



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**Facultad de Estudios Superiores Iztacala**

**“Renovación ABC en la Regla de  
Ponderación Temporal”**

**Tesis**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA  
P R E S E N T A  
**María del Carmen Estrada Alvarado**

**DIRECTORA:** Dra. Angélica Serena Alvarado García  
**Dictaminadores:** Dr. Nicolás Javier Vila Carranza  
Dr. Luis Rodolfo Bernal Gamboa



Los Reyes Iztacala, Edo. de México, Junio 2017



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 está 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**

*"Dile que sí, aunque te estés muriendo de miedo,  
aunque después te arrepientas,  
porque, de todos modos  
te vas a arrepentir toda la vida  
si le contestas que no."  
Gabriel García Marquez*

Como parte de mi vida académica y profesional, son muchas las personas que han formado parte de ella, sin embargo, hay algunas que marcaron puntos claves que me condujeron a trabajar en el Laboratorio de Aprendizaje Asociativo y con ello a realizar la presente tesis. Gracias a ese primer contacto con la Psicología Experimental, gracias a la Dra. Rosalinda Arroyo y el Dr. Claudio Carpio, por hacer tan ameno este primer acercamiento e involucrarme en ello a través de coloquios, congresos y clases. Al maestro Isaac Camacho por enseñarme la importancia de ser ordenada al momento de redactar, esto, a través de hacer rutas narrativas. Sin ellos y la motivación de cierto amigo, no hubiera aceptado trabajar para el Laboratorio de Aprendizaje Asociativo, me daba miedo, pero sabía que si no lo hacía me iba a arrepentir.

Gracias Doctora Angélica, por la oportunidad de pertenecer a este gran proyecto que me permitió conocerla más académicamente y personalmente, sin su apoyo, seminarios y la manera tan peculiar de explicar cada fenómeno de recuperación de la respuesta, todo hubiera sido más difícil. De igual manera, gracias al Doctor Vila, por su disposición para revisar la tesis y mejorarla con cada acertado comentario. Por último, pero no menos importante, al Doctor Rodolfo, por la disposición para aceptar ser parte de mis sinodales y estar al pendiente del proceso.

Al Laboratorio le debo la camaradería que generó con Chucho, Fati, Zule y recientemente Maricarmen, al ser una familia AA que estaba en congresos junta y aprendía mientras se divertía. A Ene, por ser el ejemplo de Investigadora a seguir, por la motivación y creatividad que mostraba al hablar de psicología, porque eso me motivaba a seguir aprendiendo de Aprendizaje Asociativo. A la familia lejana, los primos de Ciudad Universitaria, por la convivencia y charlas sobre psicología y otras cosas de la vida.

Transcurrir por 4 años en la Universidad no hubieran sido lo mismo sin ese tan amado, grupo 5, gracias por los momentos de aprendizaje, discusiones, compañerismo y uno que otro mal rato. Crecer a su lado fue un placer. En especial, gracias a Carito, Angi, Oswi, Boni y Rodrigo, porque cada uno me sostuvo en momentos de crisis, motivándome a seguir. Al amigo por añadidura, a Ale, que si bien, jamás cursamos juntos, confió y me alentó a seguir personal y académicamente, por convertirte en un compañero de aprendizaje, un muy buen amigo y cómplice de diversiones, gracias. Y a Byron por la inesperada llegada a mi vida, el apoyo y motivación en mis últimos momentos de tesista.

*"Las fortalezas están en nuestras diferencias,  
no en nuestras similitudes"  
Stephen Covey.*

Dicen que trabajar en equipo es algo que se sufre en la universidad, yo tuve la fortuna de disfrutarlo a cada instante, gracias a 5 personas.

Verito, gracias por la lealtad, compañerismo, pláticas existenciales, apoyo y aprendizaje que compartimos.

Karen, por siempre presionar al equipo de la manera más asertiva, por enseñarme lo importante de ser constante y por ahora hacerme parte de tu nueva faceta como mamá.

Zule, por ser tan difícil y buena a la vez, porque mientras más me mostrabas de ti, más entendía tu forma de ser, por todo lo que vivimos como equipo, amigas y compañeras de laboratorio y tesistas. Porque te convertiste en una hermana pequeña para mí, la hermana con el carácter más difícil que he conocido, pero que quiero muchísimo a pesar de todo.

Brii, mi persona, gracias por todas las crisis existenciales en las que me has apoyado y regañado. Por dejarme conocer poquito a tu familia, por ser quien nunca sale conmigo pero siempre está para apoyarme.

Rodrigo, por lo bonito y lo no tanto, por motivarme a entrar al laboratorio, por no dejarme caer en tantas situaciones, gracias.

Por último, a lo más importante de mi vida, a mis padres, porque con ellos todo, sin ellos nada. Porque les prometo que esto solo es el comienzo.

Mami, gracias por ser el motor de mi vida y la de todas las personas que te rodean, porque no conozco persona más guerrera y hermosa en el mundo. Por todo lo que ha conllevado ser mi madre, por los regaños, las horas en hospitales teniendo la mejor sonrisa a pesar de que no todo estaba bien, por las “o” escritas en toda la carrera, por ser tan funcional en todas las situaciones, por las tazas de café, los consejos, abrazos y amor que me has dado. No creo que este trabajo sirva como pago de lo que has hecho por mí en estos 23 años, lo sé, pero tómallo como un pequeño obsequio de lo mucho que mereces y tendrás (agrégalo a la lista de vales a cambiar).

Papi, en silencio has hecho tanto, aceptémoslo, no eres el más expresivo pero me has enseñado a no rendirme a pesar de todo y todos, a trabajar constante, no importa que sea a las 3 de la mañana. A ti, por tu amor, espera a fuera de hospitales, coloquios o fiestas para que esté a salvo, por tu comprensión, confianza extrema y apoyo incondicional, por los valores inculcados y por ser un ejemplo de fortaleza.

A mis hermanos, a Ale, mi bebé policía, por ser mi compañera de vida y hacerme muchos chongos de estudio para poder acabar esta tesis. Por ser la mujer más inteligente y con visión que conozco, por su amor y comprensión en cada paso y desliz de mi vida. Y a Chucho, mi bebé saurio, por ser tan inteligente que a veces se le va de las manos, por cuidarme tanto, incluso de mi misma, por enseñarme que las puertas no las abre el tiempo, las abre el esfuerzo, la constancia y el talento.

A mi familia, mi apoyo y base en la vida, a mi Abu por las noches de desvelo y amor a mi lado, a mi tía Cris por siempre estar para apoyarnos a pesar de la distancia, porque a pesar de no decir mucho con palabras, lo ha hecho toda la vida con acciones. A mi tía Margarita y tío Elias, por su particular manera de dar consejos y de siempre estar sin estar. A mis primos, por haber crecido juntos y ser cómplices de crecimiento, a Mafer, Toño y Andrea, quien nos dio al bebé motivo de alegrías de toda la familia, a ti Tade, por motivarme a “hacer tarea” cuando tu coloreas. Y la ausencia de mi Abuelito, porque sé que se sentiría orgulloso.

*"Los organismos sólo aprenden  
cuando los hechos contradicen  
sus expectativas"*

*(Rescorla y Wagner, 1972.)*

Creía que la familia de sangre es la única que va a estar toda tu vida, y si bien, sigo creyendo en ello. Los hechos han contradicho mis expectativas, gracias por hacerlo Lau, por ser esa segunda madre que no tenía mi sangre pero se comportó como si la tuviera, por estar para leer la tesis o trabajos de la Universidad corrigiendo estilo, por darme los mejores consejos y por dejarme el mejor regalo, una segunda hermana. Ana, gracias por aceptarme como tu hermana y apoyarme en cada paso de esta tesis, por ser mi hermana más pequeña y por esa gran fortaleza que fue motivación para los últimos pasos de esta tesis.

A las constantes de mi vida.

Bertha, mejor amiga, gracias por ser la mujer ejemplo a seguir, por apoyarme y creer en mí, estando aquí o en Hong Kong.

David, gracias por tu amistad tan sincera desde el día uno que te conocí, por estar en las buenas, las malas y las peores.

Pacheco, mi HM, gracias por tanto, por cuidarme, confiar y motivarme a ser mejor cada día, por las días, tardes y noches de risas y lágrimas, por crecer juntos.

Y a él, por motivarme y enseñarme más del amor y de la vida de lo que pude imaginar, por crecer juntos, por siempre estar sin estar y ahora ser mi Angel para siempre. A tu ausencia...

Y por supuesto, a mí, por la resiliencia que he mostrado antes la vida, por entrar a estudiar psicología, mantenerme y continuar.

**Por mi raza hablará mi espíritu y hoy mi espíritu dice:**

**GRACIAS UNAM**

## **Declaratoria**

Esta tesis de licenciatura ha sido realizada gracias a la beca otorgada por **PAPIIT IA301115** concedida a María del Carmen Estrada Alvarado. La investigación de esta tesis se llevó a cabo a través del **Proyecto de Aprendizaje Asociativo Humano de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala** dirigido por la **Doctora Angélica Serena Alvarado García**. La producción científica respectiva a esta tesis pertenece al mismo proyecto.

# Índice

	<b>Nº Pág.</b>
<b>Resumen</b>	2
<b>Capítulo 1: Aprendizaje</b>	
1.1 Definición de aprendizaje	3
1.2 Modelos de Aprendizaje	7
<b>Capítulo 2: Extinción</b>	
2.1 Teorías sobre la extinción	10
2.2 Fenómenos de Recuperación de la Respuesta	12
2.2.1 Recuperación Espontanea	12
2.2.2 Renovación	13
2.2.3 Reinstauración o restablecimiento	15
2.2.4 Adquisición rápida	16
2..2. 5 Resurgimiento	16
<b>Capítulo 3: Regla de Peso Temporal</b>	18
<b>Experimentos</b>	
4.1 Objetivo General	21
4.2 Experimento 1	23
4.3 Experimento 2	28
<b>Discusión</b>	32
<b>Referencias</b>	35



### Resumen

Existen varios fenómenos que evidencian la recuperación de la información, entre ellos, la renovación contextual que es observada cuando una respuesta previamente condicionada y extinguida es recuperada debido al cambio contextual sufrido entre la fase de extinción y la prueba. Dentro de la literatura, existen 3 tipos de renovación, la ABA, ABC y AAB. Por otra parte, la Regla de Peso Temporal (RPT) es una manera de explicar la recuperación de la información, tomando en cuenta los valores subjetivos ( $X > Y$ ;  $X = Y$ ) y el cambio temporal entre la adquisición y el momento de la prueba para integrar estos elementos al momento de la prueba y así poder elegir la mejor opción. Aunque en la RPT no se toma en cuenta el cambio contextual, Bouton (1993) menciona que este cambio contextual está integrado en un cambio temporal, fungiendo como un metacontexto, por lo que el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar si el cambio temporal y físico tienen efectos similares en la recuperación de la información cuando se tienen iguales valores subjetivos ( $X = Y$ ) o diferentes ( $X > Y$ ) en una prueba reciente y distante (24h), esto se probó en una tarea de elección con estudiantes universitarios. Los resultados obtenidos permitieron observar que el cambio contextual y el cambio temporal tienen efectos similares en la recuperación de la información.

**Palabras clave:** aprendizaje, recuperación de información, renovación, regla de ponderación temporal.

# Aprendizaje

## 1.1 Definición de Aprendizaje

El aprendizaje es un fenómeno que puede ser observado en todo el reino animal, ya que a través de este se adquieren habilidades, conocimientos, conductas o valores como resultado de experiencias previas que sirven para adaptarse a las exigencias ambientales y sobrevivir. El aprendizaje dota al animal de flexibilidad y evita que sea un individuo rígido, estereotipado, frente al entorno cambiante.

Contribuye a importantes aclaraciones sobre las formas en las que se producen cambios permanentes en la conducta como resultado de diferentes experiencias el estudio del aprendizaje. De las primeras definiciones que se propusieron, es que es un cambio relativamente permanente de la conducta, debido a la experiencia, que no puede explicarse por un estado transitorio del organismo, por la maduración, o por tendencias de respuestas innatas (Hildgar & Bower, 1966). Sin embargo, esta definición tenía el problema de no ser clara en identificar la diferencia entre aprendizaje y ejecución, tomando sólo en cuenta la segunda como manifestación de aprendizaje.

Domjan (2010), redefinió el aprendizaje como un cambio duradero en los mecanismos de la conducta que involucran estímulos y/o respuestas específicas y que son resultado de la experiencia previa con esos estímulos y respuestas o con otros similares. Aunado a esto, el aprendizaje se relaciona con la adquisición, almacenamiento y recuperación de información que puede ser usada para la adaptación de los humanos y animales a las situaciones del ambiente para así garantizar la supervivencia.

Desde la perspectiva de la Psicología del aprendizaje, la investigación, siempre basa sus afirmaciones en la observación de conductas manifiestas, es decir, en variaciones medibles en alguna función del organismo, por ejemplo, puede medirse el miedo aprendido por el número de veces que se registre reacciones de huida ante los estímulos temidos, y aunque el aprendizaje no se identifique necesariamente con la actuación, esta es la única manera para acceder al conocimiento adquirido por el sujeto.

El grado en que el aprendizaje es identificable con los cambios conductuales depende

del nivel de complejidad del proceso al que se esté haciendo referencia. El estudio de ello puede abordarse desde tres niveles distintos que son el conductual, el cognitivo y el neuronal. El conductual se ocupa de estudiar relaciones entre variables ambientales y cambios observables en la conducta, este nivel, se presenta de una u otra manera en toda investigación psicológica, ya que, aunque sea la explicación de un fenómeno interno, el método para someter estos fenómenos a un análisis experimental pasa por la observación del comportamiento. El cognitivo indaga sobre las actividades de procesamiento que tienen lugar durante el curso del aprendizaje y del modo en que la información queda representada en la memoria, esto, inferido a partir de la conducta manifiesta, por lo que está ligado siempre al nivel conductual. Este nivel es representacional ya que los objetos son resultado del procesamiento de la información proporcionada por los sentidos y pueden considerarse como representación de estímulos y situaciones externas que quedan almacenadas en la memoria. Y el nivel neuronal que se enfoca en el descubrimiento de los procesos físico-químicos que suceden en el cerebro y que permiten desarrollar las funciones de aprendizaje y memoria, estudiando así, como se concretan físicamente en el cerebro las representaciones mentales que constituyen la memoria (Aguado, 2001).

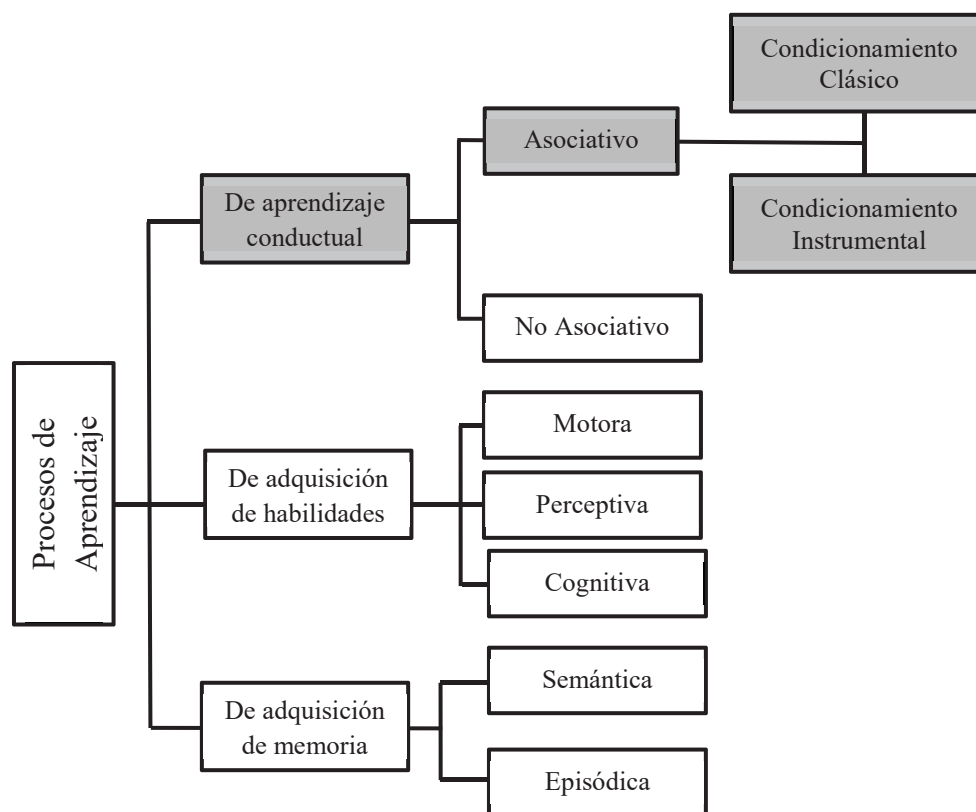


Figura 1.- Esquema de procesos de aprendizaje referido en Aguado (2001).

Existe una gran variedad de aprendizajes, sin embargo, en el 2001 Aguado habló de la clasificación que se muestra en la figura 1, la cual está basada en el contenido de lo que se aprende, esto permite ubicar en dónde se encuentra el aprendizaje asociativo. Se distinguen 3 tipos diferentes de procesos de aprendizaje, el primero de ellos es adquisición de habilidades que hace referencia a 3 ámbitos que son el motor, perceptivo y cognitivo. El aprendizaje motor consiste en diferentes procesos de adquisición de destrezas o habilidades motoras, esto puede ser desde pulsar un botón hasta destrezas más complejas como tocar el piano. El aprendizaje perceptivo posibilita, mediante la experiencia repetida con estímulos complejos, la adquisición de destrezas discriminativas, un ejemplo de ello, es la destreza para distinguir entre diferentes sabores u olores. Y el aprendizaje cognitivo que puede considerarse que está basado en el aprendizaje de reglas, es decir, en procedimientos abstractos, por ejemplo, la adquisición de habilidades aritméticas o lógicas.

El segundo proceso es el de adquisición de información que se basa en la propuesta de Edel Tulving (1994, citado en Aguado, 2001) sobre la memoria a largo plazo,

distinguiendo entre la memoria semántica que es la información que adquirimos acerca de nuestro entorno y que es independiente de la experiencia personal, y la memoria episódica que depende del contexto, siendo la información adquirida desde la experiencia personal de acuerdo al contexto temporal y espacial.

Y por último, de proceso de aprendizaje conductual, que engloba los procesos generales de aprendizaje que son las formas elementales a través de las cuales la mayoría de las especies logran adaptarse al ambiente. Dependiendo del cambio conductual son clasificados en aprendizaje asociativo si se da la experiencia repetida de dos eventos que aparecen relacionados en el tiempo o de aprendizaje no asociativo si es la simple repetición de un único evento. Dentro del aprendizaje asociativo existen dos principales variantes, uno de ellos es el condicionamiento clásico que tiene sus inicios en los estudios realizados por Pavlov en 1927, en este tipo de condicionamiento un estímulo condicionado (EC, ejemplo; un tono) es apareado con un estímulo incondicionado motivacionalmente significativo (EI, ejemplo: choque eléctrico) y la reacción resultante al tono es una respuesta de miedo (ejemplo: respuesta de sobresalto).

La segunda variante es el condicionamiento instrumental, en el que la presentación de un estímulo como la comida, dependerá de la respuesta que el sujeto emita ante dicho estímulo. Inicialmente esto, Thorndike en 1898, su interés estaba enfocado en la inteligencia animal, por lo que diseñó una serie de experimentos donde un gato tenía que escapar de una caja, para lograrlo necesitaba el animal girar un pasaporte o alcanzar un trozo de pescado. Posteriormente, en 1938, se le dio el crédito por el descubrimiento del condicionamiento instrumental a Skinner quien trabajaba entrenando ratas para que salieran de un laberinto y obtuvieran una bolita de comida. En este condicionamiento se incluye un estímulo llamado discriminativo (Ed) que es ante este que se debe emitir una respuesta, la respuesta y el reforzador.

## 1.2- Modelos de Aprendizaje

Con el objetivo de explicar y estudiar los mecanismos que subyacen los fenómenos básicos del aprendizaje y generar modelos que puedan explicarlos, los investigadores comenzaron a elaborar teorías que rápidamente evolucionaron a modelos matemáticos

Los primeros modelos asumen que el aprendizaje sólo depende de la asociación de eventos, teniendo modelos lineales para explicar, esto fueron influenciados por Clark Hull (1943), Kenneth Spence (1960) y por la "teoría estadística del aprendizaje" o "teoría del muestreo de estímulos" propuesta por Bush y Mosteller en 1955(citada en Vogel, Soto, Castro & Solar, 2006). Estos últimos modelos postulan que las variaciones en la fuerza del ensayo (en el caso de las fórmulas propuestas por Hull & Spence, 1990) o de la probabilidad de la respuesta (en los modelos estadísticos), son una función de la diferencia entre un valor máximo o asintótico y el valor asociativo actual del EC. Esto se resume en la siguiente ecuación:

$$\Delta v_i = \Theta(z\lambda - x_i v_i) \quad (1)$$

Donde  $v_i$  es la fuerza asociativa del EC<sub>i</sub>,  $\lambda$  la fuerza asociativa máxima proporcionada por el EI, y  $\Theta$  un parámetro que dicta la tasa de aprendizaje. Esto, asume que el aprendizaje es un proceso gradual de aprendizaje

Sin embargo, a finales de los 60, los modelos lineales y la ley de contigüidad fue puesta en duda por dos principales problemas: la asincronía que hace referencia a que se presenten al mismo tiempo los estímulos y el segundo problema, proviene del hecho de que se produzca mejor o peor condicionamiento, no sólo depende del intervalo entre estímulos, sino también del intervalo entre ensayos, esto es conocido como relatividad. Debido a estos dos problemas, los modelos lineales no podían explicar fenómenos como el bloqueo, validez relativa y el ensombrecimiento, ya que estos modelos asumen que la contigüidad entre el EC y el EI es el único requisito para el aprendizaje y estos fenómenos no contaban con dicha condición.

Los fenómenos de bloqueo (Kamin, 1968), validez relativa (Wagner, Logan, Haberlandt & Price, 1968), ensombrecimiento entre otros, pudieron ser explicados por

modelos que asumen que existe competencia entre estímulos, centrándose así, en modelos asociativos en el cual el principal objetivo estaba en describir cómo un animal asocia un EC y con un EI, en función del grado en el que el EC tiene un valor predictivo o informacional acerca de la ocurrencia del EI. Uno de los primeros y más exitosos modelos competitivos fue propuesto por Rescorla y Wagner en 1972, ellos sostenían que se aprende cuando un evento puede predecir la consecuencia.

En este modelo se plantea tres principales supuestos, el primero de ellos es que el aprendizaje se produce por sorpresividad, es decir, el organismo necesita recibir algo que no espera para aprender. El segundo es que la contigüidad es un principio básico del aprendizaje. Y el tercero es que el aprendizaje acerca de un estímulo depende de todos los demás estímulos presentes en la situación, más un elemento único activado exclusivamente por la presentación conjunta de los elementos. Como ejemplo, podríamos hablar de una rata que es entrenada a responder ante un compuesto de estímulos AB formado por una luz (estímulo A) y un sonido (estímulo B), en este ejemplo se asume que hay tres componentes que desarrollarán una asociación independiente con el EI: el componente A que es activado por la presencia de la luz, el componente B que es activado por la presencia del sonido y el componente AB que es activado por la presencia simultánea de la luz y el sonido. Por lo que, se asume que la fuerza asociativa del estímulo compuesto AB, llamada  $V_{AB}$  es equivalente a la suma de fuerza asociativa de sus componentes,  $V_A + V_B + V_{AB}$ .

Con este modelo, los investigadores pudieron ampliar las implicaciones sorpresas del EI a una gran variedad de fenómenos del aprendizaje, como el bloqueo (Kamin, 1968) o la inhibición condicionada (Williams, 1995), además llevó a nuevas predicciones que fueron exploradas y confirmadas como el caso de la sobre expectativa que es un fenómeno en el que el reforzamiento de un compuesto de dos estímulos que han recibido previamente un condicionamiento por separado hasta alcanzar su nivel asintótico, lleva a una reducción la fuerza asociativa de cada estímulo. Bajo el modelo de Rescorla y Wagner (1972), se explica este resultado al predecir que la fuerza asociativa del compuesto (la expectativa del EI que genera) es mayor que el EI luego que se presenta. Esto lleva al sujeto a reajustar sus expectativas a la baja y los dos estímulos perderán fuerza asociativa hasta que la suma de ambas fuerzas iguale a cero.

A pesar de que este modelo tiene la virtud de haber generado una gran cantidad de investigación a lo largo de varias décadas e incluso en la época actual, siendo un punto de referencia para todas las teorías posteriores del aprendizaje, tuvo problemas para explicar los fenómenos de recuperación de la respuesta, como lo son la recuperación espontánea, la reinstauración o la renovación.



## Extinción

### 2.1 Definición de Extinción

Desde la observación original de la extinción experimental en 1927 por Pavlov, se ha sido definido operacionalmente en la literatura animal como la ocurrencia de un evento antecedente (EC o respuesta instrumental) sin el resultado o consecuencia que le seguía durante la fase de adquisición. Y empíricamente, la extinción es el decremento gradual observado en la respuesta condicionada debido a la ausencia del reforzador (Wasserman & Miller, 1997)

Al igual que muchos términos conductuales, la extinción puede ser entendida de tres formas (Rescorla, 2004), la primera es como un procedimiento experimental o variable independiente controlada por el experimentador, con frecuencia esto se refiere a un procedimiento en donde las condiciones originales de aprendizaje se interrumpen. El procedimiento de extinción más común consiste en la presentación de un estímulo condicionado (EC) seguido de la presentación de un estímulo incondicionado en la fase de adquisición, mientras que en la fase de extinción el EC es seguido de la ausencia del EI. La segunda forma es como resultado experimental o variable dependiente del animal o sujeto ya que se observa una reducción en la fuerza de la probabilidad de una Respuesta Condicionada. La tercera forma es como un proceso o variable que interviene e intenta dar una explicación de la reducción de la fuerza de la respuesta cuando se concluye que dicha respuesta es extinguida. Normalmente esta postura es la que cobra mayor interés, ya que se desea entender las bases del cambio en la conducta como resultado del cambio en el procedimiento. La extinción como proceso ha sido explicada de diferentes maneras, como irradiación de la inhibición (Pavlov, 1927), como un segundo aprendizaje (Konorski, 1948), como desaprendizaje (Estes, 1955; Skinner, 1950) o como interferencia de información (Bouton, 1993).

### 2.2 Teorías sobre la extinción

*La extinción como Irradiación de la Inhibición:* Esta explicación surgió cuando fue descubierto el condicionamiento clásico. Pavlov (1927) asumía que la extinción ocurría por la inhibición de la asociación inicialmente aprendida y lo consideraba como parte de las

funciones del sistema nervioso ya que creía que el aprendizaje se encontraba en el córtex del cerebro y el no reforzamiento del EC producía un efecto inhibitorio en el hemisferio cerebral, sin embargo, esto no se consideraba como parte de las funciones del sistema nervioso.

*La extinción como un segundo aprendizaje:* Konorski (1948) reformuló la teoría de Pavlov, para él, se produce una segunda asociación contraria a la generada en la adquisición. Esto, porque creía que un centro neural en el cerebro era activado por un estímulo específico y sobre el curso del condicionamiento se desarrollaba una fuerza asociativa con otro centro neural. Por lo que, durante la adquisición esta fuerza asociativa hace que la presentación del EC active el centro del EC y también el centro neural del EI, y que éste a su vez produzca la activación de la RC (EC+EI+). En la extinción, la no presentación del EI hace que la activación de su centro neuronal disminuya y la activación del EC es entonces emparejado con esta caída (EC+EI-). De esta forma, el EC puede desarrollar una conexión inhibitoria (EC+EI-) con el centro específico del EI y otra excitatoria (EC+EI+). Lo importante de esta teoría es que asume que, aunque durante la extinción no se manifieste la RC, la asociación EC-EI no desaparece y queda intacta.

*La extinción como desaprendizaje:* Se ha explicado a la extinción como desaprendizaje (Estes, 1955; Skinner, 1950), asumiendo que durante la extinción se aprende una nueva respuesta que es incompatible con la aprendida en la adquisición. El Modelo de Rescorla y Wagner (1972) mencionado anteriormente, es parte de esta explicación porque asume que en la adquisición se genera una asociación entre el EI y el EC y esta fuerza asociativa se pierde o destruye en la extinción al solo presentar EC sin el EI. El problema con esta teoría son los efectos de recuperación de la extinción como la renovación y la reinstauración, que demuestran claramente que lo aprendido durante la adquisición no se pierde, es decir, no se destruye o desaparece la fuerza asociativa adquirida originalmente entre el EC y el EI (Bouton, 1993). Así, si el aprendizaje original desapareciera durante la extinción, sería difícil explicar cómo puede ser observado nuevamente al manipular el contexto físico o temporal en el que éste ocurre

*La extinción como interferencia:* La teoría de interferencia propuesta por Bouton (1993) explica que la información originalmente aprendida en la adquisición no desaparece

durante la extinción y puede ser recuperada posteriormente mediante manipulaciones contextuales y temporales adecuadas. De acuerdo a esta, la memoria está formada por nodos que representan los eventos del ambiente, estableciendo así asociaciones entre ellos. Partiendo de esto, se explica que durante la adquisición se forma una asociación excitatoria entre el EC y el EI; y en la extinción, no desaparece la asociación formada en la adquisición, sino que se forma otra asociación, pero esta vez de tipo inhibitoria entre EC y el EI, creando así un significado ambiguo del EC que se puede resolverse al cambiar el contexto físico en el cual tuvo lugar la extinción durante la fase de prueba (renovación) o al dejar pasar un intervalo de tiempo desde el último ensayo de extinción y el momento de la prueba (recuperación espontánea). La asociación inhibitoria, por lo tanto, parece ser la que está modulada por el contexto, ya que es el segundo aprendizaje. Actualmente la teoría de la interferencia es la que explica mejor los fenómenos de recuperación de información observados después de un procedimiento de extinción (renovación y la recuperación espontánea entre otros). Por lo tanto, aquella teoría que explica la extinción como un desaprendizaje difícilmente pueden explicar estos fenómenos de recuperación de la RC posteriores a la extinción. Sin embargo, actualmente no existe un consenso que considere que la extinción, como un ejemplo de no reforzamiento, sea una condición que produzca un nuevo aprendizaje (Rescorla, 2001).

## **2.2 Fenómenos de Recuperación de la Respuesta**

Como ya se mencionó, la extinción y la recuperación de la respuesta forman parte de los fenómenos relacionados con el aprendizaje. Esta recuperación puede ser por el paso del tiempo (Recuperación Espontánea), por cambiar de contexto (renovación), por la exposición al reforzador usado en la fase de adquisición (reinstauración), por solo contar con 2 o 3 ensayos en la fase extinción (adquisición rápida), o por un proceso que solo se presenta en el condicionamiento operante en el que resurge la respuesta cuando se extingue una segunda respuesta entrenada (resurgimiento). Estos fenómenos son descritos a continuación.

### **2.2.1 Recuperación Espontánea**

La recuperación espontánea (RE) puede ser observada cuando se introduce un intervalo de tiempo entre la fase extinción y la prueba, lo que conlleva a una recuperación de la

respuesta, siendo así la única condición metodológica el paso del tiempo entre la fase de extinción y prueba. Pavlov (1927) fue el primero en mostrar este fenómeno en el condicionamiento clásico con animales y Ellson (1938) en condicionamiento instrumental. De igual manera ha sido observado con condicionamiento aversivo en animales (Rosas & Bouton, 1996). En otro tipo de tareas, como lo son las empleadas para el aprendizaje espacial, se ha reportado (Prados, Maintenga & Sansa, 2003) entrenando dos grupos de ratas en una piscina de Morris para encontrar una plataforma oculta por debajo del agua, la cual era opaca debido a la mezcla con pintura, a las 24 horas de la fase de adquisición se extinguía la respuesta removiendo la plataforma de su sitio. La prueba era realizada en un grupo a las 0 horas y en otro a las 96 horas. En el grupo 0 horas, las ratas distribuyeron su búsqueda en los 4 cuadrantes de la piscina, de manera que su búsqueda estuvo ubicada en niveles azarosos. Por su parte, el grupo de 96 horas, pasó más tiempo buscando la plataforma en el cuadrante en donde se ubicó la plataforma durante la fase de adquisición. Demostrando así la recuperación de una respuesta extinguida como función del paso del tiempo.

Generalizando este fenómeno a participantes humanos, Vila y Rosas (2001), demostraron la RE, al recuperar la asociación de una enfermedad con una medicina, que fue extinguida y recuperada a las 48 horas. Y en tareas de aprendizaje espacial fue demostrado por Alvarado, Vila, Stempler y López (2011) en una réplica computarizada de la piscina de Morris en estudiantes universitarios.

### **2.2.2 Renovación**

La renovación contextual se observa cuando se presenta la RC durante la fase de prueba, en la cual ocurre un cambio de contexto físico distinto al presentado en la fase de extinción. Con este fenómeno se demuestra que las claves contextuales pueden modificar la expresión de las asociaciones establecidas durante la extinción.

El trabajo que abrió campo al fenómeno de renovación y la teoría de interferencia, fue el de Bouton y Bolles (1979), quienes trabajaron con grupos de ratas en ensayos donde un tono era seguido por una descarga eléctrica (EC-EI). En el experimento 1 la fase de adquisición era llevada a cabo en un contexto A, la fase de extinción en un contexto B y la prueba en el mismo contexto de adquisición (renovación ABA). A pesar de que el

procedimiento de extinción produjo una pérdida de la RE, cuando los animales regresaron al mismo sitio del condicionamiento de la relación EC-EI (Contexto A) en la fase de prueba, la RC fue renovada a un nivel comparable con la ejecución observada en la primera fase de entrenamiento. La respuesta renovada también fue demostrada en un segundo experimento en donde la prueba era llevada a cabo en un tercer contexto distinto al de adquisición y extinción. Los grupos control de ambos experimentos, llevaban a cabo la adquisición, extinción y prueba en el mismo contexto. Lo que mostraron estos grupos fue una recuperación de la RC menor a la que se presentó en la renovación ABC y ABA, por lo que, indican que la RC renovada no solo dependía de la asociación entre estímulos, sino, de la asociación EC-EI y contexto.

Se pueden distinguir tres tipos de renovación, estos se diferencian por el contexto en el que se da la adquisición, la extinción y las pruebas. Estos tres tipos de renovación son: ABA, ABC y AAB. La primera de ellas consiste en condicionar una respuesta en un contexto A, extinguir en un contexto B y recuperar en el mismo contexto de adquisición, por ejemplo, Bouton y King en 1983. En la segunda de ellas, la renovación ABC es la recuperación de un RC extinguida cuando la adquisición, extinción y prueba son realizadas en diferentes contextos, un ejemplo de ello es presentado por Bouton y Bolles en 1979. Y la tercera de ellas, la renovación AAB, es la recuperación de un RC extinguida cuando la adquisición y la extinción se producen en el mismo contexto, pero la prueba se produce en una diferente, ejemplo de ello es lo realizado por Bouton y Ricker en 1994.

Laborda, Witnauer y Miller (2011) encontraron que dentro de la literatura se ha reportado que existen diferencias en la magnitud de la recuperación de la información en estos 3 tipos de renovación, la mayoría de autores, sugiere que la renovación ABA y la renovación ABC permiten observar una mayor recuperación de la respuesta que la renovación AAC, por lo que estos autores hicieron tres experimentos con el objetivo de evaluar el papel de las asociaciones de contexto en la renovación ABC y AAC ante un estímulo neutral y ante una fase post extinción. Encontrando que la renovación ABC es más fuerte que en el grupo AAC y que esta última puede mejor después de la post extinción al contexto de adquisición o que se puede reducir la diferencia en la renovación ABC y AAC si se agrega un estímulo neutro en la fase de extinción.

La renovación contextual es un fenómeno que ha mostrado hallazgos que permiten generalizarlo a diferentes procedimientos de condicionamiento; por ejemplo, se ha reportado en condicionamiento clásico apetitivo (Bouton & Peck, 1989), condicionamiento instrumental (Nakajima, Tanaka, Urushihara & Imada, 2000), condicionamiento de aversión al sabor (Rosas & Bouton, 1997; Bernal, Juárez, González, Carranza, Sánchez y Nieto, 2012). Además, se ha encontrado renovación cuando el contexto de extinción lo proporcionan estímulos como drogas (Bouton, Kenney & Rosengard, 1990) o estrés (Ahlers & Richardson, 1985). Ampliando el fenómeno a participantes humanos, Rosas y Vila (2001) demostraron el efecto en aprendizaje causal.

### **2.2.3 Reinstauración o restablecimiento**

Rescorla y Heth (1975) descubrieron que otra manera de recuperar la respuesta extinguida era exponiendo al organismo a la consecuencia que fue usada durante la fase de adquisición, este fenómeno es conocido como restauración o restablecimiento. Para descubrir este fenómeno, se trabajó con un grupo de ratas que recibía un entrenamiento en el que se apareaba la presentación de un tono con una descarga eléctrica, posteriormente esta respuesta era extinguida. Solo a la mitad del grupo se le daba una descarga eléctrica (estímulo incondicionado) como recordatorio. Después de 24 horas todas las ratas eran expuestas a una situación de prueba de miedo ante el tono. En los resultados, la mitad que no recibió la descarga eléctrica después de la fase de extinción, mostró una baja supresión, es decir, el miedo fue extinguido. Por otro lado, el grupo que recibió el recordatorio, mostraron una supresión en un nivel casi igual al de adquisición. También se contó con un grupo control en el que el tono y la descarga estaban no correlacionados, seguidos por una fase de extinción donde se presentaba el tono solo, este grupo, también fue sometido al “recordatorio” del EI, sin embargo, este grupo de ratas no mostró miedo ante la descarga lo que indica que el miedo ante la descarga por el recordatorio de la misma no fue resultado de una sensación producida por el recordatorio de la descarga. Por lo que el simple hecho de presentar el recordatorio del EI restablece la asociación originalmente aprendida.

Este fenómeno fue explicado por Rescorla y Heth (1975), como la reevaluación del EI, ya que asume dos cosas, la primera es que la extinción no solo afecta la asociación EC-

EI, sino también afecta cómo es representado el EI, siendo así menor la posibilidad de que se asocie con el EC. Un recuerdo de la descarga eléctrica reevalúa la representación del EI, activando a su vez la asociación entre el EC y el EI. La segunda cosa que asume, es con base en lo planteado por Bouton y Bolles (1979), quienes afirman que el contexto es una señal que puede adquirir fuerza asociativa y con ello provocar cierta influencia en la adquisición y ejecución de la respuesta condicionada. Con base en estos supuestos, un EC débil no puede producir una RC, pero si es presentado en el lugar donde originalmente se entrenó la relación, se suman los efectos de ambos provocando la RC. La reinstalación sería entonces la sumación del EI extinguido débil con un contexto que se vuelve excitatorio por el recordatorio del EI.

#### **2.2.4 Adquisición Rápida**

En la adquisición rápida el proceso de extinción se lleva a cabo en 2 o 3 ensayos, a diferencia de lo que en 1950 habían demostrado Konorsky y Zwejowska, ellos habían mostrado el proceso de extinción de una RC se lleva a cabo en aproximadamente 20 a 40 ensayos

Knorsky (1948) planteó la adquisición y la extinción como 2 fenómenos proporcionales, ya que, la suma algebraica de las asociaciones excitatorias e inhibitorias es equivalente a una completa pérdida de la RC, si se toma en cuenta que la asociación inhibitoria es más reciente puede ser afectada por los ensayos de adquisición, resultando en una excitación completa dándose así la adquisición rápida. Probablemente, no es igual la asociación excitatoria, pero puede ser suficiente para mantener la activación del centro del EI que tiene bajo el umbral para su ejecución; su disminución puede causar la readquisición más rápido que la adquisición original. Considerando el subumbral como explicación de la adquisición rápida, la extinción se explica como el resultado de que la asociación de la RC es borrada, suponiendo así que una parte de la RC se mantiene después de la extinción.

#### **2.2.5 Resurgimiento**

El resurgimiento hace referencia a un comportamiento que solo se presenta con respuestas operantes, por ejemplo, presionar un botón rojo, se refuerza primero y después se extingue. Mientras que se extingue este primer comportamiento, se entrena y refuerza un segundo comportamiento, como puede ser presionar un botón azul. Cuando ese

comportamiento alternativo se extingue, el primer comportamiento puede retornar o "resurgir" (Leitenberg, Rawson & Bath, 1970 citado en Bouton, Winterbauer & Todd, 2012).

Bouton Winterbauer y Todd en el 2012 sugirieron que el fenómeno de resurgimiento, no borra la primera respuesta entrenada, esto aun cuando se combina con el entrenamiento de otro comportamiento. De igual manera, si una persona que intenta reducir (extinguir) la búsqueda instrumental de alimentos o drogas mientras aprende un nuevo comportamiento de reemplazo, por ejemplo, trotar o leer, podría sufrir una recaída cuando el nuevo comportamiento se extingue. Este fenómeno ha sido reportado con palomas con respuestas instrumentales de picoteo (Winterbauer y Bouton, 2012), en ratas con la respuesta instrumental de palanqueo (Sánchez & Nieto, 2005) y también se ha trabajado en el ámbito de las recaídas a adicciones, en específico, al alcohol (Podlesnik, Jimenez y Shahan, 2006).



## Regla de Ponderación Temporal

Los modelos asociativos de aprendizaje han analizado por separado los elementos temporales, subjetivos y espaciales de las experiencias de aprendizaje por lo que surgió la necesidad de nuevos modelos que expliquen la relación de estos elementos en conjunto. La Regla de Ponderación Temporal (RPT) que está sustentada en estudios de forrajeo con animales, ya que, estos en su búsqueda de alimento incluyen situaciones de elección al buscar en diferentes lugares y momentos, tomando la elección con base en experiencias previas para elegir el lugar que les proporcione mayor comida. Estas elecciones, la RPT, sugiere que están mediadas por el paso del tiempo ya que realizan un promedio dinámico del valor subjetivo de cada una de las experiencias previas de forrajeo (Mazur, 1996). En este sentido, la RPT da cuenta de experiencias variables que se integran y se conservan a lo largo del tiempo. Simultáneamente, la RPT, realiza predicciones sobre los cambios esperados en la preferencia de diferentes experiencias de un evento de forrajeo.

La RPT como un mecanismo cognitivo de integración de información en animales (Valor subjetivo/ recencia), puede explicar y predecir los cambios de la recuperación espontánea a partir de la siguiente ecuación propuesta inicialmente por Devenport y Devenport (1994), para cuando el animal visita por primera vez una parcela.

$$V_w = (Q * 1/T) \div 1/T$$

En donde  $V_w$  representa el valor de estimación temporal de la visita a la parcela,  $Q$  es el valor subjetivo asignado a esa parcela y  $1/T$  es el valor de recencia, es decir, del tiempo entre la experiencia con la parcela y la preparación para continuar con su conducta de forrajeo. Esta fórmula se aplica cada ocasión que se visita una parcela, así, el valor final es la suma de los valores de estimación temporal de todas las visitas, es decir:

$$v_w = \Sigma(Q * 1/T) \square \Sigma 1/T$$

Si hay una visita a una segunda parcela se calcula el valor de la parcela B en relación a la parcela A ( $V_{wB}$ ), esto es:

$$V_{wB} = v_{wb} / (v_{ba} + v_{wb})$$

Con esto, la RPT expresa que la variabilidad existente en los recursos disponibles (parcelas en este caso) se puede enfrentar mejor si se regresa rápidamente al sitio (parcela) con mayor valor de estimación temporal (VW), antes de que cambie la magnitud de la recompensa que otorga (valor relativo o calidad). Para Devenport y Devenport (1998), lo que regula la transición de una parcela a otra es el tiempo, así es como la recuperación espontánea refleja la elección de una parcela que en algún momento fue la que más beneficio aportó (Q), ya que los valores de recencia de ambas parcelas se igualan con el tiempo, quedando solo el valor subjetivo para elegir.

Para la RPT la recuperación espontánea implica una integración del valor subjetivo de las experiencias durante las fases de entrenamiento y el valor de recencia de todas las experiencias al momento de la prueba (Devenport & Devenport, 1998), indicando así que las experiencias recientes tendrán un mayor peso en la ejecución inmediata a la experiencia (recencia), y que, con el paso del tiempo, tendrá mayor peso la experiencia que tenga el mayor valor subjetivo (primacía). De esta idea podemos derivar dos situaciones, en la primera, se predice que cuando las experiencias A y B son iguales en su valor subjetivo, en una prueba inmediata elegirán B, pero con el paso del tiempo, su respuesta será indiferente. La segunda de ellas menciona que cuando se incrementa el intervalo de retención en una tarea donde se presentan dos experiencias que tienen distinto valor subjetivo, siendo la primera mayor que la segunda ( $A > B$ ), en una prueba inmediata se elegirá aquella experiencia que fue recientemente reforzada (B), pero al aumentar el intervalo, se observará el cambio recencia-primacía y se elegirá la experiencia con mayor valor subjetivo (A).

Estas predicciones de la RPT han sido demostradas en diferentes animales simulando situaciones naturales de alimentación que incluían interrupciones en puntos seleccionados de la búsqueda para manipular el valor subjetivo de cada experiencia, esto se ha demostrado en perros (Devenport & Devenport, 1993), caballos (Devenport, Patterson & Devenport, 2005), ardillas (Devenport & Devenport, 1994) y palomas (Zamora, López, Vila & Cabrera, 2012). De igual manera, la RPT fue demostrada bajo condiciones controladas de laboratorio trabajando con ratas (Devenport, Hill, Wilson & Ogden, 1997) donde la duración y la magnitud de reforzamiento se variaron sistemáticamente junto con el tiempo transcurrido entre las experiencias de forrajeo y pruebas de opción.

En participantes humanos, la RPT, fue probada en una tarea de aprendizaje instrumental (López, Alvarado & Vila, 2010), evaluando diferentes intervalos de retención, los cuales fueron de 0, 0.5, 1 y 24h. La tarea era presentada en una computadora, en la que se presentaba la simulación de una mesa de juego que entregaba cartas del lado derecho (Estímulo A) o izquierdo (Estímulo B) de la pantalla, dependiendo de la fase y valor que correspondiera. Los valores que las cartas proporcionaban eran 20, 4 o 0 puntos. En la fase de prueba se presentaba en la pantalla del ordenador ambas máquinas y debían elegir cual querían que les diera cartas. Los resultados mostraron que en una prueba inmediata (0 h), los participantes prefieren la opción reforzada recientemente (B+), tanto en los grupos que estímulo A era mayor que el B, como en los que eran de igual valor. Mientras que cuando la prueba se realiza después de un IR mayor a 0 (0,5, 1 y 24 h), gradualmente se prefiere la opción que inicialmente tuvo una mayor magnitud (el dispensador A) en función del incremento gradual del valor del IR y en los grupos de igual valor la respuesta fue indiferente al estímulo A o B. El efecto recencia-primacía observado se desarrolla gradualmente al aumentar el valor del IR. La RE observada coincidió así con las predicciones de la RPT y apoya la idea de que este modelo predice satisfactoriamente el grado de recuperación de una respuesta que ha sido extinguida, tomando en cuenta el valor del IR y el valor subjetivo de cada experiencia.

Con este estudio y otros en los que se ha variado la densidad del reforzamiento (0.9 vs. 0.1) en una tarea instrumental como la realizada por López, Alvarado y Vila en el 2010 o en el que se ha trabaja con niños prescolares en una tarea de elección de estampillas (Alvarado, Juárez, Cabrera, Strempler & Vila, 2012), la RPT puede ser generalizable a humanos y animales

## Experimentos

### 4.1 Objetivo General

Bouton (1993) señaló que el cambio contextual debe ser mayor cuando se cambian tanto los contextos físicos como los temporales que cuando sólo uno de ellos es cambiado. Por lo tanto, los efectos combinados de los cambios deberían ser mayores que el efecto separado de cualquiera de estos factores. Existiendo así, un efecto de aditividad entre el cambio de contexto y los efectos del intervalo de retención (Rosas & Bouton 1997; Rosas, Vila, Lugo & López (2001). Por otro lado, en fechas recientes, Laborda, Witnauer y Miller en el 2011, comprobaron que la renovación que ofrece mayor recuperación de la RC extinguida es la tipo ABC.

A diferencia de la RPT, la teoría de interferencia (Bouton, 1993), toma en cuenta el contexto físico y temporal, pero no los ve como variables distintas, sino que, asume que el contexto temporal es un “metacontexto”, en el cual se integran otros contextos como el físico. Rosas, Vila, Lugo y López (2001) afirman que el contexto físico y el contexto temporal son variables diferentes que pueden tener efectos similares en la recuperación de la información.

En la RPT los elementos que son tomados en cuenta para realizar un promedio dinámico de la información son el valor subjetivo de las experiencias y el de recencia (tiempo entre la experiencia y el momento de lección), si en este promedio, tomamos en cuenta la variable contexto, puede mostrar efectos similares a los que se presentan con el cambio temporal, por lo que, el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto del cambio de contexto físico en la fase de adquisición y prueba (ABC) en una tarea de elección con humanos cuando las experiencias de aprendizaje tienen el mismo ( $A=B$ ) o distinto ( $A>B$ ) valor subjetivo, así como diferentes distancias temporales entre el entrenamiento y la prueba (IR0 h y IR24).

En la RPT los elementos que son tomados en cuenta para realizar un promedio dinámico de la información son el valor subjetivo de las experiencias y el de recencia (tiempo entre la experiencia y el momento de lección), si en este promedio, tomamos en cuenta la variable contexto, puede mostrar efectos similares a los que se presentan con el cambio temporal, por lo que, el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto del cambio de

contexto físico en la fase de adquisición y prueba (ABC) en una tarea de elección con humanos cuando las experiencias de aprendizaje tienen el mismo ( $A=B$ ) o distinto ( $A>B$ ) valor subjetivo, así como diferentes distancias temporales entre el entrenamiento y la prueba (IR0 h y IR24 h).

## Experimento 1

Se considera una posibilidad que el contexto permite actualizar las experiencias en la memoria y por tanto una experiencia distante en el tiempo pueda ser considerada con una mayor recencia si es presentado a un contexto diferente al que ocurrió. De ser así, el contexto actuaría sobre la recencia como una variable o parámetro capaz de cambiar su valor en la ecuación  $(1/T)$  y atenuando o potenciando la recuperación de la información durante la prueba, de esta manera el contexto podría modular el cálculo de la RPT. Por lo que el objetivo fue valorar la influencia del cambio de contexto físico entre fases (ABC vs AAA) como una variable que puede modificar el cálculo de RPT cuando se tienen experiencias con el mismo valor subjetivo ( $X=Y$ ) en una prueba reciente (0h) y distante (24 h) en estudiantes universitarios.

### Método

#### Participantes

Se contó con la participación voluntaria de 40 estudiantes universitarios de la FES Iztacala, de la Universidad Nacional Autónoma de México, quienes fueron asignados aleatoriamente a 4 grupos experimentales. Los estudiantes, hombres y mujeres, tenían entre 17 y 21 años de edad y no contaban con ninguna experiencia en la tarea experimental.

#### Aparatos y situación experimental

El experimento se llevó a cabo de manera individual en un cubículo de 2x2 m. Se empleó una computadora personal para presentar la tarea y se utilizó el programa informático Super Lab Pro para Windows v 4.0.6b (Copyright Cedrus Corporation 1991-2007, San Pedro, California, EEUU) para aplicar los experimentos, presentar los estímulos y registrar las respuestas de los participantes.

#### Procedimiento

Los participantes fueron asignados aleatoriamente a cada uno de los cuatro grupos experimentales ( $n=10$ ). Se les pidió que se sentaran frente al monitor de la computadora, leyeran y siguieran las instrucciones. En las dos fases de entrenamiento se presentarán 12

ensayos de respuesta-consecuencia, 6 para el estímulo X y 6 para el estímulo Y con su respectivo balanceo.

Respecto a los 4 grupos experimentales, 2 de ellos tenían la prueba a las 0 horas y los otros 2 a las 24 horas, de estos 2 grupos, uno de ellos llevaba a cabo las 3 fases en el mismo cubículo (dos fases de entrenamiento y la prueba, AAA) y para el otro, la tarea se llevó a cabo en diferentes cubículos (ABC).

Grupo	Fase 1	Intervalo de Retención/ Fase 2	Intervalo de Retención/Fase 2	Prueba
AAA 0h	X ++ Y-	24 horas	X- Y++	¿X o Y?
AAA 24h		X- Y++	24horas	
ABC 0h		24 horas	X- Y++	
ABC 24h		X- Y++	24 horas	

Tabla 1: Diseño experimental. Los grupos están nombrados conforme al intervalo de retención que tenían (0 o 24 horas) y si se llevaban a cabo en el mismo contexto o no (AAA o ABC).

Como se muestra en la tabla 1, en los 4 grupos se contó con 2 fases y la prueba. En todos ellos se entrenó que, en la primera fase, el estímulo X tuviera una consecuencia con valor a 20 y el estímulo Y de 0 y en la segunda fase para el estímulo X la consecuencia fue igual a 0 y para el estímulo Y fue de 20.

### Tarea Experimental

La tarea experimental consistió en simular al participante como un soldado de la ONU cuya misión era rescatar refugiados de guerra que se encontraban en una zona de conflicto bélico, los estímulos que se utilizaron son camiones, uno verde, que fungió como el estímulo X y otro azul que sirvió como estímulo Y. Estos camiones podían rescatar 20 (++), o ningún

soldado dependiendo de la fase y grupo en que se encontraran, fungiendo, así como EI o consecuencias. Un ensayo típico de esto se puede observar en la figura 2.

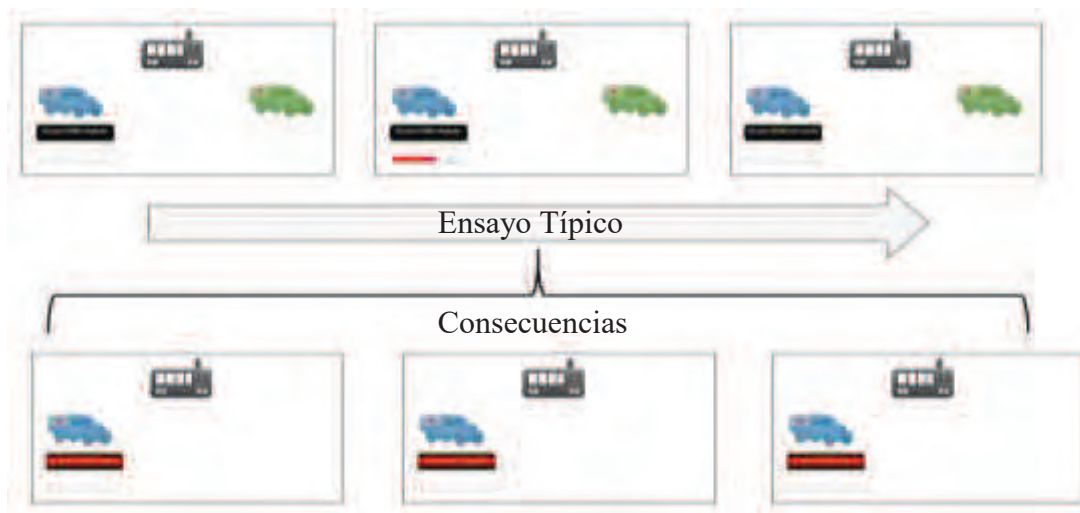


Figura 2.- Ensayo típico de la tarea experimental.

La prueba consistió, como se muestra en la figura 3, en presentar durante 20 segundos en la pantalla los dos camiones con la leyenda “*momento de enviar el camión a una zona segura*”. Se contabilizó el número de clics que dio él participante durante ese tiempo al camión X o el camión Y.



Figura 3.- Muestra de la pantalla de prueba que fue empleada.



## Resultados y discusión

El objetivo de este primer experimento fue observar el efecto de cambio de contexto entre la fase 1, fase 2 y la prueba (ABC), en la recuperación de información durante una prueba reciente (IR 0h) y distante (IR 24h), cuando las experiencias positivas de aprendizaje tienen el mismo valor subjetivo ( $X=Y$ ).

Como se muestra en la figura 5, en el grupo  $X=Y$  en la prueba a las 0 horas los participantes mostraron 14.9% de preferencia por el estímulo X y 55.3% en el grupo con cambio de contexto. Cuando la prueba fue a las 24 horas, el porcentaje de elección del estímulo X para el grupo sin cambio de contexto fue de 52.1% y de 63.5% en el grupo con cambio de contexto.

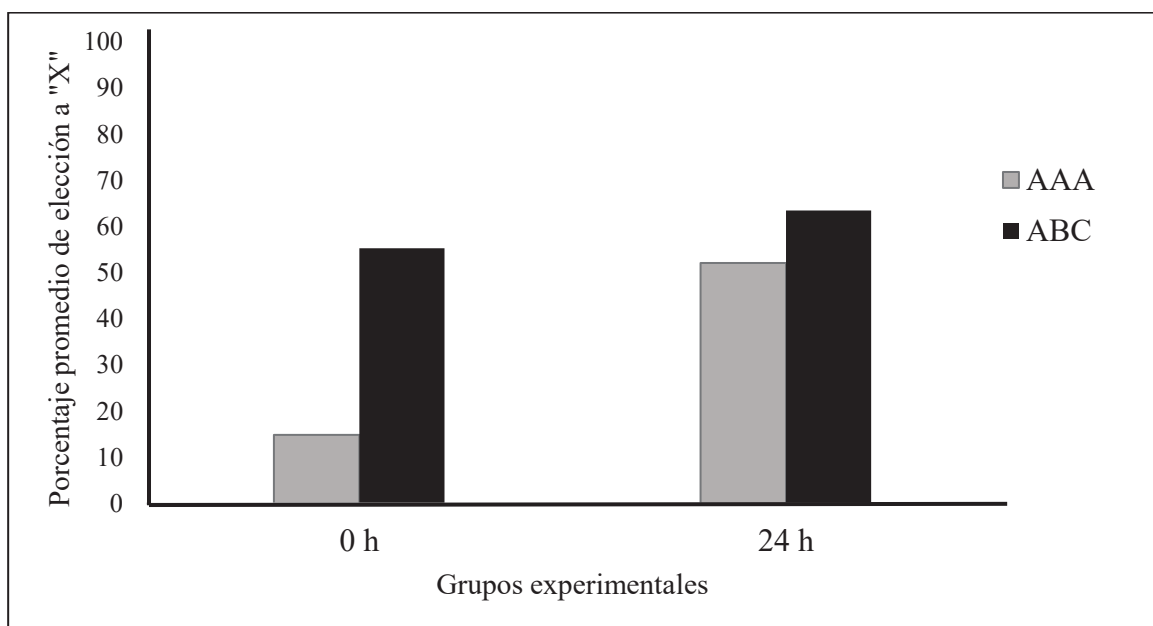


Figura 5.- Porcentaje de elección al estímulo X durante la prueba en los grupos a las 0 y 24 horas con y sin cambio de contexto cuando el estímulo X y Y tienen el mismo valor subjetivo.

Para analizar los datos se realizó una ANOVA factorial 2 (contexto) X 2(tiempo) que mostró que no hay interacción entre factores ( $F(1,82) = p \geq 0.05$ ), por lo que las diferencias entre cambio de contexto y tiempo de la prueba, no son significativas. Un análisis estadístico post hoc con la prueba LSD, mostró diferencias ( $p < 0.005$ ) entre el grupo AAA 0h y los

grupos ABC 0h, AAA 24h y el grupo ABC 24h. Estos datos indican que el recuerdo de la asociación original, está mediada por el contexto físico y el IR utilizado entre la extinción y la prueba.

Los resultados obtenidos, muestran por un lado que son acordes a la RPT, es decir, a las 0 horas se observa una elección al último aprendizaje (Y) y a las 24 horas la respuesta es indiferente cuando no existe ninguna otra variable, por ejemplo, el cambio de contexto físico. En los grupos con cambio de contexto físico durante la prueba, se observa que a las 24 horas es indiferente la respuesta, pero en el grupo a las 0 horas, se debería mostrar un efecto de recencia, es decir, elegir Y, pero el cambio de contexto físico fungió como el cambio temporal y se tuvo una respuesta indiferente entre la elección de las señales X y Y, ya que, estaban integrados los valores subjetivos, las distancias temporales y el cambio de contexto.

## Experimento 2

En el experimento 2, igual que en el 1, se trabajó con el cambio de contexto y con la segunda predicción de la RPT, en la que, si se manipulan valores subjetivos diferentes en las experiencias de aprendizaje, uno mayor que otro ( $X > Y$ ), y cuando pasa cierto valor de valor de tiempo ( p. ej. 24h) entre el entrenamiento y la prueba, la respuesta de elección de las experiencias de aprendizaje no es indiferente, ya que tiene valores diferentes que promedia con el paso del tiempo generando que en una prueba distante se elija el que tenga mayor valor subjetivo promediando la recencia y el tiempo, en este experimento, se agrega el cambio de contexto como un posible modulador en la ecuación de la RPT, junto con distintas distancias temporales y distinto valor subjetivo en las experiencias de aprendizaje, ya que desde la propuesta de la Teoría de la Interferencia, el cambio de contexto físico y temporal, parecen tener el mismo efecto en la recuperación de información.

Por lo tanto, el objetivo fue valorar la influencia del cambio de contexto físico entre fases (ABC vs AAA) como una variable que puede modificar el cálculo de RPT cuando se tienen experiencias con diferente valor subjetivo ( $A > B$ ) en una prueba reciente (0h) y distante (24 h) en estudiantes universitarios.

### Método

#### Participantes

Para este segundo experimento, participaron otros 40 estudiantes, quienes fueron asignados aleatoriamente a uno de los 4 grupos experimentales ( $n=10$ ). Los estudiantes no contaban con ninguna experiencia en la tarea experimental.

#### Procedimiento

Se llevó a cabo de la misma manera que el experimento 1. Respecto a los 4 grupos experimentales, 2 de ellos tenían la prueba a las 0 horas y los otros 2 a las 24 horas, de esos 2 grupos, uno de ellos llevaba a cabo las 3 fases en el mismo cubículo (dos fases de entrenamiento y la prueba, AAA) y para el otro, la tarea se llevó a cabo en diferentes cubículos cada fase (ABC).

Grupo	Fase 1	Intervalo de Retención/ Fase 2	Intervalo de Retención/Fase 2	Prueba
AAA 0h	X ++ Y-	24 horas	X- Y+	¿X o Y?
AAA 24h		X- Y+	24horas	
ABC 0h		24 horas	X- Y+	
ABC 24h		X- Y+	24 horas	

Tabla 2: Diseño experimental. Los grupos están nombrados conforme al intervalo de retención que tenía (0 o 24 horas) y si se llevaban a cabo en el mismo contexto o no (AAA o ABC).

Como se muestra en la tabla 2, en los 4 grupos se contó con 2 fases y la prueba. En todos los grupos se entrenó que, en la primera fase, el estímulo X tuviera una consecuencia con valor a 20 y el estímulo Y de 0 y en la segunda fase para el estímulo X la consecuencia fue igual a 0 y para el estímulo Y fue de 10.

### Tarea Experimental

Era la misma tarea empleada en el experimento 1, la diferencia radicó en que el estímulo Y en la segunda fase tenía el valor de 10 (+), en vez de 20(++), esto para cumplir con la condición de que X tenga mayor valor subjetivo que Y ( $X > Y$ ). La prueba era la misma que se empleó anteriormente.

## Resultados y discusión

Retomando el objetivo que fue evaluar el cambio de contexto físico entre fases (ABC vs AAA) en la RPT cuando se tienen experiencias con diferente valor subjetivo ( $X > Y$ ) en una prueba reciente (0h) y distante (24 h) en estudiantes universitarios. Los resultados se muestran en la figura 5, y se puede observar que el porcentaje de elección al estímulo X en los grupos 0 horas, sin cambio de contexto, fue de 21.1% y con cambio de contexto de 46.5%. Por su lado, los grupos con la prueba a las 24 horas, tuvieron un porcentaje de elección sin cambio de contexto y 88% con cambio de contexto.

Al igual que en el experimento 1, en este, se realizó una ANOVA factorial 2 (contexto) X 2(tiempo) que mostró que no hay diferencias significativas ( $F(0,86) = p \geq 0.05$ ) entre grupos. Al realizar un análisis estadístico post hoc con la prueba LSD, se encontró diferencias significativas ( $p < 0.005$ ) entre el grupo AAA 0 horas con el resto del grupo.

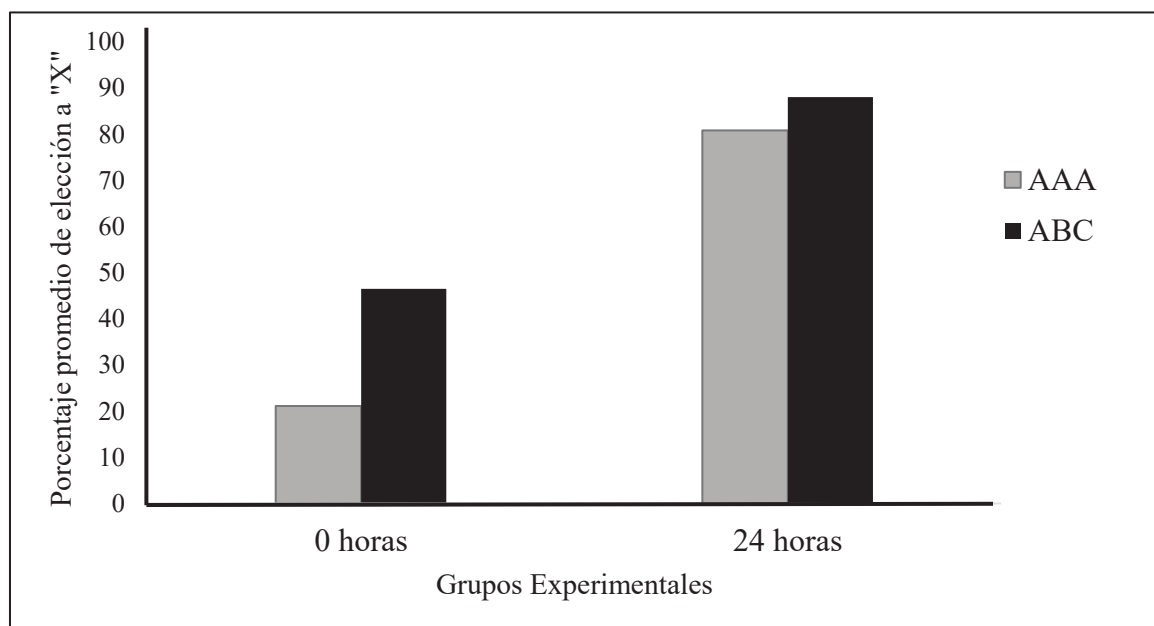


Figura 5.- Porcentaje de elección al estímulo X durante la prueba en los grupos a las 0 y 24 horas con y sin cambio de contexto cuando el estímulo X tuvo mayor valor subjetivo ( $X > Y$ ).

Basándonos en la premisa de que el cambio temporal y físico son cambios diferentes con efectos similares, en el grupo sin cambio de contexto a las 24 horas (AAA 24 h) y el grupo con cambio de contexto a las 0 horas (ABC 0) se debió mostrar el mismo efecto, el

cual es, de acuerdo a las predicciones de la RPT que se tenga preferencia por elegir el estímulo X. El cambio temporal si mostró este efecto, pero el cambio contextual no lo mostró teniendo solo el 46% de porcentaje promedio de elección a X, con lo que se puede asumir que su respuesta fue indiferente para X o Y.

## Discusión General

Los presentes experimentos tenían el objetivo de evaluar si el cambio contextual y cambio temporal ejercían el mismo efecto en el cálculo de la RPT. Los resultados mostraron que ambas predicciones de la RPT, se cumplen, cuando los valores subjetivos son iguales ( $X=Y$ ) y cuando uno es mayor que otro ( $X<Y$ ) con la prueba a las 0 y 24 horas. De igual manera, se observó que el cambio contextual tiene el mismo efecto que el cambio temporal, siendo este último el que genera mayor recuperación de la RC.

Estos resultados apoyan lo que Bouton (1993) decía, que el cambio contextual y el cambio físico son parte de un mismo cambio (metacontexto), de igual manera podrían apoyar estos resultados que la suma ambos cambios genera una mayor recuperación de la RC que el efecto separada de cualquiera de estos factores, como se mostró en el grupo en el grupo ABC 24 h, que tiene un mayor porcentaje de recuperación de la RC que los grupos en donde solo cambia el contexto (ABC 0 h) o solo se tiene la prueba a las 0 horas (AAA 0h), aunque estas diferencias no fueron significativas.

De esta manera los postulados de Devenport (1998) y Bouton (1991;1993) son similares ya que en ambas posturas contemplan la posibilidad de que toda la información adquirida, aún aquella que es contradictoria, se tiene disponible al momento de evaluar la recuperación de la RC, pero difieren en el papel que juega el contexto. Para Bouton tiempo y contexto representan una misma variable en la recuperación de información que tiene un efecto limitado a la segunda información adquirida, mientras que Devenport no lo considera así, para él, el contexto no es un variable a tomar en cuenta en la RPT, sólo lo son el valor subjetivo y la recencia. A pesar de que no se considera en su forma original el cambio contextual ( $V_w = (Q * 1/T) \div 1/T$ ), este cambio sí mostró modificaciones al momento de integrar la información, mostrando que el cambio contextual con la prueba a las 0 horas provoca resultados similares al efecto que se presentó en el grupo sin cambio de contexto con el IR a las 24h.

Por otro lado, la renovación ABC lleva sus cambios contextuales en diferentes lugares a diferencia de la AAB y la ABA que tiene más de una fase en un mismo contexto. Laborda, Witnauer y Miller (2011) demostraron que la renovación ABC es la que obtiene mayor

recuperación de la RC por el hecho de que la adquisición se lleva a cabo en un contexto diferente al de la extinción y la prueba, potencializando así la asociación EC-EI y por lo tanto es mayor la recuperación de la RC en la fase de prueba, sin embargo, existe más evidencia a favor de que la renovación ABA es la que tiene una mayor recuperación de la RC debido a que crea un efecto de sumación. Thomas, Larsen y Ayres (2003) utilizaron un procedimiento de condicionamiento aversivo en el cual midieron la supresión del palanqueo por comida, el objetivo de la investigación fue comparar la fuerza de la renovación entre los grupos ABA, AAB y ABC. Estos autores encontraron que la fuerza de la renovación ABC no era significativamente distinta de la renovación ABA, sin embargo, observaron que la renovación AAB era mucho menor a cualquiera de las otras dos, como Laborda et al. (2011) también lo mostraron. Por lo que se requiere de mayor investigación en la renovación AAB y ABC. De igual manera, se requiere ahondar más en el momento en que se cambió el contexto en la presente tesis, ya que el cambio contextual fue llevado a cabo entre las fases de adquisición (fase 1 y fase 2) y prueba, pero no entre la fase de adquisición (fase 1 y 2), extinción y prueba como se ha llevado a cabo en la mayoría de la literatura reportada sobre renovación.

El incluir un cambio de contexto en el cálculo de la RPT mostró que cuando el contexto se mantiene constante la experiencia más reciente sigue obteniendo el mayor peso pero cuando el contexto cambia se modifica el valor de recencia y la preferencia favorece a la experiencia con mayor valor relativo ya que el paso del tiempo modifica los valores de la recencia así como el resultado final de la integración de información. Estos resultados sugieren que contexto y tiempo influyen sobre los efectos de la recencia de las experiencias de aprendizaje y que la recuperación de la información después de la extinción puede ser explicada al considerar que al momento de la prueba los valores de recencia de las experiencias (X y Y) pueden ser modificadas por un cambio de contexto físico (marcador del inicio de la recencia) por el paso del tiempo (igualación temporal progresiva de las experiencias) y que se integran con los valores subjetivos para ser tomados en cuenta al momento de elegir la mejor alternativa de respuesta. A pesar de que la RPT no considera el cambio contextual en su promedio dinámico, se demostró que si tiene un efecto similar al que la RPT considera con el cambio temporal, es decir, que la respuesta se recupera en niveles



similares si se cambia el contexto o si pasan 24 horas. Algo que no queda claro y abre la posibilidad a investigar más al respecto, es que no se conoce exactamente porque se tiene este efecto y sobre que parte de la fórmula de la RPT es que actúa o si es que se integra como un elemento más.

El estudio del cambio contextual y temporal, puede tener implicaciones en situaciones clínicas (Bouton y Nelson, 1998). Si, por ejemplo, se considera que uno de los objetivos en un proceso terapéutico es extinguir conductas no deseadas, resulta necesario basarse en técnicas de extinción. Sin embargo, como se ha reportado, las conductas adquiridas y extinguidas pueden recuperarse al cambiar el contexto y basándonos en lo encontrado en el experimento 2, la recuperación de la respuesta será mayor si se cambia el contexto temporal, que el físico cuando se tienen 2 aprendizajes con diferentes valores subjetivos.

## Referencias

- Aguado, L. (2001). Aprendizaje y memoria. *Revista de neurología*, 32(4), 373-381.
- Hilgard, E. R., & Bower, G. H. (1966). *Theory of learning*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Ahlers, S., & Richardson, R. (1985). Administration of dexamethasone prior to training blocks ACTH-induced recovery of an extinguished avoidance response. *Behavioral neuroscience*, 99(4), 760.
- Alvarado, Vila, Stempler y López 2011
- Alvarado, A., Juárez, R., Cabrera, R., Stempler, E., & Vila, J. (2012). Efectos del tiempo y del valor subjetivo de las experiencias en niños preescolares. *Acta de investigación psicológica*, 2(3), 868-877.
- Bernal, R., Juárez, Y., González, G., Carranza, R., Sánchez, L., & Nieto, J. (2012). ABA, AAB and ABC Renewal in Taste Aversion Learning. *Psicologica: International Journal of Methodology and Experimental Psychology*, 33(1), 1-13.
- Bouton, M. E. (1993). Context, time, and memory retrieval in the interference paradigms of pavlovian learning. *Psychological Bulletin*, 114, 80-99.
- Bouton, M. E. y Bolles, R. C. (1979). Contextual control of the extinction of conditioned fear. *Learning and Motivation*, 10, 445-466.
- Bouton, M., Kenney, F., & Rosengard, C. (1990). State-dependent fear extinction with two benzodiazepine tranquilizers. *Behavioral neuroscience*, 104(1), 44.
- Bouton, M. 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. y Peck, C. A. (1989). Context effects on conditioning, extinction, and reinstatement in an appetitive conditioning preparation. *Animal Learning and Behavior*, 17, 188-198.
- Bouton, M. y Ricker, S. (1994). Renewal of extinguished responding in a second context.

- Animal Learning and Behavior, 22, 317-324.
- Bouton, M., Winterbauer, N., & Todd, T. (2012). Relapse processes after the extinction of instrumental learning: renewal, resurgence, and reacquisition. *Behavioural processes*, 90(1), 130-141.
- Sánchez, L. & Nieto, J. (2005). Resurgence of three-response sequences in rats. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 31(2), 215-226.
- Devenport, J., & Devenport, L. (1993). Time-dependent decisions in dogs (*Canis familiaris*). *Journal of Comparative Psychology*, 107(2), 169.
- Devenport, L., & Devenport, J. (1994). Time-dependent averaging of foraging information in least chipmunks and golden-mantled ground squirrels. *Animal Behaviour*, 47(4), 787-802.
- Devenport, L. D. (1998). Spontaneous recovery without interference: Why remembering is adaptive? *Animal Learning and Behavior*, 26 (2) 172-181.
- Devenport, L. D. & Devenport, J. A. (1994). Time-dependent averaging of foraging information in least chipmunks and golden-mantled ground squirrels. *Animal Behavior*, 47, 787-802.
- Devenport, J. A., Patterson, M. R., & Devenport, L. D. (2005). Dynamic averaging and foraging decisions in horses (*Equus caballus*). *Journal of Comparative Psychology*, 119(3), 352-357.
- Domjan, M. (2010) *Principios de aprendizaje y conducta*. México, Cengage Learning.
- Ellson, D. G. (1938). Quantitative studies of the interaction of simple habits. I. Recovery from specific and generalized effects of extinction. *Journal of Experimental Psychology*. Vol 23(4), 339-358.
- Estes, W. (1955) Statistical theory of spontaneous recovery and regression, *Psychological Review*, 62, 145-154.

- Hilgard, E., & Bower, G. (1966). *Theory of learning*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Hull, C., & Spence, B. (1990). The (2,0) supersymmetric Wess-Zumino-Witten model. *Nuclear Physics B*, 345(2-3), 493-508.
- Hull, C. (1943). *Principles of behavior: An introduction to behavior theory*.
- Kamin, L. J. (1968). Attention-like processes in classical conditioning. In *Miami symposium on the prediction of behavior: Aversive stimulation* (pp. 9-31). Keneth Spence (1960)
- Konorski, J. (1948). *Conditioning reflexes and neuron organization*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Laborda, M. A., Witnauer, J. E., & Miller, R. R. (2011). Contrasting AAC and ABC renewal: The role of context associations. *Learning & Behavior*, 39(1), 46-56.
- López, L., Alvarado, A., & Vila, J. (2010). La regla del peso temporal y la recuperación espontánea en humanos. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 36(1), 87-98.
- López, L., Alvarado, A., Tamayo, C., & Vila, J. (2011). La integración de experiencias pasadas y recientes determina la elección en humanos. *Revista Mexicana de Investigación en Psicología*, 3(1), 1113-120.
- Mazur, J. E. (1996). Procrastination by pigeons: Preference for larger, more delayed work requirements. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65(1), 159-171.
- Nakajima, S., Tanaka, S., Urushihara, K., & Imada, H. (2000). Renewal of extinguished lever-press responses upon return to the training context. *Learning and Motivation*, 31(4), 416-431.
- Prados, J., Manteiga, R. D., & Sansa, J. (2003). Recovery effects after extinction in the Morris swimming pool navigation task. *Learning & Behavior*, 31(3), 299-304.
- Pavlov, I. (1927). *Conditioned reflexes. An Investigation of the physiological activity of the cerebral cortex*.
- Podlesnik, C., Jimenez, C., & Shahan, T. (2006). Resurgence of alcohol seeking produced by

- discontinuing non-drug reinforcement as an animal model of drug relapse. *Behavioural Pharmacology*, 17(4), 369-374.
- Rescorla, R. A. (2001). Extinción Experimental. *Manual de las teorías de aprendizaje contemporáneas*, 55, 119-154.
- Rescorla, R. A. (2004) Spontaneous recovery. *Learning and Memory*, 11, 501-509.
- Rescorla, R. A. & Wagner, A. R. (1972). A theory of pavlovian conditioning : variations on the effectiveness of reinforcement and non-reinforcement. In Black, A. H. y Prokasy, W. F. (Eds.), *Classical Conditioning II : Current Theory and Research*. Appleton-Century Crofts. New York. Sharkey ySharkey, 1995.
- Rescorla, R. & Heth, C. (1975). Reinstatement of fear to an extinguished conditioned stimulus. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 1(1), 88.
- Rosas, J. & Bouton, M. (1996). Spontaneous recovery after extinction of a conditioned taste aversion. *Learning & behavior*, 24(3), 341-348.
- Rosas, J. M., & Bouton, M. E. (1997). Additivity of the effects of retention interval and context change on latent inhibition: toward resolution of the context forgetting paradox. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 23(3), 283.
- Rosas, J., Vila, N., Lugo, M., & López, L. (2001). Combined effect of context change and retention interval on interference in causality judgments. *Journal of experimental psychology animal behavior processes*, 27(2), 153-164.
- Skinner, B.F. (1938) *The behavior of organisms*. New York, Appleton, Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1950). Are theories of learning necessary?. *Psychological review*, 57(4), 193.
- Thorndike, E. L. (1898). Review of Animal Intelligence: An Experimental Study of the Associative Processes in Animals.
- Vila, J., & Rosas, J. M. (2001) Reinstatement of acquisition performance by the presentation of the outcome after extinction in causality judgments. *Behavioural Processes*, 56,

147-145

- Vogel, E., Soto, F., Castro, M., & Solar, P. (2006). Modelos matemáticos del condicionamiento clásico: evolución y desafíos actuales. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 38(2), 215-243.
- Wagner, A., Logan, F. & Haberlandt, K. (1968). Stimulus selection in animal discrimination learning. *Journal of experimental psychology*, 76(2p1), 171.
- Wasserman, E., & Miller, R. (1997). What's elementary about associative learning?. *Annual review of psychology*, 48(1), 573-607.
- Zamora, A. J., López, M. E., Vila, J., & Cabrera, R. (2012). Cantidad, Lugar y Tiempo Determinan Estrategias de Búsqueda de Alimento de Palomas. *Acta de Investigación Psicológica*, 2(3), 858-867.