corredor recto de madera de 120×11×14 cm (Largo×Ancho×Alto), dividido en tres secciones separadas por puertas de guillotina de madera. Las cajas de inicio y meta medían 20 cm cada una, y la sección de pasillo para correr midió 80 cm. Las paredes y el piso del corredor estaban hechas de madera pintada de color verde. Las dos puertas de guillotina separaron las cajas de inicio y de meta del pasillo para correr cuando se cerraba. El techo del corredor fue cubierto con acrílico transparente. A través del techo de la caja meta se colocó el chupón de una botella que durante las sesiones de adquisición contenía agua azucarada (15% de azúcar).

Procedimiento

Las sesiones experimentales se condujeron en días consecutivos y en la misma franja horaria. El experimento consistió en tres fases: adquisición, extinción y prueba (Ver Tabla 1.)

Antes de comenzar el experimento se pre-expuso a los animales al aparato experimental. En el primer día, todas las ratas pudieron recorrer libremente el corredor recto. En los siguientes dos días, las ratas recibieron la solución azucarada en la caja meta.

Adquisición: Se llevaron a cabo 6 sesiones de 5 ensayos por rata en donde se colocó a la rata en el caja de inicio, se abrió la guillotina para que hiciera el recorrido y se registró el tiempo que le tomó llegar a la caja meta. El tiempo máximo de recorrido que se marcó fueron 20 segundos, si la rata no llegaba a la meta después de ese tiempo era empujada gentilmente hacia ella. Una vez en la caja meta fue encerrada por 20 segundos con la botella que contenía la solución azucarada. Es importante mencionar que la manipulación antes de entrar al corredor se realizó dependiendo del grupo al que pertenecía cada rata: al Grupo ABA se le administró las *cosquillas*, mientras que las ratas en el Grupo AAA nunca recibieron *cosquillas* en el experimento.

Extinción: Se llevaron a cabo 3 sesiones de 5 ensayos por rata, en donde se realizó el mismo procedimiento que en la fase de adquisición pero con la botella vacía, y sin la administración del procedimiento. Las ratas del grupo ABA fueron manipuladas de la misma manera que las del grupo AAA antes de la sesión, es decir, a ninguna rata se les administró el procedimiento de *cosquillas*.

Prueba: En la sesión de prueba se llevaron a cabo 3 ensayos por rata, que se llevaron a cabo de la misma forma que en la fase de extinción. A las ratas del Grupo ABA se les administró las *cosquillas* en todos los ensayos (de la misma forma que se realizó en la fase de adquisición), mientras que las ratas del Grupo AAA fueron manipuladas de la misma manera que en las fases anteriores (sin *cosquillas*).

Las cosquillas

La manipulación que se les administró a las ratas del Grupo ABA fue la realización de *cosquillas* que se llevó a cabo de la siguiente manera. Cada rata fue colocada en la caja de acrílico transparente de 43×22×20 cm (Largo×Ancho×Alto), forrada de foami negro, la que se eligió para realizar el procedimiento. Desde el momento en el que la rata se colocaba en la caja

se tomaba el tiempo con un cronómetro. El experimentador realizó manualmente estimulación somatosensorial que se ejecutó de una forma similar como lo describen Rygula et al. (2012) con la pequeña modificación de que se realizó por un minuto y medio antes del ensayo 1, 3 y 5, en ciclos de 15 segundos de estimulación y 15 segundos sin estimulación y dando un total de 4 minutos y medio para cada rata. Es decir, las *cosquillas* consistieron en tomar a la rata gentilmente y ponerla de espalda en la mano izquierda del experimentador y rápidamente hacer movimientos con los dedos de la mano derecha por la superficie ventral de su cuerpo, se realizó con cuidado de no asustar a la rata ni de lastimarla.

Tabla 1.

Diseño del Experimento 1

Grupo	Adquisición	Extinción	Prueba
AAA	A: R-C	A: R-	A: R-
ABA	A: R-C	B: R-	A: R-

Nota. Diseño experimental. Las letras antes de ":" indican el contexto en el que se conducirá la fase. Para el Grupo ABA, el contexto A será el procedimiento de *cosquillas* y el B la ausencia de las *cosquillas*. "R-C" indica que el correr hacia la meta será reforzado con agua azucarada. "R-" indica que las respuestas no serán reforzadas.

Resultados y discusión

Se compararon las latencias promedio de cada sesión de ambos grupos. Para lo cual se realizó un Análisis de Varianza (ANOVA) mixto para la fase de adquisición (6 sesiones) y para la fase de extinción (3 sesiones). Asimismo, se condujo una prueba *t* para comparar las latencias promedio de la fase de prueba. Se utilizó un criterio para el rechazo de la hipótesis nula de $p < .05$.

Adquisición

En la figura 1, en el panel izquierdo, se muestra la ejecución de las ratas en cada sesión de la fase de adquisición. El grupo ABA comenzó con una latencia promedio de 5.27s mientras que el grupo AAA de 10.08s, al finalizar la fase terminaron con una latencia promedio de 1.81s y 5.27s, respectivamente. El ANOVA de Medidas repetidas de 2 (Grupo) x 6 (Sesiones) indicó un efecto significativo en el factor Sesión [$F(5, 50) = 4.65, p < .001$], al igual que en el factor Grupo [$F(1, 10) = 10.74, p < 0.05$]. Sin embargo, no se observó que la interacción Grupo x Sesión resultara significativa. [$F(5, 50) = .99, p > 0.05$]. Estos resultados indican que, aunque las ratas del grupo ABA recorrieron el pasillo de forma más rápida, ambos grupos adquirieron la conducta instrumental.

Extinción

En la figura 1, en el panel central, se muestra la ejecución de las ratas en cada sesión de la fase de extinción. El grupo ABA comenzó con una latencia promedio de 4.26s mientras que el grupo AAA de 11.41s, al finalizar la fase terminaron con una latencia promedio de 12.13s y 16.47s, en el grupo ABA y AAA, respectivamente. El ANOVA de Medidas repetidas de 2 (Grupo) x 3 (Sesión) indicó un efecto significativo en el factor Sesión [$F(2, 20) = 11.29, p < .001$], al igual que en el factor Grupo [$F(1, 10) = 24.64, p < .001$]. Sin embargo, al igual que en la fase de adquisición no se observó que la interacción Grupo x Sesión resultara significativa [$F(2, 20) = .90, p > 0.05$]. Dichos análisis confirman que ambos grupos extinguieron la respuesta instrumental, aunque el grupo AAA tuvo una extinción más rápida.

Prueba

En el panel de la derecha de la figura 1 se observan las latencias promedio de los grupos. Se observa que el Grupo ABA recorrió el pasillo con una latencia de 6.11s mientras que el grupo AAA obtuvo un promedio de 15.55s, es decir, recorrió más rápido el corredor el Grupo

ABA. El análisis estadístico confirmó lo anterior al indicar diferencias estadísticamente significativas [$t(10)= 4.10, p<.05$] entre el Grupo ABA y el Grupo AAA. Así, muestran que la conducta de correr hacia la meta por el pasillo que se adquirió Contexto emocional A (que fue el estado emocional inducido por las *cosquillas*) que después se extinguió en el Contexto emocional B (ausencia de las *cosquillas*), se renovó cuando se regresó a los sujetos al contexto original. Estos datos sugieren que las *cosquillas* podría estar induciendo un estado emocional en las ratas y de esa forma, jugar el rol de contexto interoceptivo.

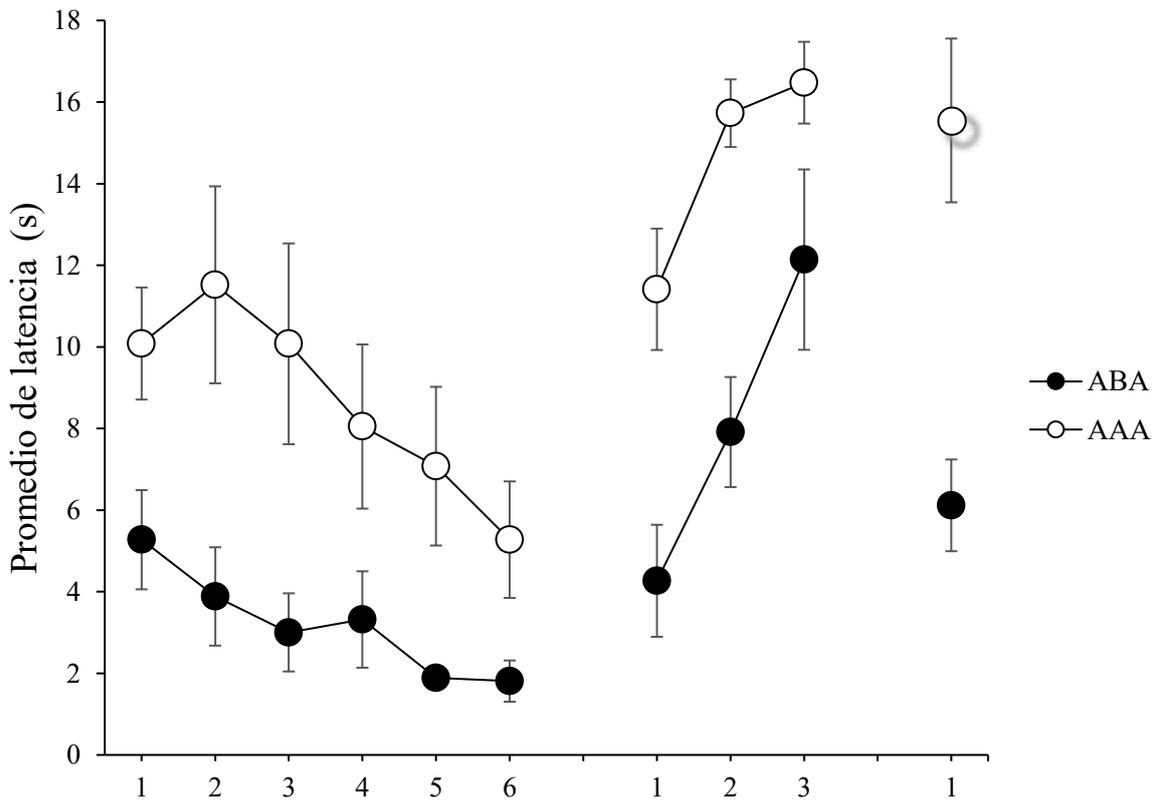


Figura 1. En el panel 1 (izquierda) se muestra el promedio de latencia por cada sesión en la fase de adquisición para ambos grupos, mientras que en el panel 2 (central) lo que se presenta es el promedio de latencia de la fase de extinción conforme de cada sesión. En el panel 3 (derecha) se muestran las latencias promedio de los grupos en la fase de prueba.

Experimento 2

Los resultados del Experimento 1 muestran que las *cosquillas* pueden inducir un estado en las ratas que podría modular el comportamiento como lo hacen contextos físicos presentándose de esta manera la renovación contextual. Sin embargo, antes de aceptar la idea anterior, es importante mencionar que puede existir una explicación alternativa a los hallazgos del primer experimento. Dado que en algunos estudios (Cloutier, Baker, Wahl, Panksepp y Newberry, 2013; Mällo, et al, 2007; LaFollette, et al, 2017) se ha encontrado que las ratas a las que se les aplica el procedimiento de *cosquillas* muestran un incremento en los niveles de actividad locomotora, los datos del Experimento 1 pueden explicarse a través de asumir que las *cosquillas* elevaron el nivel de actividad de las ratas del Grupo ABA y que fue esa la razón por la que recorrieron más rápido el pasillo en la fase de prueba. Por ello, el Experimento 2 se diseñó con dos objetivos 1) continuar evaluando si las *cosquillas* pueden funcionar como cualquier otro contexto físico produciendo el efecto de renovación y 2) explorar si lo observado en el Experimento 1 puede extenderse a una tarea instrumental diferente (presionar una palanca por Purina®). Ambos puntos nos ayudarán en la evaluación de la validez externa de nuestro hallazgos previos.

Método

Sujetos

Se utilizaron 16 ratas hembra cepa Wistar (8 por grupo), de mes y medio de edad cuando empezaron a ser manipuladas y de aproximadamente 3 meses de edad cuando comenzó el experimento, experimentalmente ingenuas. Las cuales fueron mantenidas durante todo el experimento al 80% de su peso corporal y agua ad libitum. Después de cada sesión experimental recibieron alimento por tiempo suficiente para mantenerlas en su peso. Todas las

ratas estaban alojadas en grupo, con un ciclo de luz-oscuridad de 12:12-h. Por falta de adquisición de la conducta instrumental se tuvo que sacar a una rata del grupo AAA.

Materiales y aparatos

Se utilizaron ocho cámaras idénticas de condicionamiento operante MED Associates, modelo ENV-001. Las cámaras medían 20.8 cm de altura x 21 cm de largo x 28.2 cm de ancho. El panel frontal y posterior estaban hechos de acero inoxidable, mientras que el techo y las paredes laterales de acrílico transparente. El piso estaba conformado por 16 barras de acero inoxidable, de 0.5 cm de diámetro, separadas 1.5 cm de centro a centro. En el centro del panel frontal, a 1 cm del piso, se montó un receptáculo de alimento que medía 5 cm de ancho x 5 cm de altura. Un dispensador de alimento, colocado detrás del panel frontal, entregó pellets Noyes de 45 mg fórmula A/I (Purina®) que sirvieron como reforzadores. En esa pared, a 6.8 cm del piso y a 1.2 cm de la pared lateral izquierda, se colocó una palanca horizontal retráctil de 4.5 cm x 2 cm. A 4.2 cm. En la pared posterior se instaló un foco de 28 V DC colocado al centro del panel a 2 cm del techo que funcionó como luz general. Todas las cajas tenían cubierta una de las paredes laterales con un patrón visual de líneas horizontales negras y blancas. También se cubrió el piso de las cajas con papel lija para madera número 80.

Las ocho cámaras de condicionamiento operante se conectaron a una interfase (MED Associates Mod. 715) que controló la sesión experimental y recolectó los datos a través de una computadora 486. En cada sesión, se registraron las presiones de palanca.

Para ejecutar las *cosquillas*, se utilizó la misma caja de acrílico empleada en el Experimento 1.

Procedimiento

Las sesiones experimentales se condujeron en días consecutivos y en la misma franja horaria. El experimento consistió en tres fases: adquisición, extinción y prueba (Ver Tabla 2.). Antes de empezar el experimento se pre-expuso durante una sesión a las ratas al aparato experimental. En dicha sesión se colocó a las ratas en las cajas experimentales y recibieron pellets de forma gratuita a través de un tiempo variable (VT) 30s. La palanca se encontró retraída en esta sesión.

Adquisición: Se llevaron a cabo 6 sesiones en donde se insertó la palanca y las ratas fueron entrenadas para presionar la palanca por pellets de comida bajo un programa intervalo variable IV30s. Cada sesión duró 30 minutos. Sólo las ratas del grupo ABA recibieron el procedimiento de *cosquillas* antes de cada sesión de esta fase. La manipulación se llevó a cabo de la misma manera que en el Experimento 1, sólo que se realizó por 4 minutos en ciclos de 15 segundos de estimulación y 15 segundos de no estimulación.

Extinción: Durante esta fase, ninguna rata recibió *cosquillas*. Se llevaron a cabo 4 sesiones de extinción, en donde se insertó la palanca, pero no fueron entregados pellets de comida. Cada sesión duró 30 minutos.

Prueba: Las ratas recibieron una sesión de 10 minutos de prueba que fue idéntica a la fase de extinción, se insertó la palanca, pero no fueron entregados pellets de comida. Sin embargo, antes de ser metidas a las cámaras las ratas del Grupo ABA recibieron el procedimiento de *cosquillas* tal y como se realizó en la fase de adquisición, mientras que las ratas en el Grupo AAA siguieron siendo manipuladas como se realizó en las fases anteriores (sin *cosquillas*).

Tabla 2.

Diseño del Experimento 2

Grupo	Adquisición	Extinción	Prueba
AAA	A: R-C	A: R-	A: R-
ABA	A: R-C	B: R-	A: R-

Nota. Diseño experimental. Las letras antes de “:” indican el contexto en el que se conducirá la fase. Para el grupo ABA, el contexto A indica que las ratas recibieron el procedimiento de *cosquillas*, mientras que el contexto B muestra la ausencia de las *cosquillas*. “R-C” indica que el presionar la palanca fue reforzado con pellets de Purina™. “R-“ indica que las respuestas no fueron reforzadas.

Resultados y discusión

Al igual que en el Experimento 1, se realizó un ANOVA mixto para la fase de adquisición (6 sesiones) y para la fase de extinción (4 sesiones), esta vez comparando las respuestas de cada sesión de ambos grupos. De igual forma, se realizó una comparación entre las respuestas de la fase de prueba., llevándose a cabo una Prueba *t* de Student. Se utilizó un criterio para el rechazo de la hipótesis nula de $p < .05$.

Adquisición

En la figura 2, en el panel izquierdo, se muestra la ejecución de las ratas en cada sesión de la fase de adquisición. El grupo ABA comenzó con promedio de tasa respuesta de 4.35 mientras que el grupo AAA de 3.93, y al finalizar la fase terminaron con una tasa de respuesta promedio de 24.87 y 16.33, en el grupo ABA y AAA, respectivamente, lo que nos muestra que tanto en el grupo experimental como en el grupo control se adquirió la conducta de presión de palanca de la misma forma. El análisis estadístico únicamente indicó un efecto significativo en el factor *Sesión* [$F(5, 65) = 25.75, p < .001$]. Ni el factor Grupo *Grupo* [$F(1, 13) = 3.69, p > .05$] ni la interacción *Grupo x Sesión* [$F(5, 65) = 2.06, p > .05$] resultaron significativos.

Extinción

En la figura 2, en el panel derecho, se muestra la ejecución de las ratas en cada sesión de la fase de extinción. El grupo ABA comenzó con una tasa de respuesta promedio de 8.66 mientras que el grupo AAA de 6.29, al finalizar la fase terminaron con una tasa de respuesta promedio de 1.29 y 1.20 , en el grupo ABA y AAA, respectivamente. Como se observó en la fase de adquisición, en esta fase, también, ambos grupos lograron extinguir la conducta de la presión de palanca. El ANOVA de medidas repetidas indicó un efecto significativo en el factor *Sesión* [$F(3, 39)= 69.31, p<.001$], y en el factor Grupo [$F(1,13)=5.27, p<.05$], pero no se observó interacción significativa en *Sesión x Grupo* [$F(3, 39)= 2.26, p>.05$] Estos resultados confirman que ambos grupos extinguieron la respuesta instrumental de forma similar aunque el grupo AAA tuvo una extinción más rápida en la sesión 1 de extinción.

Prueba

En la Figura 2 (panel derecho) y en la 3 (a más detalle) se muestran los resultados obtenidos por ambos grupos en la fase de la prueba, mostrándose que las ratas que fueron sometidas a las *cosquillas* presionaron más la palanca que las del grupo control. El análisis estadístico confirmó esto indicando diferencias estadísticamente significativas [$t(13)= 4.59, p<.001$] entre el grupo experimental y el grupo control. Los resultados son consistentes con los reportados en el Experimento 1, sólo las ratas que experimentaron el cambio de Contexto emocional (*cosquillas*) mostraron renovación de la conducta de presionar la palanca. Estos datos sugieren y podrían confirmar que la recuperación de la respuesta se deba al efecto de renovación en donde las *cosquillas* funcionó como un contexto afectivo, descartando la explicación alterna de que, como se ha observado en otros estudios (Cloutier et al., 2013; Mällo et al., 2007; LaFollette et al., 2017), la respuesta observada cuando se realizó la manipulación se deba al aumento de actividad locomotora producida por las mismas *cosquillas*.

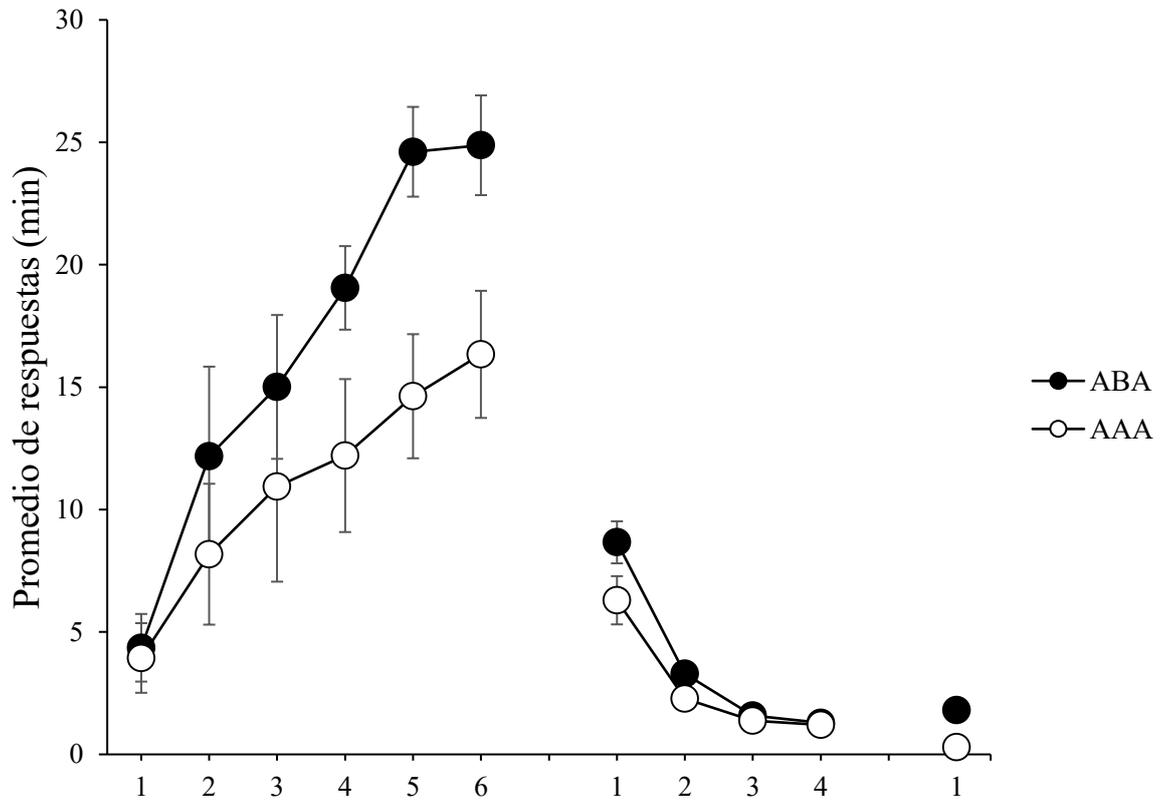


Figura 2. En el panel 1 (izquierda) se muestra la tasa promedio de respuestas por cada sesión en la fase de adquisición para ambos grupos, mientras que en el panel 2 (central) lo que se presenta es el promedio de respuestas por cada sesión de la fase de extinción para los grupos ABA y AAA. En el panel 3 (derecha) se muestran los promedios de respuesta de los grupos en la fase de prueba.

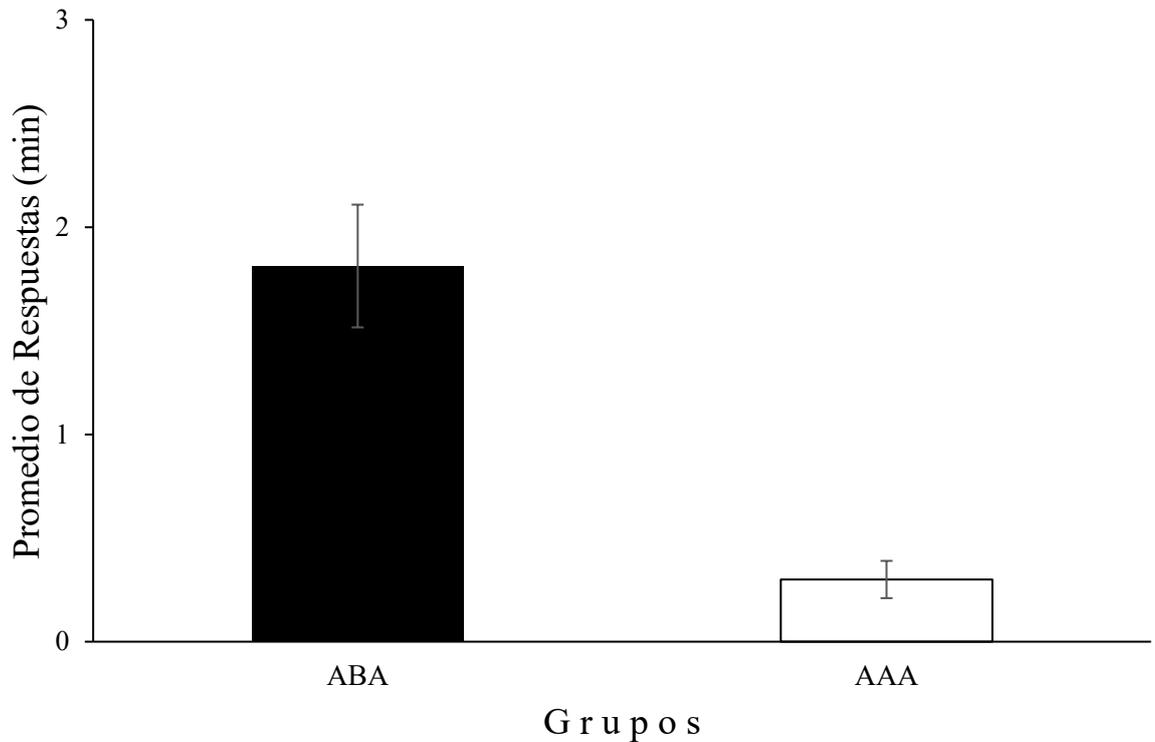


Figura 3. En la figura se muestra la tasa promedio de respuesta de la fase de prueba de ambos grupos.

Discusión General

El propósito de la presente serie experimental fue explorar si las *cosquillas* podían funcionar como un contexto afectivo y evaluar su efecto en la recuperación de respuestas extintas. En los dos experimentos realizados se encontró que las *cosquillas* que se llevaron a cabo en las ratas del Grupo ABA tuvo un efecto en las respuestas emitidas en la fase de prueba, es decir, permitió la renovación de respuestas instrumentales. Como fue previamente mencionado, el procedimiento ya se ha utilizado anteriormente en una gran cantidad de investigaciones que muestran que pueden inducir un estado emocional positivo (e.g. Cloutier et al, 2015; Burgdorf y Panksepp, 2001; Finlayson et al, 2016), esto se ha inferido a partir de las conductas observadas así como el registro de las vocalizaciones ultrasónicas que las ratas presentan mientras se realiza el procedimiento. Sin embargo, ninguna de las investigaciones

previas evaluó si los estados emocionales podían funcionar como contextos que favorecen la recuperación de respuestas extinguidas. Por ello, los datos de la presente investigación sugieren que, el procedimiento de cosquillas indujo un estado emocional positivo que puede ser considerado un contexto interno, y que podría estar funcionando de la misma forma que los contextos físicos.

Gracias a los resultados obtenidos en el Experimento 2 se puede descartar la explicación alterna de las respuestas observadas en el Experimento 1, donde se planteó la posibilidad de que los datos hubieran sido resultado de un incremento en la actividad locomotora de las ratas por la estimulación. Así, en conjunto, los hallazgos de los experimentos sugieren que la presencia de las *cosquillas* está actuando como un contexto y modula la recuperación de las conductas extinguidas tal y como lo hacen otros contextos interoceptivos como las drogas (Bouton et al., 1990) y el paso del tiempo (Bouton, 1993; Rosas and Bouton, 1998). Es de suma importancia dejar en claro que es necesario probar si lo observado en esta investigación puede generalizarse a otro tipo de tareas experimentales y/o paradigmas.

Aunque en humanos ya se han realizado diferentes estudios similares (e.g. Bowe, 1981; Weingartner, Miller y Murphy, 1977) hasta el momento no se había reproducido alguno en animales no humanos con estados emocionales positivos, por lo que estos hallazgos tienen importantes implicaciones tanto para animales humanos como no humanos. En humanos, las implicaciones van más allá del laboratorio dado que es común ver el fenómeno de renovación en ambientes clínicos. Por ejemplo, el trabajo terapéutico en muchas ocasiones consiste en la eliminación o disminución de una conducta y éste es realizado en un contexto, por lo general de consultorio que es diferente a aquel en el que el paciente se desempeña en su vida cotidiana. Estas diferencias entre el lugar donde se realiza el tratamiento y donde se pone a prueba su efectividad, se ha sugerido ser una de las causas de la disminución en la eficacia de los tratamientos terapéuticos (López y Mustaca, 2010).

Aunque en estos casos pareciera que la reaparición puede estar únicamente relacionada con un contexto físico como lo es un lugar, de acuerdo con los resultados de la presente investigación, un contexto afectivo puede provocar, de igual forma, una reaparición de la conducta que se quiere eliminar. Más claramente, es posible, por ejemplo, que después de la extinción el cliente reexperimente una emoción (o uno de sus componentes fisiológicos) que haya sido parte del contexto donde se llevó a cabo el aprendizaje original produciendo el efecto de renovación y traduciéndose en que reaparezca la conducta del cliente incluso después de una terapia exitosa (Bouton y Nelson, 1998). Partiendo del modelo de Bouton (1993, 1997), estos resultados sugieren que los estados afectivos presentados en la fase de extinción, podrían funcionar también como claves que permitan a los sujetos recordar que siguen en el contexto de extinción y así evitar la renovación o al menos reducirse. Con esto en mente se puede dar pie a nuevas investigaciones que clarifiquen y extiendan los hallazgos de esta investigación, con el objetivo de comprender mejor el papel de los contextos afectivos, y a su vez poder aplicar lo encontrado en ambientes clínicos.

En cuanto a los resultados obtenidos en la fase de adquisición, como se mostró en el apartado de resultados, no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, sin embargo, los resultados muestran una tendencia a lo que pareciera una adquisición más rápida por parte de las ratas que se encontraban bajo la realización de *cosquillas*. Es decir, la conducta deseada fue adquirida en menos sesiones en este grupo a comparación del grupo control, lo que se observa mucho más claramente en el Experimento 1. Estos datos podrían sugerir que el estado afectivo positivo inducido puede tener un efecto en la velocidad del aprendizaje, así como también en la resistencia para extinguir lo aprendido.

Algunos estudios han reportado que los afectos positivos facilitan el aprendizaje (Um, Plass, Hayward y Homer, 2012), y se sugiere que esta influencia en el aprendizaje y la memoria podría estar relacionado con componentes atencionales y motivacionales así como de

satisfacción. También, existe evidencia que establece que los eventos emocionales son recordados más claramente, con mayor precisión y por más períodos de tiempo que eventos neutrales (Tyng, Amin, Saad y Malik, 2017) esto podría explicar que la extinción también se observara más lentamente en el grupo experimental que en el control. Sin embargo, para poder confirmar estas inferencias es necesaria más investigación, ya que los datos presentados aquí no parecen ser suficientes para determinar que la manipulación tuvo este tipo de influencia.

En otras palabras, aunque muchas veces se ha manejado al condicionamiento y la conducta instrumental como simplemente acciones o hábitos elicitados, no es la interpretación que podríamos dar sobre muchas de nuestras acciones instrumentales. Normalmente, consideramos nuestras acciones como intencionales y explícitamente seleccionadas y ejecutadas debido a nuestro conocimiento sobre sus consecuencias positivas o beneficiosas, y existe evidencia experimental de que compartimos esta capacidad de comportamiento instrumental dirigido a metas, con otros animales (Balleine y Dickinson, 1998). En los dos experimentos presentados aquí se observa que las ratas, tanto en el Experimento 1 como en el 2, voluntariamente recorren el pasillo y presionan la palanca, respectivamente, por lo tanto podemos decir, entonces, que el condicionamiento instrumental involucra el realizar una elección. Por ello podemos inferir que como cualquier elección que se hace, ésta puede estar influenciada por diferentes factores, entre ellos, y como se presenta en ambos experimentos, por estados afectivos.

Se sabe que la información con una carga emocional específica, juega un rol importante en los procesos cognitivos y existe evidencia de que las emociones manejadas adecuadamente pueden servir como una herramienta de apoyo para la toma de decisiones (Tyng et al, 2017). Muchos psicólogos ya asumen que las emociones son un factor dominante en la toma de las decisiones más significativas de la vida. (ver en Lerner, Li, Valdesolo y Kassam, 2015). El impacto de los estados emocionales en la toma de decisiones se ha observado en diferentes

estudios, y hay evidencia de que influye en qué tanto un sujeto puede hacer una u otra cosa. Por ejemplo, Grunberg y Straub (1992) encontraron que el estar bajo condiciones de estrés puede influir en qué tanto los hombres y las mujeres eligen comer, y qué tipo de comida. También, se ha encontrado en cómo el estado de ánimo que se tenga puede influir en si se ayuda o no a otras personas (Manucia, Baumann y Cialdini, 1984), en el estudio de (Andrade y Ariely, 2009), se mostró que después de inducir a los sujetos a un estado de ánimo positivo estaban más dispuestos a ayudar que el grupo control. También que las emociones pueden tener efectos importantes en transacciones económicas (Lerner, Small y Loewenstein, 2004) o si el estado de ánimo es negativo, puede llevar a las personas a procrastinar en vez de trabajar para prepararse para un examen (Tice, Bratslavsky y Baumeister, 2001).

Además, se sugiere que las emociones modifican el procesamiento de información y que los estados afectivos pueden evocar varias formas de prejuicio y distorsión, y afectar las elecciones personales o los juicios (Mayer, Gaschke, Braverman y Evans, 1992). Por ejemplo, las emociones intensas pueden hacer que las personas elijan la recompensa inmediata sin importar los efectos a largo plazo, o justo como sucedió en el estudio de Rygula et al. (2012), ya mencionado previamente, donde observó un sesgo en el juicio de las ratas, producido por un estado afectivo positivo inducido por las *cosquillas*.

Se ha sugerido que el estado emocional en el cual un individuo está en un determinado momento puede ser un factor relevante a la hora de la realización de una elección (Nermend y Łatuszyńska, 2017), y además que, la toma de decisión puede incluso realizarse sin que las personas se den cuenta de que algún estado afectivo ha influido en su juicio (Loewenstein y Lerner, 2003).

Como conclusiones, es importante rescatar la relevancia de esta línea de investigación, la cual radica en que el seguir estudiando los estados emocionales de animales no humanos nos da la posibilidad de crear un modelo para entender a la mente humana y los procesos por los

cuales se llevan a cabo las experiencias emocionales. Como investigadores y psicólogos podremos estar en una mejor posición para promover el bienestar y tener la capacidad y las herramientas para ayudar tanto a animales humanos como no humanos en situaciones de angustia emocional.

A pesar de que en este estudio no se tuvo la oportunidad de medir las vocalizaciones, y por tanto se recomienda que se realice en futuras investigaciones; el medir y elicitación las experiencias afectivas positivas son importantes para evaluar el bienestar emocional. La técnica de *cosquillas*, así como tener la posibilidad de medir las vocalizaciones positivas en ratas es una solución prometedora para modelar y cuantificar estos estados emocionales y adicionalmente, poder incrementar los afectos positivos y decrementar el miedo de las ratas a humanos para mejorar su bienestar.

Este tipo de investigaciones tienen importantes implicaciones que van más allá del objetivo principal de la investigación, dado podrían repercutir, por ejemplo, en cambios en las leyes y regulaciones de bienestar animal (Animal Welfare Act) ya que, curiosamente en Estados Unidos, ni los ratones ni las ratas (junto con peces, anfibios y aves) están incluidas en ellas (Makowska y Weary, 2016). A partir de los resultados presentados en esta investigación y de las investigaciones mostradas es importante que se haga una reflexión consciente de la utilización y los cuidados que se deben tener con los animales no humanos en la experimentación científica desde un punto de vista técnico y bioético, y en este caso más específicamente con las ratas, que es en quienes recae la investigación. Ya se han propuesto, en ese sentido algunas estrategias para el uso de los animales no humanos, como el de las “tres erres” que consiste en reducir el número de animales empleados, reemplazar por otras técnicas experimentales alternas y refinar las técnicas para minimizar el sufrimiento y dolor (Garcés y Giraldo, 2012). Sin embargo, es importante tener en cuenta que lo ideal para el bienestar no sólo es disminuir los estados afectivos negativos en los animales sino que exista también la

presencia de los positivos. Con lo que se conoce ya sobre los efectos que pueden tener las *cosquillas* en las ratas y a través de mayor investigación puede ser posible tener la orientación suficiente para poder implementar esta técnica para el enriquecimiento general en los programas de cuidado animal, así como poder educar a los profesionales que tienen contacto con las ratas.

También, aunque nuestros datos sugieren que la presencia de *cosquillas* puede actuar como cualquier otra clave contextual, es importante conducir más investigación para entender enteramente los mecanismos que subyacen los contextos afectivos. Así como tener en cuenta que aún es poco claro qué factores pertenecientes a las características de las ratas (raza, sexo, edad) y al protocolo de *cosquillas* (duración y número de sesiones) influye en la eficacia de las *cosquillas* y por tanto en la intensidad del estado afectivo (LaFollette et. al., 2017).

Y finalmente, adoptar la hipótesis de que las emociones tienen un impacto significativo en la toma de decisiones y que representan una influencia omnipresente puede contribuir a un mejor entendimiento de cómo las emociones distorsionan este proceso y cómo mejorar nuestro desempeño al hacer una elección.

Referencias

- Ahlers, S. T., y Richardson, R. (1985) Administration of dexamethasone prior to training blocks ACTH-induced recovery of an extinguished avoidance response. *Behavioral neuroscience*, 99, 760.
- Alexander, B.K., Coombs, R.B. y Hadaway, P.F., (1978) The effect of housing and gender on morphine self-administration in rats. *Psychopharmacology* 58, 175-179.
- Andrade, E. B., y Ariely, D. (2009) The enduring impact of transient emotions on decision making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 109, 1-8.
- Balleine, B. W., Delgado, M. R., y Hikosaka, O. (2007) The role of the dorsal striatum in reward and decision-making. *Journal of Neuroscience*, 27, 8161-8165.
- Balleine, B. W. y Dickinson A. (1998) Goal-directed instrumental action: contingency and incentive learning and their cortical substrates. *Neuropharmacology*, 37, 407-419.
- Bernal, G. R., Juárez, Y., González M., G., Carranza, R., Sánchez C., L., y Nieto, J. (2012) ABA, AAB and ABC renewal in taste aversion learning. *Psicológica*, 33, 1-13.
- Boissy, A., Manteuffel, G., Jensen, M. B., Moe, R. O., Spruijt, B., Keeling, L. J. y Bakken, M. (2007) Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiology & Behavior*, 92, 375-397.
- Bouton, M. E. (1993) Context, time, and memory retrieval in the interference paradigms of Pavlovian learning. *Psychological bulletin*, 114, 80-99.
- Bouton, M. E. (1997) Signals for whether versus when an event will occur. En Bouton y M. Fanselow (Eds.), *Learning, motivation, and cognition: The functional behaviorism of Robert C. Bolles*. Washington, DC: American Psychological Association.
<http://dx.doi.org/10.1037/10223-019>
- Bouton, M. E. (2002) Context, ambiguity, and unlearning: sources of relapse after

- behavioral extinction. *Biological psychiatry*, 52(10), 976-986.
- Bouton, M.E. (2004) Context and behavioral processes in extinction. *Learning & Memory*, 11, 485–494.
- Bouton, M. E., y Moody, E. W. (2004) Memory processes in classical conditioning. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 28, 663-674.
- Bouton, M. E. (2010) The multiple forms of “context” in associative learning theory; New York, NY. The mind in context. Guilford Press; New York, NY, US pp. 233–258.
- Bouton, M. E. y Bolles, R. C. (1979) Role of conditioned contextual stimuli in reinstatement of extinguished fear. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 5(4), 368.
- Bouton, M. E., Kenney, F. A., y Rosengard, C. (1990) State-dependent fear extinction with two benzodiazepine tranquilizers. *Behavioral neuroscience*, 104(1), 44.
- Bouton, M.E. y King, D. A. (1983) Contextual control of the extinction of conditioned fear: Tests for the associative value of the context. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behaviour Processes*, 9,248–265.
- Bouton, M. E., y Nelson, J. B. (1998) The role of context in classical conditioning: Some implications for cognitive behavior therapy. *Learning and behavior therapy*, 59-84.
- Bouton, M. E. y Ricker, S. T. (1994) Renewal of extinguished responding in a second context. *Animal Learning & Behavior*, 22, 317-324.
- Bower, G. H. (1981) Mood and memory. *American psychologist*, 36,129-148.
- Brooks, D. C. y Bouton, M. E. (1994) A retrieval cue for extinction attenuates response recovery (renewal) caused by a return to the conditioning context. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behaviour Processes*, 20,366–379.
- Burgdorf, J., Knutson, B., y Panksepp, J. (2000) Anticipation of rewarding electrical brain

- stimulation evokes ultrasonic vocalization in rats. *Behavioral Neuroscience*, 114, 320-327. <http://dx.doi.org/10.1037/0735-7044.114.2.320>.
- Burgdorf, J., y Panksepp, J. (2001) Tickling induces reward in adolescent rats. *Physiology & Behavior*, 72, 167-173.
- Church, R. M. (1959) Emotional reactions of rats to the pain of others. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 52, 132.
- Cloutier, S., Baker, C., Wahl, K., Panksepp, J., y Newberry, R. C. (2013). Playful handling as social enrichment for individually-and group-housed laboratory rats. *Applied Animal Behaviour Science*, 143, 85-95.
- Cloutier, S., Wahl, K. L., Panksepp, J., y Newberry, R. C. (2015) Playful handling of laboratory rats is more beneficial when applied before than after routine injections. *Applied Animal Behaviour Science*, 164, 81-90.
- Crombag, H. S. y Shaham, Y. (2002) Renewal of drug seeking by contextual cues after prolonged extinction in rats. *Behaviour Neuroscience*, 116, 169–173.
- Davidson, T. L. (1993) The nature and function of interoceptive signals to feed: Toward integration of physiological and learning perspectives. *Psychological review*, 100, 640-657.
- Désiré, L., Boissy, A., y Veissier, I. (2002). Emotions in farm animals: A new approach to animal welfare in applied ethology. *Behavioural Processes*, 60, 165-180. [http://dx.doi.org/10.1016/S0376-6357\(02\)00081-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0376-6357(02)00081-5)
- Dickinson, A. (1984) *Teorías actuales del aprendizaje animal*. Madrid: Debate.
- Dickinson A. y Balleine B. W. (1994) Motivational control of goal-directed action. *Animal Learning & Behaviour*, 22, 1–18.
- Eich, E. (1995) Searching for mood dependent memory. *Psychological Science*, 6, 67-75.

- Estes, W. K. (1955) Statistical theory of spontaneous recovery and regression. *Psychological review*, 62, 145-154.
- Finlayson, K., Lampe, J. F., Hintze, S., Würbel, H., y Melotti, L. (2016) Facial Indicators of Positive Emotions in Rats. *PloS one*, 11, 1-24.
- Garcés G., L. F., y Giraldo Z., C. (2012). Bioética en la experimentación científica con animales: cuestión de reglamentación o de actitud humana. *Revista lasallista de investigación*, 9, 159-166.
- Grunberg, N. E., y Straub, R. O. (1992) The role of gender and taste class in the effects of stress on eating. *Health Psychology*, 11, 97–100
- LaFollette, M. R., O’Haire, M. E., Cloutier, S., Blankenberger, W. B., y Gaskill, B. N. (2017) Rat tickling: A systematic review of applications, outcomes, and moderators. *PLoS ONE*, 12, e0175320. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0175320>
- Lerner, J. S., Li, Y., Valdesolo, P., y Kassam, K. S. (2015) Emotion and decision making. *Annual Review of Psychology*, 66, 799-823.
- Lerner, J. S., Small, D. A. y Loewenstein, G. (2004). Heart strings and purse strings: Carry-over effects of emotions on economic transactions. *Psychological Science*, 15, 337–341.
- Loewenstein, G. y Lerner, J. S. (2003). The role of affect in decision making. *Handbook of affective science*, 3, 619-642.
- López, M. F. y Mustaca, A. E. (2010) Efecto de renovación en el condicionamiento y sus implicaciones clínicas. *Suma psicológica*, 17, 7-21.

- MacLean, P. D. (1990) *The triune brain in evolution: Role in paleocerebral functions*. New York: Plenum. En Panksepp, J. y Burgdorf, J. (2003) “Laughing” rats and the evolutionary antecedents of human joy?. *Physiology & behavior*, 79, 533-547.
- Makowska, I. J., y Weary, D. M. (2013) Assessing the emotions of laboratory rats. *Applied animal behaviour science*, 148, 1-12.
- Makowska, I. J., y Weary, D. M. (2016) The importance of burrowing, climbing and standing upright for laboratory rats. *Open Science*, 3, 160136.
- Mällo, T., Matrov, D., Herm, L., Koiv, K., Eller, M., Rincken, A., y Harro, J. (2007) Tickling-induced 50-kHz ultrasonic vocalization is individually stable and predicts behaviour in tests of anxiety and depression in rats. *Behavioural brain research*, 184, 57-71.
- Manucia, G. K., Baumann, D. J., y Cialdini, R. B. (1984) Mood influences on helping: Direct effects or side effects? *Journal of Personality and Social Psychology*, 46, 357–364.
- Maren, S., Phan, K. L., y Liberzon, I. (2013). The contextual brain: implications for fear conditioning, extinction and psychopathology. *Nature Reviews Neuroscience*, 14, 417-428.
- Mayer, J. D., Gaschke, Y. N., Braverman, D. L., y Evans, T. W. (1992) Mood-congruent judgment is a general effect. *Journal of personality and social psychology*, 63, 119-132.
- Mendl, M., Burman, O. H., y Paul, E. S. (2010). An integrative and functional framework for the study of animal emotion and mood. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 277, 2895-2904.
- Nakajima, S., Tanaka, S., Urshihara, K., y Imada, H. (2000) Renewal of extinguished lever-

- press responses upon return to the training context. *Learning and Motivation*, 31, 416–431.
- Nakashima, S. F., Ukezono, M., Nishida, H., Sudo, R. y Takano, Y. (2015) Receiving of emotional signal of pain from conspecifics in laboratory rats. *Royal Society open science*, 2, 140381.
- Nermend, K., y Łatuszyńska, M. (2017). *Neuroeconomic and Behavioral Aspects of Decision Making*. Springer.
- Nieto, J., y Bernal-Gamboa, R. (2015). The role of attention in the renewal effect. *Mexican Journal of Behavior Analysis*, 41, 211-225.
- Panksepp, J. (1982) Toward a general psychobiological theory of emotions. *Behavioral and Brain sciences*, 5, 407-422.
- Panksepp, J. (2005) Affective consciousness: Core emotional feelings in animals and humans. *Consciousness and cognition*, 14, 30-80.
- Panksepp, J., y Burgdorf, J. (1999) Laughing rats? Playful tickling arouses high frequency ultrasonic chirping in young rodents. *Toward a science of consciousness III*, 231-244.
- Panksepp, J. y Burgdorf, J. (2000) 50-kHz chirping (laughter?) in response to conditioned and unconditioned tickle-induced reward in rats: effects of social housing and genetic variables. *Behavioural brain research*, 115, 25-38.
- Panksepp, J. y Burgdorf, J. (2003) “Laughing” rats and the evolutionary antecedents of human joy?. *Physiology & behavior*, 79, 533-547.
- Pavlov, I. P. (1927) *Conditioned reflexes*. London: Clarendon Press. En Pineño, O., Vegas, S. y Matute, S. (2003) Factores que median en la expresión del aprendizaje asociativo humano. Universidad de Deusto.
- Pearce, J. (2008) *Animal learning and cognition*. Nueva York: Psychology Press
- Pineño, O., Vegas, S. y Matute, S. (2003) Factores que median en la expresión del

- aprendizaje asociativo humano. Universidad de Deusto.
- Rescorla, R. A. (1988) Pavlovian Conditioning is not what you think it is. *American Psychologist*, 43, 151-160.
- Rescorla, R. A. (2008) Within-subject renewal in sign tracking. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61, 1793-1802.
- Rescorla, R. A., y Heth, C. D. (1975) Reinstatement of fear to an extinguished conditioned stimulus. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 1, 88-96.
- Rosas, J. M. y Bouton, M. E. (1997) Renewal of a conditioned taste aversion upon return to the conditioning context after extinction in another one. *Learning and Motivation*, 28, 216-229.
- Rosas, J. M., y Bouton, M. E. (1998) Context change and retention interval can have additive, rather than interactive, effects after taste aversion extinction. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5, 79-83.
- Rosas, J. M., Callejas-Aguilera, J. E., Alvarado, A., y Vila, J. (2007). Extinción. *Psicología del aprendizaje*. En O. Pineño, M. A., Vadillo y H. Matute (Eds.), (pp. 49-76). Abecedario.
- Rosas, J. M., García-Gutiérrez, A. y Callejas-Aguilera, J. E (2006) Effects of context change upon retrieval of first and second- learned information in human predictive learning. *Psicológica*, 27. 35-56.
- Rosas, J. M., Todd, T. P., y Bouton, M. E. (2013) Context Change and Associative Learning. *Wiley Interdisciplinary Reviews. Cognitive Science*, 4, 237–244.
<http://doi.org/10.1002/wcs.1225>
- Rosas, J. M., Vila, N. J., Lugo, M. y López, L. (2001) Combined effect of context change and retention interval on interference in causality judgments. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 27, 153-164.

- Rygula, R., Pluta, H. y Popik, P. (2012) Laughing rats are optimistic. *PLoS One*, 7, e51959.
- Skinner, B. F. (1950) Are theories of learning necessary? *Psychological Review*, 57, 193–216.
- Smith, S. M. (2007) Context: A reference for focal experience. *Science of memory: Concepts*. Oxford University Press; New York; pp. 111–114.
<http://doi.org/10.1002/wcs.122>
- Spear, N. E. (2014) *The Processing of Memories (PLE: Memory): Forgetting and Retention* (Vol. 23). Psychology Press.
- Tamai, N. y Nakajima, S. (2000) Renewal of formerly conditioned fear in rats after extensive extinction training. *International Journal of Comparative Psychology*, 13, 137–147.
- Tice, D. M., Bratslavsky, E., y Baumeister, R. F. (2001). Emotional distress regulation takes precedence over impulse control: If you feel bad, do it! *Journal of Personality and Social Psychology*, 80, 53–67.
- Todd, T. P., Vurbic, D., y Bouton, M. E. (2014) Behavioral and Neurobiological Mechanisms of Extinction in Pavlovian and Instrumental Learning. *Neurobiology of Learning and Memory*, 108, 52–64. <http://doi.org/10.1016/j.nlm.2013.08.012>
- Tyng, C. M., Amin, H. U., Saad, M. N. M., y Malik, A. S. (2017) The Influences of Emotion on Learning and Memory. *Frontiers in Psychology*, 8, 1454.
<http://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01454>
- Um E., Plass J. L., Hayward E. O. y Homer B. D. (2012) Emotional design in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*. 104 485–498.
- Urcelay, G.P., Miller, R.R. (2014). The functions of contexts in associative learning. *Behavioural Processes*, 104, 2-12.

- Urriza Artero, A. (2014). Las funciones del contexto en el aprendizaje asociativo. (Tesis de pregrado) Universidad de Jaén. España.
- Van Rooijen, J. (1991) Predictability and boredom. *Applied Animal Behaviour Science*, 31, 283–287.
- Vila, N. J., y Rosas, J. M. (2001) Renewal and spontaneous recovery after extinction in a causal learning task. *Mexican Journal of Behavior Analysis*, 27, 79-96.
- Vila J. y Rosas J. (Eds) (2005) *Aprendizaje causal y recuperación de la información. Perspectivas teóricas*. Jaén: Del Lunar.
- Weingartner, H., Miller, H., y Murphy, D. L. (1977) Mood-state-dependent retrieval of verbal associations. *Journal of Abnormal Psychology*, 86, 276-284.
- Wemelsfelder, F., (1990) Boredom and laboratory animal welfare. En Rollin, B.E., Kesel, M.L. (Eds.), *The Experimental Animal in Biomedical Research: A Survey of Scientific and Ethical Issues for Investigators*. CRC Press, USA, 1, 243–272.