



Universidad de Chile

Facultad de Ciencias Sociales

Carrera de Psicología

Ensayos masivos de extinción en la renovación del miedo condicionado en humanos

Memoria para optar al título de Psicóloga

Autora:

Lic. Marcela Cecilia Díaz Díaz.

Profesora Patrocinante:

Ps. Mag. Vanetza Quezada Sholz.

21 de Julio de 2014

Agradecimientos

Primero agradecer a todo el equipo del Laboratorio de Psicología Experimental del Departamento de psicología de la Universidad de Chile, quienes siempre estuvieron dispuestos a colaborar en el proyecto y sin quienes no habría sido posible realizarlo. Agradecimientos especiales a Vanetza por todo su apoyo tanto a nivel académico como personal, por la preocupación y paciencia durante estos años. A Ronald, Victor, Mario, Gonzalo, Maga y Sebastián, por su especial dedicación y consejos durante todo el proceso.

Agradezco a mi familia, especialmente a mis padres Simón y Flora, por todo el cariño y preocupación que siempre han mostrado, por su completa dedicación y apoyo incondicional. Gracias por hacer de mi la persona que soy hoy.

Y mi más sincero agradecimiento a mi Vana porque eres el pilar fundamental de mi vida, mi mejor amiga, gracias por el apoyo y la dedicación. Nunca voy a terminar de agradecerte el sacrificio y esfuerzo que hiciste por mí.

Quiero agradecer también al equipo del Laboratorio de Neurodinámica del Departamento de Psicología de la Pontificia Universidad Católica de Chile, por su amistad, apoyo y consejos. Gracias Eugenio, Jorge, Juan Cristóbal, Cony, Christ, Diego, Isma.

Gracias Tomás, Javier, Karmina, Manuel, Diego, Nicolás S., Nicolás L., Bruno, por los momentos compartidos y las batallas luchadas.

Un agradecimiento especial a Sofía Margarita (Safy) por hacerme feliz, estar siempre conmigo y por sobre todo por su amor y fidelidad incondicional.

Resumen

En el presente experimento se evaluó, en un paradigma de miedo condicionado en humanos, si ensayos masivos y moderados de extinción tienen un efecto diferencial en la recuperación del miedo extinguido, cuando éste es evaluado fuera del contexto de extinción (en un diseño de renovación ABC). Cuarenta y dos estudiantes universitarios asignados aleatoriamente a grupos de extinción masiva y moderada, fueron expuestos a tres fases de experimentación, cada una en un contexto diferente (Contextos A, B, y C). Durante la adquisición, los participantes recibieron seis presentaciones de dos estímulos, X e Y, pareados con una leve descarga eléctrica en el brazo, y seis, presentaciones de un tercer estímulo, Z, en la ausencia de la descarga. En la fase de extinción, los participantes recibieron presentaciones de los estímulos X e Y en ausencia de la descarga eléctrica, cada uno en un contexto diferente. El grupo de extinción masiva recibió 80 presentaciones de X e Y, mientras que el grupo de extinción moderada recibió sólo 10 presentaciones de cada estímulo. Posteriormente, en la fase de testeo, X e Y fueron evaluados tanto en el contexto en que recibieron extinción (X en el Contexto B e Y en el Contexto C), como en el contexto en que el otro estímulo fue extinguido (X en el Contexto C e Y en el Contexto B). Los resultados mostraron una tendencia a la disminución de la recuperación del miedo extinguido al utilizar extinción masiva versus moderada, aunque ésta diferencia no resultó significativa. Se encontró un efecto de la extinción masiva en el test de extinción, disminuyendo significativamente la respuesta condicionada en comparación con el grupo de extinción moderada. Los hallazgos son discutidos en función de las manipulaciones experimentales realizadas y de sus implicancias teórico-prácticas.

Palabras clave: Extinción masiva, renovación, condicionamiento al miedo, conductancia de la piel.

Índice

	Pág.
I. Introducción	5
II. Antecedentes Teóricos y Empíricos	
Extinción y recuperación de la respuesta de miedo condicionado	7
Modelos asociativos de recuperación post extinción	8
Técnicas conductuales que previenen la recuperación post extinción	10
Conductancia de la piel	12
Condicionamiento de la respuesta electro-dermal en humanos	13
Expectativa del EI	16
III. Objetivos e Hipótesis	
Objetivo general	18
Objetivos específicos	18
Hipótesis	18
IV. Metodología	
Participantes	19
Instrumentos	19
Estímulos	20
Medición de la respuesta de miedo	20
Procedimiento	21
Criterios	23
Análisis estadísticos	24
V. Resultados	24
VI. Discusión	30
VII. Referencias Bibliográficas	34

I. Introducción

El paradigma del condicionamiento al miedo en humanos comprende una situación de especial interés, dada su relevancia clínica para la comprensión de la etiología de los trastornos de ansiedad (e.g., fobias) (Milad y Quirk, 2012; Mineka y Oehlberg, 2008; Vervliet, Craske y Hermans, 2013). En el condicionamiento al miedo se asocia un estímulo neutro (X), y un estímulo incondicionado (EI) que posee características aversivas para el sujeto (e.g., una descarga eléctrica). De esta manera X se convierte en una señal de la presencia del estímulo aversivo, desencadenando una serie de respuestas emocionales y cognitivas en anticipación a la presentación del EI. Cuando X logra provocar la respuesta que antes solo provocaba el EI entonces se convierte en un estímulo condicionado (EC). Al presentar repetidas veces X en ausencia del EI, se produce una disminución de la respuesta emocional a X, este fenómeno se conoce como extinción (Pavlov, 1927), cuyos principios son el fundamento de la terapia de exposición (Abramowitz, 2013), la que ha demostrado ser efectiva en el tratamiento de trastornos de ansiedad (Chambless y Ollendick, 2001; Ollendick, King y Chorpita, 2006; Jones, 1924).

La evidencia actual indica que si bien la extinción permite disminuir la respuesta al EC, esta puede volver bajo determinadas condiciones, ya que involucra un nuevo aprendizaje, y no una eliminación de la asociación original (Bouton, 2002, 2004). Lo anterior da cuenta de la ambigüedad generada por el aprendizaje de extinción, existiendo de esta manera amplias posibilidades de recuperación de la respuesta (Bouton, 2002), razón por la que, luego de la extinción experimental, al cambiar de contexto las respuestas de miedo reaparecen (Choy, Fyer y Lipsitz, 2007; Mineka, Mystkowski, Hladek y Rodriguez, 1999).

El método más utilizado para demostrar que la asociación X-EI no es eliminada luego de la extinción consiste en testear fuera del contexto físico en donde la extinción ocurrió, fenómeno conocido como renovación (Bouton y Bolles, 1979a; Bouton, 2002, 2004; Laborda y Miller, 2012). Dada la posibilidad de reaparición post-extinción de la respuesta condicionada, se han desarrollado diversas manipulaciones que permitan evitar o atenuar las respuestas condicionadas, entre ellas el uso de ensayos masivos de extinción. Si bien es una técnica ampliamente estudiada, solo se han desarrollado preparaciones en modelos animales, donde la evidencia ha sido contradictoria, a saber, los estudios de Tamai y Nakajima (2000), Rauhut, Thomas y Ayres (2001) y Thomas, Vurbic y

Novak (2009), fallaron en la atenuación de la respuesta condicionada utilizando en el grupo de extinción masiva 112, 100 y 144 ensayos respectivamente. Por el contrario, Denniston, Chang y Miller (2003) con 800 ensayos de extinción y Laborda y Miller (2013) con 810 ensayos, lograron atenuación de la renovación.

Frente a la ausencia de evidencia que de cuenta de la capacidad de los ensayos masivos de reducir la respuesta de miedo post-extinción en humanos y a la evidencia contradictoria existente en estudios realizados con modelos animales, el presente estudio pretende evaluar experimentalmente el efecto de los ensayos masivos de extinción en la renovación de la respuesta de miedo condicionado en humanos. Se espera que los sujetos que reciban extinción masiva presenten respuestas condicionadas menos intensas y menor expectativa de ocurrencia del EI en las dos pruebas en comparación con los sujetos que reciban extinción moderada.

Basado en el paradigma del condicionamiento al miedo en humanos, se contrastaron dos grupos en relación a la eficacia de la extinción masiva en la atenuación de la renovación, los participantes de ambos grupos (Grupo extinción masiva y Grupo extinción moderada) fueron expuestos a la fase de adquisición, extinción y test de renovación en contextos diferentes (i.e. en un diseño de renovación ABC). Se utilizó como EI una leve descarga eléctrica en el antebrazo izquierdo. Los ECs fueron figuras geométricas presentadas en la pantalla de un computador, cuyo color de fondo constituye el contexto. Se midió la expectativa de ocurrencia del EI a través de una Escala Visual Análoga (EVA) y la magnitud de la RC a través de la respuesta electro-dermal. La muestra fue constituida por estudiantes universitarios sanos asignados aleatoriamente a una de las condiciones experimentales.

En los siguientes apartados se discuten los antecedentes teóricos y empíricos en los que se fundamenta la presente investigación, así como también se explicita detalladamente la metodología a utilizar, y finalmente los resultados obtenidos se discuten en relación a sus implicaciones teóricas y prácticas.

II. Antecedentes Teóricos y Empíricos

Extinción y recuperación de la respuesta de miedo condicionado

En el condicionamiento Pavloviano, al producirse una asociación entre un estímulo neutro y el EI se genera un aprendizaje, expresado en una respuesta condicionada (RC) ante dicho estímulo, la extinción corresponde a una disminución de la respuesta, cuando el estímulo condicionado (EC) es presentado durante varios ensayos en ausencia del EI con el que fue pareado, disminuyendo de esta manera las respuestas condicionadas adquiridas previamente (Pavlov, 1927).

A pesar del éxito de la extinción al disminuir la RC, la evidencia indica que no se elimina la asociación original X-EI como se plantea en algunos modelos asociativos (e.g. Rescorla y Wagner, 1972). En la actualidad, la explicación que ha resultado más plausible para entender los mecanismos de la extinción la considera como un nuevo aprendizaje de tipo inhibitorio (Bouton, 1993, 2004; Craske, Liao, Brown y Vervliet, 2012, Pavlov, 1927) que es altamente dependiente del contexto, por lo que cualquier cambio, físico o temporal, podría provocar un retorno de la respuesta condicionada de miedo (Bouton, 1993, 2004).

En la literatura se describen cuatro fenómenos asociativos para apoyar la teoría de la extinción como un nuevo aprendizaje (Bouton, 1994). (1) se ha encontrado que luego de un largo periodo de tiempo entre la fase de extinción y el testeo se produce una *recuperación espontánea* de la respuesta condicionada extinguida (Brooks y Bouton, 1993), (2) presentaciones post extinción del EI, generalmente inducen a una recuperación de la RC extinguida, fenómeno conocido como *reinstalación* (Bouton y Bolles, 1979b), (3) un estímulo extinguido puede ser condicionado más rápido que un estímulo nuevo, esto es *rápida readquisición* (Ricker y Bouton, 1996), (4) El método más utilizado para demostrar que la asociación X-EI no es eliminada luego de la extinción, consiste en testear fuera del contexto físico en donde la extinción ocurrió, fenómeno conocido como *renovación* (Bouton y Bolles, 1979a; Bouton y Ricker, 1994).

Por ejemplo, después de la asociación inicial en un contexto (A), y ensayos de extinción en un contexto diferente (B), la respuesta de miedo será recuperada (renovación) cuando el EC vuelva a ser presentado en el contexto A (renovación en ABA). La renovación también ocurre, si luego de la fase de adquisición en A, extinción en B, el

testeo ocurre en un tercer contexto neutro (C, renovación en ABC). También existe evidencia de renovación cuando la adquisición y extinción ocurren en el contexto A y el testeo se lleva a cabo en B (renovación en AAB). Se ha mostrado que la renovación en ABA sería más “fuerte” que en ABC (en animales: Harris, Jones, Bailey y Westbrook, 2000; en humanos: Effting y Kindt, 2007), mientras que la renovación en AAB sería la más débil de las tres, pudiendo no observarse en algunos casos (Bouton, Vurbic y Winterbauer, 2011; Laborda, Witnauer y Miller, 2010; Rescorla, 2008; Tamai y Nakajima, 2000; Thomas, Larsen, y Ayres, 2003).

Renovación en AAB y ABC sugieren que el cambio de contexto (extinción a test) por sí solo es suficiente para que se recupere la respuesta extinguida previamente. Además, estas tres formas de renovación (ABA, ABC y AAB) indican que el comportamiento post extinción es, por lo menos en parte, dependiente de contexto (Todd, 2013).

Si bien, el fenómeno más comúnmente utilizado es la renovación en ABA, para efectos de la presente investigación se utilizará el paradigma de renovación en ABC, debido a su relevancia práctica, donde adquisición, extinción y test de renovación ocurren en diferentes contextos, dándole mayor validez ecológica. Además, es relevante a nivel teórico, ya que, al igual que la renovación en AAB, indica que el cambio del contexto desde el de extinción al de testeo, es por sí solo suficiente para causar renovación de la respuesta. En consecuencia, el contexto de extinción, de alguna manera, inhibe el comportamiento; de acuerdo a esto, al remover el EC de ese contexto puede reaparecer la respuesta condicionada, lo que sugiere que la renovación es debido a la eliminación de influencia inhibitoria aprendida durante la extinción (Bouton y Todd, 2014; Todd, 2013).

Modelos asociativos de recuperación post extinción

Existen varias teorías para explicar el fenómeno de la renovación post extinción (e.g. Bouton, 1993; Laborda y Miller, 2012; Rescorla y Wagner, 1971; Stout y Miller, 2007; Holland, 1992).

En los modelos de Rescorla y Wagner (1972) se plantean ideas aplicables a la renovación ABA y ABC, por ejemplo, luego de la adquisición en A, tanto X como el

contexto pueden adquirir asociaciones excitatorias con el EI. Luego, durante la extinción en el contexto B, la presentación del EC sin el EI puede resultar en una asociación de tipo inhibitoria entre el contexto y el EI. Además, la asociación inhibitoria del contexto de extinción protege al EC de una extinción completa (Lovibond, Davis y O'Flaherty, 2000). Entonces, cuando el EC es nuevamente presentado en el contexto A o C, la asociación inhibitoria se suma con la asociación excitatoria de la adquisición y da como resultado la renovación la RC.

Otra teoría que ha sido propuesta, es que durante la extinción, el contexto se transforme en una señal que module la asociación EI-EC original. Este tipo de aprendizaje es conocido como "occasion setting" o modulación (Holland, 1992; Miller y Oberling, 1998). En la modulación, un estímulo (en este caso el contexto) modula la habilidad del segundo estímulo (X) de elicitar una respuesta. De acuerdo con esta visión de modulación durante la extinción, el EC mantiene su asociación excitatoria con el EI, pero además una nueva asociación X – EI de tipo inhibitoria es formada. La renovación ocurre cuando el test se realiza fuera del contexto de extinción porque la asociación inhibitoria ya no recibe la información del contexto. En este caso el contexto de extinción es considerado un "modulador negativo". El mecanismo de modulación es validado por estudios que han fallado en detectar algún tipo de propiedad inhibitoria del contexto de extinción, que debería estar presente si el contexto hubiera formado una asociación inhibitoria directa con el EI (Bouton y King, 1983; Bouton y Swartzentruber, 1986).

Bouton (1993) planteó que los modelos previamente mencionados necesitaban una mejor integración teórica, por lo que desarrollo otro modelo en el que propone que la asociación X - no EI ocurrida durante la extinción produce una interferencia asociativa, la cual es más dependiente de contexto que la asociación X-EI, e interfiere retroactivamente con el aprendizaje de adquisición. La dependencia de contexto ocurriría por la ambigüedad generada por el aprendizaje de extinción, debido a que implica aprender una nueva asociación que es contradictoria a la de adquisición, entonces X - no EI se almacena como una excepción, la cual solo es predicha por las claves contextuales. Dado lo anterior, en el contexto de prueba compiten dos memorias, la de adquisición y la de extinción, expresándose la que obtenga más claves del contexto.

Frente a lo anterior, Laborda y Miller (2012) en una revisión del modelo de Bouton (1993), plantearon que en la prueba posterior a la extinción, la respuesta condicionada está determinada por la comparación entre la memoria que se reactiva desde la adquisición y la memoria que se reactiva desde la extinción. Cada una de estas memorias corresponde al producto de las claves facilitadoras (de adquisición o extinción) y la fuerza de cada asociación almacenada (X- EI o X - no EI). Esta es una diferencia importante con el modelo de Bouton, el que no toma en cuenta la diferencia de las fuerzas de las memorias reactivadas. Por otro lado, Laborda y Miller (2012) sugieren que la ambigüedad surgida durante la extinción, se debe a que el sujeto pone más atención al contexto, por lo que sería capaz de codificar mejor las claves presentes y por ende un mejor almacenamiento de las mismas, en comparación con la codificación que hace del contexto de adquisición.

Lo planteado en los párrafos precedentes da cuenta de la ambigüedad generada por el aprendizaje de extinción, la que produciría una inestabilidad comportamental, ampliando la posibilidad de recuperación de la respuesta condicionada (Bouton, 2002) especialmente al cambiar el contexto posterior a la extinción. Existe amplia evidencia de la recuperación de la respuesta de miedo condicionado posterior a la extinción (Choy, Fyer y Lipsitz, 2007; Mineka, Mystkowski, Hladeky Rodriguez, 1999), lo que representa un importante desafío para prolongar los efectos de la extinción de las respuestas de miedo condicionado y por ende para extender los beneficios del tratamiento de exposición en personas que padecen trastornos de ansiedad.

Técnicas conductuales que previenen la recuperación post extinción

Dada la posibilidad de retorno de la respuesta de miedo post extinción, se han desarrollado diversas manipulaciones para evitar o atenuar las respuestas condicionadas. Un grupo de técnicas permitiría la generalización de claves que facilitan la recuperación de la memoria de extinción en otros contextos (Laborda y Miller, 2012), tales como: (1) Claves de recuperación de la extinción, en este procedimiento se presenta una clave de extinción previo a la presentación del estímulo que será extinguido y (2) Extinción en múltiples contextos, implica realizar los ensayos de extinción en dos o más contextos distintos (3) entrenamiento espaciado en extinción, consiste en aumentar el tiempo que transcurre entre cada ensayo de extinción. Otro tipo de técnicas permiten fortalecer el aprendizaje de la asociación de extinción (X - no EI), por ejemplo, (1) presentaciones del EI durante la

extinción, esto es presentar el estímulo incondicionado no pareado con el estímulo que se está extinguiendo (2) los ensayos masivos de extinción, donde se aumenta el número de ensayos en los que X se presenta en ausencia del EI (Laborda, McConnell y Miller, 2011).

El presente proyecto pretende evaluar la eficacia de la extinción masiva, la cual ha demostrado su efectividad al prevenir la recuperación de la respuesta en diversas preparaciones (Denniston, Chang y Miller, 2003; Laborda y Miller, 2013), sin embargo no se han llevado a cabo estudios en los que se hayan utilizado sujetos humanos.

Los efectos de la extinción masiva en la renovación del miedo han sido ampliamente estudiados en ratas, aunque la evidencia ha sido contradictoria (Denniston et al., 2003; Laborda y Miller, 2013; Tamai y Nakajima, 2000). Denniston et al. (2003) utilizaron una tarea de supresión condicionada en ratas para comparar los efectos de ensayos masivos y moderados de extinción en la atenuación de la respuesta condicionada de miedo, utilizando para esto diseños de renovación ABC y ABA. Encontraron que los sujetos que habían recibido ensayos masivos (800 ensayos) presentaron menor renovación de la respuesta de miedo previamente extinguida, en comparación con el grupo que solo recibió una cantidad moderada de ensayos de extinción (160 ensayos). Recientemente, Laborda y Miller (2013) en una preparación de supresión de lengüeteo en ratas, utilizaron un diseño ABC en el que, al igual que Denniston et al. (2003), compararon los efectos de los ensayos moderados y masivos de extinción en la renovación. El grupo experimental que recibió extinción masiva (810 ensayos) mostró disminución de la renovación de respuesta de miedo, en comparación al grupo que tuvo solo 162 ensayos, replicando los resultados obtenidos por Denniston et al. (2003).

Por otro lado, diversos estudios han fallado en la atenuación de la renovación de la respuesta condicionada, mediante el aumento de ensayos de extinción en diseños de renovación ABA. Tamai y Nakajima (2000) utilizaron un paradigma de condicionamiento al miedo en ratas. Observaron que 32, 72 o 112 ensayos de extinción producen el mismo efecto de renovación cuando utilizaron un diseño ABA, mientras que con el diseño AAB si hubo una atenuación de la respuesta condicionada. Rauhut, Thomas y Ayres (2001, experimento 1), en una preparación de supresión condicionada, compararon 20 y 100 ensayos de extinción, encontrando un nivel similar de renovación en ambos grupos. Más recientemente, Thomas et al. (2009), en una preparación similar a la de Tamai y Nakajima

(2000), donde las ratas recibieron 36 o 144 ensayos de extinción. Observaron que el aumento de ensayos de extinción no logró una reducción de la respuesta de miedo.

La diferencia presente en los resultados encontrados en los estudios de extinción masiva se podría deber a la cantidad de ensayos de extinción utilizados, ya que en los estudios en los que los resultados no fueron favorables (Tamai y Nakajima, 2000; Rauhut et al., 2001; Thomas et al., 2009) utilizaron menos ensayos (112, 100 y 144, respectivamente) que aquellos en los que hubo atenuación de la respuesta (Denniston et al., 2003; Laborda y Miller, 2013) utilizando entre 800 y 810 ensayos de extinción. Esto sugeriría que un menor número de ensayos de extinción, en relación al número de ensayos utilizado por Denniston et al. (2003) y Laborda y Miller (2013), no sería suficiente para lograr la atenuación de la renovación en ratas (Laborda y Miller, 2011; Laborda y Miller, 2013).

En humanos solo se ha evaluado la efectividad de la exposición prolongada (EP) al estímulo condicionado durante la terapia de exposición, (Ver Powers, Halpern, Ferenschak, 2010, para una revisión) Foa, Hembree et al. (2005) observaron reducción de la respuesta condicionada de miedo en humanos con Trastorno de estrés post traumático, luego de 8 sesiones de EP. Se plantea que tanto la extinción masiva como la exposición prolongada serían técnicas similares, ya que ambas técnicas implican un aumento del tiempo de exposición al estímulo condicionado (Laborda et al., 2011).

En el presente estudio se pretende evaluar la eficacia de la extinción masiva en la prevención de la recuperación de la respuesta de miedo condicionado post extinción en humanos. Se espera que los ensayos masivos refuercen la memoria de lo extinguido, previniendo de esta manera la recuperación post extinción de la respuesta de miedo. Esta es la primera preparación en la que se utilizan ensayos masivos de extinción en condicionamiento al miedo en humanos. En ese sentido, el presente estudio pretende ser un aporte al conocimiento sobre condicionamiento al miedo en humanos, su recaída y prevención, así como también a la evaluación y desarrollo de técnicas conductuales para la reducción de la renovación del miedo posterior al tratamiento de exposición.

Conductancia de la piel

La respuesta electro-dermal, principalmente la conductancia de la piel, se ha convertido en una de las bioseñales más usadas en psicofisiología. El amplio rango de revistas en las que se han publicado investigaciones en conductancia, refleja que la medición de respuesta electro-dermal ha sido aplicada a una amplia gama de preguntas, desde investigación básica, atención, procesamiento de información y emociones a investigación clínica aplicada, examinando predictores y/o correlatos del comportamiento normal y patológico (Dawson, Schell y Filion, 2007). La principal razón de esto es la facilidad con la que se pueden obtener diferentes respuestas electro-dermales (Boucsein, 2012). Aunque, algunos estudios no lograron la adquisición de condicionamiento deferencial de la respuesta electro-dermal (e.g. Dibbets et al., 2008; Fredrikson y Öhman, 1979; Hugdahl y Kärker, 1981; Kirsch y Boucsein, 1994; Vaughan y Lanzetta, 1980), esto tendría relación con una de las principales dificultades de la medición de conductancia, la habituación al EI, a pesar de que el EI es considerado aversivo al principio del experimento, la exposición repetida al estímulo durante la adquisición permite la habituación de la conductancia al EI (Dibbets et al., 2008).

La respuesta electro-dermal puede ser medida a través de metodologías exosomáticas, que utilizan la aplicación de corriente directa (DC) o corriente alterna (AC), y de manera endosomática sin el uso de voltaje externo, siendo la metodología menos común. Con la aplicación de voltaje directo (DC), al mantener la corriente constante se obtendrán medidas de la resistencia de la piel, mientras que al mantener el voltaje constante se mide la conductancia. El método más utilizado es el exosomático con DC, manteniendo el voltaje constante (Roth, Dawson y Filion, 2012).

Condicionamiento de la respuesta electro-dermal en humanos

En este paradigma experimental, se busca gatillar una respuesta electro-dermal a partir de una preparación de condicionamiento al miedo, utilizando como EI descarga eléctrica o un ruido fuerte. (Boucsein, 2012). La figura 1 muestra el desarrollo típico de la respuesta electro-dermal durante una pareación EC-EI.

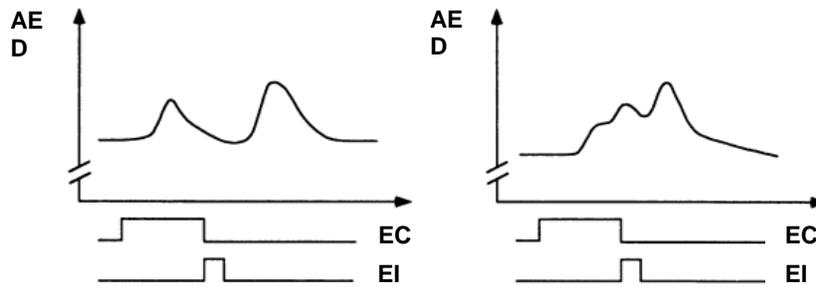


Figura 1. Curso típico de la respuesta electro-dermal durante el primer ensayo (izquierda) y luego de varias pareaciones EC – EI (derecha). Donde: AED es la actividad electro-dermal, EC es el estímulo condicionado y EI es el estímulo incondicionado. Adaptado de Boucsein (2012).

Se plantea que existen dos componentes separados de la respuesta electro-dermal, los cuales se presentan entre el comienzo del EC y antes del inicio del EI, y pueden ser distinguidos cuando el EC tiene una duración de por lo menos 8 segundos (Prokasy y Kumpfer, 1973; Öhman, 1971; Pineles, Orr y Orr, 2009), estos compones son: el primer intervalo de respuesta (FIR, por sus siglas en inglés) y el segundo intervalo de respuesta (SIR, por sus siglas en inglés) .

La teoría detrás de estos dos componentes plantea que el FIR al ser medido cuando comienza el EC (1 a 5 segundos) puede ser interpretado como una respuesta de orientación hacia el EC. La evidencia muestra que la amplitud de FIR generalmente decrece exponencialmente a lo largo de los ensayos, lo cual indica habituación (Graham, 1973). En algunos casos se puede observar un aumento en FIR durante los primeros ensayos, pero persiste la tendencia al decremento de la respuesta electro-dermal (Pineles et al, 2009). Öhman (1971) encontró que FIR es susceptible a la novedad, otro importante criterio de las respuestas de orientación.

El SIR puede ser definido como respuesta preparatoria en relación al EI, y se considera como la verdadera respuesta condicionada (Pineles et al, 2009). En oposición a FIR, SIR muestra solo una pequeña amplitud al comienzo del condicionamiento (Dengerink y Taylor, 1971). Existen varios beneficios al utilizar el segundo intervalo de respuesta, que a diferencia del FIR no es influenciado por las propiedades del EC (Orlebeke y van Olst, 1968) o por los ensayos de prueba previos al condicionamiento (Surwit y Poser, 1974). En

su lugar, SIR depende de la calidad del EI y de su probabilidad de ocurrencia. La evidencia muestra que SIR es frecuentemente condicionado al utilizar la descarga eléctrica como EI, no así con los estímulos acústicos (Dengerink y Taylor, 1971).

Diversos estudios han utilizado esta distinción en la medición de la respuesta electro-dermal, en su mayoría las investigaciones se han centrado en el condicionamiento al miedo en humanos (Vansteenwegen, Vervliet, et al, 2006; Vervliet, Vansteenwegen, Hermans y Eelen, 2007; Vervliet, Vansteenwegen y Hermans, 2010; Effting y Kindt, 2007; Pineles et al, 2009)

Vansteenwegen y colaboradores (2006) realizaron un estudio en el que querían evaluar el poder de las claves de recuperación para interactuar con la renovación comparando dos grupos, a uno se le presentó la clave durante la adquisición y al otro durante la extinción. Imágenes de caras fueron usadas como EC+ y EC-, como EI se usó un ruido fuerte. Los autores definieron la respuesta de conductancia de la piel como el valor máximo obtenido entre el segundo 1 y 4 desde el comienzo del EC (FIR). Se observó condicionamiento diferencial de la respuesta electro-dermal durante la adquisición para ambos grupos, el cual no se mantuvo durante la extinción. Durante la fase de testeo, la renovación de la respuesta de conductancia fue más fuerte en el grupo de claves de adquisición. Vervliet et al (2007), también obtuvieron condicionamiento diferencial de la respuesta electro-dermal utilizando solo FIR. Posteriormente, los mismos autores (Vervliet et al, 2010), evaluaron la efectividad del EI no pareado durante la extinción, y definieron la actividad electro-dermal como valor máximo obtenido entre el segundo 5 y 9 desde el comienzo del EC (SIR), obteniendo también un condicionamiento diferencial de los estímulos (EC+ y EC-). Encontrando, además, que la renovación de la respuesta de conductancia fue más alta para el grupo control en comparación con el grupo al que se le presentaron EI no pareados durante la extinción.

Effting y Kindt (2007) investigaron la renovación en humanos mediante un paradigma de miedo condicionado con imágenes de caras como EC y estimulación electrocutánea como EI, y utilizaron FIR y SIR como medición de la conductancia de la piel. En el experimento 1 compararon una condición ABA con AAA, y observaron un condicionamiento diferencial de SIR para ambos grupos, no se reportaron datos de FIR, ya que estos no mostraron diferencias entre los estímulos. En un segundo experimento,

compararon una condición ABA, con ABC y AAA, resulta interesante que el condicionamiento diferencial ocurrió esta vez en FIR, pero no en SIR. Se encontró renovación de la respuesta electro-dermal en ABA para ambos grupos.

Pineles et al. (2009) desafiaron la distinción entre FIR y SIR en la evaluación de la respuesta electro-dermal en paradigmas de miedo condicionado. Para esto realizaron una revisión de 66 estudios con intervalos inter estímulos mayores a 7 segundos y que hayan utilizado la distinción FIR/SIR, de los cuales 63 obtuvieron condicionamiento diferencial de FIR durante la fase de adquisición y 53 de SIR. En su mayoría se utilizó descarga eléctrica como EI, y solo 10 preparaciones usaron ruido fuerte o imágenes de caras con expresión de dolor, a pesar de lo planteado en párrafo anteriores, las preparaciones que no lograron obtener el condicionamiento diferencial de la respuesta electro-dermal, utilizaron una descarga eléctrica como EI (e.g. Fredrikson y Öhman, 1979; Hugdahl y Kärker, 1981; Kirsch y Boucsein, 1994), solo una de ellas uso imágenes de caras con expresión de dolor (Vaughan y Lanzetta, 1980), lo que apuntaría a que incluso la descarga en ciertas circunstancias podría no resultar lo suficientemente aversiva para generar un condicionamiento diferencial. Concluyeron que el condicionamiento diferencial de FIR y SIR fue observado en la mayoría de los estudios, juntos o por separado. Por lo que, la distinción entre intervalos de respuesta constituye una valiosa herramienta en el condicionamiento clásico de la respuesta electro-dermal.

Expectativa del EI

La expectativa del EI es la medición subjetiva más comúnmente utilizada en el paradigma de condicionamiento al miedo en humanos, consiste en una medición verbal del grado o cantidad en que los participantes esperan la ocurrencia del EI (Boddez et al., 2013) se utiliza para fomentar la atención del participante a las contingencias del experimento y mejorar el aprendizaje (Warren et al., 2014). Los datos de expectativa pueden ser recolectados retrospectivamente (Vansteenwegen et al., 2005; 2006; Vervliet, Vansteenwegen, Baeyens, Hermans y Eelen, 2005), aunque esta metodología ha sido criticada, ya que se les pide a los sujetos que verbalicen la evolución de su expectativa de EI al final del experimento, por lo que la expectativa reportada de las fases iniciales podría estar influenciada por las fases posteriores del experimento (Vervliet et al., 2005). Los datos también se pueden recolectar pidiéndole al sujeto que reporte la expectativa ensayo

a ensayo, a lo largo del experimento (Bandarian Balooch y Neumann, 2011; Bandarian Balooch, Neumann y Boschen, 2012; Dibbets, Havermans y Arntz, 2008; Dibbets y Maes, 2011; Neumann, Lipp y Cory, 2007; Vervliet et al., 2010; Warren et al., 2014).

Boddez et al. (2013), examinaron la validez de la medición de expectativa del EI en relación al miedo patológico y ansiedad, utilizando cuatro criterios establecidos para evaluar un modelo o test utilizado en investigación, (1) Validez superficial: se refiere a la evaluación subjetiva del investigador acerca instrumento de medición (Namakforoosh, 2000), los autores plantean que la expectativa frente a una descarga eléctrica o un ruido fuerte parece ser similar a la ansiedad anticipatoria producida por el miedo patológico, aunque no cubre toda la sintomatología asociada. (2) Validez diagnóstica: indica si el modelo o test puede diferenciar entre sujetos sanos y pacientes, estudios en los que se compraran poblaciones clínicas y no clínicas entregan evidencia en favor de la validez diagnóstica de la expectativa del EI (e.g. Blechert, Michael, Vriends, Margraf y Wilhelm, 2007; Lissek et al., 2009). (3) Validez predictiva: se refiere a la sensibilidad del modelo o test a los tratamientos o intervenciones que se sabe pueden afectar la condición que está siendo medida. En el paradigma de miedo condicionado en humanos se sabe que presentar repetidas veces el EC en ausencia del estímulo aversivo disminuye la expectativa del EI, numerosas investigaciones reportan disminución de la expectativa durante la extinción (Bandarian Balooch y Neumann, 2011; Bandarian Balooch, Neumann y Boschen, 2012; Dibbets, Havermans y Arntz, 2008; Dibbets y Maes, 2011; Neumann, Lipp y Cory, 2007; Vervliet et al., 2010; Warren et al., 2014). (4) Validez de constructo: Implica ligar el modelo o test con un marco teórico, existen teorías asociativas (e.g. Rescorla y Wagner, 1972) que entregan un respaldo teórico para entender el miedo patológico y la ansiedad. Estas teorías utilizan mecanismos de predicción – error que generalmente se describen en términos de sorpresa y expectativa, donde la respuesta de miedo es entendida como función de la expectativa de ocurrencia del EI gatillada por la por el valor predictivo del EC. Lo que aporta en la validez de constructo de la expectativa de EI.

A partir de lo anterior, Boddez y colaboradores concluyen que la expectativa de EI sería un método de medición efectivo en investigaciones de miedo o trastornos de ansiedad, ya que se encontró evidencia suficiente de validez para los cuatro criterios evaluados.

Tanto el condicionamiento de la respuesta electro-dermal como la expectativa del EI han demostrado ser herramientas útiles para la medición de la respuesta de miedo en humanos. Pero ya no sería suficiente utilizarlas de manera individual, en este sentido, Lang (1971) plantea que existen tres sistemas de respuestas indicativas de miedo: (1) aprensión subjetiva o respuesta verbal, (2) arousal fisiológico y (3) conductas de evitación. Por lo que, se hace necesario complementar medidas subjetivas y objetivas de la respuesta de miedo en función de abarcar la mayor cantidad respuestas de miedo, generando así evidencia más robusta.

III. Objetivos e hipótesis

Objetivo general: Evaluar experimentalmente el efecto de los ensayos masivos de extinción en la renovación de la respuesta de miedo condicionado en humanos.

Objetivos específicos:

Determinar si una medición subjetiva de miedo, en este caso la expectativa del EI, medido a través de la Escala Visual Análoga, permite evaluar el efecto de los ensayos masivos de extinción en la renovación de la respuesta de miedo condicionado en humanos.

Determinar si una medición objetiva de miedo, en este caso la conductancia de la piel, permite evaluar el efecto de los ensayos masivos de extinción en la renovación de la respuesta de miedo condicionado en humanos.

Hipótesis

Se espera que el grupo con extinción masiva presente respuestas condicionadas menos intensas y menor expectativa de ocurrencia del EI en las dos pruebas en comparación con el grupo de extinción moderada.

IV. Metodología

Participantes

Los participantes fueron 42 estudiantes universitarios de pre y post grado, con edades entre 18 y 35 años ($M = 23.38$, $DS = 4.601$), que no presentaron ningún trastorno psiquiátrico o neurológico y sin antecedentes médicos importantes (evaluado a través de un listado de chequeo médico que fue elaborado en conjunto con un médico que excluye del estudio aquellos participantes que presenten algún tipo de riesgo médico).

Las personas fueron contactadas vía mail, y quienes participaron recibieron un vale de fotocopias de \$3500 pesos o algún objeto de similar valor. Los experimentos fueron aprobados por los Comité de Ética de la Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad de Chile y por el Comité de Ética de la Escuela de Psicología.

Instrumentos

Symptom Check List SCL – 90 – R (Derogatis, 1975): El Inventario de Síntomas de Derogatis es un instrumento de auto-informe diseñado para evaluar el grado de malestar psicológico actual experimentado por una persona. Evalúa nueve dimensiones sintomáticas: Somatización, obsesión – compulsión, sensibilidad interpersonal, depresión, ansiedad, hostilidad, ansiedad fóbica, ideación paranoide y psicoticismo. Se obtienen, además, tres índices de malestar global: índice de severidad global (PST), que mide el total de malestar actual; índice de síntomas de malestar positivos (PSDI), que mide la intensidad del malestar; y el total de síntomas positivos (GSI), que indica el número de síntomas reportados. Los datos normativos y propiedades psicométricas para Chile fueron obtenidos por Gempp y Avedaño (2008).

Escala de Ansiedad Estado-Rasgo STAI (Spielberger, Gorsush y Lushene, 1970): Es un cuestionario de auto-informe que tiene por objetivo medir la ansiedad en dos componentes: ansiedad como estado y ansiedad como rasgo. Los datos normativos para la población chilena fueron establecidos por Vera-Villaruel, Celis-Atenas, Córdova-Rubio, Buéla-Casal y Spielberger (2007).

Estímulos

El estímulo condicionado consistió en tres figuras geométricas negras diferentes (X, Y y Z), cuadrado, triángulo y círculo (Dibbets et al., 2008). X e Y (cuadrado y triángulo) fueron contrabalanceados para todas las fases, mientras que Z (círculo) se mantuvo constante. Como estímulo incondicionado se administraron descargas eléctricas suaves pero incómodas en el antebrazo izquierdo. La duración de cada descarga fue de 200 milisegundos, con una intensidad entre 8 y 25 mA generada por un Digitimer Stimulator (Model DS7). La intensidad de la descarga fue asignada individualmente solicitando a los sujetos que indiquen cuando “la descarga es incómoda pero tolerable” (Spoormaker et al., 2010; Neumann y Bandarian Balooch, 2011; Vervliet et al., 2010). Lo anterior se debe a que las propiedades conductivas de la mano afectan la experiencia subjetiva de la descarga, por lo que diferentes participantes podrían encontrar el mismo nivel de descarga más o menos aversiva (Pineles et al., 2009). Dos de los EC fueron siempre seguidos del EI (X+ e Y+), mientras que Z nunca se pareó con el EI (Z-), esto permite controlar los efectos de orientación y habituación que podrían reflejarse en la respuesta electro-dermal (Vansteenwegen et al., 2006). El contexto corresponde al color de fondo de pantalla del computador (azul, rojo y verde), los contextos rojo y verde fueron contrabalanceados para la fase de extinción y test, el contexto azul se mantuvo constante durante la fase de adquisición (Dibbets et al., 2008).

Medición de la Respuesta de Miedo

Se utilizó la conductancia de la piel como medida fisiológica objetiva a través del Sistema de Retroalimentación I330 C2, con un sensor SA9309M para monitorear la señal. Los electrodos (Ag/AgCl) fueron colocados en las falanges distales del dedo índice y dedo medio de la mano izquierda de cada participante (Figura 2), se eligió este lugar porque la evidencia indica que presentan una mayor actividad de las glándulas sudoríparas en comparación con las falanges mediales y proximales (Freedman, Scerbo, et al., 1994). La serie C2 usa una medición de conductancia exosomática, que administra una corriente continua de 2uA por cm². La señal análoga fue pasada a través de un conversor A/D de 16-bits y medida durante 16 segundos (desde los 4 segundos previos a la presentación del EC hasta 4 segundos posteriores a su desaparición, Vansteenwegen et al., 2008). También se hicieron mediciones de temperatura y de electromiografía, las cuales no aportaron información relevante para la presente investigación, por lo que no fueron consideradas en los análisis.

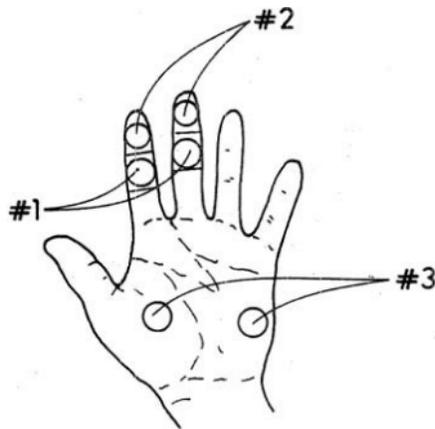


Figura 2: Lugares de registro para la respuesta electro-dermal. Donde: #1 son las falanges mediales y #2 las falanges distales; #3 son las eminencias tenar e hipotenar.

También se utilizó una medida subjetiva de la expectativa de ocurrencia del EI a través de una Escala Visual Análoga (EVA) que se encuentra bajo el estímulo y sobre el contexto en la pantalla. El indicador se sitúa en un continuo en que el extremo izquierdo indica que el EI con seguridad no se presentará y el extremo derecho indica que el EI ocurrirá con seguridad. La EVA se desplegó en todos los ensayos durante la presentación de los EC.

El experimento completo fue presentado en una pantalla de computador y programado en el software E-prime (Psychology Software Tools, <http://www.pstnet.com/>).

Procedimiento

Los experimentos se llevaron a cabo en una sala del Laboratorio de Psicología Experimental de la Universidad de Chile, la cual está aislada acústicamente y equipada con un sillón, un computador, una mesa para posar el dispensador de la descarga eléctrica y el aparato para medir la conductancia de la piel.

Los 42 participantes se asignaron aleatoriamente y en forma equilibrada a cada grupo experimental de extinción moderada (Mod) y extinción masiva (Mas). Luego de aplicar los criterios de exclusión, todos los análisis estadísticos fueron realizados con 32 sujetos, 16 sujetos para el Grupo de extinción masiva y 16 para el Grupo de extinción moderada, al contrastar las diferencias con ANOVA de medidas repetidas, $\alpha = 0,05$, la potencia ($1 - \beta$) es de 0,97 calculada con G-Power 3.1.7. (Ver Tabla 1).

Fase de Preentrenamiento: El cuestionario SCL – 90 fue enviado por mail el día previo al día de experimentación para evaluar si presentan algún criterio de exclusión. Durante la sesión, una vez firmado el consentimiento informado, los participantes completaron la lista de chequeo médico y el cuestionario STAI. Luego de ingresar a la sala experimental los participantes fueron sentados en una silla cómoda y conectados a los instrumentos. Posteriormente se calibró la intensidad de la descarga eléctrica. Previo a las instrucciones se les presentó a los sujetos los EC en un contexto distinto durante tres minutos, para utilizarlos como línea base de la conductancia de la piel. Además, se realizaron 3 ensayos de prueba frente a cada uno de los estímulos condicionados presentados en la siguiente fase, en ausencia del EI.

Fase de Condicionamiento: Todos los participantes recibieron presentaciones de dos estímulos visuales por separado (X e Y) y el EI, en el Contexto A. Junto con lo anterior se presentó aleatoriamente un estímulo que no fue seguido de la descarga (Z). Los tres estímulos condicionados fueron presentados 8 veces cada uno en un orden aleatorio y con una duración 8 segundos, con intervalos inter-estímulos (IIE) de 16 a 24 segundos (20 segundos en promedio). Para el IIE se mantuvo el color del contexto (Vansteenwegen et al., 2006).

Fase de Extinción: Durante la fase de extinción los participantes de los grupos con ensayos de extinción moderada (Mod) fueron expuestos a 10 presentaciones de X durante 8 segundos sin el EI (X-) en un contexto diferente al de adquisición (Contexto B). Mientras que el grupo con extinción masiva (Mas) recibió 80 presentaciones de X- durante 8 segundos en el contexto B. En esta fase y alternado con la exposición de X-, se presentó Y-, 10 presentaciones para los grupos con extinción moderada y 80 presentaciones para los grupos con extinción masiva, dichas presentaciones fueron hechas en un contexto diferente (contexto C). Lo anterior se hizo para controlar la historia asociativa del contexto (Rescorla, 2008; Todd, 2013), lo que hace posible duplicar la potencia debido a que permite juntar los valores obtenidos para X e Y, si estos no presentan diferencias significativas. El IIE fue de 5 segundos como promedio (rango 4 – 6 segundos) para todos los EC.

Test de Extinción y Renovación: Luego de la fase de extinción se llevó a cabo una pausa de cinco minutos en los que la pantalla se mantuvo negra y se les pidió a los sujetos que

completaran una sopa de letras. Posterior a esto comenzó el test de extinción en el que se presentó X- en el contexto B e Y- en el contexto C (Vervliet, Baeyens, Van den Bergh y Hermans, 2013). El Test de renovación consistió en la presentación de X- en el contexto C y de Y- en el contexto B. El orden de los test fue contrabalanceado presentándose dos bloques de 4 test cada uno. El IIE fue de 4 -6 segundos (promedio 5 segundos).

Tabla 1

Diseño

Grupo	Adquisición	Extinción	Test de Extinción y Renovación	Hipótesis
Mod (n=16)	A (X+)	B (10 X-)	C (X-)	RC
	A (Y+)	C (10 Y-)	B (X-)	rc
	A (Z-)		C (Y-)	rc
			B (Y-)	RC
Mas (n=16)	A (X+)	B (80 X-)	C (X-)	Rc
	A (Y+)	C (80 Y-)	B (X-)	rc
	A (Z-)		C (Y-)	rc
			B (Y-)	Rc

Nota. A, B y C representan los colores de contexto diferentes; X, Y y Z son los tres estímulos condicionados, seguidos del estímulo incondicionado +, o no seguido -; los test se llevan a cabo sin el estímulo incondicionado; rc son las respuestas condicionadas muy leves, Rc serían respuestas condicionadas moderadas, mientras que RC representa respuestas condicionadas fuertes.

Criterios

Solo los datos de los participantes que realizaron correctamente la tarea fueron usados para los análisis. Para evaluar el desempeño se utilizaron los siguientes criterios: (1) en el último ensayo de la adquisición, los puntajes de la EVA para X e Y debían ser de al menos 80, indicando una clara expectativa de la presentación del EI; (2) el puntaje de la EVA para Z en el último ensayo de adquisición debía ser de 20 o menos, indicando la baja probabilidad de ocurrencia del EI; (3) en el último ensayo de extinción los valores de EVA

para X e Y debían ser menores o iguales a 20, reflejando una extinción exitosa (Dibbets et al., 2011).

Análisis estadísticos

Los análisis estadísticos de los puntajes del SCL – 90, STAI, expectativa del EI y conductancia de la piel fueron realizados con análisis de varianza (ANOVA y medidas repetidas MLG). Se utilizaron correcciones de Bonferroni para ajustar el nivel de significación al usar comparaciones múltiples o por pares. En los casos en los que no se cumplía con el supuesto de esfericidad, se utilizaron las correcciones Greenhouse – Geisser. A través de estadísticos no paramétricos se analizaron las diferencias de edad entre grupos. Los tamaños del efecto fueron expresados como Eta cuadrado parcial (η^2). El nivel de significación usado fue de $p < .05$ para todos los análisis.

V. Resultados

Los datos de 10 sujetos fueron eliminados de la muestra (ver Tabla 2). 7 de estos participantes fueron eliminados porque no cumplían los criterios previamente mencionados de adquisición y 3 por no lograr extinción. La muestra final analizada fue constituida por 32 sujetos 18 mujeres y 14 hombres (M = 23,63 años; DS = 4,61). El número de participantes por grupo fue: Ext Mas n = 16 y Ext Mod n = 16. No se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos en relación a la edad, puntajes del STAI (rasgo y estado) y SCL – 90, $F(1,31) < 0.84$, $p > .05$, ni para género, $p = .564$ (ver Tabla 2).

Tabla 2

Resumen de promedios y desviaciones estándar de los sujetos incluidos.

Grupo	Demográficos			STAI		SCL – 90		
	Edad	F/M	Excl	Rasgo	Estado	PST	PSDI	GSI
Mas	22,19			42,50	35,50	28,06	1,68	0,47
	(4,5)	10/6	6	(4,5)	(10,09)	(17,31)	(0,38)	(0,43)
Mod	25,06			36,88	32,69	21,68	1,54	0,41
	(4,39)	8/8	4	(9,6)	(6,9)	(16,38)	(0,39)	(0,48)

Nota. M/F son el número de hombres (M) y mujeres (F), Excl es el número de sujetos excluidos.

Expectativa del EI

Adquisición

Los promedios de la expectativa del EI producidos por X, Y, y Z son presentados en la figura 3. Se realizó un ANOVA de medidas repetidas para analizar la expectativa del EI durante la adquisición, con el tipo de estímulo (X, Y, y Z) y los ensayos (1 a 6) como factores intra-sujetos y el tipo de extinción (masiva y moderada) como factor inter-sujetos. Los resultados muestran un efecto principal de los estímulos, $F(2, 30) = 322.0$, $MSE = .744$, $p < .05$, $\eta^2 = .957$, un efecto principal del ensayo, $F(5,27) = 21.2$, $MSE = .403$, $p < .05$, $\eta^2 = .935$, y una interacción estímulo x ensayo, $F(10,22) = 31.1$, $MSE = .409$, $p < .05$, $\eta^2 = .957$. A partir de las comparaciones por pares se observa que no hay diferencias entre los grupos de extinción moderada y masiva durante la fase de adquisición, $F(1,30) = .65$, $MSE = 30.794$, $p = .425$, $\eta^2 = .021$. Se encontró que los 3 estímulos presentaron diferencias significativas, $p < .05$. Comparaciones posteriores indican que las diferencias entre los estímulos X e Y se encuentran en los ensayos 1 y 2, $F(5,27) = 21.8$, $p < .05$, $\eta^2 = .820$, la diferencia inicial en la respuesta ante los estímulos no puede ser explicada por factores asociativos, sin embargo las diferencias entre X e Y se anulan en los 4 últimos ensayos de adquisición, $F(3,29) = 1.6$, $p = .19$, $\eta^2 = .149$.

Se realizó un ANOVA de medidas repetidas para contrastar los últimos ensayos de adquisición, con el tipo de estímulo (X, Y, y Z) como factor intra-sujeto, se encontró un efecto principal de los estímulos, $F(2,30) = 1863.0$, $MSE = 8.231$, $p < .05$, $\eta^2 = .992$. Las comparaciones por pares indican que al final de la fase de adquisición, tanto X como Y obtuvieron valores más altos en la expectativa del EI que Z, $p < .05$, pero no mostraron diferencias entre ellos $p = .95$.

Los resultados indican que los participantes adquirieron expectativa de ocurrencia del EI y aprendieron a diferenciar entre los ECs que fueron pareados con la descarga, del estímulo que no fue reforzado.

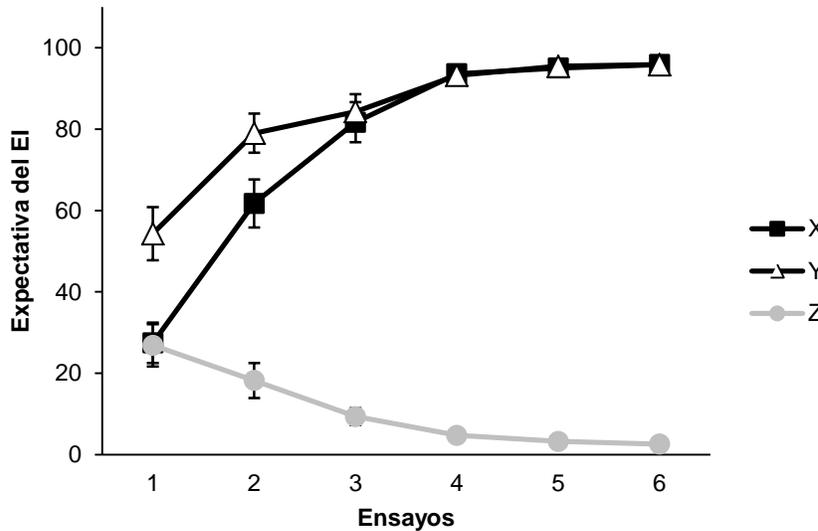


Figura 3. Promedios de la expectativa del EI producidos por X, Y, y Z durante la fase de adquisición. Donde: 0 indica que la descarga con seguridad no se presentará, y 100 indica que la descarga con seguridad se presentará. Las barras representan el error estándar del promedio.

Extinción

Dado que los estímulos X e Y tienen historias similares de condicionamiento y extinción, para los siguientes análisis se juntaron los datos de X e Y, obteniendo de esta manera 32 casos por grupo. Previamente se realizó el ANOVA correspondiente y no se encontraron diferencias significativas entre los estímulos durante la fase de extinción, $F(1,28) = .07$, $MSE = 82.886$, $p = .787$, $\eta^2 = .003$.

Los promedios de la expectativa del EI durante la fase de extinción para ambos grupos, son presentados en la figura 4. Se realizó un ANOVA de medidas repetidas para analizar la expectativa del EI, con los ensayos (se compararon 5 primeros y 5 últimos ensayos de extinción para cada grupo) como factor intra-sujetos, el orden del contexto y tipo de extinción (masiva y moderada) fueron utilizados como factores inter-sujetos. Los resultados muestran un efecto principal de los ensayos, $F(9,54) = 22.4$, $MSE = .1065.620$, $p < .05$, $\eta^2 = .789$. En las comparaciones por pares no se encontraron diferencias significativas para el tipo de extinción, $F(1,60) = .11$, $MSE = 994.848$, $p = .787$, $\eta^2 = .002$, ni para el orden de los contextos, $F(1,60) = 8.275$, $MSE = 994.848$, $p = .053$, $\eta^2 = .121$.

Los resultados indican que hubo un decremento de los valores de expectativa del EI durante la extinción.

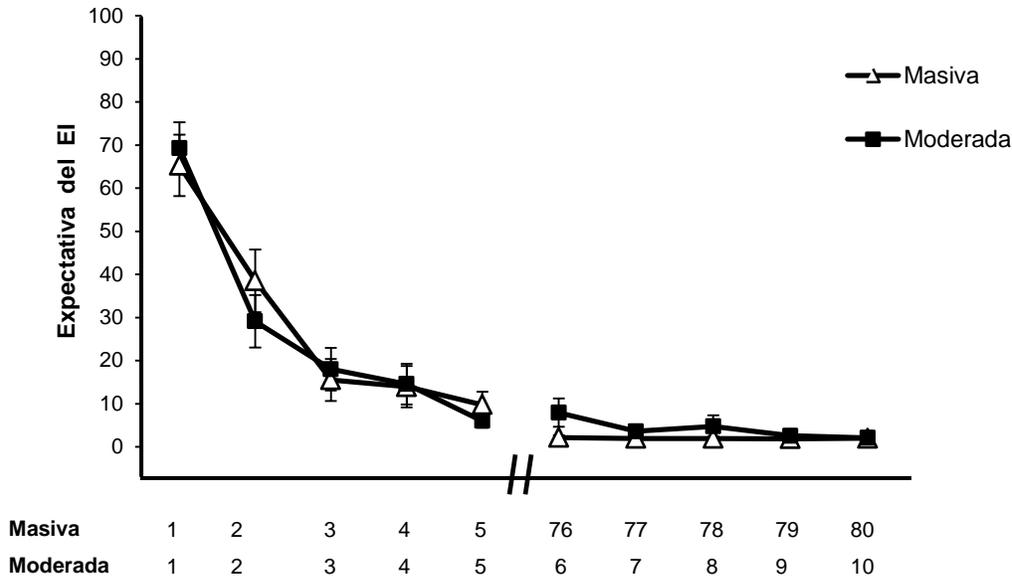


Figura 4. Promedios de la expectativa del EI durante la fase de extinción para los grupos de extinción masiva y extinción moderada. Para la extinción moderada se muestran todos los ensayos de extinción (10 ensayos), mientras que para el grupo de extinción masiva solo se muestran los 5 primeros y 5 últimos ensayos del total de 80. Las barras representan el error estándar del promedio.

Test de extinción y renovación

Los promedios de la expectativa del EI durante los test para ambos grupos, son presentados en la figura 5. Al igual que en la fase de extinción para los siguientes análisis se juntaron los datos de X e Y, obteniendo de esta manera 32 casos por grupo. Previamente se realizó el ANOVA correspondiente y no se encontraron diferencias significativas entre los estímulos durante la fase de testeo, $F(1,31) = .01, p = .896$.

Se contrastaron las diferencias entre los grupos de extinción moderada y masiva en relación al test de extinción y renovación. Los datos fueron analizados a través de ANOVA de medidas repetidas, con el contexto (extinción y renovación) como factor intra-sujetos y el tipo de extinción (masiva vs moderada) y el orden de presentación de los contextos como factores inter-sujetos. Se encontró un efecto principal del contexto, $F(1,62) = 14.9$,

$MSE = 1219.771$, $p < .05$, $\eta^2 = .194$, y del tipo de extinción, $F(1,62) = 4.4$, $MSE = 1662.6$, $p < .05$, $\eta^2 = .067$, no se encontró un efecto principal del orden de presentación de los contextos, $F(3,56) = .39$, $MSE = 1706.5$, $p = .755$, $\eta^2 = .021$.

Comparaciones por pares indican que la expectativa de EI para el test de extinción es significativamente más alta para el grupo de extinción moderada que para el grupo de extinción masiva, $F(1,62) = 5.8$, $p < .05$. Solo el grupo de extinción masiva cumplió con los criterios de extinción.

Si bien, la expectativa del EI durante el test de renovación fue más alta para el grupo de extinción moderada que para el de extinción masiva, esta diferencia no es significativa $F(1,62) = 1.0$, $p = .32$.

Comparaciones por pares muestran que los valores del test de renovación fueron significativamente más altos que los valores de expectativa del EI del test de extinción, para el grupo de extinción moderada y masiva, $p = .001$. Posteriormente se calculó la diferencia entre el test de renovación y test de extinción, y mediante ANOVA se contrastaron las diferencias entre los grupos, no encontrándose diferencias significativas entre el grupo de extinción moderada y masiva, $F(1,62) = .56$, $p = .457$. En relación a los resultados obtenidos, se cumplen los criterios de renovación para ambos grupos.

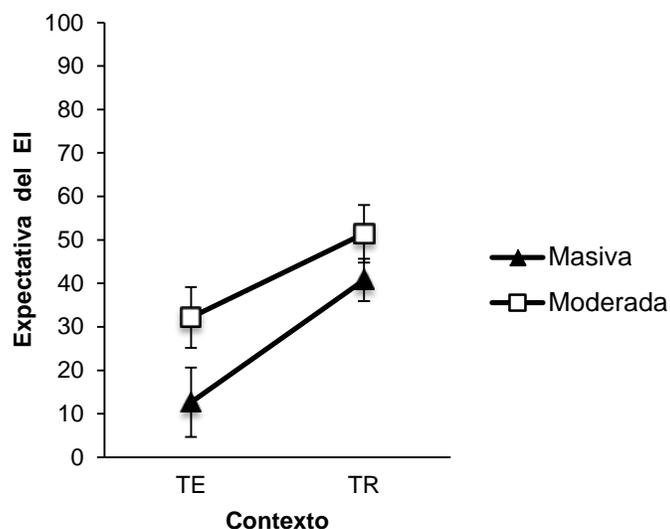


Figura 5. Promedios de la expectativa del EI durante el Test de renovación y extinción para los grupos de extinción masiva y extinción moderada. Donde: TE es el Test de extinción y TR el test de renovación. Las barras representan el error estándar del promedio.

Conductancia de la piel

Los datos de la conductancia fueron analizados utilizando el segundo intervalo de respuesta (SIR). Los valores del SIR fueron definidos como el promedio de los valores obtenidos entre el segundo 5 al 8 desde el comienzo del EC (Prokasy y Kumpfer, 1973; Effting y Kindt, 2007).

Adquisición

La figura 6 muestra el condicionamiento de la respuesta electro-dermal durante la fase de adquisición. Para los valores de SIR se realizó un ANOVA con los estímulos (X, Y y Z) y ensayos (1 a 6) como factores intra-sujetos y tipo de extinción (masiva y moderada) como factor inter -sujetos. Los resultados muestran un efecto principal de los ensayos, $F(5,36) = 3.8$, $MSE = 2.550$, $p < .05$, $\eta^2 = .350$, no se encontró un efecto principal de los estímulos, $F(2,39) = 2.6$, $MSE = .301$, $p = .081$, $\eta^2 = .121$, se observa una interacción estímulos x ensayos, $F(5,36) = 3.3$, $MSE = .667$, $p < .05$, $\eta^2 = .517$. A partir de las comparaciones por pares se observa que no hay diferencias entre los grupos de extinción moderada y masiva durante la fase de adquisición, $F(1,40) = .6$, $MSE = 655.899$, $p = .443$, $\eta^2 = .015$. No se encontraron diferencias significativas de los valores de conductancia para los estímulos, $ps > .05$.

Al realizar un ANOVA de medidas repetidas para contrastar los últimos ensayos de adquisición para la conductancia, con el tipo de estímulo (X, Y, y Z) como factor intra-sujeto, los resultados muestran que no hay un efecto principal de los estímulos, $F(2,40) = 32.8$, $MSE = .337$, $p = .069$, $\eta^2 = .125$. Las comparaciones por pares indican que al final de la fase de adquisición, los 3 estímulos no mostraron diferencias significativas entre ellos, $ps > .05$. También se comparó el primer ensayo de adquisición con el último (para los tres estímulos), se encontró que el primer ensayo fue significativamente más alto que el ultimo para todos los estímulos, $ps < .05$.

Dada la ausencia de adquisición de condicionamiento deferencial de la respuesta electro-dermal, no se reportan los resultados de extinción y testeo.

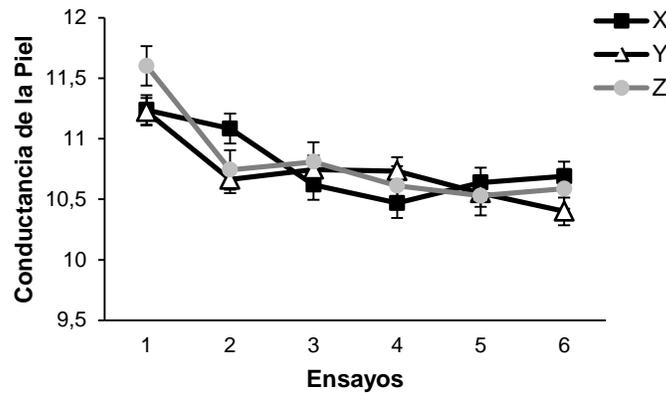


Figura 6. Valores de conductancia de la piel para X, Y y Z durante la fase de adquisición. Las barras representan el error estándar del promedio.

VI. Discusión

En el presente experimento, se evaluó si los ensayos masivos de extinción atenúan la renovación de la respuesta de miedo condicionado. Los resultados indican que los participantes aprendieron a diferenciar entre los EC que predecían la descarga eléctrica (X e Y) del EC que predecía la ausencia del EI (Z). La alta expectativa de EI resultante fue exitosamente extinguida en la posterior fase por el grupo de extinción masiva, no así el grupo de extinción moderada. Durante la fase de testeo la expectativa de EI fue renovada cuando el estímulo fue presentado en un contexto nuevo, cuando el estímulo se presentó en el contexto de extinción la expectativa de EI se mantuvo baja, y más importante aún fue significativamente menor para el grupo que recibió ensayos masivos de extinción. Estos resultados sugieren que un número de ensayos masivos produce mayor atenuación de la expectativa del EI en un test de extinción. Sin embargo, los resultados indican que los ensayos masivos de extinción no necesariamente reducen la renovación de la respuesta condicionada de miedo cuando los sujetos son testeados en un contexto neutro, pero sí podrían fortalecer el aprendizaje de extinción.

En relación a lo anterior, para el grupo de extinción masiva la renovación no ocurre debido a una extinción incompleta (Vervliet, 2012), ya que al agregar un test de extinción al diseño, fue posible testear el aprendizaje de extinción. Otro aporte metodológico de la

presente investigación fue la igualación de las historias asociativas de los contextos (Rescorla, 2008) lo cual es nuevo para diseños con humanos, para esto, ambos estímulos (X e Y) fueron adquiridos en A, y luego X fue extinguido en B, y paralelamente Y fue extinguido en C, posteriormente en la fase de testeo, X e Y fueron evaluados tanto en el contexto en que recibieron extinción (X en el Contexto B e Y en el Contexto C), como en el contexto en que el otro estímulo fue extinguido (X en el Contexto C e Y en el Contexto B). Todd (2013) plantea que si se observa renovación es poco probable que el contexto de extinción este inhibiendo la representación del reforzador (descarga eléctrica en este caso), porque al controlar las historias asociativas ambos contextos (B y C) fueron asociados con extinción, y por lo mismo deberían ser igualmente inhibitorios. Sin embargo, se observó renovación en ambos contextos, lo que sugiere que cada contexto de extinción esta específicamente inhibiendo la respuesta que se extinguió en él.

Los efectos de la renovación pueden ser explicados, por un lado viendo el contexto de extinción como un inhibidor condicionado que atenúa la respuesta condicionada cuando el testero ocurre en el contexto donde se realizó la extinción (Rescorla y Wagner, 1972), entonces la renovación ocurre cuando el EC es testado fuera del contexto de extinción porque la influencia inhibitoria sobre la respuesta ya no estaría presente. Esta asociación inhibitoria seria específica para el estímulo por lo que la renovación no se vería afectada por un contexto previamente asociado con extinción (Todd, 2013). Los resultados de este estudio irían en la línea de la teoría del inhibidor condicionado, aunque para concluir al respecto habría que evaluar si pasan el test de sumación y retardo.

Otra explicación que ha sido utilizada es la del contexto como modulador negativo (Holland, 1992), se plantea que el contexto de extinción activa la asociación inhibitoria entre el X y el EI, por lo tanto, al tener dos contextos con similares historias de extinción, se espera que estos transfieran las propiedades inhibitorias a otros EC que no han sido extinguidos en ese contexto, sin embargo, los resultados de esta investigación mostraron que a pesar de de haber sido testados en un contexto en el que se había extinguido otro estímulo, no hubo una atenuación significativa de la renovación, resultados consistentes con lo encontrado por Todd (2013) en ratas.

También, se puede entender los contextos como moduladores de la recuperación de asociaciones X – EI y X - no EI, donde el contexto de extinción entrega claves que

entran en competencia con las claves obtenidas del contexto de adquisición, en el test de renovación se expresara el que logre obtener más claves del contexto (Bouton, 1993) y de la fuerza de cada asociación (Laborda y Miller, 2012), se observa en el presente experimento que la expectativa de EI baja significativamente para el grupo de extinción masiva en el contexto de extinción, técnica que permite fortalecer la asociación X – no EI, efecto que no se pudo lograr al cambiar a un nuevo contexto.

Escapa de los objetivos de la presente investigación dilucidar los mecanismos a la base de la renovación, no obstante, es posible concluir que la asociación entre el estímulo condicionado y el contexto no puede explicar por si solo la renovación post extinción, ya que fue posible observar renovación a pesar de haber controlado las historias asociativas X – contexto. Lo que indica que, además, de la asociación X – contexto, habrían otros mecanismos involucrados en la renovación al cambiar los contextos.

La ausencia de transferencia luego del cambio de contexto disminuye la aplicabilidad de la técnica al contexto terapéutico, por lo que, cabe preguntarse si para lograr una atenuación de la renovación es necesario combinar la extinción masiva con otras técnicas que permitan la generalización de claves que facilitan la recuperación de la memoria de extinción en otros contextos, tales como, claves de recuperación de la extinción o extinción en múltiples contextos (Laborda y Miller, 2012). El uso de técnicas en conjunto para reducir el retorno de la respuesta condicionada tiene importantes implicancias en la aplicación clínica de las técnicas conductuales, Laborda y Miller (2012) y Thomas et al. (2009) obtuvieron resultados favorables para extinción masiva en múltiples contextos en ratas, lo que abre el camino para desarrollar procedimientos de extinción más robustos, que permitan incrementar la eficacia de la terapia de exposición.

En futuras investigaciones algunas limitaciones del presente estudio deberían ser consideradas. Primero, la cantidad de ensayos usados para la extinción, es posible que los 80 ensayos utilizados no hayan sido suficientes para atenuar el efecto de la renovación en humanos, tal como ocurre en la investigación con animales donde con 112, 100 y 144 ensayos de extinción (Tamai y Nakajima, 2000; Rauhut et al., 2001; Thomas et al., 2009) no hubo atenuación de la renovación, mientras que al usar 800 y 810 (Denniston et al., 2003 y Laborda y Miller, 2013) si se obtuvieron resultados favorables. Pero al no existir parámetros en humanos, resulta difícil concluir al respecto. Segundo, no fue posible

controlar el tiempo de exposición a los contextos de extinción, ya que exponer a los sujetos por tanto tiempo solo al contexto no era factible, y alargar los intervalos inter estímulos podría confundirse con otra técnica (ensayos espaciados de extinción), resultando en una exposición mucho más prolongada para el grupo de extinción masiva. Esto no explica el fallo en la atenuación de la renovación, pero deben ser factores a considerar en futuras investigaciones.

Tercero, la ausencia de condicionamiento de la respuesta electro-dermal, lo que podría deberse a la habituación del EI, el cual aunque aversivo carece de la intensidad o impacto suficiente, por lo que para muchos sujetos luego de repetidas pareaciones del EC-EI en la fase de adquisición puede haber un decremento de la conductancia causado por el aburrimiento o por habituación al EI. Para futuras investigaciones se debiera tratar de hacer más aversivo el EI, agregando a la descarga eléctrica una imagen desagradable (e.g. un animal amenazante) o imágenes de rostros con expresión de dolor acompañados de un grito fuerte. Otra posibilidad es agregar a las mediciones de conductancia la respuesta cardiaca para así poder comparar las respuestas y determinar si las dificultades de medición de la conductancia se deben al EI que resulta poco aversivo o si existe alguna limitación con el equipo.

Como proyecciones de la presente investigación surgen futuros estudios en los que se evalúe el efecto de los ensayos masivos de extinción en conjunto con otras técnicas que permitan la generalización a otros contextos del aprendizaje de extinción, por ejemplo, las claves de recuperación de la extinción o la extinción en múltiples contextos.

VII. Referencias Bibliográficas

- Abramowitz, J. (2013). The Practice of Exposure Therapy: Relevance of Cognitive Behavioral Theory and Extinction Theory. *Behavior Therapy*, 44 (4), 548 – 558.
- Bandarian Balooch, S., y Neumann, D. L. (2011). Effects of multiple contexts and context similarity on the renewal of extinguished conditioned behaviour in an ABA design with humans. *Learning and Motivation*, 42(1), 53-63.
- Bandarian Balooch, S., Neumann, D. L., y Boschen, M. J. (2012). Extinction treatment in multiple contexts attenuates ABC renewal in humans. *Behaviour research and therapy*, 50(10), 604-609.
- Blechert, J., Michael, T., Vriends, N., Margraf, J., y Wilhelm, F. H. (2007). Fear conditioning in posttraumatic stress disorder: evidence for delayed extinction of autonomic, experiential, and behavioural responses. *Behaviour research and therapy*, 45(9), 2019-2033.
- Boddez, Y., Baeyens, F., Luyten, L., Vansteenwegen, D., Hermans, D., y Beckers, T. (2013). Rating data are underrated: validity of US expectancy in human fear conditioning. *Journal of behavior therapy & experimental psychiatry*, 44(2), 201-206.
- Boucsein, W. (2012). *Electrodermal activity*. Springer.
- Bouton, M. E. (1993). Context, time, and memory retrieval in the interference paradigm of Pavlovian learning. *Psychological Bulletin*, 114, 80-99.
- Bouton, M. E. (1994). Conditioning, remembering, and forgetting. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 20(3), 219.
- Bouton, M. E. (1997). Signals for whether versus when an event will occur. En Bouton, M. E., y Fanselow, M. S. (1997). *Learning, motivation, and cognition: The functional behaviorism of Robert C. Bolles*. American Psychological Association.

- Bouton, M. E. (2002). Context, ambiguity, and unlearning: Sources of relapse after behavioral extinction. *Society of Biological Psychiatry*, 52, 976 – 986.
- Bouton, M. E. (2004). Context and behavioral processes in extinction. *Learning and Memory*, 11, 485–494.
- Bouton, M. E., y Bolles, R. C. (1979a). Contextual control of the extinction of conditioned fear. *Learning and Motivation*, 10(4), 445-466.
- Bouton, M. E., y Bolles, R. C. (1979b). Role of conditioned contextual stimuli in reinstatement of extinguished fear. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 5, 368–378.
- 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 Behavior Processes*, 9, 248–265.
- Bouton, M. E., y Ricker, S. T. (1994). Renewal of extinguished responding in a second context. *Animal Learning & Behavior*, 22, 317–324.
- Bouton, M. E., y Swartzentruber, D. (1986). Analysis of the associative and occasion-setting properties of contexts participating in Pavlovian discriminations. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 12, 333–350.
- Bouton, M. E., y Todd, T. P. (2014). A fundamental role for context in instrumental learning and extinction. *Behavioural processes*, 104, 13-19.
- Bouton, M. E., Todd, T. P., Vurbic, D., y Winterbauer, N. E. (2011). Renewal after the extinction of free operant behavior. *Learning and Behavior*, 39(1), 57-67.
- Brooks, D. C., y Bouton, M. E. (1993). A retrieval cue for extinction attenuates spontaneous recovery. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 19(1), 77.

- 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 Behavior Process*, 20 (4), 366 – 379.
- Brooks, D.C., Palmatier, M.I., García, E.O. y Johnson, J.L. (1999) An extinction cue reduces spontaneous recovery of a conditioned taste aversion. *Animal Learning and Behavior*, 27(1), 77 – 88.
- Brooks, D.C., Vaughn, J.M., Freeman, A.J. y Woods, A.M. (2004). An extinction cue reduces spontaneous recovery of ataxic ethanol tolerance in rats. *Psychopharmacology*, 176, (3-4), 256 – 265.
- Chambless, D.L. y Ollendick, T.H. (2001). Empirically Supported Psychological Interventions: Controversies and Evidence. *Annual Review of Psychology*, 52, 685-716.
- Choy, Y., Fyer, A.J. y Lipsitz, J.D. (2007). Treatment of specific phobia in adults. *Clinical Psychology Review*, 27 (3), 266 – 286.
- Craske, M. G., Liao, B., Brown, L., y Vervliet, B. (2012). Role of inhibition in exposure therapy. *Journal of Experimental Psychopathology*, 3, 322–345.
- Culver, N. Stoyanova, M. y Craske, M. (2011). Clinical relevance of retrieval cues for attenuating context renewal of fear. *Journal of Anxiety Disorders*, 25, 284 - 292.
- Dawson, M. E., Schell, A. M., y Filion, D. L. (2007). 7 The Electrodermal System. *Handbook of Psychophysiology*, 159.
- Dengerink, H. A., y Taylor, S. P. (1971). Multiple responses with differential properties in delayed galvanic skin response conditioning: A review. *Psychophysiology*, 8(3), 348-360.

- Denniston, J., Chang, R., y Miller, R. R. (2003). Massive extinction attenuates the renewal effect. *Learning and Motivation*, 34, 68 – 86.
- Derogatis, L. R. (1975). *The SCL-90-R*. Baltimore: Clinical Psychometric Research.
- Dibbets, P., Habermans, R. y Arntz, A. (2008). All we need is a cue to remember: the effect of an extinction cue on renewal. *Behaviour Research and Therapy*, 46, 1070 – 1077.
- Dibbets, P. y Maes, J. (2011). The effect of an extinction cue on ABA renewal: does valence matter?. *Learning and Motivation*, 42, 133 – 144.
- Dibbets, P., Moor, C. y Voncken, M. (2013). The effect of a retrieval cue on the return of spider fear. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 44, 361 – 367.
- Effting, M., y Kindt, M. (2007). Contextual control of human fear associations in a renewal paradigm. *Behaviour Research and Therapy*, 45(9), 2002-2018.
- Foa, E., Hembree, E., Cahill, S., Rauch, S., Riggs, D., Fenny, N. y Yadin, E. (2005). Randomized trial of prolonged exposure for Posttraumatic Stress Disorder with and without cognitive restructuring: outcome at academic and community clinics. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 73 (5), 953 - 964.
- Freedman, L. W., Scerbo, A. S., Dawson, M. E., Raine, A., McClure, W. O., y Venables, P. H. (1994). The relationship of sweat gland count to electrodermal activity. *Psychophysiology*, 31(2), 196-200.
- Fredrikson, M., y Öhman, A. (1979). Cardiovascular and Electrodermal Responses Conditioned to Fear-Relevant Stimuli. *Psychophysiology*, 16(1), 1-7.
- Gempp, R., y Avendaño, C. (2008). Datos Normativos y Propiedades Psicométricas del SCL-90-R en Estudiantes Universitarios Chilenos. *Terapia psicológica*, 26(1), 39 – 58.

- Graham, F. K. (1973). Habituation and dishabituation of responses innervated by the autonomic nervous system. *Habituation*, 1, 163-218.
- Grings, W. W. (1969). Anticipatory and preparatory electrodermal behavior in paired stimulation situations. *Psychophysiology*, 5(6), 597-611.
- Hamilton, M. (1959). The assessment of anxiety states by rating. *British Journal of Medical Psychology*, 32, 50–55.
- Harris, J. A., Jones, M. L., Bailey, G. K., y Westbrook, R. F. (2000). Contextual control over conditioned responding in an extinction paradigm. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 26(2), 174.
- Hermans, D., Craske, M., Mineka, S. y Lovibond, P. (2006). Extinction in human fear conditioning. *Biological Psychiatry*, 60. 361 – 368.
- Holland, P. C. (1992). Occasion setting in Pavlovian conditioning. *The psychology of learning and motivation*, 28, 69-125.
- Hugdahl, K., y Kärker, A. C. (1981). Biological vs experiential factors in phobic conditioning. *Behaviour research and therapy*, 19(2), 109-115.
- Jones, M. C. (1924). The elimination of children's fears. *Journal of Experimental Psychology*, 7, 382–390.
- Kirsch, P., y Boucsein, W. (1994). Electrodermal Pavlovian conditioning with prepared and unprepared stimuli. *Integrative physiological and behavioral science*, 29(2), 134-140.
- Laborda, M. A. y Miller, R.R. (2012). Reactivated memories compete for expression after Pavlovian extinction. *Behavioral Processes*, 90. 20 – 27.
- Laborda, M. A. y Miller, R. R. (2013). Preventing return of fear in an animal model of anxiety: additive effects of massive extinction and extinction in multiple contexts.

Theories and Directions in Behavior Therapy: ACT and Contemporary CBT, 44 (2), 249 – 261.

Laborda, M. A., McConnell, B. L., y Miller, R. R. (2011). Behavioral techniques to reduce relapse after exposure therapy: Applications of studies of experimental extinction. En T. R. Schachtman y S. Reily (Eds.), *Associative learning and conditioning theory: Human and non-human applications* (pp. 79-103). New York, NY: Oxford University Press.

Laborda, M. A., Witnauer, J. E., y Miller, R. R. (2011). Contrasting AAC and ABC renewal: The role of context associations. *Learning and Behavior*, 39(1), 46-56.

Lang, P. J. (1971). The application of psychophysiological methods to the study of psychotherapy and behavior modification. In A. E. Bergin, y S. L. Garfield (Eds.), *Handbook of psychotherapy and behavior change: An empirical analysis* (pp. 75 - 125). New York: Wiley.

Lissek, S., Rabin, S. J., McDowell, D. J., Dvir, S., Bradford, D. E., Geraci, M., Pine, D. S. y Grillon, C. (2009). Impaired discriminative fear-conditioning resulting from elevated fear responding to learned safety cues among individuals with panic disorder. *Behaviour Research and Therapy*, 47(2), 111-118.

Lovibond, P. F., Davis, N. R., y O'Flaherty, A. S. (2000). Protection from extinction in human fear conditioning. *Behaviour research and therapy*, 38(10), 967-983.

Milad, M. R., y Quirk, G. J. (2012). Fear extinction as a model for translational neuroscience: ten years of progress. *Annual review of psychology*, 63, 129-151.

Miller, R. R., y Oberling, P. (1998). Analogies between occasion setting and Pavlovian conditioning. In N. A. Schmajuk y P. C. Holland (Eds.), *Occasion setting: Associative learning and cognition in animals* (pp. 3–35). Washington, DC: American Psychological Association.

- Mineka, S., Mystkowski, J., Hladek, D. y Rodriguez, B. (1999). The effects of changing contexts on return of fear following exposure therapy for spider fear. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 67, 599-604.
- Mineka, S. y Oehlberg, K. (2008). The relevance of recent developments in classical conditioning to understanding the etiology and maintenance of anxiety disorders. *Acta psychologica*, 127 (7), 567 – 580.
- Namakforoosh, M. N. (2000). *Metodología de la investigación*. Editorial Limusa.
- Neumann, D. L., Lipp, O. V., y Cory, S. E. (2007). Conducting extinction in multiple contexts does not necessarily attenuate the renewal of shock expectancy in a fear-conditioning procedure with humans. *Behaviour Research and Therapy*, 45(2), 385-394.
- Öhman, A. (1971). Differentiation of conditioned and orienting response components in electrodermal conditioning. *Psychophysiology*, 8(1), 7-22.
- Ollendick, T. H., King, N. J., y Chorpita, B. F. (2006). Empirically supported treatments for children and adolescents. In P. C. Kendall (Ed.), *Child and adolescent therapy: Cognitive-behavioral procedures* (pp. 492-520). New York: The Guilford Press.
- Orlebeke, J. F., y Van Olst, E. H. (1968). Learning and performance as a function of CS-intensity in a delayed GSR conditioning situation. *Journal of experimental psychology*, 77(3p1), 483.
- Pavlov, I.P. (1927). *Conditioned Reflexes: An investigation of the physiological activity of the cerebral cortex*. London: Oxford University Press.
- Pineles, S., Orr, M., y Orr, S. (2009) An alternative scoring method for skin conductance responding in a differential fear conditioning paradigm with a long – duration conditioned stimulus. *Psychophysiology*, 46(5), 984 – 995.

- Polack, C. W., Laborda, M. A., y Miller, R. R. (2012). Extinction context as a conditioned inhibitor. *Learning y Behavior*, 40, 24–33.
- Prokasy, W. F., y Kumpfer, K. L. (1973). Classical conditioning. *Electrodermal activity in psychological research*, 157-202.
- Rauhut, A., Thomas, B. y Ayres, J. (2001). Treatments that weaken Pavlovian conditioned fear and thwart its renewal in rats: Implications for treating human phobias. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 27 (2), 99-114.
- Rescorla, R. A. (2008). Within-subject renewal in sign tracking. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61 (12), 1973 – 1802.
- Rescorla, R. y Wagner, A. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. In: Black, A.H., Prokasy, W.F. (Eds.), *Classical Conditioning II: Current Research and Theory*. Appleton-Century Crofts, New York, NY, pp. 64–99.
- Ricker, S. T., y Bouton, M. E. (1996). Reacquisition following extinction in appetitive conditioning. *Animal Learning & Behavior*, 24, 423–436.
- Roth, W. T., Dawson, M. E., y Filion, D. L. (2012). Publication recommendations for electrodermal measurements. *Psychophysiology*, 49, 1017-1034.
- Spielberger, C., Gorsuch, R. y Lushene, R. (1970). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. Palo Alto, California: Consulting Psychologist Press.
- Spoormaker, V. I., Sturm, A., Andrade, K. C., Schröter, M. S., Goya-Maldonado, R., Holsboer, F. y Czisch, M. (2010). The neural correlates and temporal sequence of the relationship between shock exposure, disturbed sleep and impaired consolidation of fear extinction. *Journal of Psychiatric Research*, 44, 1121-1128.
- Stewart, M. A., Stern, J. A., Winokur, G., y Fredman, S. (1961). An analysis of GSR conditioning. *Psychological Review*, 68(1), 60.

- Stout, S. C., y Miller, R. R. (2007). Sometimes-competing retrieval (SOCR): A formalization of the comparator hypothesis. *Psychological Review*, 114(3), 759.
- Surwit, R. S., y Poser, E. G. (1974). Latent inhibition in the conditioned electrodermal response. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 86(3), 543.
- 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.
- Thomas, B. L., Larsen, N., y Ayres, J. J. (2003). Role of context similarity in ABA, ABC, and AAB renewal paradigms: Implications for theories of renewal and for treating human phobias. *Learning and Motivation*, 34(4), 410-436.
- Thomas, B., Vurbic, D., y Novak, C. (2009). Extensive extinction in multiple contexts eliminates renewal of conditioned fear in rats. *Learning and Motivation*, 40, 147 – 159.
- Vansteenwegen, D., Hermans, D., Vervliet, B., Francken, G., Beckers, T., Baeyens, F., y Eelen, P. (2005). Return of fear in a human differential conditioning paradigm caused by a return to the original acquisition context. *Behaviour research and therapy*, 43(3), 323-336.
- Vansteenwegen, D., Ibérico, C., Vervliet, B., Marescau, V. y Hermans, D. (2008). Contextual fear induced by unpredictability in a human fear conditioning preparation is related to the chronic expectation of a threatening US. *Biological Psychology*, 77, 39 – 46.
- Vansteenwegen, D. Vervliet, B., Hermans, D., Beckers, T., Baeyens, F. y Eelen, P. (2006). Stronger renewal in human fear conditioning with an acquisition retrieval cue than with an extinction retrieval cue. *Behaviour Research and Therapy*, 44, 1717 – 1725.

- Vaughan, K. B., y Lanzetta, J. T. (1980). Vicarious instigation and conditioning of facial expressive and autonomic responses to a model's expressive display of pain. *Journal of Personality & Social Psychology*, 38(6), 909.
- Vera-Villaruel, P., Celis-Atenas, K., Córdova-Rubio, N., Buela-Casal, G. y Spielberger, Ch. D. (2007). Análisis preliminar y datos normativos del Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo en Adolescentes y Adultos de la ciudad de Santiago de Chile. *Terapia Psicológica*, 25 (2), 155-162.
- Vervliet, B., Baeyens, F., Van den Bergh, O., y Hermans, D. (2013). Extinction, generalization, and return of fear: a critical review of renewal research in humans. *Biological psychology*, 92(1), 51-58.
- Vervliet, B., Craske, M. G., y Hermans, D. (2013). Fear extinction and relapse: state of the art. *Annual review of clinical psychology*, 9, 215-248.
- Vervliet, B., Vansteenwegen, D., Baeyens, F., Hermans, D., y Eelen, P. (2005). Return of fear in a human differential conditioning paradigm caused by a stimulus change after extinction. *Behaviour research and therapy*, 43(3), 357-371.
- Vervliet, B., Vansteenwegen, D., Hermans, D., y Eelen, P. (2007). Concurrent excitors limit the extinction of conditioned fear in humans. *Behaviour research and therapy*, 45(2), 375-383.
- Vervliet, B., Vansteenwegen, D., y Hermans, D. (2010). Unpaired shocks during extinction weaken the contextual renewal of a conditioned discrimination. *Learning and Motivation*, 41(1), 22-31.
- Warren, V. T., Anderson, K. M., Kwon, C., Bosshardt, L., Jovanovic, T., Bradley, B., y Norrholm, S. D. (2014). Human fear extinction and return of fear using reconsolidation update mechanisms: The contribution of on-line expectancy ratings. *Neurobiology of learning and memory*, 113, 165-173.