

¿Facilita la sorpresa la detección de la expresión facial de miedo? Does Surprise Facilitate the Detection of Fearful Facial Expressions?

Lilia Mestas Hernández¹  y Fernando Gordillo León² 

¹Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FESZ). Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, México).

²Facultad de Psicología. Universidad de Salamanca (España).

Resumen

Las expresiones faciales de sorpresa y miedo comparten similitudes perceptivas que podrían influir en su funcionalidad durante los procesos de detección emocional. Sin embargo, la literatura previa ha mostrado resultados inconsistentes, posiblemente debido a variaciones en factores temporales como los intervalos entre estímulos (SOA). El presente estudio tuvo como objetivo examinar el papel de la expresión de sorpresa en la detección de expresiones amenazantes (miedo e ira), manipulando diferentes SOA (50 ms, 100 ms, 150 ms, 200 ms). Se empleó una tarea modificada de señalización espacial, en la que una expresión facial de sorpresa o neutra se presentaba como clave de orientación, seguida de una expresión objetivo de miedo o ira. Los resultados mostraron que la expresión de sorpresa facilitó la detección del miedo (vs. ira) cuando la clave aparecía en el lado derecho de la pantalla y el SOA era de 50 ms. Estos resultados aportan información al debate sobre la relación entre sorpresa y miedo en los procesos de detección emocional. Sin embargo, el papel modulador de los intervalos temporales en esta relación aún no está del todo claro y requiere ser explorado mediante diseños experimentales más sensibles a efectos sutiles, pero teóricamente relevantes.

Palabras clave: emoción, expresiones faciales, ira, miedo, paradigma de Posner, sorpresa.

Abstract

Facial expressions of surprise and fear share perceptual similarities that may influence their functionality in emotional detection processes. However, previous literature has reported inconsistent findings, possibly due to variations in temporal factors such as stimulus onset asynchronies (SOAs). The present study aimed to examine the role of the surprise expression in the detection of threatening expressions (fear and anger) by manipulating different SOAs (50 ms, 100 ms, 150 ms, 200 ms). A modified spatial cueing task was employed, in which a surprised or neutral facial expression served as the orienting cue, followed by a target expression of fear or anger. The results showed that surprise expressions facilitated the detection of fear (relative to anger) when the cue appeared on the right side of the screen and the SOA was 50 ms. These findings contribute to the debate on the relationship between surprise and fear in emotional detection processes. Nevertheless, the modulatory role of temporal intervals in this relationship remains unclear and warrants further investigation using experimental designs that are more sensitive to subtle but theoretically relevant effects.

Keywords: emotion, facial expressions, anger, fear, Posner paradigm, surprise.

Cómo citar: Mestas, L. & Gordillo-León, F. (2025). ¿Facilita la sorpresa la detección de la expresión facial de miedo? *Escritos de Psicología – Psychological Writings*, 18(2), 62-74. <https://doi.org/10.24310/escpsi.18.2.2025.21896>

Autor de correspondencia: Fernando Gordillo León. Departamento de Psicología Básica, Psicobiología y Metodología de las Ciencias del Comportamiento. Facultad de Psicología. Universidad de Salamanca. Avda. de la Merced, 109-131. 37005, Salamanca. España. E-mail: fgordilloleon@usal.es

Editado por:

· Javier García Orza. Universidad de Málaga.
España

Revisado por:

· Alejandro J. Estudillo. University of Bournemouth. Reino Unido
· Luis Israel Ledesma Amaya. Universidad Autónoma del Estado de México. México



FACULTAD DE
PSICOLOGÍA Y LOGOPEDIA
Universidad de Málaga

Escritos de Psicología – Psychological Writings es una revista *Diamond Open Access*
publicada por la Facultad de Psicología y Logopedia de la Universidad de Málaga
ISSN: 1989-3809 | @PsyWritings | revistas.uma.es/index.php/escpsi



Introducción

Las teorías de la evaluación cognitiva (*appraisal theories*) proponen que la emoción experimentada ante una situación depende de cómo evaluamos ciertas dimensiones del evento, como la incertidumbre o la certeza respecto a metas y resultados (Roseman, 1996; Moors et al., 2013). En este sentido, se ha señalado una estrecha relación entre la incertidumbre y el afecto negativo, especialmente en contextos donde el peligro puede aparecer de forma inesperada (Anderson et al., 2019). Detectar este tipo de amenazas resulta crucial para la supervivencia, ya que permite activar respuestas rápidas y eficaces. En estos escenarios, la información emocional que se transmite a través de la expresión facial cumple una función adaptativa importante, al facilitar la comunicación inmediata de señales relevantes para el grupo (Liu et al., 2021), sobre todo cuando se trata de contenidos con un alto valor para la supervivencia (Gordillo et al., 2022). En particular, las expresiones faciales de miedo resultan especialmente útiles ante situaciones de peligro repentino, ya que alertan a los demás y favorecen una respuesta coordinada (Trnka et al., 2015).

Las expresiones faciales de miedo e ira se consideran amenazantes, porque funcionan como señales de advertencia sobre la presencia de un posible peligro. Estas expresiones captan la atención de forma preferente, tal como propone la hipótesis de la amenaza (Calvo et al., 2006; Fox et al., 2000; Fox & Damjanovic, 2006; Vuilleumier, 2002). Además, muestran una menor sensibilidad a la habituación (Pérez-Dueñas et al., 2014) y no se ven afectadas por el fenómeno del parpadeo atencional (*attentional blink*) (Anderson & Phelps, 2001). Este procesamiento rápido de la información amenazante ha sido documentado tanto en humanos como en primates (Méndez-Bertolo et al., 2016; Tamietto et al., 2012). La importancia de esta función adaptativa se refleja en la alta especialización de la red neuronal responsable del procesamiento de expresiones faciales (Gordillo et al., 2017). En particular, durante la percepción de la expresión facial de ira, se activan estructuras como la corteza prefrontal ventrolateral, mientras que durante la percepción del miedo predomina la activación de la amígdala y la corteza entorrinal (Lindquist et al., 2012). La activación de estas estructuras ocurre incluso cuando se da un procesamiento no consciente (Öhman et al., 2007), o no son el foco principal de la tarea, modulando la atención con mayor eficacia que otro tipo de expresiones faciales (Schindler & Bublatzky, 2020).

Sin embargo, aunque tanto el miedo como la ira suelen clasificarse como expresiones faciales de amenaza, existen evidencias que cuestionan esta agrupación. Estudios neurocientíficos han demostrado que ambas emociones se procesan a través de rutas neuronales diferenciadas y desencadenan respuestas conductuales distintas, lo que refleja diferencias más profundas en cuanto a su origen, función adaptativa y relevancia situacional. Por ello, resulta reduccionista incluirlas en una misma categoría sin considerar estos aspectos clave que modulan su significado y su impacto en la interacción social (Juncai et al., 2017). En este sentido, aunque ambas expresiones informan sobre la presencia de un posible peligro, la ira puede percibirse como una amenaza directa hacia el observador, mientras que el miedo podría señalar una amenaza ambiental (De Valk et al., 2015; Juncai et al., 2017; Wilson & MacLeod, 2003). Esta diferente funcionalidad se ha documentado en estudios que evidencian que la ira, como amenaza directa, puede procesarse eficazmente en tareas donde debe detectarse la discrepancia entre dos expresiones faciales presentadas simultáneamente (Horstmann & Bauland, 2006; Fox et al., 2000); en tareas de *face-in-the-crowd* (Calvo et al., 2006; Krysko & Rutherford, 2009; Öhman et al., 2001; Pinkham et al., 2010), y en tareas tipo *dot-probe* (Mogg & Bradley, 1999; Wirth & Wentura, 2019). Por otro lado, cuando se detecta una expresión facial de miedo, un mecanismo de alerta nos advierte sobre la presencia de una posible amenaza (Scarpina, 2020). Por esta razón, las expresiones faciales de miedo se procesan de forma rápida y automática (Luo et al., 2010), independientemente de la relevancia de la tarea, y debido a la participación de la amígdala en la detección temprana del miedo, que actuaría con independencia de las regiones prefrontales que permiten ser conscientes de la situación (Anderson & Phelps, 2001; Öhman, 2005).

La eficacia en los procesos de detección cumple una función adaptativa crucial, ya que la rapidez con la que respondemos a señales de peligro inesperado puede ser determinante para la supervivencia. Para explicar esta sensibilidad ante lo inesperado, se ha planteado que el sistema nervioso adapta dinámicamente sus mecanismos de aprendizaje en función de la sorpresa. En particular, se ha propuesto que la plasticidad sináptica —proceso fundamental en la codificación del aprendizaje— estaría modulada por un sistema de detección de la sorpresa, lo que permitiría que cambios repentinos en el entorno incrementen de manera inmediata la tasa de aprendizaje, favoreciendo una adaptación más rápida y eficaz (Iigaya, 2016). Esto nos lleva directamente a cuestionar el papel de la expresión facial de sorpresa en la detección de expresiones faciales amenazantes. La dificultad evolutiva para distinguir entre las expresiones faciales de miedo y de sorpresa, que ha sido previamente reportada, podría ayudar a entender esta relación (Chamberland et al., 2017). La hipótesis de la limitación perceptivo-atencional sugiere que las expresiones de miedo y sorpresa podrían confundirse debido a las similitudes en su configuración visual (Ekman, 1993; Roy-Charland et al., 2014, 2015). La configuración visual está determinada por los movimientos musculares faciales, que han sido clasificados según las llamadas unidades de acción (UA) (Ekman & Friesen, 1976). Muchos prototipos de las expresiones de miedo y sorpresa pueden derivarse de estas UA (Gosselin & Kirouac, 1995), y algunos comparten hasta cuatro UA: elevación interna de cejas (UA 1), elevación externa de cejas (UA 2), elevación del párpado superior (UA 5) y caída de la mandíbula (UA 26). También existen otros prototipos que no comparten UA, como el descenso de cejas (UA 4) y la extensión de los labios (UA 20). Por lo tanto, la hipótesis de la limitación perceptivo-atencional plantea que la confusión al distinguir miedo y sorpresa se explicaría por la dificultad para centrar la atención en los aspectos distintivos de estas expresiones faciales (Roy-Charland et al., 2014).

Un posible valor adaptativo de las similitudes entre sorpresa y miedo tiene que ver precisamente con los procesos de detección. Investigaciones recientes con tareas de priming han informado que las expresiones faciales de sorpresa facilitan la discriminación de expresiones faciales de miedo debido a sus similitudes perceptivas (Gordillo et al., 2018, 2019, 2021). Como se ha discutido previamente, esto es posible porque sorpresa y miedo podrían configurar una misma categoría emocional (Jack et al., 2014, 2016). Sin embargo, un estudio reciente (Gordillo et al., 2022) exploró este efecto mediante una modificación del paradigma de señalización espacial (Posner & Petersen, 1990), encontrando que cuando la clave de orientación era una expresión facial de sorpresa y el objetivo una expresión facial de ira, los tiempos de respuesta en los ensayos válidos fueron más cortos en comparación con otras expresiones faciales (neutra, miedo, felicidad). Los autores consideraron que cuando la expresión de sorpresa se procesa como un estímulo distinto al miedo con un tiempo SOA de 200 ms, el efecto de facilitación de sorpresa-miedo se pierde en favor de la detección de la expresión de ira. En este caso, la expresión de sorpresa preactivaría y priorizaría la detección del estímulo que representa la amenaza más directa (expresión de ira). En investigaciones previas, la expresión facial de sorpresa se presentaba antes que la de miedo, con diferentes tiempos de exposición y sin intervalos entre estímulos, siendo los tiempos de exposición más breves (50 ms, 100 ms) los que facilitaban en mayor medida la detección de la expresión de miedo (Gordillo et al., 2018, 2019, 2021). De acuerdo con los resultados, la pregunta a responder es si los tiempos entre la aparición de la clave (sorpresa) y el estímulo objetivo (ira o miedo) (SOA) son determinantes para explicar que la sorpresa facilite la detección de la ira o el miedo.

Objetivos e hipótesis

Esta investigación tuvo como objetivo analizar el efecto de la expresión facial de sorpresa (clave de orientación) en la detección de expresiones faciales de miedo e ira (estímulos objetivo), en un contexto de incertidumbre, donde la presencia de las expresiones faciales no es predecible. Para ello, se utilizó una tarea de orientación espacial modificada (Gordillo et al., 2021) con diferentes tiempos de asincronía entre el inicio del estímulo (SOA) —50 ms, 100 ms, 150 ms y 200 ms—. Se formularon las siguientes hipótesis: En un contexto de incertidumbre, la expresión de sorpresa como clave de orientación facilitará en mayor medida la detección de la expresión facial de miedo (menores tiempos de respuesta), respecto a la de ira, con intervalos cortos de SOA (50 ms, 100 ms) (H1). Esta hipótesis se justifica por las similitudes en los movimientos musculares faciales durante las primeras etapas de la formación de las expresiones de sorpresa y miedo (Jack et al., 2014, 2016). Dichas similitudes facilitarían que, al ser presentadas juntas con intervalos cortos entre estímulos (50 ms, 100 ms), se produzca un efecto de priming de la sorpresa sobre la detección de la expresión de miedo (Gordillo et al., 2018, 2019, 2021). Además, en un contexto de incertidumbre, la expresión facial de sorpresa como clave de orientación facilitará en mayor medida la detección de la expresión facial de ira (menores tiempos de respuesta), respecto a la de miedo, con SOAs largos (150 ms, 200 ms) (H2). Con tiempos prolongados de SOA, la expresión de sorpresa sería procesada como un estímulo independiente del miedo, facilitando la detección del estímulo más relevante, en este caso, la expresión de ira: la persona que expresa ira representa la amenaza, mientras que la persona que expresa miedo informa sobre la amenaza (Gordillo et al., 2022).

Método

Participantes

La muestra estuvo compuesta inicialmente por 151 estudiantes españoles del Grado en Psicología de la Universidad de Salamanca, con edades comprendidas entre los 18 y 23 años ($M = 18.33$, $DT = .87$), siendo el 83.2% mujeres. Para la detección de valores atípicos se utilizó el método de Tukey, con un umbral establecido de tres desviaciones típicas por encima y por debajo de la media. Bajo estos criterios, se excluyeron dos participantes, quedando la muestra final en 149 estudiantes, cuyos datos fueron incluidos en los análisis. Todos los sujetos firmaron un consentimiento informado antes de realizar la tarea. Todos los procedimientos realizados en estudios con participación de seres humanos se llevaron a cabo conforme a las normas éticas institucionales y/o nacionales correspondientes y a la Declaración de Helsinki de 1964 y sus posteriores enmiendas, o normas éticas comparables. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en la Investigación de la Universidad de Salamanca (código 1212).

Para asegurar la adecuación del tamaño de la muestra para detectar un efecto estadístico realizamos un análisis de potencia de sensibilidad utilizando el software *G*Power* (Faul et al., 2009, versión 3.1.9.7). Considerando que la hipótesis principal se centraba en la interacción de cinco vías, se determinaron 3 grados de libertad del numerador (df) para el efecto esperado. Con un tamaño total de la muestra de 149 participantes, un nivel de significación de $\alpha = 0.05$, una potencia deseada del 80% ($1-\beta = 0.80$) y un número total de grupos de 64, el análisis de sensibilidad en *G*Power* indicó que el estudio posee la capacidad de detectar un tamaño de efecto de $f = 0.28$.

Instrumentos

La tarea fue diseñada mediante el software *E-Prime 2.0* (Schneider et al., 2002), e incluyó 32 expresiones de sorpresa, miedo, ira y neutra, obtenidas de ocho modelos (cuatro mujeres (F) y cuatro hombres (M): 06F, 08F, 09F, 19F, 21M, 22M, 28M, 29M, pertenecientes a la base de datos *NimStim Face Stimulus Set* (Tottenham et al., 2009).

Procedimiento

Los participantes se situaron frente a una pantalla de 15" con una resolución de 96 x 96 dpi, a una distancia aproximada de 50 cm, para realizar individualmente la tarea de orientación espacial. El tiempo medio de ejecución de la tarea fue de 15 minutos (fase de entrenamiento y tarea experimental). Las instrucciones de la tarea se mostraron en la pantalla del ordenador. Antes de comenzar, los participantes realizaron 64 pruebas de práctica. Posteriormente, completaron la tarea experimental con un total de 256 ensayos.

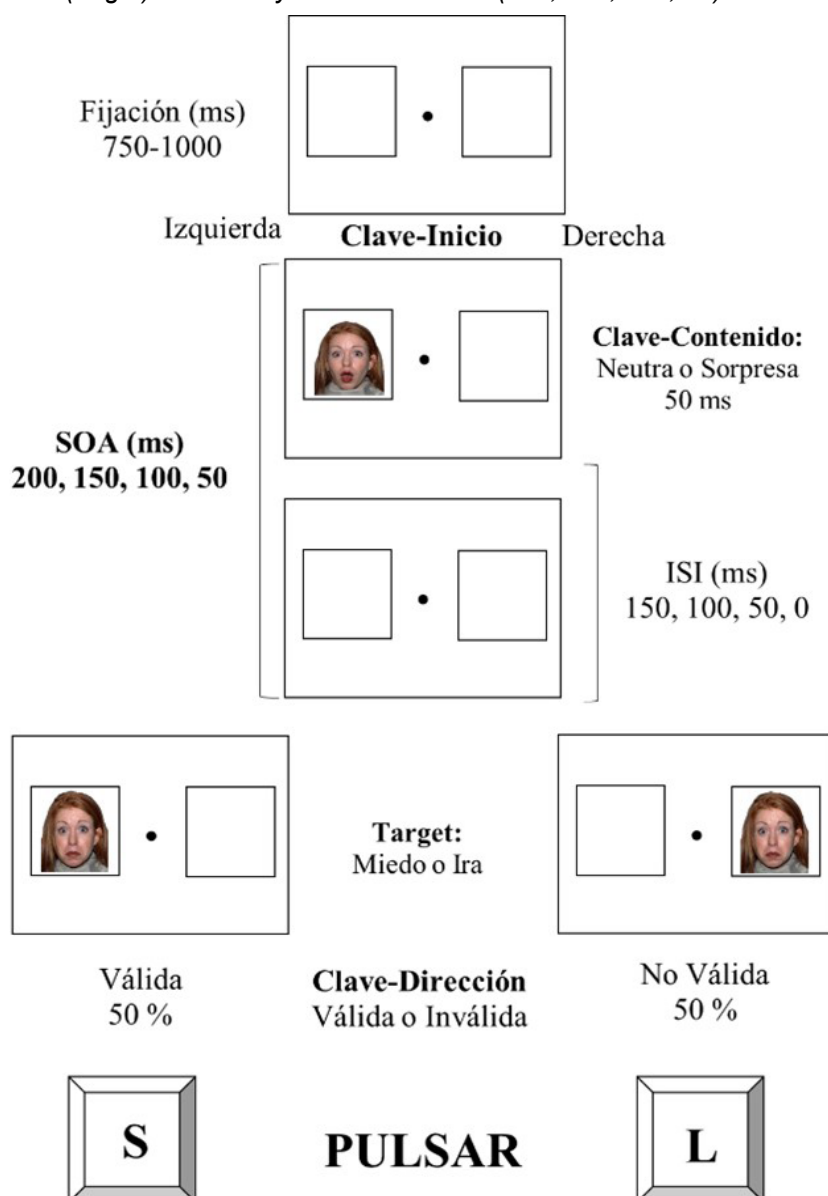
Tarea

La tarea consistió en una modificación del paradigma de orientación espacial de Posner y Petersen (1990). Cada ensayo comenzó con un punto de fijación central y dos recuadros vacíos a los lados (750–1000 ms). A continuación, se presentó la clave de orientación (expresión de sorpresa o neutra) en el recuadro izquierdo o derecho durante 50 ms. La clave fue periférica y no predictiva (50 % válida, 50 % no válida), con el fin de inducir orientación atencional exógena en un contexto de incertidumbre, es decir, aquella que se activa de forma automática e involuntaria en respuesta a ciertos estímulos.

Tras un intervalo variable (SOA de 50, 100, 150 o 200 ms), apareció el estímulo diana (expresión de miedo o ira) en la misma posición que la clave (ensayo válido) o en la opuesta (ensayo no válido). La tarea del participante fue indicar, lo más rápido posible, si el estímulo aparecía a la izquierda o a la derecha de la pantalla, pulsando las teclas “S” y “L”, respectivamente. La fase experimental incluyó 256 ensayos (64 condiciones experimentales × 4 repeticiones), precedidos de 64 ensayos de práctica con un modelo diferente al de la fase experimental. La Figura 1 ilustra la secuencia de un ensayo.

Figura 1

Ejemplo de un ensayo, con inicio de clave en la izquierda, dirección de la clave válida/no válida, contenido de la clave de sorpresa, estímulo diana (target) de miedo y un SOA variable (200, 150, 100, 50).



Análisis de datos

Se realizó un ANOVA de medidas repetidas, con cinco variables independientes (Inicio de la clave, Dirección de la clave, Contenido de la clave, *Target* y SOA), y una variable dependiente correspondiente al tiempo de respuesta medido en milisegundos. Diseño 2 (Inicio de la clave: izquierda, derecha) x 2 (Dirección de la clave: válida, no válida) x 2 (Contenido de la clave: expresión facial de sorpresa o neutra) x 2 (*Target*: expresión facial de miedo o ira) x 4 (SOA-ms: 200, 150, 100, 50). La descripción de las variables de la tarea puede verse en la Tabla 1.

Tabla 1

Descripción de las variables utilizadas en la tarea experimental

Variables	Descripción	Niveles
Inicio-Clave	Posición de la pantalla donde se muestra la clave de orientación.	Izquierda, Derecha
Dirección-Clave	Posición del objetivo (<i>target</i>) en relación con la clave de orientación. Un ensayo se consideró válido cuando la clave de orientación y el estímulo objetivo aparecían en la misma ubicación espacial (por ejemplo, ambos a la izquierda o ambos a la derecha). En cambio, se consideró no válido cuando aparecían en posiciones opuestas (por ejemplo, la clave a la izquierda y el objetivo a la derecha, o viceversa).	Válida, Inválida
Contenido-Clave	Tipo de expresión facial utilizada como clave de orientación.	Neutra, Sorpresa
<i>Target</i>	Expresión facial utilizada como estímulo objetivo.	Miedo, Ira
SOA	Asincronía en la aparición de los estímulos (SOA, por sus siglas en inglés), medida en milisegundos. Tiempo transcurrido entre la aparición de la clave y la aparición del objetivo.	50 ms, 100 ms, 150 ms, 200 ms

Resultados

Los resultados mostraron un efecto significativo en los tiempos de respuesta (TR) de la variable Inicio-Clave ($F_{(1,148)} = 16.99, p < .0001, \eta_p^2 = .10$; $M_{\text{Izquierda}} = 390.84, EE = 4.86, M_{\text{Derecha}} = 395.48, EE = 4.76$), Dirección-Clave ($F_{(1,148)} = 488.96, p < .0001, \eta_p^2 = .77$; $M_{\text{Válida}} = 371.65, EE = 4.48; M_{\text{Inválida}} = 414.67, EE = 5.24$), *Target* ($F_{(1,148)} = 4.94, p = .028, \eta_p^2 = .03$; $M_{\text{Miedo}} = 392.00, EE = 4.76; M_{\text{Ira}} = 394.32, EE = 4.85$) y SOA ($F_{(3,444)} = 355.89, p < .0001, \eta_p^2 = .71$; $M_{200} = 366.25, EE = 5.08; M_{150} = 382.36, EE = 2.95; M_{100} = 402.83, EE = 4.96; M_{50} = 421.20, EE = 4.61$), pero no del Contenido-Clave ($F_{(1,148)} = 2.98, p = .086, \eta_p^2 = .02$), observándose una tendencia no significativa con tiempos de respuesta más cortos para la expresión neutra ($M = 392.30, EE = 4.83$), en comparación con la expresión de sorpresa ($M = 394.02, EE = 4.77$).

Análisis de las interacciones de primer orden

Se observaron efectos significativos de la interacción entre las variables Inicio-Clave y Dirección-Clave, Inicio-Clave y Contenido-Clave, y entre Dirección-Clave y SOA (Tabla 2). En cuanto a la interacción entre Inicio-Clave y Dirección-Clave, el análisis de efectos simples (método de Bonferroni) mostró respuestas más rápidas en los ensayos inválidos que comenzaban con la clave en el lado izquierdo de la pantalla, en comparación con aquellos que comenzaban en el lado derecho ($M_{(i-j)} = -9.36, EE = 2.05, p < .0001, IC\ 95\% [-13.40, -5.32]$). Además, cuando la clave comenzaba en el lado izquierdo, los ensayos válidos fueron respondidos más rápido que los inválidos ($M_{(i-j)} = -38.30, EE = 2.37, p < .0001, IC\ 95\% [-42.98, -33.62]$). De igual manera, cuando la clave comenzaba en el lado derecho, los ensayos válidos también fueron respondidos más rápido que los inválidos ($M_{(i-j)} = -47.74, EE = 2.64, p < .0001, IC\ 95\% [-52.96, -42.52]$) (Figura 2A).

Con respecto a la interacción entre Inicio-Clave y Contenido-Clave, cuando la clave era una expresión facial de sorpresa, los ensayos que comenzaban con la clave en el lado izquierdo fueron respondidos más rápido que aquellos que comenzaban en el lado derecho ($M_{(i-j)} = -7.27, EE = 1.27, p < .0001, IC\ 95\% [-9.78, -4.77]$). Además, cuando la clave comenzaba en el lado derecho, los ensayos con expresión neutra como clave fueron respondidos más rápido que aquellos con expresión facial de sorpresa ($M_{(i-j)} = -4.36, EE = 1.51, p = .004, IC\ 95\% [-7.34, -1.38]$) (Figura 2B). Por último, en relación con la interacción entre Dirección-Clave y SOA, se observaron diferencias en todos los cruces de variables ($ps < .0001, EEs < 3.10$) (Figura 2C).

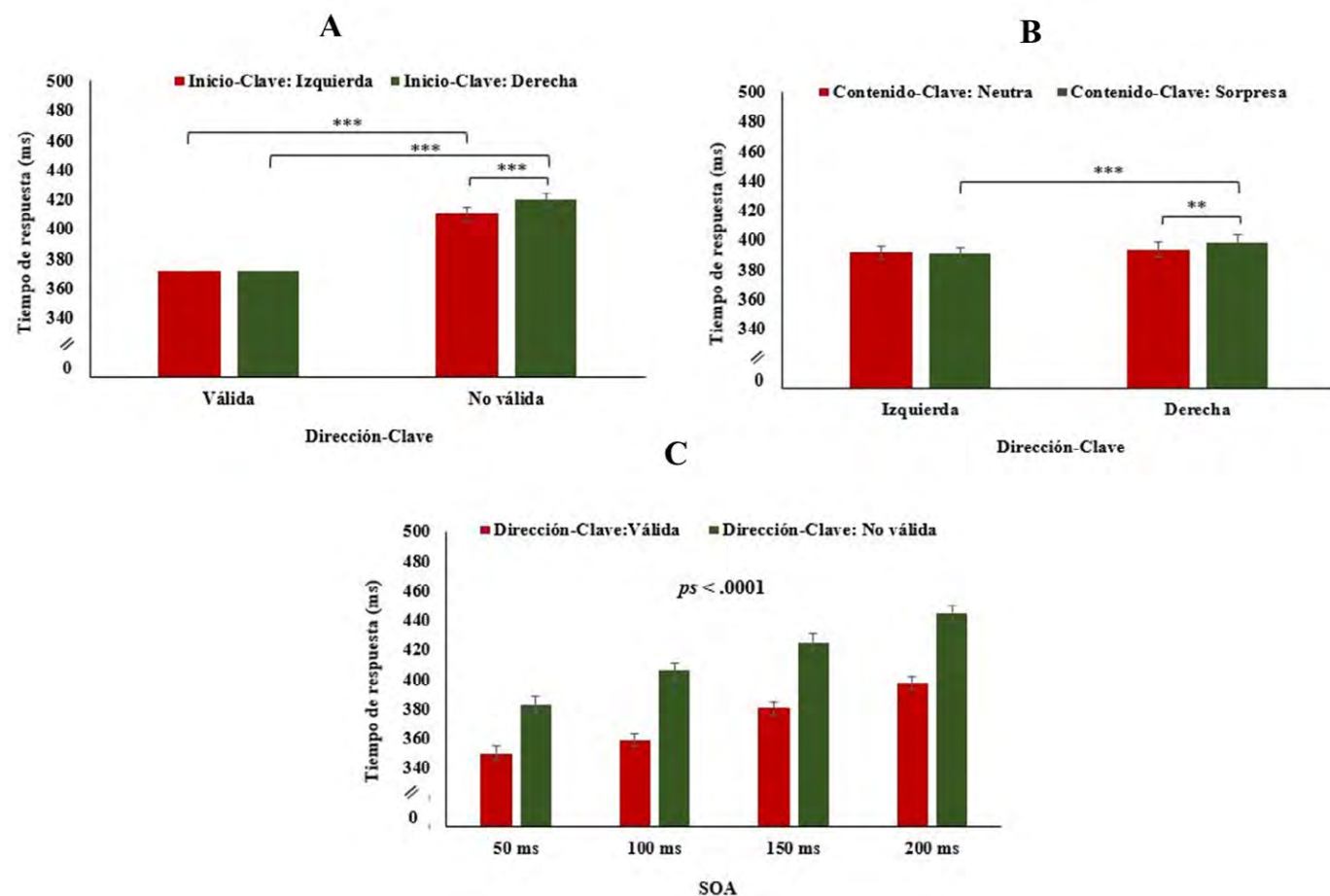
Tabla 2*Efectos de las interacciones de primer orden sobre los tiempos de respuesta.*

	<i>F</i>	<i>p</i>	η^2_p
Inicio-Clave x Dirección-Clave	8.88	.003	.06
Inicio-Clave x Contenido-Clave	6.32	.013	.04
Inicio-Clave x Target	1.39	.240	.01
Inicio-Clave x SOA	1.59	.192	.01
Dirección-Clave x Contenido-Clave	.18	.668	.00
Dirección-Clave x Target	.18	.676	.00
Dirección-Clave x SOA	9.00	< .001	.06
Contenido-Clave x Target	.90	.345	.01
Contenido-Clave x SOA	.31	.822	.00
Target x SOA	.86	.460	.01

Nota. Clave (C); Stimulus Onset Asynchrony (SOA).

Figura 2

Análisis de las interacciones entre las variables Inicio-Clave (izquierda, derecha) y Dirección-Clave (válida, inválida) (Gráfico A); Contenido-Clave (neutra, sorpresa) y Dirección-Clave (válida, inválida) (Gráfico B); Dirección-Clave (válida, inválida) y SOA (50 ms, 100 ms, 150 ms, 200 ms) (Gráfico C).

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$ **Análisis de las interacciones de segundo orden**

Se observó un efecto significativo en los tiempos de respuesta de la interacción entre Inicio-Clave, Dirección-Clave y Target (Tabla 3).

Tabla 3*Efectos de las interacciones de segundo orden sobre los tiempos de respuesta*

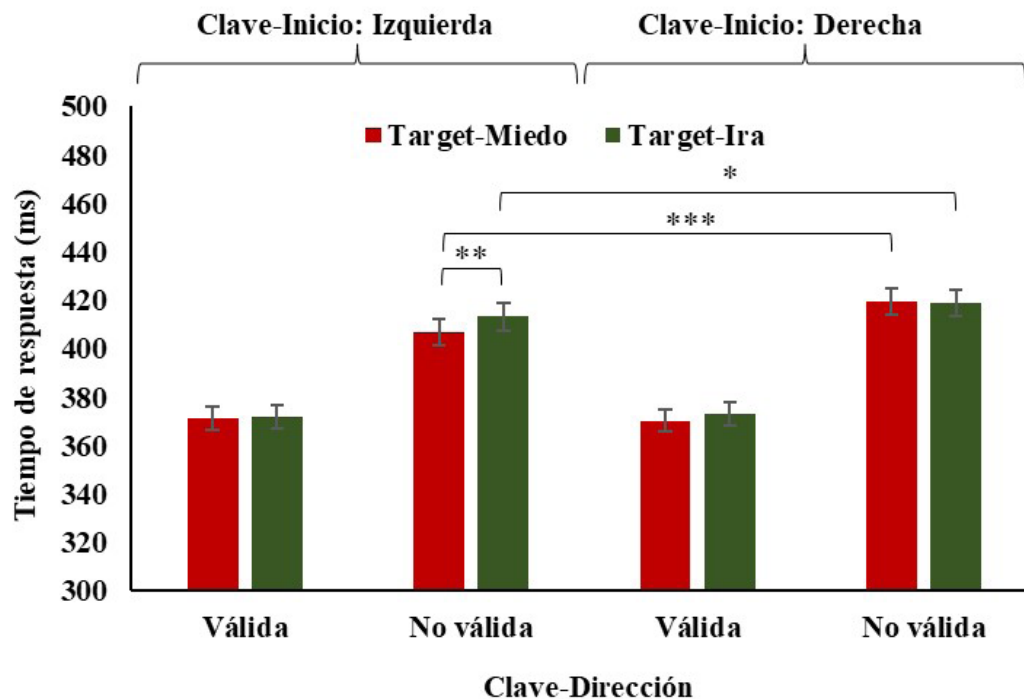
	<i>F</i>	<i>p</i>	η^2_p
Inicio-Clave x Dirección-Clave x Contenido-Clave	2.33	.129	.02
Inicio-Clave x Dirección-Clave x Target	4.28	.040	.03
Inicio-Clave x Cue-Direction x SOA	1.64	.179	.01
Dirección-Clave x Cue-Content x Target	.02	.890	.00
Dirección-Clave x Cue-Content x SOA	1.18	.315	.01
Contenido-Clave x Target x SOA	.46	.713	.00
Contenido-Clave x Inicio-Clave x SOA	.30	.824	.00
Target x Inicio-Clave x Contenido-Clave	.22	.637	.00
Target x Inicio-Clave x SOA	1.05	.372	.01
Target x Dirección-Clave x SOA	.57	.633	.00

Nota. Clave (C); Stimulus Onset Asynchrony (SOA).

El análisis de los efectos simples mostró que las expresiones faciales de miedo fueron detectadas más rápido que las de ira cuando los ensayos eran inválidos y la clave comenzaba en el lado izquierdo de la pantalla ($M_{(i-j)} = -6.46$, $EE = 2.31$, $p = .006$, IC 95% [-11.02, -1.89]). Además, las expresiones faciales de miedo fueron detectadas más rápidamente en los ensayos inválidos con una clave que comenzaba en el lado izquierdo de la pantalla, en comparación con aquellos en los que la clave comenzaba en el lado derecho ($M_{(i-j)} = -12.99$, $EE = 2.65$, $p < .001$, IC 95% [-18.23, -7.74]). De igual modo, las expresiones faciales de ira fueron detectadas más rápidamente en los ensayos inválidos que comenzaban con la clave en el lado izquierdo, en comparación con aquellos en los que la clave comenzaba en el lado derecho ($M_{(i-j)} = -5.73$, $EE = 2.48$, $p = .022$, IC 95% [-10.64, -0.82]). Por último, se encontraron diferencias entre las claves válidas e inválidas en todas las condiciones ($M_{(i-j)} < -50.00$, $EE < 3.15$, $p < .001$) (Figura 3).

Figura 3

Análisis de la interacción de las variables Inicio-Clave (Izquierda, Derecha), Dirección-Clave (Válida, Inválida) y Target (Miedo-Ira).

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.**Análisis de las interacciones de tercer y cuarto orden**

Se observó un efecto significativo en los tiempos de respuesta de la interacción entre Inicio-Clave, Contenido-Clave, Target y SOA (Tabla 4, Figura 4).

Tabla 4*Efectos de las interacciones de tercer y cuarto orden en los tiempos de respuesta.*

	<i>F</i>	<i>p</i>	η^2_p
Inicio-Clave x Dirección-Clave x Contenido-Clave x Target	3.15	.078	.02
Inicio-Clave x Dirección-Clave x Contenido-Clave x SOA	.44	.726	.00
Inicio-Clave x Contenido-Clave x Target x SOA	4.42	.004	.03
Inicio-Clave x Dirección-Clave x Target x SOA	.12	.946	.00
Dirección-Clave x Contenido-Clave x Target x SOA	2.05	.106	.01
Inicio-Clave x Dirección-Clave x Contenido-Clave x Target x SOA	1.22	.303	.01

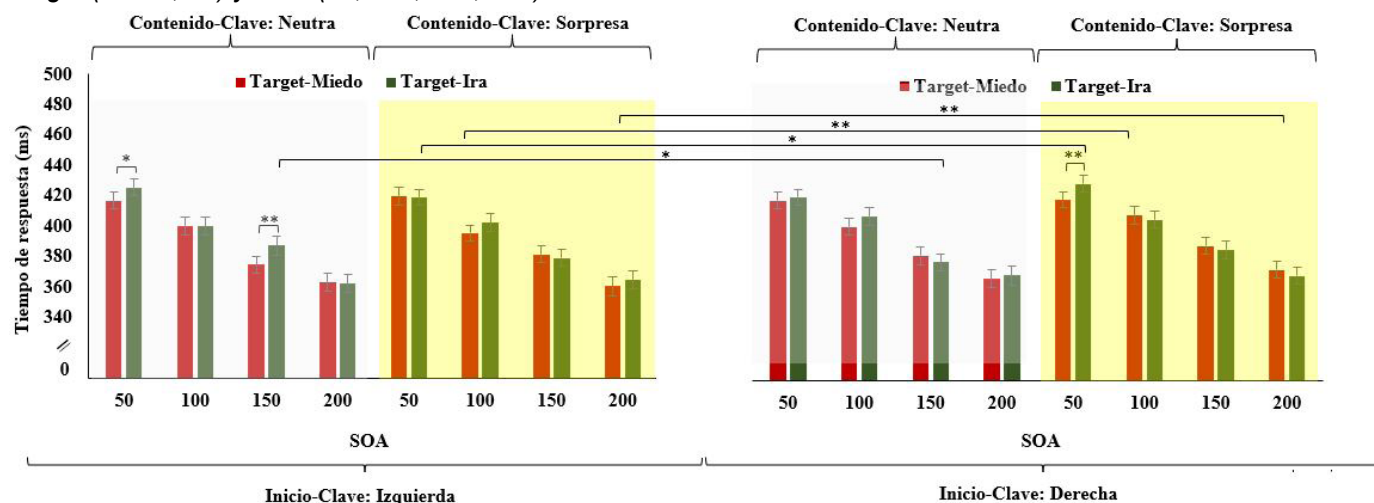
Nota. Clave (C); Stimulus Onset Asynchrony (SOA).

El análisis de los efectos simples de la interacción entre Inicio-Clave, Contenido-Clave, *Target* y SOA mostró que las expresiones faciales de miedo se detectaron más rápido que las de ira cuando fueron precedidas por una expresión facial neutra, la clave de orientación comenzó en el lado izquierdo de la pantalla y los tiempos de SOA fueron de 50 ms ($M_{(i-j)} = -8.65$, $SE = 4.00$, $p = .032$, IC 95% [-16.56, -.75]) y 150 ms ($M_{(i-j)} = -12.71$, $EE = 4.46$, $p = .005$, IC 95% [-21.52, -3.90]). Además, las expresiones faciales de miedo se detectaron más rápido que las de ira cuando fueron precedidas por una expresión de sorpresa, la clave de orientación comenzó en el lado derecho de la pantalla y los tiempos de SOA fueron de 50 ms ($M_{(i-j)} = -10.52$, $EE = 3.94$, $p = .008$, IC 95% [-18.30, -2.74]).

También se observó que las expresiones faciales de ira precedidas por expresiones de sorpresa, con tiempos de SOA de 50 ms y la clave comenzando en el lado izquierdo de la pantalla, se detectaron más rápido que las que empezaron en el lado derecho ($M_{(i-j)} = -10.38$, $EE = 4.13$, $p = .013$, IC 95% [-18.54, -2.23]). Además, las expresiones faciales de miedo precedidas por las de sorpresa, con tiempos de SOA de 100 ms y la clave iniciando en el lado izquierdo de la pantalla, se detectaron más rápido que las que comenzaron en el lado derecho ($M_{(i-j)} = -13.32$, $EE = 3.99$, $p = .001$, IC 95% [-21.21, -5.42]). También, cuando los tiempos de SOA fueron 150 ms y la clave comenzó en el lado derecho de la pantalla, las expresiones faciales de ira precedidas por las neutrales se detectaron más rápido que las que iniciaron con la clave en el lado izquierdo ($M_{(i-j)} = 9.17$, $EE = 4.23$, $p = .032$, IC 95% [-.81, 17.53]). Por último, las expresiones faciales de miedo se detectaron más rápido cuando fueron precedidas por una expresión de sorpresa, con tiempos de SOA de 200 ms y una clave que comenzaba en el lado izquierdo de la pantalla, respecto a cuando comenzaba en el lado derecho ($M_{(i-j)} = -12.44$, $EE = 4.63$, $p = .008$, IC 95% [-21.59, -3.29]) (Figura 4).

Figura 4

Análisis de la interacción entre las variables Inicio-Clave (izquierda, derecha), Contenido-Clave (neutra, sorpresa), Target (miedo, ira) y SOA (50, 100, 150, 200).

* $p < .05$, ** $p < .01$.

En resumen, los análisis mostraron que los efectos más relevantes se concentraron en las interacciones de orden superior. En primer lugar, la interacción Dirección-Clave \times SOA evidenció que los tiempos de respuesta fueron consistentemente más rápidos en los ensayos válidos que en los inválidos, pero este efecto dependió del intervalo temporal entre estímulos, con una ventaja particularmente marcada en los SOAs más cortos (50 ms y 100 ms). Asimismo, la interacción de segundo orden Inicio-Clave \times Dirección-Clave \times *Target* reveló que la detección del miedo frente a la ira se moduló por la posición inicial de la clave y la validez del ensayo, de modo que el miedo fue identificado más rápidamente que la ira cuando la clave se presentó en el lado izquierdo en ensayos inválidos. Finalmente, la interacción de tercer orden Inicio-Clave \times Contenido-Clave \times *Target* \times SOA mostró que la facilitación de la sorpresa en la detección del miedo se produjo bajo condiciones muy específicas (clave de sorpresa presentada en el campo visual derecho y SOA de 50 ms), lo que sugiere que los efectos de la sorpresa sobre la atención exógena son sensibles tanto

al tiempo de exposición como a la lateralidad de la presentación. Estas interacciones, en conjunto, permiten interpretar los resultados en términos de la dinámica entre los procesos atencionales y las características de las expresiones emocionales, más allá de los efectos principales o interacciones simples.

Discusión y conclusiones

Esta investigación tuvo como objetivo evaluar la relación entre la expresión facial de sorpresa y las expresiones amenazantes de miedo e ira en un contexto de incertidumbre. En primer lugar, los resultados revelaron que los participantes respondieron más rápido en los ensayos válidos que en los inválidos, así como cuando la clave comenzaba en el lado izquierdo (vs. derecho) y la expresión facial era de miedo (vs. ira). Respecto al contenido de la clave (neutra, sorpresa), se observó una tendencia no significativa ($p = .086$) hacia tiempos de respuesta más cortos con la expresión neutra. Este efecto debe interpretarse con cautela, dado que no alcanzó el umbral de significación estadística. Además, a mayor tiempo de SOA, mayor fue la lentitud en los tiempos de respuesta. Asimismo, el miedo (vs. ira) se detectó mejor cuando la clave era una expresión neutra que comenzaba en el lado izquierdo de la pantalla y con tiempos de SOA de 50 y 150 ms (véase Figura 4). Es decir, la expresión facial de miedo se detectó mejor en contextos de incertidumbre que la expresión de ira cuando el contexto de la clave de orientación es neutra. Pero, en relación con las hipótesis planteadas, se encontró específicamente que la expresión facial de sorpresa como clave de orientación facilitó la detección de la expresión de miedo (vs. ira) sólo cuando la clave comenzó en el lado derecho de la pantalla y con tiempos de SOA de 50 ms (se acepta parcialmente H1) (véase Figura 4).

Estos resultados son consistentes con los obtenidos en investigaciones previas (Gordillo et al., 2018, 2019, 2021), en las que se postula que el efecto facilitador de la expresión facial de sorpresa en la detección de la de miedo se explica por las similitudes entre los movimientos musculares faciales de estas expresiones (similitudes perceptivas). En particular, las expresiones faciales de miedo e ira presentan movimientos musculares similares al inicio de su aparición, y solo después de un breve intervalo de tiempo las diferencias entre ellas se vuelven más claras y perceptibles. Esto podría sugerir, de manera preliminar, un posible desarrollo evolutivo con un origen común en sistemas de comunicación más simples, que evolucionaron para satisfacer las necesidades cada vez más complejas de las interacciones sociales (Jack et al., 2014, 2016). Esta interpretación debe tomarse con cautela, dado que el diseño del presente estudio no permite descartar que el efecto se deba a la presencia de una emoción en general frente a una condición neutra.

Por otra parte, no se encontraron efectos significativos de la expresión de sorpresa en la detección de la expresión de ira usando tiempos más largos de SOA (150 ms, 200 ms) (se rechaza H2). Estos resultados no coinciden con lo esperado según el trabajo de Gordillo et al. (2022). En dicho estudio se usaron cuatro *targets* (miedo, ira, alegría, neutra), mientras que en el presente estudio sólo se usaron dos (miedo e ira). Aunque los participantes no tenían que discriminar el tipo de expresión facial, la diferencia en el número de objetivos entre los dos experimentos podría haber afectado el grado de interferencia en la respuesta, y por lo tanto a los tiempos de respuesta. Finalmente, la posición inicial de la clave (izquierda, derecha), que pudo ser una variable determinante para explorar la relación entre sorpresa y miedo, tampoco fue considerada. En términos generales, las discrepancias encontradas en la literatura sobre el sesgo atencional hacia expresiones faciales podrían estar determinadas por la elección del estímulo, el entorno experimental y el proceso cognitivo (Qianru et al., 2021).

Estos resultados se integran en la discusión actual entre los enfoques que abordan el estudio de las emociones desde una perspectiva categorial, frente a los que lo hacen en términos dimensionales (véase Feldman-Barrett, 2006, 2022; Russell & Feldman-Barrett, 1999). Se ha planteado la posibilidad de que las emociones sorpresa-miedo conformen una misma categoría emocional (Jack et al., 2014, 2016). Esto plantea la controversia sobre el origen mismo de las emociones y la posibilidad de que en alguna etapa evolutiva de las emociones humanas existiera una emoción primigenia, como la sorpresa, que en interacción con el ambiente constituyera el resto de las emociones. Esto implicaría incluso quitarle a la sorpresa el estatus de emoción, como argumentan algunos autores (p.ej., Lazarus, 1991; McDougall, 1908/1960; Ortony et al., 1988), debido a que carece de valor hedónico. Sin embargo, en contraste con esta afirmación, se ha sugerido que la sorpresa está asociada a un sentimiento negativo (p.ej., Miceli & Castelfranchi, 2015; Noordewier & Breugelmans, 2013; Topolinski & Strack, 2015). Esto se debe a que los humanos tienen un deseo de consistencia y predictibilidad que, al verse frustrado por un error predictivo, conduce inicialmente a un sentimiento negativo. También, ocasionalmente podemos buscar ser sorprendidos (p.ej., al visitar un pueblo hermoso); e incluso hay eventos que, cuanto más inesperados, mayor satisfacción generan (p.ej., ganar la lotería) (Reisenzein et al., 2019). Sea considerada o no una emoción, la sorpresa parece tener una función previa y complementaria de alerta y preparación, en comparación con las otras emociones. En esta línea, el enfoque de Scherer (2001) ya planteaba un procesamiento cognitivo temprano en la evaluación del grado de novedad y sorpresa del estímulo, así como la influencia de esta evaluación sobre el procesamiento cognitivo posterior, que incluiría el procesamiento del contexto social (Sander et al., 2005). Bajo esta perspectiva, la relación entre sorpresa y miedo parece más clara, dada su proximidad y relevancia funcional en términos evolutivos (detectar y responder rápidamente a amenazas). Sin embargo, los datos obtenidos en esta investigación a favor de dicha hipótesis deben interpretarse con cautela, dado que algunos efectos fueron de tamaño pequeño o marginales (Cohen, 1988). En este sentido, los resultados ofrecen un apoyo preliminar a la hipótesis de una relación funcional entre sorpresa y miedo, que deberá confirmarse en futuras investigaciones con muestras más amplias y diseños que optimicen la sensibilidad estadística.

A partir de estos resultados, se pueden extraer las siguientes conclusiones: 1) intervalos cortos de tiempo (50 ms) entre estímulos (SOA) facilitan la detección de la expresión facial de miedo cuando la clave de orientación es una expresión de sorpresa que inicia en el espacio visual derecho; 2) las diferencias interhemisféricas en el procesamiento de expresiones faciales emocionales podrían explicar el papel facilitador dependiente del campo visual de la expresión de sorpresa sobre la de miedo; 3) los resultados obtenidos apoyan débilmente la perspectiva teórica que presupone un desarrollo funcional común de las emociones sorpresa y miedo, que se hace evidente bajo ciertas condiciones ambientales (incertidumbre). El debate se centraría, bajo esta perspectiva, en considerar la expresión de sorpresa como una emoción primaria o como un sistema de alerta y orientación que facilita la detección de expresiones amenazantes en condiciones de incertidumbre, en las que se requiere una respuesta efectiva a un estímulo que informa de un posible peligro.

En investigaciones futuras se sugiere replicar estos resultados utilizando el paradigma del campo visual dividido (Gazzaniga et al., 1965), para analizar el papel de los hemisferios cerebrales en el procesamiento de la información. De igual forma, sería conveniente manipular los niveles de alerta e incertidumbre, por ejemplo, con sonidos presentados antes de la clave de orientación (alerta) junto con porcentajes variables entre ensayos válidos e inválidos (incertidumbre), de modo que se puedan estudiar otras variables contextuales que modulen el papel de la sorpresa en la detección de expresiones de miedo e ira. Como limitaciones del estudio, cabe mencionar que las características de la muestra, compuesta por población joven y mayoritariamente femenina de estudiantes universitarios, dificultan la generalización de los resultados, por lo que es necesario aplicar el experimento a muestras con mayor variabilidad sociodemográfica. Además, la edad (especialmente en adultos mayores) y el nivel educativo podrían condicionar los resultados al comprometer los recursos cognitivos, por lo que los resultados podrían ser diferentes a los obtenidos con población joven y universitaria. Por otro lado, la comparación se estableció entre una clave neutra y una clave con sorpresa, lo cual impide discernir con total certeza si la facilitación observada en la detección del miedo responde específicamente a la expresión de sorpresa o, más bien, a la presencia de una emoción frente a una condición neutra. Futuros estudios deberían incluir como claves expresiones emocionales adicionales (por ejemplo, alegría, tristeza, asco) con el fin de determinar si el efecto es específico de la sorpresa o atribuible de forma general a la presencia de una emoción. Por último, el tamaño del efecto observado en la interacción de tercer orden, aunque estadísticamente significativo, tiene una magnitud pequeña ($\eta_p^2 = .03$), lo cual sugiere una varianza explicada limitada. Este valor se encuentra por debajo del umbral de sensibilidad identificado mediante el análisis de potencia de sensibilidad ($f = 0.28$), que se corresponde aproximadamente a un η_p^2 de .07. Por lo tanto, los resultados deben interpretarse con cautela, dado que el diseño no tenía suficiente potencia para detectar con fiabilidad efectos de tamaño pequeño. Sin embargo, en investigaciones con tareas cognitivas rápidas o implícitas, como la utilizada aquí, es común encontrar efectos pequeños que, pese a su magnitud, pueden ser teóricamente relevantes. Futuras investigaciones con tamaños muestrales más amplios o diseños que optimicen la sensibilidad estadística podrían ayudar a confirmar la robustez de estos resultados.

Notas de autor

Financiación: Los autores informan que no hay financiación asociada a la realización de la investigación y elaboración del artículo.

Conflicto de Interés: Los autores informan que no hay conflicto de intereses.

Utilización de IA: Se empleó inteligencia artificial (*ChatGPT*) para revisión de traducción y verificación de normas APA.

Referencias

- Anderson, A. K., & Phelps, E.A. (2001). Lesions of the human amygdala impair enhanced perception of emotionally salient events. *Nature*, 411(6835), 305-309. <https://doi.org/10.1038/35077083>
- Anderson, E. C., Carleton, R. N., Diefenbach, M., & Han, P. K. J. (2019). The relationship between uncertainty and affect. *Frontiers in Psychology*, 10, 2504. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02504>
- Calvo, M. G., Averó, P., & Lundqvist, D. (2006). Facilitated detection of angry faces: Initial orienting and processing efficiency. *Cognition and Emotion*, 20(6), 785-811. <https://doi.org/10.1080/02699930500465224>
- Chamberland, J., Roy-Charland, A., Perron, M., & Dickinson, J. (2017). Distinction between fear and surprise: an interpretation-independent test of the perceptual-attentional limitation hypothesis. *Social Neuroscience*, 12(6), 751-768. <https://doi.org/10.1080/17470919.2016.1251964>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- De Valk, J. M., Wijnen, J.G., & Kret, M. E. (2015). Anger fosters action. Fast responses in a motor task involving approach movements toward angry faces and bodies. *Frontiers in Psychology*, 6, 1240. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01240>
- Ekman, P. (1993). Facial expression and emotion. *American Psychologist*, 48, 384-392. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.48.4.384>
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1976). Measuring facial movement. *Environmental Psychology and Nonverbal Behaviour*, 1(1), 56-75. <https://doi.org/10.1007/BF01115465>

- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A. G. (2009). Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods* 41, 1149–1160. <https://doi.org/10.3758/BRM.41.4.1149>
- Feldman-Barrett, L. (2006). Solving the emotion paradox: Categorization and the experience of emotion. *Personality and Social Psychology Review*, 10(1), 20–46. https://doi.org/10.1207/s15327957pspr1001_2
- Feldman-Barrett, L. (2022). Context reconsidered: Complex signal ensembles, relational meaning, and population thinking in psychological science. *American Psychologist*, 77(8), 894–920. <https://doi.org/10.1037/amp0001054>
- Fox, E., & Damjanovic, L. (2006). The eyes are sufficient to produce a threat superiority effect. *Emotion*, 6(3), 534–539. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.6.3.534>
- Fox, E., Lester, V., Russo, R., Bowles, R. J., Pichler, A., & Dutton, K. (2000). Facial expressions of emotion: Are angry faces detected more efficiently? *Cognition & Emotion*, 14(1), 61–92. <https://doi.org/10.1080/026999300378996>
- Gazzaniga, M. S., Bogen, J. E., & Sperry, R. W. (1965). Observations on visual perception after disconnection of the cerebral hemispheres in man. *Brain: A journal of neurology*, 88(2), 221–236. <https://doi.org/10.1093/brain/88.2.221>
- Gordillo, F., Mestas, L., Castillo, G., Pérez, M. A., Arana, J. M., & López, R. M. (2017). Las redes neuronales de la expresión facial. *Revista de Neurología*, 64(3), 125–132.
- Gordillo, F., Mestas, L., Fernández, M., Pérez, M.A., & Arana, J.M. (2022). Detecting facial expressions within a context of surprise and uncertainty. *Anales de Psicología*, 38(2), 375–381. <https://doi.org/10.6018/analesps.408801>
- Gordillo, F., Mestas, L., Pérez, M. A., & Arana, J. M. (2018). Role of surprise in the discrimination of the facial expression of fear: Part of a continuum? *Spanish Journal of Psychology*, 21, E3. <https://doi.org/10.1017/sjp.2018.5>
- Gordillo, F., Mestas, L., Pérez, M. A., & Arana, J. M. (2019). The priming effect of a facial expression of surprise on the discrimination of a facial expression of fear. *Current Psychology*, 38(6), 1613–1621. <https://doi.org/10.1007/s12144-017-9719-0>
- Gordillo, F., Mestas, L., Pérez, M. P., & Arana, J. M. (2021). Detecting emotion faces in a Posner's spatial cueing task: the adaptive value of surprise. *Journal of Cognitive Psychology*, 33(1), 38–48. <https://doi.org/10.1080/20445911.2020.1862854>
- Gosselin, P., & Kirouac, G. (1995). Le décodage de prototypes émotionnels faciaux (The decoding of emotional facial prototypes). *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue Canadienne De Psychologie Expérimentale*, 49(3), 313–329. <https://doi.org/10.1037/1196-1961.49.3.313>
- Horstmann, G., & Bauland, A. (2006). Search asymmetries with real faces: Testing the anger-superiority effect. *Emotion*, 6(2), 193–207. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.6.2.193>
- Iigaya, K. (2016). Adaptive learning and decision-making under uncertainty by metaplastic synapses guided by a surprise detection system. *eLife* 5, e18073. <https://doi.org/10.7554/eLife.18073>
- Jack R. E., Garrod O. G. B., & Schyns P. G. (2014). Dynamic facial expressions of emotion transmit an evolving hierarchy of signals over time. *Current Biology*, 24(2), 187–192. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.11.064>
- Jack R. E., Sun W., Delis I., Garrod O. G. B., & Schyns P. G. (2016). Four not six: Revealing culturally common facial expressions of emotion. *Journal of Experimental Psychology: General*, 145(6), 708–730. <https://doi.org/10.1037/xge0000162>
- Juncai, S., Jing, Z., & Rong, S. (2017). Differentiating recognition for anger and fear facial expressions via inhibition of return. *Journal of Psychology and Cognition*, 2(1), 10–16. <https://doi.org/10.35841/psychology-cognition.2.1.10-16>
- Krysko, K. M., & Rutherford, M. D. (2009). The face in the crowd effect: Threat-detection advantage with perceptually intermediate distractors. *Visual Cognition*, 17(8), 1205–1217. <https://doi.org/10.1080/13506280902767789>
- Lazarus, R. S. (1991). *Emotion and adaptation*. New York: Oxford University Press.
- Lindquist, K. A., Wager, T. D., Kober, H., Bliss-Moreau, E., & Barrett, L. F. (2012). The brain basis of emotion: a meta-analytic review. *Behavioral and Brain Sciences*, 35(3), 121–143. <https://doi.org/10.1017/S0140525X11000446>
- Liu, M., Liu, C. H., Zheng, S., Zhao, K., & Fu, X. (2021). Reexamining the neural network involved in perception of facial expression: A meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 131, 179–191. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.09.024>
- Luo, W., Feng, W., He, W., Wang, N.-Y., & Luo, Y.-J. (2010). Three stages of facial expression processing: ERP study with rapid serial visual presentation. *Neuroimage*, 49(2), 1857–1867. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.09.018>
- McDougall, W. (1960). *An introduction to social psychology*. London: Methuen. (Original work published 1908).
- Méndez-Bértolo, C., Moratti, S., Toledano, R., Lopez-Sosa, F., Martínez-Alvarez, R., Mah, Y. H., Vuilleumier, P., Gil-Nagel, A., & Strange, B. A. A fast pathway for fear in human amygdala. *Nature Neuroscience*, 19(8), 1041–1049. <https://doi.org/10.1038/nn.4324>
- Miceli, M., & Castelfranchi, C. (2015). *Expectancy and emotion*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Mogg, K., & Bradley, B. P. (1999). Orienting of attention to threatening facial expressions presented under conditions of restricted awareness. *Cognition and Emotion*, 13(6), 713–740. <https://doi.org/10.1080/026999399379050>
- Moors, A., Ellsworth, P. C., Scherer, K. R., & Frijda, N. H. (2013). Appraisal theories of emotion: State of the art and future development. *Emotion Review*, 5(2), 119–124. <https://doi.org/10.1177/1754073912468165>

- Noordewier, M. K., & Breugelmans, S. M. (2013). On the valence of surprise. *Cognition and Emotion*, 27, 1326-1334. <https://doi.org/10.1080/02699931.2013.777660>
- Öhman, A. (2005). The role of the amygdala in human fear: automatic detection of threat. *Psychoneuroendocrinology* 30(10), 953-958. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2005.03.019>
- Öhman, A., Carlsson, K., Lundqvist, D., & Ingvar, M. (2007). On the unconscious subcortical origin of human fear. *Physiological & Behavior*, 92, 180-185. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.05.057>
- Öhman, A., Lundqvist, D., & Esteves, F. (2001). The face in the crowd revisited: A threat advantage with schematic stimuli. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(3), 381-396. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.80.3.381>
- Ortony, A., Clore, G., & Collins, A. (1988). *The cognitive structure of emotions*. New York: Cambridge University Press.
- Pérez-Dueñas, C., Acosta, A., & Lupiáñez, J. (2014). Reduced habituation to angry faces: Increased attentional capture as to override inhibition of return. *Psychological Research*, 78, 196-208. <https://doi.org/10.1007/s00426-013-0493-9>
- Pinkham, A. E., Griffin, M., Baron, R., Sasson, N. J., & Gur, R. C. (2010). The face in the crowd effect: anger superiority when using real faces and multiple identities. *Emotion*, 10(1), 141-146. <https://doi.org/10.1037/a0017387>
- Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42. <https://doi.org/10.1146/annurev.ne.13.030190.000325>
- Qianru, X., Chaoxiong, Y., Simeng, G., Zhonghua, H., Yi, L., Xueyan, L., Lihui, H., & Qiang, L. (2021). Negative and positive bias for emotional faces: evidence from the attention and working memory paradigms. *Neural Plasticity*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/8851066>
- Reisenzein, R., Horstmann, G., & Schützwohl, A. (2019). The Cognitive-Evolutionary Model of Surprise: A Review of the evidence. *Topics in Cognitive Science*, 11, 50-74. <https://doi.org/10.1111/tops.12292>
- Roseman, I. J. (1996) Appraisal Determinants of Emotions: Constructing a more accurate and comprehensive theory. *Cognition & Emotion*, 10(3), 241-278. <https://doi.org/10.1080/026999396380240>
- Roy-Charland, A., Perron, M., Beaudry, O., & Eady, K. (2014). Confusion of fear and surprise: A test of the perceptual attentional limitation hypothesis with eye movement monitoring. *Cognition & Emotion*, 28, 1214-1222. <https://doi.org/10.1080/02699931.2013.878687>
- Roy-Charland, A., Perron, M., Young, C., Boulard, J., & Chamberland, J. A. (2015). The confusion of fear and surprise: A developmental study of the perceptual-attentional limitation hypothesis using eye movements. *The Journal of Genetic Psychology*, 176, 281-298. <https://doi.org/10.1080/00221325.2015.1066301>
- Russell, J. A., & Barrett, L. F. (1999). Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: Dissecting the elephant. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(5), 805-819. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.76.5.805>
- Sander, D., Grandjean, D., & Scherer, K. R. (2005). A systems approach to appraisal mechanisms in emotion. *Neural Networks*, 18(4), 317-352. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2005.03.001>
- Scarpina, F. (2020) Detection and recognition of fearful facial expressions during the coronavirus disease (COVID-19) Pandemic in an Italian sample: An online experiment. *Frontiers in Psychology*, 11, 2252. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02252>
- Scherer, K. R. (2001). *Appraisal considered as a process of multilevel sequential checking*. In K. R. Scherer, A. Schorr, & T. Johnstone (Eds.), *Appraisal processes in emotion: Theory, methods, research* (pp. 92-120). Oxford University Press.
- Schindler, S., & Bublatzky, F. (2020). Attention and emotion: An integrative review of emotional face processing as a function of attention. *Cortex*, 130, 362-386. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2020.06.010>
- Schneider, W., Eschman, A., & Zuccolotto, A. (2002). *E-Prime Reference Guide [Computer software manual]*. Pittsburgh: Psychology Software Tools Inc.
- Tamietto, M., Pullens, P., de Gelder, B., Weiskrantz, L., & Goebel, R. (2012). Subcortical connections to human amygdala and changes following destruction of the visual cortex. *Current Biology*, 22, 1449-1455. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2012.06.006>
- Topolinski, S., & Strack, F. (2015). Corrugator activity confirms immediate negative affect in surprise. *Frontiers in Psychology*, 6, 134. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00134>
- Tottenham, N., Tanaka, J. W., Leon, A. C., McCarry, T., Nurse, M., Hare, T. A., Marcus, D. J., Westerlund, A., Casey, B. J., & Nelson, C. (2009). The NimStim set of facial expressions: Judgments from untrained research participants. *Psychiatry Research*, 168(3), 242-249. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2008.05.006>
- Trnka, R., Tavel P., & Hasto, J. (2015). Facial expression of fear in the context of human ethology: Recognition advantage in the perception of male faces. *Neuro Endocrinol Lett*, 36(2), 106-111.
- Vuilleumier, P. (2002). Facial expression and selective attention. *Current Opinion in Psychiatry*, 15, 291-300. <https://doi.org/10.1097/00001504-200205000-00011>
- Wilson, E., & MacLeod, C. (2003). Contrasting two accounts of anxiety-linked attentional bias: selective attention to varying levels of stimulus threat intensity. *Journal of Abnormal Psychology*, 112(2), 212-218. <https://doi.org/10.1037/0021-843x.112.2.212>

Wirth, B. E., & Wentura, D. (2019). Attentional bias towards angry faces is moderated by the activation of a social processing mode in the general population. *Cognition & Emotion*, 33(7), 1317-1319. <https://doi.org/10.1080/02699931.2018.1561423>

RECIBIDO: 22 de mayo de 2025
MODIFICADO: 3 de septiembre de 2025
ACEPTADO: 9 de septiembre de 2025