

Consolidación de la memoria implícita: efecto de la valencia emocional y el tiempo de exposición mediante el uso de Priming perceptual

Implicit memory consolidation: emotional valence and exposure length effects by using perceptual priming

DOI: 10.18270/chps.v18i1.2856

Recibido: 25-11-2019 Aceptado: 30-12-2019

<https://revistas.usb.edu.co/index.php/UJPR>

* Javier Polo-Díaz

PhD. Doctor en Psicología, Universidad San Buenaventura
Email: javier.polo@neurobrain.co

* Henry Castillo

PhD. Doctor en Neurociencias Cognitiva,
Universidad San Buenaventura
Email: gerencia@neuromind.net

* Pedro J. Rosa

PhD. Doctor en Psychophysiology, EPCV/
Lusophone University
HEI-LAB/Lusophone University
Email: pedro.rosa@ulusofona.pt

* Jorge Oliveira

PhD. Doctor Neuropsychology, EPCV/ Lusophone University
HEI-LAB/Lusophone University
Email: jorge.oliveira@ulusofona.pt



Copyright: ©2019.

La Revista Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología proporciona acceso abierto a todos sus contenidos bajo los términos de la licencia creative commons Attribution-NonCommercial- NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NCND 4.0)

Declaración de disponibilidad de datos: Todos los datos relevantes están dentro del artículo, así como los archivos de soporte de información.

Conflicto de intereses: Los autores han declarado que no hay conflicto de intereses.

Resumen

Se estudió el efecto de la valencia emocional y los tiempos de exposición en la consolidación de la memoria implícita mediante el uso del paradigma de *priming* perceptual enmascarado modificado, con reconocimiento de emociones bajo condiciones de consciencia limitada. Se presentaron rostros *priming* con expresiones emocionales de felicidad, rabia y neutro, en tiempos de exposición de 17ms, 33ms y 83 ms; posteriormente, los sujetos ejecutaron la tarea de memoria implícita, la cual consistía en recordar la emoción del rostro *target* de la primera tarea. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas a nivel de la valencia emocional entre los diferentes tiempos de exposición en la tarea de procesamiento perceptual, en comparación con la tarea de consolidación de la memoria implícita a nivel de los tiempos de reacción. Igualmente, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los tiempos de exposición al comparar la tarea de procesamiento perceptual y la de consolidación de la memoria implícita. Los resultados obtenidos explican que existe una correlación entre las respuestas correctas de esta última tarea y las valencias emocionales, con cada uno de los tres tiempos de exposición. Estos resultados sugieren que las valencias emocionales influyen diferencialmente en las tareas de procesamiento perceptual y consolidación de la memoria implícita.

Palabras clave: Valencia emocional, Priming perceptual, memoria implícita

Abstract

The effect of emotional valence and prime's exposure length on implicit memory consolidation was examined using a modified masked perceptual priming paradigm for emotion recognition under conditions of limited awareness. Priming faces of either happiness, anger and neutral emotional expressions were displayed for different durations (17ms vs 33ms vs 83ms), followed by an implicit memory task (target's facial emotion recall). Statistically significant differences were found in emotional valence across different exposure lengths in the perceptual processing task when compared to reaction times in the implicit memory consolidation task. Significant differences were also observed for exposure length between perceptual processing task and implicit memory consolidation task. Results showed a significant association between hit rate and emotional valence as a function of exposure length. Overall, our results suggest that emotional valence impacts on perceptual processing and implicit memory consolidation.

Keywords: Emotional Valence, Perceptual Priming, Implicit Memory

Antecedentes

El estudio de los procesos de consolidación de la memoria implícita ha generado un gran interés en la comunidad científica (Junqué & Barroso, 2009; Nobili et al., 2009; Squire & Bayley, 2007). Diversas investigaciones han ayudado al conocimiento de los diferentes tipos de aprendizaje, sus bases neuronales y los procesos que subyacen a este tipo de memoria. Además, los estudios realizados han ayudado a consolidar los modelos de memoria, tanto en el paradigma que lo describe como un sistema unitario, así como en el modelo que plantea que es un sistema múltiple; sin embargo, la mayoría de estos estudios se han basado en encontrar el papel que ejerce la región temporomedial de la corteza cerebral, y en especial el hipocampo, en los procesos de memoria; se ha encontrado que la memoria declarativa sería dependiente del hipocampo y es vulnerable a cualquier daño en esta área, mientras que la memoria no declarativa es independiente de esta estructura (Squire, 2009).

Tulving & Schacter (1990) proponen que los efectos de la memoria implícita son mediados por un sistema de representaciones perceptuales (SRP), el cual corresponde a un subsistema donde cada uno trata un dominio específico de información, tales como la forma y la estructura de un tipo de estímulo; sin embargo, este SRP no representa información sobre su significado; por ello, Tulving y Schacter los denominan estímulos presemánticos. Para este investigador, el efecto de priming perceptual expresa los diferentes procesos cognitivos del sistema de representaciones perceptuales y el subsistema que subyace a este, el cual tiene una relación directa con la lectura de la forma y la estructura del estímulo, no con su significado; este subsistema pertenece al ámbito de la memoria implícita (Ballesteros, & Reales, 2004; Dobbins, Schnyer, Verfaellie, & Schacter, 2004; Tulving, & Schacter, 1990). Estos sistemas de dominio sensorial están constituidos por el subsistema de la forma visual de la palabra, el subsistema de la descripción de la estructura del objeto y el subsistema de la forma auditiva de la palabra. La memoria visual, en este caso, tiene como objetivo depositar las imágenes de las palabras y es operada por el lóbulo occipital. La representación de esa imagen a partir de un significado implica un proceso mucho más complejo e independiente, es decir, de memoria explícita, que interviene en áreas específicas del lóbulo temporal y frontal.

El efecto del *priming* perceptual de repetición se da por una facilitación en el procesamiento del estímulo previo (Gabrieli, 1998). Estos estímulos han sido evaluados mediante tareas como la compleción de raíces y fragmentos de palabras, o la identificación perceptual de palabras, la toma de decisiones léxicas y la identificación de objetos y dibujos (Ruiz-Vargas, 2004). El efecto en mención tiene relación con la modalidad sensorial aplicada y busca evaluar los factores que influyen en el *priming* semántico y el *priming* perceptual (Sebastián & Menor, 1999).

En lo que respecta a las acciones de *priming* donde se utilizan estímulos verbales, como la compleción de raíces y fragmentos de palabras, la identificación perceptual de palabras y la toma de decisiones léxicas, se ha podido analizar que los cambios de modalidad entre las dos fases (presentar los estímulos de manera visual en la fase de estudio y de manera auditiva en la fase de test) reducen los niveles de *priming*, pero no afectan el rendimiento en las pruebas explícitas, como el recuerdo y el reconocimiento (Graf & Ryan, 1990; Roediger & McDermott, 1993). Si en las dos fases se presentan las palabras en la misma modalidad (visual – visual, o auditiva – auditiva), se produce un mayor efecto de *priming* o facilitación en la fase de prueba, lo cual no ocurre cuando la modalidad sensorial es diferente.

Por otra parte, existen gran cantidad de estudios que demuestran que las expresiones faciales emocionales son procesadas principalmente de forma inconsciente; esto se debe a que el ser humano es social y debe reconocer de forma rápida y adecuada los estados emocionales de las personas con las que está interactuando, con el fin de ajustar eficientemente los propios comportamientos (Jakobs, Fischer, & Manstead, 1997). Por medio del rostro, se expresan los estados emocionales, que son parte fundamental de la supervivencia, por lo que es una de las características emocionales más estudiadas por los investigadores (Gelder, 2005).

Así mismo, otras investigaciones utilizan medidas fisiológicas, que muestran que la exposición a rostros con estados emocionales presentados bajo niveles de percepción limitada, provoca reacciones fisiológicas congruentes, tales como respuesta a la conductancia de la piel (Esteves, Dimberg, & Öhman, 1994), o respuestas musculares faciales (Dimberg, Thunberg, & Elmehed, 2000).

Ante exposiciones emocionales, en el cerebro se activan áreas específicas como respuesta inconsciente a este fenómeno (Palermo & Rhodes, 2007). De acuerdo con las investigaciones realizadas, las expresiones emocionales del rostro son procesadas bajo condiciones de percepción limitada o no consciente. La positividad o negatividad de una expresión facial se detecta automáticamente, y de manera inconsciente, y se supone que esta permanece sin especificar hasta que se lleva a cabo un procesamiento consciente y con esfuerzo (Palermo & Rhodes, 2007). Este procesamiento automático de valencia y emoción se atribuye a los procesos evolutivos. Así, el reconocimiento automático del estímulo de la valencia permitiría una conducta adaptativa de acercamiento o alejamiento, lo que daría la oportunidad de sobrevivir (Zajonc, 1980). Para un comportamiento eficiente y adaptable, es importante no solo procesar automáticamente la valencia, sino también las características específicas de la emoción expresada en el rostro.

La primera evidencia de que la especificidad emocional se procesa, incluso bajo consciencia limitada, fue descrita por los investigadores Ruys & Stapel (2008) en sus estudios sobre los rostros, basados en la expresión de cuatro emociones básicas: repugnancia, rabia, miedo y neutral. Los investigadores usaron un paradigma de priming parafoveal, bajo condiciones de exposición relativa. Los estudios actuales están encaminados a explorar la especificidad del procesamiento inconsciente de las emociones, de forma más amplia y en etapas iniciales del procesamiento de información, con priming perceptual, en vez de utilizarlo con tareas como las usadas por Ruys & Stapel (2008). Se asume que una diferenciación más allá de la valencia es posible en las etapas iniciales del procesamiento, ya que las emociones no solo se pueden categorizar por su valencia, sino de acuerdo con otras dimensiones (Adams & Kleck, 2003), donde se pone énfasis en la diferencia entre las emociones relacionadas con el acercamiento y huida, y cuyo argumento se basa en que las expresiones de alegría y rabia son señales de acercamiento para el perceptor, mientras que el miedo y la tristeza son señales de huida. A partir de lo anterior, se concluye que, desde una perspectiva funcional, este tipo de emociones deben ser discriminadas de forma automática. De hecho, hay pruebas que apoyan esta hipótesis (Marsh, Ambady, & Kleck, 2005). En este sentido, la alegría y la rabia pueden ser vistas como más relevantes dadas sus implicaciones directas para la interacción social de los individuos, lo cual puede generar un procesamiento más detallado

que con la emoción del miedo y la tristeza; esto de acuerdo con la perspectiva funcional de las emociones con relación a la valencia y la pertinencia de esta, la cual se debe distinguir, incluso bajo condiciones de procesamiento limitado. El paradigma de enmascaramiento hacia atrás es el que se utiliza en el paradigma de *priming* enmascarado, el cual es un método conveniente de estudio del procesamiento de información en el sistema visual (Breitmeyer & Ogmen, 2000). En este paradigma, la percepción de un estímulo presentado brevemente es alterada cuando inmediatamente después se presenta otro estímulo, que actúa como máscara. En la investigación de las expresiones emocionales, la máscara hacia atrás es utilizada como una herramienta para estudiar tópicos específicos, como el umbral de tiempo requerido, o sea los tiempos de reacción para la identificación exitosa de las diferentes expresiones emocionales (Milders, Sahraie, & Logan, 2008; Roesch, Sander, Mumenthaler, Kerzel, & Scherer, 2010). Este método también se ha implementado en el estudio sobre la posibilidad de que los rostros con expresiones emocionales puedan controlar reacciones fisiológicas o conductuales cuando son presentadas en tiempos por fuera de la consciencia (Bunce, Bernat, Wong, & Shevrin, 1999; Liddell, Williams, Rathjen, Shevrin, & Gordon, 2004; Murphy & Zajonc, 1993).

El reconocimiento mnésico ha sido, en la mayoría de las investigaciones, de carácter empírico y se realiza presentando estímulos en la etapa de estudio, los cuales se muestran mezclados con otros estímulos distractores posteriormente, en la fase de prueba. Para poder validar la tarea, los sujetos deben discriminar entre los estímulos nuevos y los que ya les fueron presentados durante la etapa de estudio. Se debe tener cuidado de que sus respuestas no estén basadas en la sensación de familiaridad, ya que esta no necesita la activación de los elementos presentados en la prueba (Anderson et al., 2008).

Método

Tipo de investigación

La investigación es transversal y su diseño es experimental factorial mixto 3x2, puesto que se pretende controlar y manipular deliberadamente dos o más factores y variables (Maxwell, Delaney, & Kelley, 2003).

Diseño de la investigación

El diseño es experimental factorial mixto 3x2 completo, ya que existen tantos grupos experimentales como posibilidades (Pelegriña & Salvador, 1999). Se usaron 3 grupos experimentales, cada uno de 38 sujetos, que fueron expuestos, en diferentes tiempos de exposición (17, 33 y 83 ms), a fotos con imágenes de rostros con expresión emocional de alegría, rabia y neutral. Las imágenes utilizadas del banco de datos del Karolinska Direct Emotional Faces (KDEF) (Lindqvist, Flykt, & Ohman, 1998), expresaron estados emocionales que evocan en una forma confiable reacciones psicológicas y fisiológicas que varían sistemáticamente sobre las emociones (alegría, rabia), activación (excitado, calmado) y dominancia (alta, baja) (Bradley & Lang, 1999). Téngase en cuenta que las expresiones de las diferentes categorías emocionales del KDEF no difieren en excitación y no presentan diferencias en cuanto al arousal (Goeleven, De Raedt, Leyman, & Verschuere, 2008).

Las imágenes *priming* para esta investigación tenían tres estados emocionales: alegría, rabia y neutral. Las caras primadas fueron frameadas dentro de un óvalo gris, de tal forma que solo se veían las características faciales; con esto, se busca evitar distractores en los sujetos evaluados, como evitar la percepción del cabello. Se creó enmascaramiento de dos caras frontales con estados emocionales de expresión neutral, que quedaron con características no identificables (ver figura 1) (Bachmann, Luiga, & Pöder, 2005).

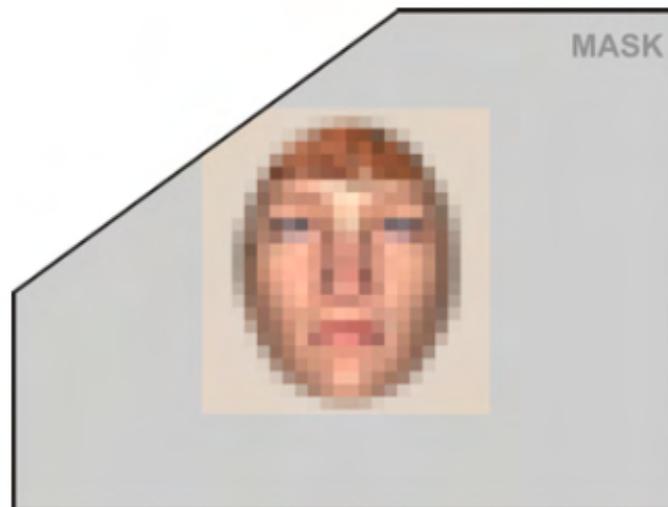


Figura 1. Máscara

Para la prueba *target* de sensibilidad al *priming*, se utilizaron vistas de perfil de los mismos rostros. El experimento fue mixto en su diseño: desde el tiempo de exposición, fue un diseño intersujeto, ya que cada grupo fue expuesto diferencialmente a las variables independientes en intervalos de tiempo de 17,33 y 83 ms. No obstante, fue un diseño intrasujeto desde la valencia ya que los tres grupos fueron expuestos simultáneamente a las mismas imágenes, pero con diferentes expresiones de rostros, con valencias emocionales de alegría, rabia y neutral, para determinar el efecto de estas sobre las variables dependientes *procesamiento perceptual* y *consolidación de memoria implícita* desde un paradigma de *Priming* perceptual, medido a través de los tiempos de reacción y las respuestas correctas.

Variables

A continuación, se presentarán las variables que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del presente estudio

En lo que respecta a las variables independientes, la primera correspondió al tiempo de exposición por grupos (17, 33 y 83 ms) durante la fase de estudio, mientras que la segunda fueron los estímulos con valencias emocionales positiva (alegría) y negativa (rabia) durante la fase de estudio. Por otra parte, la variable dependiente fue la consolidación de la memoria implícita, medida a través del impacto en los tiempos de reacción de los sujetos y las respuestas correctas en la evocación libre de los sujetos en la fase de test.

En este orden de ideas, cabe anotar que se registraron variables sociodemográficas, con el objetivo de describir y controlar la población que participó en esta investigación. Los participantes fueron hombres y mujeres, con edades entre 18 y 36 años, estrato socioeconómico del uno al seis y que contaban con formación universitaria, como último grado de escolaridad. Así mismo, las variables de análisis incluyeron respuestas correctas en evocación libre y tiempos de reacción en ms.

Participantes

Los sujetos seleccionados para esta investigación se distribuyeron en tres grupos, conformados cada uno por 38 personas. Esto tuvo como finalidad no exponer a los sujetos dos veces al mismo experimento y evitar un posible sesgo de sobreexposición. La muestra total fue de 114 sujetos. Las mujeres se encontraban en un rango de edad entre 18 y 35 años, mientras que los hombres

tenían edades comprendidas entre 18 y 36 años, lo que establece un rango general de 18 a 36 años. A todos los participantes se les aplicó el test de agudeza visual y el test para determinar que no tenían ningún daño en sus procesos de memoria. La población escogida para la muestra fue caracterizada por grupos según sexo y edad (ver tabla 1). En la escogencia de la muestra, se pretendió eliminar las posibles diferencias en cuanto a los parámetros de agrupación de esta.

Tabla 1. Caracterización de los grupos

Género		Evaluación	Media	Máximo	Mínimo	Desviación estándar	N	%
Mujeres	Edad	17 ms	20	30	18	3	22	35,5%
		33 ms	21	34	18	4	24	38,7%
		83 ms	24	35	18	5	16	25,8%
Hombres	Edad	17 ms	22	36	18	5	16	30,8%
		33 ms	20	23	18	2	14	26,9%
		83 ms	23	31	18	4	22	42,3%

Selección de la muestra

Se preseleccionan los sujetos de forma aleatoria y balanceada de acuerdo con las variables demográficas a controlar; luego, se procedió con la formalización de su participación en el estudio mediante la firma del consentimiento informado; posteriormente, se conformaron de forma aleatoria y balanceada los tres grupos, cada uno de ellos con 38 sujetos, y se evaluó a los participantes con los equipos de laboratorio que habían sido elegidos para la medición de las variables. Los criterios de inclusión que se consideraron para esta investigación son los siguientes: demostrar adecuada capacidad visual, medida mediante el Test de Percepción Visual no Motriz (Colarusso & Hammill, 1972), y no tener antecedentes de problemas de memoria según lo evaluado con la subprueba de control mental - Escala de Memoria de Wechsler - III (Wechsler, 2004).

Materiales

Los estímulos faciales que se utilizaron en la presente investigación se obtuvieron del banco de datos del Karolinska Direct Emotional Faces KDEF (Lundqvist et al., 1998). Cabe anotar que las expresiones de las diferentes categorías de emoción del KDEF no difieren en excitación (Goeleven et al., 2008) y aseguran que los efectos de *priming* observados no se pueden atribuir a una diferencia en los efectos de excitación.

Se implementó un modelo de medidas repetidas, con dos estados afectivos de *priming* enmascarado afectivo de la alegría y la rabia, a partir de las imágenes obtenidas en la base de datos de Karolinska Direct Emotional Faces (Lundqvist et al., 1998). Para evitar los efectos de *priming* perceptual, las fotos del *priming* fueron vistas frontales de las caras, mientras que las fotos *target* fueron vistas de perfil. Todas las imágenes tuvieron un tamaño de 162 x 220 píxeles (aproximadamente 45 x 60 cm). Como *priming*, se usaron tres instancias de cada expresión: alegría, rabia y neutro. Todas las imágenes de rostros representaban a las mismas 12 personas (6 hombres y 6 mujeres). Las imágenes usadas fueron las siguientes: hombres (AM04, AM06, AM09, AM10, AM11 y AM17) y mujeres (AF01, AF03, AF06, AF14, AF17 y AF20).

Las caras del *priming* estuvieron enmarcadas en un óvalo gris, de tal manera que solo fueron visibles los rasgos faciales. Como objetivos, se usaron 2 casos de expresiones (alegría y rabia), mostradas por seis hombres y seis mujeres (hombres: AM04, AM06, AM09, AM10, AM11, AM17; y mujeres: AF01, AF03, AF06, AF14, AF17, AF20). Para la prueba directa de sensibilidad al *priming*, se usaron, como estímulo objetivo, vistas de perfil de las mismas personas que mostraban

expresiones emocionales de alegría y rabia. Las imágenes enmascaradas se crearon mediante la conversión de dos vistas frontales de caras con expresiones neutras dentro de caras máscara espacialmente cuantificadas, que dieron como resultado imágenes parecidas a una cara con características no identificables (Bachmann Luiga, & Pöder, 2005).

Instrumentos

Los equipos usados incluyeron un paquete de análisis estadístico SPSS versión 20 para procesamiento de la información, el test de imágenes afectivas del banco de datos del Karolinska Direct Emotional Faces (KDEF) (Lindqvist et al., 1998) y el Test de Agudeza Visual de Percepción Visual no Motriz (Colarusso & Hammill, 1972). Además, para evaluar antecedentes de problemas de memoria, se utilizó el Subtest de Control Mental - Escala de Memoria de Wechsler - III (Wechsler, 2004), un computador portátil marca Lenovo de 17 pulgadas para la toma de la muestra y el software E-Prime 2.0., que es líder en el diseño y operación de experimentos neurocientíficos y psicológicos.

Procedimiento

El paradigma que se empleó fue la versión modificada del *priming* enmascarado (Degner & Wentura, 2010; Degner, Wentura, Gniewosz, & Noack, 2007) honest, evil, usando fotos enmascaradas y mostrando caras con emociones de rabia y alegría (ver figura 2). En este sentido, las emociones de alegría y rabia pueden ser vistas como más relevantes por las implicaciones directas de estas para la interacción social. En reuniones sociales, es importante reconocer con prontitud las reacciones emocionales de las personas con la que se interactúa, con el fin de ajustar y reajustar los comportamientos propios (Jakobs et al., 1997), ya que el principal comunicador de los estados emocionales es el rostro (y las expresiones faciales), aspecto que se constituye como el más estudiado en las diferentes investigaciones que evalúan la emoción (Gelder, 2005).

La tarea de los participantes en la investigación fue indicar, mediante pulsación de unas teclas, cuál de las dos valencias emocionales, positiva (alegría) y negativa (rabia), aparecieron después de mostrar la imagen enmascarada. Los participantes fueron evaluados de forma individual. Posteriormente, se ubicaron en cubículos separados y se les dieron las instrucciones desde la pantalla del computador; se les notificó que la prueba constaba de tres tareas específicas, las cuales se detallan a continuación.

Los sujetos fueron expuestos a retratos de diferentes personas que aparecían en la pantalla. La tarea consistió en la identificación de la emoción específica que muestra la persona en el retrato, para lo cual existen dos respuestas posibles: rabia y alegría, ubicadas en dos teclas en el teclado QWERTY. Las asignaciones de las dos teclas de repuestas fueron contrabalanceadas ante los participantes; además, las teclas escogidas fueron marcadas, para facilitar su identificación y ubicación. Esto se hizo mediante la ubicación de etiquetas adhesivas de colores en el teclado, las cuales representaban caras que reflejaban la emoción preseleccionada por el estudio (rabia, letra Z; alegría, letra M). Para la siguiente prueba, se aplicó una batería de preguntas y respuestas con y sin sentido que debieron responder en el teclado con el símbolo de correcto e incorrecto. Para terminar, se aplicó una tarea del paradigma conductual, donde se les expuso a una imagen con expresión emocional neutra encerrada en un óvalo, con el fin de que el sujeto marcara en el teclado, utilizando las mismas teclas de la tarea 1, si el rostro con expresión emocional que se le presentaba reflejaba rabia o alegría.

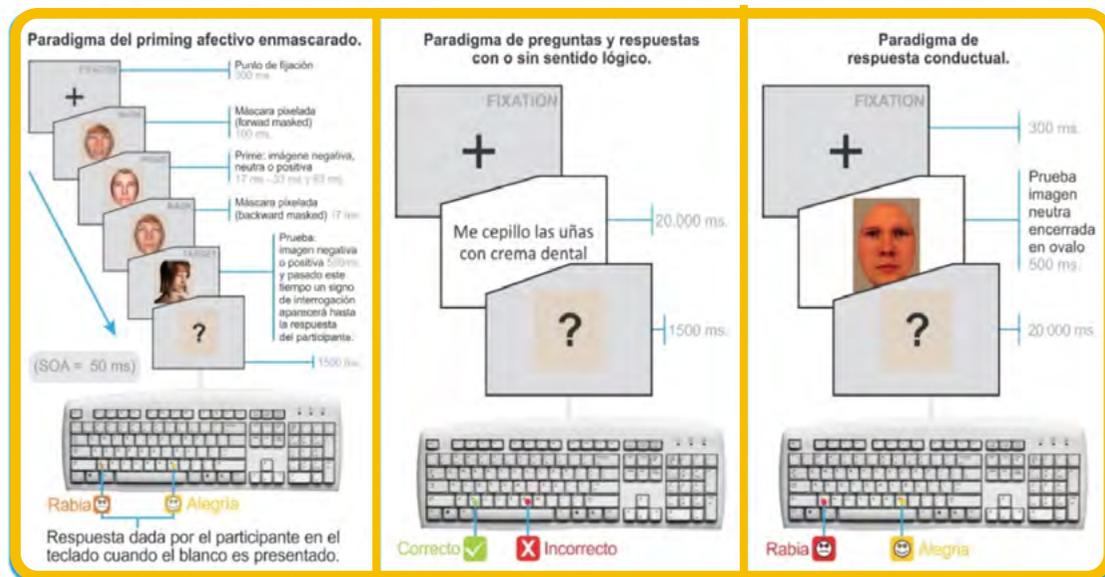


Figura 2. Paradigmas experimentales (tarea 1, 2 y 3)

Al comienzo de la prueba, se presentó un punto de fijación durante 500 ms; este consistía en una cruz de color negro en el centro de la pantalla, con fondo gris; luego, se presentaba un rostro enmascarado durante 100 ms; a continuación, se proyectaba la imagen *priming* (positiva y negativa) a 17, 33 y 83 ms. La máscara regresa expuesta, de nuevo, a 17 ms, mientras que la cara *target* se expone durante 1500 ms. Pasado este tiempo, se mostraba un signo de interrogación, hasta que el participante diera la respuesta. Este signo desaparecía tan pronto el sujeto respondiera, haciendo clic en la emoción por él observada en el teclado; esta secuencia da la sensación visual de que el computador está programado para presentar las imágenes aleatoriamente antes de la aparición del estímulo *target* (tarea 1).

Para garantizar que al momento de aplicar la tarea conductual se pudiera evaluar la consolidación de la memoria implícita, se le realizó a cada sujeto una prueba de preguntas y respuestas, con y sin sentido, con una duración de 20 segundos, de acuerdo a lo que sucede con el almacenamiento transitorio en la memoria de trabajo; este sistema de memoria proporciona un almacenamiento temporal de la información necesaria para el desarrollo de tareas cognitivas, y su duración oscila entre 10 y 20 segundos (Baddeley, 1992; Gathercole, Alloway, Willis, & Adams, 2006; Just & Carpenter, 1992) as well as the possible mediating factors of fluid intelligence, verbal abilities, short-term memory (STM) (tarea 2).

Para analizar cuantitativamente la información en la prueba de reconocimiento emocional, y específicamente para el reconocimiento por evocación libre, se utilizó una tarea de respuesta conductual que podía ser acierto o error en su respuesta ante un estímulo. En este paradigma de respuesta conductual, se utilizó una imagen con valencia emocional neutra, presentada en el experimento (estímulo *target*), con el fin que el sujeto determine, por evocación libre, la respuesta que manifestó en la tarea *priming* perceptual (tarea 1)

Consideraciones éticas

Esta investigación fue sometida para su estudio y aprobación ante el Comité de Bioética de la Universidad de San Buenaventura, institución que dio su aprobación para el desarrollo del estudio. La investigación se acogió a lo establecido en la Ley 1090, por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de Psicología, se dicta el Código Deontológico y Bioético, además de otras disposiciones (Congreso de la República de Colombia, 2006).

Plan de análisis de datos

En primera instancia, se realizó una caracterización de las variables de análisis. Se utilizaron frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas, mientras que, para las variables cuantitativas, se identificaron valores medios y desviaciones estándar que dejan ver el comportamiento de las variables y su distribución. En segunda instancia, y dando respuesta al primer objetivo, se realizó un análisis no paramétrico, teniendo en cuenta la distribución de la variable dependiente; así mismo, se focalizaron los resultados de acuerdo con la prueba de Wilcoxon, verificando diferencias entre la variable de procesamiento perceptual, el tiempo de reacción y las valencias en cada uno de los grupos de exposición y, en tercera instancia, se estableció un análisis no paramétrico (U de Man Whitney), con el cual se identificaron las diferencias significativas entre la memoria implícita (tarea 3), las respuestas correctas y los tiempos de reacción para cada valencia en cada uno de los grupos. Por último, se procedió a realizar un ANOVA no paramétrico (Kruskal – Wallis), donde se identificaron las diferencias significativas entre las respuestas correctas y los tiempos de reacción, y con base en el resultado obtenido, se detectaron los contrastes en cada variable con un análisis (U de Man Whitney) para cada uno de los grupos de exposición.

Resultados

Resultados de la prueba de diferencias de medias

Una vez ejecutada la prueba de U de Mann Whitney, y de acuerdo con los resultados obtenidos frente a la significación y las diferencias entre las valencias emocionales (ver tabla 2), se puede afirmar con un 95% de confianza que, en lo que respecta a la tarea perceptual 1, no existen diferencias estadísticamente significativas entre las respuestas correctas y las valencias emocionales, ni entre los diferentes tiempos de reacción y las valencias emocionales, en cada uno de los tiempos de exposición.

Tabla 2. Prueba U de Mann Whitney para diferencias entre la tarea 1 y la valencia emocional

Grupo	Tiempos Reaccion 1	Respuesta Correcta 1
Tiempo de expo 1 (17 ms)	U de Mann-Whitney	414435,000
	W de Wilcoxon	830763,000
	Z	-,128
	Sig. asintótica (bilateral)	,898
Tiempo de expo 2 (33 ms)	U de Mann-Whitney	403958,500
	W de Wilcoxon	819374,500
	Z	-1,020
	Sig. asintótica (bilateral)	,308
Tiempo de expo 3 (83 ms)	U de Mann-Whitney	411205,500
	W de Wilcoxon	827533,500
	Z	-,415
	Sig. asintótica (bilateral)	,678

Nota. U de Mann- Whitney: estadístico de prueba, W de Wilcoxon: valor de prueba, Z: valor del estadístico; Sig. Asintótica (Bilateral): nivel de significancia.

Así mismo, a partir de los resultados obtenidos en la prueba U de Mann Whitney para las diferencias entre la memoria implícita y las valencias emocionales (ver tabla 3), se puede afirmar con un 95% de confianza que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las

respuestas correctas y las valencias emocionales, ni entre los tiempos de reacción y las valencias emocionales, en cada uno de los tiempos de exposición en la tarea 3.

Tabla 3. Prueba U de Mann Whitney para diferencias entre la tarea 3 y las valencias emocionales

Grupo	Tiempos Reaccion 3	Respuesta Correcta 3
Tiempo de expo. 1 (17 ms)	U de Mann-Whitney	409072,000
	W de Wilcoxon	825400,000
	Z	-,605
	Sig. asintótica (bilateral)	,545
Tiempo de expo. 2 (33 ms)	U de Mann-Whitney	414639,000
	W de Wilcoxon	830967,000
	Z	-,069
	Sig. asintótica (bilateral)	,945
Tiempo de expo. 3 (83 ms)	U de Mann-Whitney	404276,500
	W de Wilcoxon	820604,500
	Z	-1,031
	Sig. asintótica (bilateral)	,302

Nota. U de Mann-Whitney: Prueba de diferencias post hoc en el análisis no paramétrico, Z: valor del estadístico; Sig. Asintótica (Bilateral): Nivel de Significancia

Resultados de la prueba de Wilcoxon

Se realizó un análisis no paramétrico con la prueba de Wilcoxon, teniendo en cuenta la distribución de la variable dependiente para verificar las diferencias entre la variable de procesamiento perceptual (tarea 1) y la tarea de consolidación de memoria (tarea 3), en lo que respecta a los tiempos de reacción y las valencias emocionales.

Tabla 4. Prueba de Wilcoxon para muestras repetidas (pareadas) y las valencias emocionales en cada uno de los tiempos de exposición

Grupo	Tiempos Reaccion 1 - Tiempos Reaccion 3	Respuesta Correcta 1 - Respuesta Correcta 3
Tiempo de expo. 1 (17 ms)	Z	-16,071 ^b
	Sig. asintótica (bilateral)	,000
Tiempo de expo. 2 (33 ms)	Z	-20,816 ^b
	Sig. asintótica (bilateral)	,010
Tiempo de expo. 3 (83 ms)	Z	-2,241 ^c
	Sig. asintótica (bilateral)	,097

Nota: Z: valor del estadístico; Sig. Asintótica (Bilateral): Nivel de Significancia

De acuerdo con los resultados de la tabla 4, y en relación con las muestras pareadas repetidas, se puede afirmar que existen diferencias estadísticamente significativas entre los tiempos de reacción en la tarea 1 y los de la tarea 3 para las diferentes valencias emocionales en cada uno de los tiempos de exposición. En lo que respecta a las respuestas correctas de las tareas 1 y 3, existen diferencias estadísticamente significativas en los tiempos de exposición de 17 y 33 milisegundos, pero no en el de 83 milisegundos.

Resultados de las pruebas de Kruskal Wallis

Una vez ejecutada la prueba de Kruskal Wallis para diferencias de tiempos de reacción de la tarea 3 (consolidación de memoria implícita) y los diferentes tiempos de exposición, se puede afirmar, con un 95% de confianza, que existen diferencias estadísticamente significativas entre los tiempos de exposición y reacción presentes en dicha tarea (consolidación de memoria implícita); tal diferencia está relacionada con los tres tiempos de exposición de acuerdo con la prueba post hoc (ver tabla 5).

Tabla 5. Prueba de Kruskal Wallis para las diferencias entre tiempos de reacción y exposición

	Tiempos Reaccion 3	Prueba Post hoc	(Tiempo de Exposición 17 y 83)	(Tiempo de Exposición 17 y 83)	(Tiempo de Exposición 17 y 83)
Chi-cuadrado	199,453	U de Mann-Whitney	3598051,500	3148957,500	2935724,000
gl	2	W de Wilcoxon	7342267,500	6893173,500	6679940,000
Sig. asintótica	,000	Z	-2,455	-10,165	-13,794
		Sig. asintótica (bilateral)	,014	,000	,000

Nota: Chi Cuadrado: Prueba estadística Anova no paramétrica; g.l.: Grados de libertad, Sig. Asintótica: Nivel de Significancia, U de Mann-Whitney: Prueba de diferencias post hoc en el análisis no paramétrico, Z: valor del estadístico; Sig. Asintótica (Bilateral): Nivel de Significancia.

En lo que respecta a la prueba de Kruskal Wallis para establecer diferencias entre las respuestas correctas o aciertos de la tarea 3 y los diferentes tiempos de exposición, se puede afirmar con un 95% de confianza que existen diferencias estadísticamente significativas entre los tres tiempos de exposición medidos a nivel de las respuestas correctas. Ahora bien, si se evalúan las diferencias significativas para los tiempos de reacción en la tarea 3, se pueden identificar esas diferencias entre los tiempos de exposición 17 y 33 ms, así como en los de 33 y 83 ms; sin embargo, no se presentan diferencias entre el grupo 17 y 83 ms (ver tabla 6).

Tabla 6. Prueba de Kruskal Wallis para las diferencias de Respuestas correctas y cada tiempo de exposición

	Respuesta Correcta 3	Prueba Post hoc	(Tiempo de Exposición 17 y 33)	(Tiempo de Exposición 17 y 83)	(Tiempo de Exposición 17 y 83)
Chi-cuadrado	50,431	U de Mann-Whitney	3526878,000	3655296,000	3614398,000
gl	2	W de Wilcoxon	7271094,000	7399512,000	7358614,000
Sig. asintótica	,000	Z	-7,117	-2,707	-4,461
		Sig. asintótica (bilateral)	,000	,007	,000

Nota: Chi Cuadrado: Prueba estadística Anova no paramétrica; g.l.: Grados de libertad, Sig. Asintótica: Nivel de Significancia, U de Mann-Whitney: Prueba de diferencias post hoc en el análisis no paramétrico, Z: valor del estadístico; Sig. Asintótica (Bilateral): Nivel de Significancia

Discusión

El objetivo general de la presente investigación fue analizar el efecto de las variables tiempo de exposición y tipo de valencia emocional en los procesos de procesamiento perceptual y consolidación de la memoria implícita, mediante el uso de los paradigmas de *priming* perceptual enmascarado (Degner & Wentura, 2010; Degner et al., 2007; Rohr et al., 2012; Degner et al., 2017) honest, evil. La consolidación de la memoria implícita (tarea 3) fue una variable muy importante para esta investigación por su incidencia en la rehabilitación de pacientes con daños y deterioros cognitivos.

Uno de los objetivos específicos fue analizar el efecto de la valencia emocional sobre el procesamiento perceptual (tarea 1) y de los tiempos de exposición de 17, 33 y 83 ms sobre el procesamiento perceptual (tarea 1), medido a partir los tiempos de reacción de los sujetos y las respuestas correctas en una tarea de identificación de rostros emocionales. Se encontró que los tiempos de exposición contra los tiempos de reacción de la tarea 1 (*priming* perceptual) no presentaron diferencias estadísticamente significativas para 17 milisegundos.

Además, se analizó la influencia de la valencia emocional sobre las respuestas correctas de la tarea 1 (Priming perceptual) y se encontró que no existen diferencias estadísticamente significativas para los tiempos de exposición. Al comparar los resultados obtenidos en la tarea 1 con los arrojados por las investigaciones de Rohr et al. (2012), en el experimento 1 de 33 milisegundos, se demostró que las diferencias obtenidas en los tiempos de reacción son más significativas para las emociones de alegría y rabia, aspecto que no se aprecia tan claramente en otras emociones estudiadas por estos investigadores (tristeza y temor). En dicho estudio, Rohr et al. (2012) realizaron sus experimentos con tiempos de exposición de 14 y 33 milisegundos, es decir, inferiores a 50 milisegundos, y lograron tener niveles de consciencia limitados con estos tiempos; sus resultados sugieren que más allá de una percepción de valencia emocional positiva o negativa, los sujetos identificaron automáticamente el tipo de emoción en condiciones de enmascaramiento y con percepción no consciente. De acuerdo con lo expuesto, en nuestra investigación se encontró que no existen diferencias significativas en la velocidad de procesamiento (tiempos de reacción), o en los diferentes tiempos de exposición; tampoco se encontraron diferencias en lo que respecta a la precisión en las respuestas (respuestas correctas) en los diferentes tiempos.

En la realización de las diferentes tareas de los tres experimentos propuestos, esta investigación tuvo como fortaleza el uso del tiempo de exposición de 83 milisegundos, ya que se estudió el efecto de *priming* más allá del tiempo considerado por Rohr et al. (2012). El SOA, o tiempo transcurrido entre la aparición de la señal y el estímulo objetivo, se mantuvo igual a los 50 milisegundos del primer experimento, porque se ha demostrado en estudios previos que la variación del SOA, prueba por prueba, conduce a adaptaciones no deseadas en los criterios de las respuestas de los participantes (Schmidt, Haberkamp, & Schmidt, 2011).

En el segundo estudio, Wentura, Rohr, & Degner (2017) manipularon el estímulo de respuesta del procesamiento (SOA) de 43 y 143 milisegundos, y el estímulo prime a 14 milisegundos, para estudiar la doble disociación entre los efectos indirectos y directos del *priming* enmascarado afectivo, con el fin de sacar en limpio el procesamiento de las caras emocionales. En el estudio mencionado se presentó un rostro encerrado en un óvalo, seguido de un enmascaramiento tipo sándwich y de la cara *target*, usando un SOA de 43 y 143 milisegundos. Las caras *target* fueron categorizadas como feliz, enojado, temeroso o triste (Wentura et al., 2017). El estudio acentuó más la limitante del tiempo de exposición al seguir el mismo diseño experimental del *priming* emocional enmascarado utilizado (Rohr et al., 2012; Wentura et al., 2017).

El hecho de no utilizar la emoción neutra en el diseño de *priming* emocional enmascarado en la investigación de Wentura et al. (2017), se convierte en una limitante, ya que no permite que se contrasten las tres valencias con los tiempos de reacción para la tarea de *priming* perceptual, pero sí permite analizar la percepción no consciente y el proceso de consolidación de la memoria implícita, uno de los objetivos del estudio.

Atendiendo las necesidades de esta investigación, se escudriñó si los tres tiempos de exposición (17, 33, 83 ms) afectan diferencialmente los tiempos de reacción de los sujetos en la tarea 3 (consolidación de memoria). Se encontró que existen diferencias estadísticamente significativas en los tiempos de reacción de los tres tiempos de exposición. Igualmente, se encontró que las respuestas correctas de la tarea 3 presentan diferencias estadísticamente significativas en los tres tiempos de exposición.

Huberman, Moscovitch, & Freedman (1994), en su estudio el *priming* perceptual en sujetos sanos en una tarea de raíces de palabras y de habilidad lectora de escritura transformada, encontraron que se presentó una reducción de los tiempos de reacción y de la tasa de errores; en el caso de la consolidación de la memoria implícita, algunos estudios demuestran que los pacientes no recuerdan de manera consciente, por lo que consideran que hay una influencia de familiaridad en los procesos automáticos sobre pruebas de memoria implícitas, como el reconocimiento (French & Cleeremans, 2002; Koenig, Bourron, & Royet, 2000; Schacter, Dobbins, & Schnyer, 2004). En el presente estudio, se utilizó un paradigma conductual en una tarea de evocación libre para la evaluación de la consolidación de la memoria implícita.

En conclusión, los tres tiempos de exposición presentan diferencias estadísticamente significativas, tanto a nivel de velocidad de procesamiento (tiempos de reacción) como de precisión (respuestas correctas) en la fase de la tarea 3 (consolidación de memoria). Se puede afirmar que los diferentes estados emocionales de los rostros presentados (rabia y alegría) sí presentaron diferencias significativas cuando fueron comparados entre sí a nivel de las dos variables dependientes (tiempos de reacción y respuestas correctas).

De acuerdo con los resultados anteriores, para una mayor claridad de los hallazgos encontrados, se realizó un análisis *post hoc* con la prueba U de Mann Whitney entre los diferentes grupos y los tiempos de reacción de la tarea 3 (consolidación memoria implícita), con lo cual se puede afirmar que no se presentan diferencias significativas entre los tiempos de reacción. Este hallazgo muestra concordancia con lo encontrado por los investigadores del *priming* perceptual enmascarado (Rohr et al., 2012; Wentura et al., 2017), que expresan que sí se afecta la velocidad de los tiempos de reacción.

Para la tarea de consolidación de memoria implícita, se estableció un análisis *post hoc*, mediante la prueba U de Mann Whitney, entre los diferentes grupos y las respuestas correctas. Se concluye que existen diferencias entre las respuestas dadas en cada uno de los tiempos de exposición; además, se puede afirmar que existen diferencias entre los resultados de los tiempos de exposición 17 y 33 ms, así como en 33 y 83 ms, pero no se presentan diferencias entre el grupo 17 y 83 ms.

Adicionalmente, otro de los objetivos específicos fue determinar si existían efectos de las imágenes con valencias emocionales positivas (alegría) y negativas (rabia) sobre la velocidad de procesamiento perceptual y la consolidación de la memoria implícita, medidos a partir de los tiempos de reacción de los sujetos y el número de respuestas correctas. De acuerdo con los resultados obtenidos en la prueba de Wilcoxon para muestras pareadas y emociones, se observó que existían diferencias estadísticamente significativas a nivel de la valencia emocional entre los tiempos de exposición en la tarea 1 (perceptual), comparado con la tarea 3 (consolidación memoria implícita), a nivel de los tiempos de reacción. Este hallazgo sugiere que las valencias emocionales influyen diferencialmente en las tareas de procesamiento perceptual y las de consolidación de memoria, medidas por los tiempos de reacción. Igualmente, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los diferentes tiempos de exposición al comparar la tarea de procesamiento perceptual y la de consolidación de memoria implícita en lo que respecta a las respuestas correctas. Los resultados no mostraron diferencias para 83 milisegundos, lo que sugiere que los diferentes tiempos de exposición afectan diferencialmente los procesos perceptuales y de consolidación de memoria implícita, medidos por las respuestas correctas, especialmente en los tiempos de exposición menores (17 y 33 milisegundos).

En las investigaciones de (Degner & Wentura, 2010; Degner et al., 2007; Rohr et al., 2012; Degner et al., 2017) honest, evil, no se hace referencia a esta en ninguno de sus apartes ya que su interés principal fue evaluar el *priming* perceptual enmascarado (tarea 1 de este experimento); las interacciones evaluadas en los estudios de estos investigadores se refieren a la interacción del *prime* y el *target* correspondiente a la hipótesis de valencia-congruencia de las valencias

emocionales, cuyos resultados en dichos estudios no alcanzaron relevancia debido a que no tuvieron ningún efecto diferenciador.

Uno de los avances de esta investigación es que, además de las interacciones de valencia-congruencia (Degner & Wentura, 2010; Degner et al., 2007; Rohr et al., 2012; (Degner & Wentura, 2010; Degner et al., 2007; Degner et al., 2017; Rohr et al., 2012); Wentura et al., 2017) honest, evil, se contrastaron las interacciones entre los tiempos de reacción, las respuestas correctas y las valencias emocionales. Los resultados obtenidos explican que las correlaciones de las respuestas correctas de la tarea 3 (consolidación memoria implícita) están relacionadas con las valencias emocionales en cada uno de los tres tiempos de exposición. De igual manera, se encontró que los tiempos de reacción también están relacionados con los tres tiempos de exposición.

Estos resultados son congruentes con los hallados en la investigación de Priming perceptual de Rohr et al. (2012) y Degner et al. (2017), que indican que sí se presentan diferencias significativas en los tiempos de reacción y que son más fuertes para la distinción global de la valencia positiva frente a la negativa para la tarea 1 (perceptual); el gran aporte del presente estudio es haber demostrado que estos hallazgos también se replican en la tarea 3 (consolidación memoria implícita), lo cual supone un gran avance para la ciencia. Así mismo, hay que destacar otra contribución muy importante de esta investigación: la utilización de un tiempo de exposición adicional de 83 milisegundos, que dio como resultado que no hay diferencias significativas con relación a las respuestas correctas. No obstante, debe indicarse que, en los experimentos previos, los autores utilizaron muchos más estados emocionales, en comparación con los de la presente investigación (alegría, enojo, tristeza, temor y neutral), lo cual podría ser un factor de error, dado que este tipo de diseños podrían generar aumento significativo en CMT (carga mental de trabajo) y, por ende, producir ruido en los resultados finales de los sujetos.

En este sentido, la alegría y la rabia pueden ser vistas como las emociones más relevantes en este experimento; la positividad o negatividad de una expresión emocional, es decir, la valencia emocional, se procesa bajo un esquema de percepción no consciente y puede ser detectada de forma automática por el cerebro, pero cuando es presentada en una expresión emocional de un rostro, es posible que permanezca sin especificar, hasta que se lleve a cabo un procesamiento consciente más fino (Palermo & Rhodes, 2007). En consecuencia, el procesamiento de la valencia emocional normalmente se atribuye a procesos diseñados evolutivamente, en donde el reconocimiento es muy rápido y se produce de forma automática para favorecer el despliegue de una conducta adaptiva y, por lo tanto, de supervivencia (Zajonc, 1980). Así bien, la capacidad de adecuarse adaptativamente a las situaciones emocionalmente desafiantes es vital para la supervivencia de los individuos. En general, la evidencia disponible apunta a la existencia de múltiples rutas neuronales involucradas en el impacto de la emoción, su velocidad de procesamiento y en la codificación de la memoria (Dolcos et al., 2017; Dolcos et al., 2012; LaBar & Cabeza, 2006; Ritchey et al., 2011). Entonces, es necesario que nuevas investigaciones determinen de forma multifactorial si cierta valencia se procesa con mayor velocidad que otra, lo cual puede provocar respuestas más rápidas por parte de los sujetos a nivel motor.

De acuerdo con los resultados, el procesamiento automático de la valencia y la expresión emocional del rostro se atribuyen a procesos evolutivos “precableados” en el cerebro, presumiendo que el reconocimiento automático y rápido se debe a una conducta adaptativa (Zajonc, 1980), en la que la alegría está relacionada con el acercamiento, y la rabia, con el alejamiento. Así bien, identificar adecuadamente ambas emociones es igualmente adaptativo y necesario para la supervivencia, y está en consonancia con otros hallazgos previos (Ruys & Stapel, 2008).

En conclusión, los tres tiempos de exposición presentaron diferencias estadísticamente significativas, tanto a nivel de velocidad de procesamiento (tiempos de reacción) como de precisión (respuestas correctas) en la tarea de consolidación de memoria. Se puede afirmar que

los diferentes estados emocionales de los rostros presentados (rabia y alegría) sí presentaron diferencias significativas cuando fueron comparados entre sí a nivel de las dos variables dependientes (tiempos de reacción y respuestas correctas), y esto aplicó tanto en la fase de procesamiento perceptual, como en la de consolidación de la memoria implícita.

La escogencia para este estudio de solo dos estados con expresiones emocionales, positivo (la alegría) y negativo (la rabia), le otorga validez interna a esta investigación, ya que se corrige el inconveniente del diseño usado por otras investigaciones (Rohr et al., 2012; Wentura et al., 2017) que, como se dijo anteriormente, generan una elevada carga mental de trabajo en los sujetos de experimentación debido al esfuerzo cognitivo que supone estar expuestos a múltiples ensayos y estados emocionales (felicidad, enojo, tristeza, temor y neutral) en una sola prueba de investigación.

En el presente estudio no se usó la emoción neutra en la fase del *target*, aunque sí en la fase de *priming*; esto con el fin de reducir la activación de la carga mental de trabajo y hacer menos “ruidoso” mentalmente el diseño. No obstante, esta decisión se convierte en una limitante del estudio, ya que no permite contrastar el efecto del estado neutral entre la fase *priming* y la fase *target*.

Referencias

- Adams, R. B., & Kleck, R. E. (2003). Perceived gaze direction and the processing of facial displays of emotion. *Psychological Science*, 14(6), 644–647. Recuperado de <https://psycnet.apa.org/record/2008-02526-005>
- Anderson, N. D., Ebert, P. L., Jennings, J. M., Grady, C. L., Cabeza, R., & Graham, S. J. (2008). Recollection- and familiarity-based memory in healthy aging and amnesic mild cognitive impairment. *Neuropsychology*, 22(2), 177–187. Recuperado de <https://doi.org/10.1037/0894-4105.22.2.177>
- Bachmann, T., Luiga, I., & Pöder, E. (2005). Variations in backward masking with different masking stimuli: II. The effects of spatially quantised masks in the light of local contour interaction, interchannel inhibition, perceptual retouch, and substitution theories. *Perception*, 34(2), 139–153.
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556–559. Recuperado de <https://doi.org/10.1126/SCIENCE.1736359>
- Ballesteros, S., & Reales, J. M. (2004). Intact haptic priming in normal aging and Alzheimer’s disease: evidence for dissociable memory systems. *Neuropsychologia*, 42(8), 1063–1070. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0028393203003440>
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1999). *Affective Norms for English Words (ANEW): Instruction Manual and Affective Ratings. Technical Report C-3*. Gainesville: University of Florida. Center for the Study of Emotion and Attention.
- Breitmeyer, B. G., & Ogmen, H. (2000). Recent models and findings in visual backward masking: a comparison, review, and update. *Perception & Psychophysics*, 62(8), 1572–1595.
- Bunce, S. C., Bernat, E., Wong, P. S., & Shevrin, H. (1999). Further evidence for unconscious learning: preliminary support for the conditioning of facial EMG to subliminal stimuli. *Journal of Psychiatric Research*, 33(4), 341–347. doi: 10.1016/s0022-3956(99)00003-5
- Colarusso, R. P., & Hammill, D. D. (1972). *Motor-free visual perception test*. Novato, CA: Academic Therapy.
- Congreso de la República de Colombia (2006). *Ley 1090: Código Deontológico y Bioético y Otras disposiciones*. Recuperado de <https://www.colpsic.org.co/quienes-somos/ley-1090-de-2006/182>
- Degner, J., & Wentura, D. (2010). Automatic prejudice in childhood and early adolescence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 98(3), 356–374. Recuperado de <https://doi.org/10.1037/a0017993>
- Degner, J., Wentura, D., Gniewosz, B., & Noack, P. (2007). Hostility-related prejudice against Turks in adolescents: masked affective priming allows for a differentiation of automatic prejudice. *Basic and Applied Social Psychology*, 29(3), 245–256. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/01973530701503150>

- Dimberg, U., Thunberg, M., & Elmehed, K. (2000). Unconscious facial reactions to emotional facial expressions. *Psychological Science, 11*(1), 86–89. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00221>
- Dobbins, I. G., Schnyer, D. M., Verfaellie, M., & Schacter, D. L. (2004). Cortical activity reductions during repetition priming can result from rapid response learning. *Nature, 428*(6980), 316–319. Recuperado de <https://doi.org/10.1038/nature02400>
- Dolcos, F., Denkova, E., & Dolcos, S. (2012). Neural correlates of emotional memories: A review of evidence from brain imaging studies. *Psychologia, 55*(2), 80–111. Recuperado de <https://doi.org/10.2117/psysoc.2012.80>
- Dolcos, F., Katsumi, Y., Weymar, M., Moore, M., Tsukiura, T., & Dolcos, S. (2017). Emerging Directions in Emotional Episodic Memory. *Frontiers in Psychology, 8*, 1–25. Recuperado de <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01867>
- Esteves, F., Dimberg, U., & Öhman, A. (1994). Automatically elicited fear: conditioned skin conductance responses to masked facial expressions. *Cognition & Emotion, 8*(5), 393–413. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/02699939408408949>
- French, R. M., & Cleeremans, A. (2002). *Implicit learning and consciousness: An empirical, philosophical, and computational consensus in the making*. New York: Psychology Press.
- Gabrieli, J. D. (1998). Cognitive neuroscience of human memory. *Annual Review of Psychology, 49*(1), 87–115. Recuperado de <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.49.1.87>
- Gathercole, S. E., Alloway, T. P., Willis, C., & Adams, A.-M. (2006). Working memory in children with reading disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology, 93*(3), 265–281. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2005.08.003>
- Gelder, B. de. (2005). Nonconscious emotions: new findings and perspectives on nonconscious facial expression recognition and its voice and whole-body contexts. En L. Barret, P. Niedenthal, & P. Winkielman (Eds.), *Emotion and Consciousness* (pp. 123–149). New York: The Guilford Press.
- Goeleven, E., De Raedt, R., Leyman, L., & Verschuere, B. (2008). The Karolinska Directed Emotional Faces: A validation study. *Cognition & Emotion, 22*(6), 1094–1118. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/02699930701626582>
- Graf, P., & Ryan, L. (1990). Transfer-appropriate processing for implicit and explicit memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 16*(6), 978–992. Recuperado de <https://doi.org/10.1037/0278-7393.16.6.978>
- Huberman, M., Moscovitch, M., & Freedman, M. (1994). Comparison of patients with Alzheimer's and Parkinson's disease on different explicit and implicit tests of memory. *Neuropsychiatry, Neuropsychology, & Behavioral Neurology, 7*(3), 185–193.
- Jakobs, E., Fischer, A. H. & Manstead, A. S. R. (1997). Emotional experience as a function of social context: the role of the other. *Journal of Nonverbal Behavior, 21*(2), 103–130. Recuperado de <https://doi.org/10.1023/A:1024904019590>
- Junqué, C., & Barroso, J. (2009). *Manual de neuropsicología*. Madrid: Síntesis.
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1992). A capacity theory of comprehension: individual differences in working memory. *Psychological Review, 99*(1), 122–149.
- Koenig, O., Bourron, G., & Royet, J. P. (2000). Evidence for separate perceptive and semantic memories for odours: a priming experiment. *Chemical Senses, 25*(6), 703–708.
- LaBar, K. S., & Cabeza, R. (2006). Cognitive neuroscience of emotional memory. *Nature Reviews Neuroscience, 7*(1), 54–64. Recuperado de <https://doi.org/10.1038/nrn1825>
- Liddell, B. J., Williams, L. M., Rathjen, J., Shevrin, H., & Gordon, E. (2004). A temporal dissociation of subliminal versus supraliminal fear perception: an event-related potential study. *Journal of Cognitive Neuro-*

- science*, 16(3), 479–486. Recuperado de <https://doi.org/10.1162/089892904322926809>
- Lundqvist, D., Flykt, A., & Öhman, A. (1998). *The Karolinska Directed Emotional Faces - KDEF (CD-ROM)*. Stockholm: Karolinska Institute. Department of Clinical Neuroscience. Psychology Section.
- Marsh, A. A., Ambady, N., & Kleck, R. E. (2005). The effects of fear and anger facial expressions on approach- and avoidance-related behaviors. *Emotion*, 5(1), 119–124. Recuperado de <https://doi.org/10.1037/1528-3542.5.1.119>
- Maxwell, S. E., Delaney, H. D., & Kelley, K. (2003). *Designing experiments and analyzing data : a model comparison perspective*. London: Routledge.
- Milders, M., Sahraie, A., & Logan, S. (2008). Minimum presentation time for masked facial expression discrimination. *Cognition and Emotion*, 22(1), 63–82. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/02699930701273849>
- Murphy, S. T., & Zajonc, R. B. (1993). Affect, cognition, and awareness: affective priming with optimal and suboptimal stimulus exposures. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64(5), 723–739.
- Ministerio de la Protección Social. Congreso de Colombia (2006). *Ley 1090 de 2006: por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de Psicología, se dicta el Código Deontológico y Bioético y otras disposiciones*. Bogotá: Diario Oficial.
- Nobili, F., Abbruzzese, G., Morbelli, S., Marchese, R., Girtler, N., Dessi, B., ... Rodríguez, G. (2009). Amnesic mild cognitive impairment in Parkinson's disease: A brain perfusion SPECT study. *Movement Disorders*, 24(3), 414–421. Recuperado de <https://doi.org/10.1002/mds.22381>
- Palermo, R. & Rhodes, G. (2007). Are you always on my mind? A review of how face perception and attention interact. *Neuropsychologia*, 45(1), 75–92. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.04.025>
- Pelegrina, M. & Salvador, F. (1999). *La investigación experimental en psicología: fundamentos científicos y técnicas*. Málaga: Aljibe.
- Ritchev, M., LaBar, K. S., & Cabeza, R. (2011). Level of Processing Modulates the Neural Correlates of Emotional Memory Formation. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(4), 757–771. Recuperado de <https://doi.org/10.1162/jocn.2010.21487>
- Roediger, H., & McDermott, K. (1993). *Implicit memory in normal human subjects*. Recuperado de <https://www.semanticscholar.org/paper/Implicit-memory-in-normal-human-subjects-Roediger-McDermott/cf694c38e38cf5cc21b6fb8c401c1d937c2660f3>
- Roesch, E. B., Sander, D., Mumenthaler, C., Kerzel, D., & Scherer, K. R. (2010). Psychophysics of emotion: The Quest for emotional attention. *Journal of Vision*, 10(3), 1–9. Recuperado de <https://doi.org/10.1167/10.3.4>
- Rohr, M., Degner, J. & Wentura, D. (2012). Masked emotional priming beyond global valence activations. *Cognition & Emotion*, 26(2), 224–244. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/02699931.2011.576852>
- Ruiz-Vargas, J. M. (2004). Trauma y memoria: de la persistencia de los recuerdos a la amnesia. En J. M. Muñoz & A. Ruano (Eds.), *Cerebro y memoria* (pp. 3-64). Madrid: Mapfre.
- Ruys, K. I. & Stapel, D. A. (2008). Emotion elicitor or emotion messenger? *Psychological Science*, 19(6), 593–600. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02128.x>
- Schacter, D. L., Dobbins, I. G., & Schnyer, D. M. (2004). Specificity of priming: a cognitive neuroscience perspective. *Nature Reviews Neuroscience*, 5(11), 853–862. Recuperado de <https://doi.org/10.1038/nrn1534>
- Schmidt, F., Haberkamp, A., & Schmidt, T. (2011). Dos and don'ts in response priming research. *Advances in Cognitive Psychology*, 7, 120–131. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3259048/>

- Sebastián, M. V. & Menor, J. (1999). La evaluación de la memoria implícita mediante la tarea de identificación perceptiva de dibujos fragmentados. *Psicothema*, *11*(4), 815–830. Recuperado de <https://goo.gl/RAF69k>
- Squire, L. R. (2009). Memory and Brain Systems: 1969-2009. *Journal of Neuroscience*, *29*(41). Recuperado de <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3575-09.2009>
- Squire, L. R., & Bayley, P. J. (2007). The neuroscience of remote memory. *Current Opinion in Neurobiology*, *17*(2), 185–196. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.conb.2007.02.006>
- Tulving, E., & Schacter, D. L. (1990). Priming and human memory systems. *Science*, *247*(4940), 301–306. Recuperado de <https://doi.org/10.1126/science.2296719>
- Wechsler, D. (2004). *WMS-III: Escala de memoria Wechsler-III: Manual de aplicación y puntuación*. Madrid: TEA Ediciones.
- Wentura, D., Rohr, M., & Degner, J. (2017). Masked emotional priming: A double dissociation between direct and indirect effects reveals non-conscious processing of emotional information beyond valence. *Consciousness and Cognition*, *49*, 203–214. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.concog.2017.01.016>
- Zajonc, R. B. (1980). Feeling and thinking: preferences need no inferences. *American Psychologist*, *35*(2), 151–175. Recuperado de <https://doi.org/10.1037/0003-066X.35.2.151>