



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Contagio emocional: Incidencia de los estados emocionales sobre la imitación de expresiones faciales

Andres Pinilla Palacios

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Humanas, Departamento de Psicología
Bogotá, Colombia
2017

Contagio emocional: Incidencia de los estados emocionales sobre la imitación de expresiones faciales

Andres Pinilla Palacios

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Psicología

Director:

Ph.D., Ricardo Tamayo Osorio

Línea de Investigación:

Cognición Implícita

Grupo de Investigación:

Psicología Experimental y Aplicada

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Humanas, Departamento de Psicología

Bogotá, Colombia

2017

Agradecimientos

A Ana María Yaruro, por su apoyo incondicional.

A mis padres, Humberto Pinilla y Sofía Palacios, por haberme dado las herramientas para aprender a investigar.

A mi director de tesis, Ricardo Tamayo, por su paciencia y por estar siempre dispuesto a escuchar, entender y explicar.

A Diego Useche, por su ayuda con las ecuaciones.

Y a Deisy Valcárcel, Nicolás Buitrago y Daniel Avilán por su ayuda corriendo los experimentos.

Resumen

El *Contagio Emocional* es un fenómeno psicológico fundamental para comprender muchas interacciones humanas. Consiste en la tendencia a imitar y sincronizar automáticamente conductas y expresiones, lo cual facilita la convergencia emocional entre las personas (Hatfield, Cacioppo, & Rapson, 1993; Hatfield et al., 1993). Se pueden identificar al menos dos estados emocionales en cualquier proceso de contagio. El primero tiene lugar al inicio del proceso (estado emocional inicial) y el segundo tiene lugar al final del mismo (estado emocional final). En este orden de ideas, se ha propuesto la siguiente pregunta de investigación: ¿Dado un estado emocional inicial y un estado emocional final, aumenta la probabilidad de que el contagio tenga lugar cuando ambos estados emocionales son más cercanos en términos cuantitativos del *Evaluative Space Model* (ESM; Cacioppo, & Rapson, 1997)? Esta pregunta se sustenta en el Principio de Energía Libre, el cual implica que el cerebro tiende a restringir la cantidad de estados cognitivos que puede alcanzar (Friston, 2010; Friston, Kilner, & Harrison, 2006). Por lo tanto, cuando se presenta la posibilidad de imitar dos estados emocionales diferentes, tendría prioridad aquel que requiera menores alteraciones cognitivas (es decir, el que sea más parecido al estado emocional inicial del observador). Se hicieron cuatro experimentos con estudiantes universitarios, en los cuales se usó una batería de vídeos para inducir estados emocionales, llamada FilmStim (Schaefer, Sanchez & Philippot, 2010) y expresiones faciales del *Pictures Of Facial Affect* (POFA; Ekman, 1993). El experimento 3 es una calibración de estos instrumentos. Los experimentos 1, 2 y 4 se hicieron para analizar si hay mayor probabilidad de que el Contagio Emocional tenga lugar cuando el estado emocional del participante se acerca más al estado emocional observado. Los resultados de los experimentos 1 y 2 plantearon mejoras metodológicas necesarias que se aplicaron en los siguientes experimentos. Los resultados del experimento 4 sugieren que la hipótesis inicial podría estar incompleta. Sin embargo, este experimento aportó evidencia que sugiere que la valoración que hacen las personas sobre el estado emocional de otros es influenciada por el estado emocional del observador. A partir de esto se propone un

modelo matemático para predecir cómo valorará una persona el estado emocional de otros, con base en la valoración que hace el observador sobre un vídeo con contenido emocional. Finalmente, se complementa la hipótesis de trabajo inicialmente propuesta y se proponen dos sistemas de contagio emocional, que son coherentes con la evidencia empírica obtenida en esta investigación. Se concluye que el estado emocional inducido a través de los vídeos afecta la valoración de expresiones faciales.

Palabras clave: Contagio emocional, imitación conductual, expresiones faciales, procesamiento de emociones, Evaluative Space Model.

Abstract

Emotional Contagion is a fundamental psychological phenomenon useful to understand many human interactions. It consists on the tendency to automatically imitate and synchronize behaviors and expressions, achieving emotional convergence (Hatfield, Cacioppo, & Rapson, 1993; Hatfield et al., 1993). At least two emotional states can be identified on any emotional contagion process. The first one takes place when the process is initiated (initial emotional state), and the second one takes place when it is finished (final emotional state). Accordingly, the following research question is proposed: Given an initial emotional state and a final emotional state, the probability of imitation taking place increases when both emotional states are closer in quantitative terms of the Evaluative Space Model (ESM; Caccioppo, & Rapson, 1997)? This question is based on the Free-Energy Principle (Friston, 2010; Friston et al., 2006), which implies that the human brain tends to minimize the amount of cognitive states that it can achieve. So when the possibility of imitating two different emotional states is present, the one that implies less cognitive alterations would have priority (i.e. the one that is more similar to the initial emotional state of the participant). Four experiments were carried out with university students, in which a movie database of emotion-eliciting films, called FilmStim (Schaefer, Sanchez & Philippot, 2010) and facial expressions from the Pictures Of Facial Affect (POFA; Ekman, 1993) were used. Experiment 3 was a calibration of these instruments. Experiments 1, 2 and 4 were meant to analyze if the probability of Emotional Contagion increases when participant's emotional state is more similar to the observed emotional state. The results of Experiments 1 and 2 posed necessary methodological improvements that were applied in the following experiments. Results of experiment 4 suggest that the initial hypothesis can be improved. However, this experiment suggests that the evaluation over other people's emotional states might be influenced by the observer's emotional state. As a result of this, a mathematic model is proposed to predict how people will value other people's emotional state, based on the emotional evaluation of the observer about a video with emotional content. Additionally, the initial hypothesis is complemented: Two emotional contagion systems are proposed, which are coherent with the empirical evidence found in this research. It is concluded that emotional states induced with the videos have an effect over the evaluation of facial expressions.

Keywords: Emotional contagion, behavioral imitation, facial expressions, emotion processing, Evaluative Space Model.

Contenido

	Pág.
Resumen	VII
Lista de figuras	XIII
Lista de tablas	XV
Introducción	1
1. Marco teórico	3
1.1 Teorías	3
1.1.1 Contagio emocional	3
1.1.2 Teoría del Aprendizaje Social.....	7
1.1.3 El papel de la activación fisiológica en el contagio emocional	9
1.1.4 Principio de Energía Libre	11
1.2 Hallazgos empíricos previos	13
1.2.1 Neuronas espejo.....	13
1.2.2 Expresiones faciales universales.....	14
1.3 Modelo teórico para representar emociones en tres dimensiones	15
2. Sección experimental	19
2.1 Experimento 1	19
2.1.1 Diseño.....	19
2.1.2 Participantes	20
2.1.3 Aparatos y materiales	20
2.1.4 Procedimiento.....	21
2.1.5 Análisis de datos.....	22
2.1.6 Resultados.....	23
2.1.7 Discusión	24
2.2 Experimento 2	26
2.2.1 Diseño.....	27
2.2.2 Participantes	27

2.2.3	Aparatos y materiales	28
2.2.4	Procedimiento	28
2.2.5	Análisis de datos	29
2.2.6	Resultados	30
2.2.7	Discusión	35
2.3	Experimento 3	36
2.3.1	Diseño	36
2.3.2	Participantes	37
2.3.3	Aparatos y materiales	37
2.3.4	Procedimiento	37
2.3.5	Análisis de datos	39
2.3.6	Resultados	39
2.3.7	Discusión	44
2.4	Experimento 4	45
2.4.1	Diseño	46
2.4.2	Participantes	46
2.4.3	Aparatos y materiales	47
2.4.4	Procedimiento	47
2.4.5	Ecuaciones	48
2.4.6	Análisis de datos	50
2.4.7	Resultados	51
2.4.8	Discusión	56
3.	Discusión general	58
3.1	Principales contribuciones	58
3.1.1	Dos sistemas de contagio emocional	59
3.1.2	Modelo matemático	60
3.1.3	Calibración de instrumentos con población colombiana	62
3.2	Alcance y limitaciones de la investigación	62
3.3	Sugerencias para futuras investigaciones	64
	Bibliografía	69

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1-1. Ejemplo del ESM (Cacioppo et al., 1997).	16
Figura 2-1. Medias marginales estimadas de las valoraciones de los jurados sobre las reacciones faciales de los participantes	23
Figura 2-2. Promedio de las valoraciones de los participantes sobre los rostros, discriminadas por tipo de rostro y tipo de inducción emocional	31
Figura 2-3. Medias marginales estimadas de las valoraciones de los participantes de la Serie 1 y Serie 2 para cada tipo de rostro	32
Figura 2-4. Tiempos de reacción para cada tipo de estímulo emocional en la serie 1	33
Figura 2-5. Tiempos de reacción para cada tipo de estímulo emocional en la serie 2	33
Figura 2-6. Ejemplo de pregunta para la dimensión de negatividad	38
Figura 2-7. Ejemplo de pregunta para la dimensión de positividad	38
Figura 2-8. Ejemplo de pregunta para la dimensión de arousal.....	38
Figura 2-9. Representación tridimensional de las calificaciones a las imágenes del POFA (Ekman, 1993) en las tres dimensiones del ESM (Cacioppo, 1997).....	40
Figura 2-10. Diagrama de dispersión del promedio de las valoraciones sobre los rostros en la dimensión negativa y positiva.....	41
Figura 2-11. Calificaciones promedio para negatividad en el Experimento 3	42
Figura 2-12. Calificaciones promedio para positividad en el Experimento 3.....	43
Figura 2-13. Calificaciones promedio para los vídeos en la dimensión de Arousal en el Experimento 3	44
Figura 2-14. Procedimiento del experimento 4	48

Figura 2-15. Calificaciones de los participantes del Grupo Negativo sobre los rostros del POFA (Ekman, 1993) en las 3 dimensiones del ESM (Cacioppo et al., 1997)	51
Figura 2-16. Calificaciones de los participantes del Grupo Positivo sobre los rostros del POFA (Ekman, 1993) en las 3 dimensiones del ESM (Cacioppo et al., 1997)	52
Figura 2-17. Distancias emocionales entre las valoraciones sobre los rostros y las valoraciones sobre los vídeos, discriminadas por tipo de rostro y tipo de inducción emocional	54
Figura 2-18. En el eje x están las Distancias Emocionales (Ecuación 1) y en el eje y está el nivel de Contagio Emocional sobre los rostros (Ecuación 2)	55
Figura 2-19. En el eje x están las Distancias Emocionales (Ecuación 1) y en el eje y está el nivel de Contagio Emocional sobre los vídeos (Ecuación 2).....	56

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1-1	10
Tabla 2-1	20
Tabla 2-2	20
Tabla 2-3	27
Tabla 2-4	27
Tabla 2-5	37
Tabla 2-6	46
Tabla 2-7	46
Tabla 3-1	66
Tabla 3-2	67

Introducción

El contagio emocional es un proceso automático mediante el cual los seres humanos imitan conductas y expresiones faciales, lo cual facilita la convergencia emocional entre las personas (Hatfield, Cacioppo, & Rapson, 1992, 1993). El proceso consiste en 3 etapas que se repiten de forma continua: 1) *Imitación*: el participante sincroniza automáticamente su conducta con la de otras personas; 2) *Retroalimentación*: el estado emocional del observador es afectado por la sincronización conductual; y 3) *Contagio*: el participante asimila las emociones de su interlocutor (Hatfield, Bensman, Thornton, & Rapson, 2014; Hatfield et al., 1992, 1993).

El hallazgo de un grupo de neuronas en el lóbulo frontal inferior y en el lóbulo parietal, llamadas *neuronas espejo*, ha sido fundamental para el avance de la investigación en contagio emocional, porque ha permitido demostrar que las zonas cerebrales que se activan cuando un individuo observa a otro realizar determinada acción, son las mismas zonas que se activan cuando el observador ejecuta esa acción (Rizzolatti, Fadiga, Gallese, & Fogassi, 1996). Esto indica que el contagio emocional tiene al menos un componente neurológico de origen evolutivo que puede estar presente en los seres humanos, independientemente de la cultura en la cual estén inmersos.

Sin embargo, la existencia de las neuronas espejo no es suficiente para explicar los procesos psicológicos que están involucrados en el contagio emocional. Es claro que el hallazgo de las neuronas espejo contribuye a demostrar la existencia del fenómeno y sustentar sus correlatos fisiológicos, pero no permite, por sí solo, comprender cuales factores hacen que algunas emociones sean más susceptibles de ser contagiadas que otras, ni explica cómo funcionan los mecanismos cognitivos y conductuales mediante los cuales opera el contagio emocional.

El objetivo general de la presente tesis es analizar si hay mayor probabilidad de que tenga lugar el contagio emocional cuando el estado emocional del observador es más

parecido al estado emocional observado. Los objetivos específicos son 1) analizar la incidencia de los estados emocionales sobre la imitación de expresiones faciales; 2) analizar el efecto de los estados emocionales sobre la valoración de expresiones faciales; 3) calibrar el FilmStim (Schaefer et al., 2010) y el POFA (Ekman, 1993) con población colombiana; y 4) proponer un modelo matemático que permita calcular la probabilidad de que un individuo se contagie de un estado emocional.

La presente investigación parte del presupuesto fundamental según el cual se pueden identificar por lo menos dos estados emocionales en cualquier proceso de contagio. El *estado emocional inicial*, que tiene lugar cuando empieza el proceso de contagio y el *estado emocional final*, que se da cuando termina el mismo. Por lo tanto, se propone la siguiente hipótesis de trabajo: Dado un estado emocional inicial y un estado emocional final, ¿aumenta la probabilidad de que tenga lugar el contagio emocional cuando ambos estados son más cercanos en términos cuantitativos del *Evaluative Space Model* (ESM; Cacioppo, Gardner, & Berntson, 1997)?¹

Esta hipótesis se fundamenta en el principio de energía libre, el cuál plantea que los sistemas autónomos, como el cerebro, tienden a disminuir la cantidad de energía que puede ser utilizada para alterar sus estados internos. (Friston, 2010; Friston et al., 2006). De esta forma, disminuyen su entropía y mantienen el equilibrio con el sistema. Por lo tanto, es probable que, ante la posibilidad de imitar dos conductas diferentes, donde hay una que implica un cambio emocional drástico y otra que implica un cambio emocional leve, el cerebro le dé prioridad a la tarea que implica menores alteraciones cognitivas. Es decir, la tarea que genera menores cambios emocionales.

En la siguiente sección se proveerá el contexto teórico y empírico que enmarca la hipótesis de trabajo planteada y se discutirán las principales vertientes que han nutrido la investigación sobre contagio emocional.

¹ El ESM (Cacioppo et al., 1997) se explicará en la sección 2.3.

1. Marco teórico

Como se explicó en la introducción, el término *contagio emocional* fue acuñado originalmente por Hatfield (Hatfield et al., 2014, 1992, 1993). Sin embargo, procesos psicológicos similares han sido estudiados históricamente por la psicología. Para el desarrollo del presente trabajo, se explicará y discutirá la teoría de Hatfield sobre contagio emocional, la teoría de Bandura sobre imitación conductual, la teoría de Schachter y Singer sobre el papel de las reacciones fisiológicas para el despliegue de las emociones (Bandura, 1971; Hatfield et al., 1992, 1993; Hatfield, Rapson, & Le, 2009; Schachter & Singer, 1962), y el principio de energía libre (Friston, 2010; Friston et al., 2006). Posteriormente, se explicará con detalle las bases empíricas de las propuestas de las neuronas espejo (Rizzolatti et al., 1996) y de las 6 emociones básicas del ser humano (Ekman & Friesen, 1971). Por último, se discutirá un modelo numérico desarrollado recientemente para representar emociones en términos cuantitativos (Cacioppo et al., 1997) el cual será crucial para interpretar los datos de la hipótesis de trabajo, así como para construir una explicación más completa sobre el contagio emocional.

1.1 Teorías

A continuación se resumen tres teorías relacionadas con emociones y replicación de conductas que pueden ayudar a comprender los procesos psicológicos mediante los cuales opera el contagio emocional.

1.1.1 Contagio emocional

Los seres humanos tendemos a imitar y sincronizar automáticamente expresiones, vocalizaciones, posturas y movimientos propios con los de otras personas (Hatfield et al., 1992, 1993). Este planteamiento está basado en evidencia que muestra que imitamos las expresiones faciales de las personas con las que interactuamos (Dimberg, 1982; Vaughan

& Lanzetta, 1980), produciendo cambios rápidos y sutiles en los músculos del rostro que a veces no se pueden detectar mediante observación directa (Lundqvist, 1995). Se ha detectado un mecanismo similar en vocalizaciones; cuando hablamos, tendemos a sincronizar la velocidad de nuestro discurso, la duración de nuestras intervenciones y el tiempo que tardamos en responder (Cappella & Planalp, 1981; Chapple, 1981). Así mismo, se ha encontrado que imitamos las posturas corporales y movimientos de nuestros interlocutores rápidamente sin ser conscientes de ello (Condon & Ogston, 1966).

Hay por lo menos tres aspectos que conforman una emoción: los **aspectos cognitivos**, los **somatoviscerales** y los **conductuales**. Según Hatfield y cols. (2014, p. 160), es irrelevante preguntarse cuál de estos aspectos aparece primero en una respuesta emocional, porque esto depende de la persona y del contexto. Lo importante es que cada uno de estos aspectos contribuye a la formación de una respuesta emocional.

Así mismo, hay 3 etapas que conforman cualquier proceso de contagio emocional (Hatfield et al., 2014). Primero, se imitan y sincronizan automáticamente las conductas propias con las de otras personas (**imitación**). Después, la experiencia emocional subjetiva es afectada por el resultado de esa sincronización conductual (**retroalimentación**). Y, por último, el individuo asimila las emociones observadas en otros (**contagio**). Esta secuencia se repite continuamente durante cualquier interacción donde haya contagio emocional (Hatfield et al., 2014, p. 161). Lo anterior es coherente con la teoría de Schachter y Singer (1962) que se describirá más adelante², la cual propone que las emociones son etiquetas cognitivas que asignamos a los cambios fisiológicos que percibimos en nuestro cuerpo. Primero se dan los cambios fisiológicos en la etapa de *imitación*, y después asignamos una etiqueta cognitiva a esos cambios en las etapas de *retroalimentación* y *contagio*.

Por otro lado, se plantea que las personas evalúan las emociones de otros con base en dos tipos de factores: 1) *valoraciones cognitivas* asociadas a procesos racionales, y 2) la *experiencia emocional subjetiva*, que tiene lugar por fuera del ámbito de la conciencia, y depende de los estados emocionales de los cuales se contagie el observador (Hatfield et al., 2014). Las valoraciones cognitivas estarían asociadas a procesos de *Cognición*

² La Teoría de Schachter y Singer (1962) se explicará con detalle en la sección 2.1.3.

Explícita y la experiencia emocional subjetiva estaría asociada a procesos de *Cognición Implícita*. Los primeros son procesos racionalizados que tienen lugar dentro del ámbito de la conciencia, mientras los segundos se desarrollan por fuera de esta.

Por último, podría parecer obvio suponer que el contagio emocional no funciona igual en todas las interacciones y que, como todos los procesos psicológicos, sea modulado por diferencias individuales idiosincráticas. Sin embargo, no hay un consenso general sobre qué factores inciden sobre el contagio emocional. Por ejemplo, algunos autores plantean que el contagio emocional es más frecuente en las mujeres que en los hombres (Doherty, Orimoto, Singelis, Hatfield, & Hebb, 1995) y entre individuos que pertenecen al mismo grupo social (Chartrand & Lakin, 2013). Pero otros plantean que, en algunos casos, los hombres son más susceptibles al contagio emocional (La France & Ickes, 1981) y que la pertenencia a un grupo social incrementa el contagio de emociones positivas pero no de emociones negativas (Stockert, 1994). Por lo tanto, es difícil determinar cómo influyen estos factores sobre este proceso.

1.1.1.1 Contribuciones a la teoría del Contagio Emocional

A pesar de que el modelo del contagio emocional se ha aceptado de forma casi dogmática en la comunidad científica, tiene dos limitaciones que sugieren que no puede aplicarse a todas las interacciones humanas de la misma forma (Dezecache, Jacob, & Grèzes, 2015). En primer lugar, no se tienen en cuenta las distinciones cognitivas entre diferentes fenómenos psicológicos asociados a una misma emoción. Por ejemplo, en el caso del dolor, no se contemplan las diferencias cognitivas entre sentir dolor físico, ser empático con el dolor ajeno, contagiarse de un estado emocional asociado al dolor, y una respuesta automática del sistema simpático al dolor ajeno. En segundo lugar, se asume que el contagio emocional es un proceso replicativo, de tal forma que percibir determinado estado emocional siempre debería generar el mismo estado emocional en el observador. Sin embargo, hay muchos casos en los cuales esto no se cumple. Por ejemplo, la víctima de un robo generalmente intenta apaciguar la conducta violenta del ladrón, en vez de imitarla.

Por este motivo, se plantea que los beneficios funcionales asociados al contagio emocional son fundamentales para que el proceso se lleve a cabo. Por ejemplo, si un individuo se encuentra en medio de una multitud y la gente empieza a correr

repentinamente, es probable que el individuo también corra y se contagie del estado emocional que produjo esa conducta, pues identifica que hay una situación potencialmente peligrosa, aunque no sepa exactamente en qué consiste la misma. Esto sugiere que el contagio emocional no siempre es un proceso automático. En algunos casos es influenciado por procesos racionalizados, los cuales son determinantes para que haya sincronía conductual entre los sujetos.

Por otro lado, se ha planteado que el contagio emocional pudo tener un origen evolutivo, porque habría aumentado las posibilidades de sobrevivencia del ser humano primitivo (Dezecache et al., 2015). Por ejemplo, si un depredador atacaba a un grupo de personas, había mayores posibilidades de sobrevivencia si todos corrían rápidamente. Esta reacción coordinada sólo habría sido posible si todos los individuos se contagiaban del miedo producido por el ataque del depredador, en épocas en las que no existía un lenguaje sofisticado para comunicar los peligros al grupo.

¿Qué tan actual es el estudio del contagio emocional? ¿Se contagian más fácilmente algunos tipos de emociones? Y ¿qué tan común es este fenómeno? Un experimento que se hizo a través de Facebook aborda precisamente este tipo de preguntas. Durante una semana, se manipuló la cantidad de mensajes con contenido emocional positivo o negativo que veían 689.003 usuarios en su muro de noticias, y se midió el efecto que esto tenía en las publicaciones subsecuentes de las personas (Kramer, Guillory, & Hancock, 2014). Los mensajes se clasificaban en una de las dos categorías si contenían al menos una palabra positiva o negativa utilizando el software Linguistic Inquiry and Word Count (LIWC).

Aquellos usuarios que empezaron a ver menos publicaciones con contenido emocional negativo, disminuyeron la cantidad de publicaciones negativas en su propio muro. De la misma forma, las personas que empezaron a ver menos publicaciones con contenido emocional positivo disminuyeron la cantidad de publicaciones positivas.

Los resultados del estudio mostraron 1) que los estados emocionales pueden ser transferidos sin que las personas sean conscientes de ello en entornos donde no hay interacción directa entre los individuos; 2) el contagio emocional se puede dar a través de textos, y no únicamente a través de expresiones faciales o corporales; y 3) a diferencia de lo que sugieren otros estudios (e.j.: Cacioppo et al., 1997; Schachter & Singer, 1962), las

personas parecen ser más susceptibles a contagiarse de estados emocionales positivos que de estados emocionales negativos.

1.1.2 Teoría del Aprendizaje Social

Como se explicó en la introducción, aunque el término contagio emocional, apareció solamente hasta mediados de la década de los noventa, existen conceptos afines previos en la literatura científica, por lo cual se hace necesario comparar y distinguir los significados que se sobreponen. En especial, el *aprendizaje vicario* y el *aprendizaje activo*, los dos conceptos fundamentales de la *Teoría del Aprendizaje Social* (Bandura, 1971). Estos se diferencian en que el primero es un proceso cognitivo mediante el cual el individuo apropia nuevas conductas observando e imitando el comportamiento de un *modelo*, es decir, de otro individuo con mayor autoridad o estatus que el observador. El segundo es un proceso de aprendizaje que se da mediante la experiencia directa. En este proyecto de investigación se retoman únicamente los planteamientos del aprendizaje vicario, porque allí se aborda la *imitación conductual*, la cual puede ser útil para comprender el contagio emocional.

La imitación conductual es un concepto que se desarrolló a partir del Experimento del Muñeco Bobo (Bandura, Ross, & Ross, 1963), en el cual 48 niños y 48 niñas entre 35 y 69 meses de edad fueron expuestos a estímulos agresivos. Los individuos fueron divididos en 4 grupos conformados por 12 niños y 12 niñas cada uno. Algunos fueron llevados a un cuarto donde había un actor pegándole a un muñeco (Agresión de la Vida Real), otros veían un vídeo del mismo actor pegándole al mismo muñeco (Agresión en Vídeo), otros veían una caricatura donde un gato agredía a la caricatura de un muñeco (Caricatura Agresiva), y otros no eran expuestos a ningún estímulo agresivo (Grupo Control). Posteriormente eran llevados a un cuarto con varios juguetes, y después se les privaba el acceso a los mismos de forma arbitraria con el fin de generar frustración. Por último, eran llevados a otro cuarto en el cual había otros juguetes, entre los cuales se encontraba un muñeco similar al que habían visto anteriormente.

Los niños que observaron una conducta agresiva tendían a pegarle al muñeco, mientras los que no habían sido expuestos a estímulos agresivos tendían a ser mucho más pacíficos. Esto permitió concluir que los niños tienden a imitar las conductas observadas

en otros individuos, incluso cuando esta observación no se hace directamente, sino a través de dispositivos como el cine o la televisión.

A partir de estos resultados se planteó el concepto de aprendizaje vicario, el cual está conformado por cuatro subprocesos: 1) **Procesos de Atención**, los cuales son fundamentales para que el individuo observe la conducta susceptible de ser imitada. Estos dependen de la identificación del observador con el modelo, sus expectativas y el nivel de activación emocional de ambos individuos; 2) **Procesos de Retención**, los cuales son fundamentales para que el observador sea capaz de replicar las conductas susceptibles de ser imitadas después de que ha terminado de observarlas; 3) **Procesos de Reproducción Motora**, los cuales están asociados a la capacidad motora e intelectual del observador para imitar la conducta observada. Por ejemplo, un observador puede prestar atención y memorizar los movimientos de un acróbata, pero no los podrá imitar si no tiene el desarrollo motor necesario para ejecutarlos; 4) **Refuerzos y Procesos Motivacionales**, los cuales son fundamentales para que una conducta imitada se mantenga a lo largo del tiempo, pues los individuos tendrán mayor motivación para imitar aquellas conductas que generen mayores beneficios conductuales.

Así mismo, Bandura planteó seis factores determinantes en el proceso de aprendizaje por imitación: 1) El **Estado del Desarrollo** del observador, el cual determina la facilidad que éste tenga para aprender determinado tipo de conductas. En general, en los primeros estados del desarrollo, el individuo tiene mayor motivación para imitar conductas que tienen consecuencias inmediatas, mientras que en los estados del desarrollo más avanzados hay mayor motivación hacia conductas que tienen consecuencias a largo plazo; 2) **Prestigio y Competencia** del modelo, pues en la medida que este tenga mayor reconocimiento social, es más probable que sus conductas sean imitadas por el observador; 3) Las **Consecuencias Vicarias**, mediante las cuales el individuo evalúa los costos y beneficios de imitar la conducta observada; 4) Las **Expectativas**, debido a que la disposición para imitar una conducta aumenta en la medida que hayan mayores posibilidades de obtener refuerzos positivos; 5) El **Establecimiento de Metas**, dado que se privilegian las conductas que permitan al individuo alcanzar sus objetivos personales; 6) La **Autoeficacia**, la cual está relacionada con el autoconcepto del individuo y con las posibilidades que éste crea tener de imitar determinada conducta.

A pesar de que la Teoría del Aprendizaje Social (Bandura, 1971) no hace ningún planteamiento relacionado directamente con emociones, es importante para el presente proyecto de investigación porque propone una explicación sobre los mecanismos mediante los cuales los seres humanos reproducen las conductas observadas en otros. Además, muchas de estas conductas están guiadas por estados emocionales. Por ejemplo, en el experimento del Muñeco Bobo (Bandura et al., 1963), la imitación conductual estaba guiada por la ira y la frustración que sentían los niños cuando eran privados de los juguetes que les habían prestado inicialmente, así como por las conductas emocionales negativas observadas en el modelo.

Es necesario tener en cuenta que la imitación conductual fue planteada originariamente cómo un proceso de aprendizaje en el cual están involucrados procesos racionales, mientras que el contagio emocional fue planteado cómo un mecanismo automático en el cual los estados emocionales se transfieren sin que las personas se den cuenta de lo que está pasando. Allí radica la principal distinción entre la Teoría del Aprendizaje Social (Bandura, 1971) y la Teoría del Contagio Emocional (Hatfield et al., 1993). Sin embargo, como se mostrará más adelante, hay evidencia que sugiere que el contagio emocional también puede involucrar procesos racionales. Por lo tanto, ambas teorías pueden complementarse mutuamente.

1.1.3 El papel de la activación fisiológica en el contagio emocional

De acuerdo con la teoría de Schachter y Singer (1962), la activación fisiológica que acompaña una emoción es esencial para determinar qué tan fuerte será un estado emocional, pero no determina si ésta será una emoción positiva, neutral o negativa. En este sentido, se plantea que en cualquier proceso de activación emocional la persona: primero percibe la activación de su sistema nervioso (por ejemplo, aumento en la velocidad de las palpitaciones, sudor en las manos o aumento en la velocidad de la respiración) y después busca una explicación cognitiva para estos cambios fisiológicos. Dependiendo de la explicación encontrada, se asigna una etiqueta cognitiva a estos cambios. Algunos ejemplos de este tipo de etiquetas son los conceptos asociados a “felicidad”, “tristeza” o “ira”.

El experimento que dio lugar a esta teoría (Schachter & Singer, 1962) consistió en inyectar epinefrina (una sustancia que genera efectos similares a la adrenalina) a un grupo de estudiantes universitarios, quienes creían que les estaban inyectando vitaminas y que el objetivo del experimento era medir el efecto de estas sobre su visión. Después de que se inyectaba la sustancia, los sujetos experimentales se quedaban esperando al experimentador en un cuarto en compañía de un actor, quien se hacía pasar por sujeto experimental.

Algunos sujetos eran informados sobre los efectos que tenía la sustancia sobre el sistema nervioso, pero no sabían que en realidad no era una vitamina para la visión (Epinefrina Informado). A otros participantes se les decía que la sustancia tenía efectos fisiológicos diferentes a los que realmente tenía (Epinefrina Desinformado). A otros no se les decía nada acerca de los efectos de la sustancia (Epinefrina Ignorante). Finalmente, a otros se les inyectaba una solución salina (Placebo).

El actor debía seguir una secuencia previamente establecida por los investigadores donde se definía la interacción que debía tener el actor con el sujeto experimental. En la secuencia de ira se hacía un cuestionario con preguntas ofensivas y el actor tomaba actitudes agresivas, mientras en la secuencia de euforia el actor jugaba con aviones de papel e invitaba al sujeto experimental a participar en el juego.

Tabla 1-1

Condiciones experimentales del experimento de Schachter & Singer (1962)

Euforia	Ira
Epinefrina Informado	Epinefrina Informado
Epinefrina Ignorante	Epinefrina Ignorante
Epinefrina Desinformado	Placebo
Placebo	

La condición Epinefrina Desinformado fue planteada inicialmente como una condición de control. Por este motivo, los experimentadores consideraron que sólo era necesario utilizarla en una de las secuencias. Entonces decidieron incluirla únicamente en la secuencia de euforia (Schachter & Singer, 1962, p. 386).

La interacción entre el actor y el participante era observada por dos jurados quienes estaban detrás de un espejo de una sola dirección. Ellos debían evaluar la conducta del sujeto durante la interacción con el actor, con base en unos criterios que se habían definido previamente. Después de que el actor terminaba la secuencia, el experimentador volvía al cuarto y aplicaba un autoreporte de Estado de Ánimo y Condición Física, con la excusa de que estos eran factores que podían incidir en la visión, y debían controlarlos para poder evaluar con precisión el efecto de la inyección. El verdadero objetivo de este autoreporte era determinar el estado emocional de los sujetos.

Se encontró que los participantes que habían recibido la inyección de epinefrina tendían a ser más susceptibles a contagiarse del estado emocional del actor. Además, aquellos sujetos que habían sido informados sobre el efecto que tenía la inyección sobre el sistema nervioso tendían a regular mejor sus emociones. Esto permitió concluir 1) cuando aumenta la activación del sistema nervioso, y no hay ninguna explicación inmediata para ello, el individuo le asigna una etiqueta cognitiva a dicha activación con relación a la explicación más cercana que encuentra; 2) cuando existe una explicación que parece completamente válida para la activación del sistema nervioso, el individuo no buscará etiquetas cognitivas diferentes para sus emociones; y 3) dadas las mismas circunstancias cognitivas, el participante sólo describirá sus sensaciones como *emociones*, cuando la activación del sistema nervioso aumente (Schachter & Singer, 1962, p. 398).

Para los propósitos de la presente tesis, estas conclusiones son cruciales porque sugieren que es más probable que una persona imite un estado emocional cuando el nivel de activación del sistema nervioso aumenta. Como se verá más adelante, los estados emocionales negativos parecen estar asociados a mayores niveles de activación del sistema nervioso (ver Figuras Figura 2-11, Figura 2-12 y Figura 2-13). Por lo tanto, se esperaría que este tipo de estados emocionales sean más susceptibles de ser contagiados.

1.1.4 Principio de Energía Libre

La energía libre es la energía disponible en un sistema que puede ser transformada en trabajo. Es decir, es la energía que puede ser utilizada para generar cambios en el estado físico de un agente. En términos generales, se define como la diferencia entre la

energía y la entropía del sistema (Friston et al., 2006, p. 71). En la medida que el sistema tenga mayor entropía, tendrá mayor energía libre. Por ejemplo, la energía libre del cerebro, es la energía que puede ser utilizada para generar cambios en las conexiones sinápticas. En la medida que haya mayor energía libre en el cerebro de una persona, esta experimentará mayor caos en sus conexiones sinápticas y, por lo tanto, experimentará más desorden en sus estados cognitivos.

El principio de energía libre plantea que los sistemas cambian para reducir su energía libre. Esto lo hacen para reducir su entropía, lo cual les permite alcanzar mayor equilibrio con el entorno. Para lograrlo, deben reducir la cantidad de energía libre disponible, restringiendo la cantidad de estados que pueden alcanzar. En la medida que el sistema pueda alcanzar menor cantidad de estados, disminuirá la cantidad de alteraciones que se pueden dar al interior del sistema.

Según Friston (2010), los sistemas pueden reducir su energía libre mediante dos mecanismos: 1) modificando su entorno para eliminar los estímulos ambientales que generan entropía y 2) transformando sus estados internos para modificar la forma en la que perciben los estímulos. Un ejemplo del primer mecanismo sería apagar un incendio que amenaza con destruir la casa de una persona. Un ejemplo del segundo sería una persona que intenta ignorar una alarma que no lo deja dormir.

Estos mecanismos tendrían un origen evolutivo, porque aquellos organismos que lograron reducir su energía libre se habrían adaptado mejor al entorno y habrían obtenido mayores oportunidades reproductivas. El modelamiento matemático de estos mecanismos se basa en estadística Bayesiana, sobre la cual no se profundizará en este texto, porque excede los propósitos del presente trabajo.

El principio de energía libre resulta muy importante para el desarrollo de esta tesis, porque ayuda a explicar por qué sería más eficiente en términos biológicos contagiarse de aquellos estados emocionales que se parecen más al estado emocional del observador. Esto ayudaría a reducir la cantidad de estados emocionales que puede alcanzar una persona, reduciendo el nivel de entropía del cerebro. Por ejemplo, una persona que está en un estado emocional positivo, tendería a contagiarse más fácilmente de estados emocionales positivos, lo cual ayudaría a reducir la cantidad de alteraciones emocionales que puede experimentar. Esto generaría mayor estabilidad emocional y permitiría liberar

recursos cognitivos. Cuando se presente alguna alteración disruptiva en el ambiente (por ejemplo, la muerte de un ser querido), sería inevitable experimentar estados emocionales negativos. Pero estos estados emocionales negativos también estarían restringidos a una cantidad limitada.

En esta sección se resumió la teoría del contagio emocional (Hatfield et al., 1993) y la teoría de la imitación conductual (Bandura, 1971), los cuales ayudan a comprender cómo funcionan los procesos de replicación de conductas en los seres humanos. Se explicó el modelo de emociones propuesto por Schachter y Singer (1962), el cual ayuda a entender cómo funcionan los procesos emocionales. Por último, se explicó el Principio de Energía Libre, el cual es útil para sustentar la hipótesis inicial de esta tesis. En la siguiente sección se explicarán los principales hallazgos empíricos relacionados con contagio emocional, los cuales han sido fundamentales para el desarrollo de la investigación en este tema.

1.2 Hallazgos empíricos previos

Los dos principales hallazgos empíricos que han contribuido al avance de la investigación en contagio emocional son el descubrimiento de las neuronas espejo (Rizzolatti et al., 1996) y el planteamiento de las expresiones faciales universales identificadas por Ekman & Friesen (1971). A diferencia de la sección precedente, donde se presentaron aportes conceptuales, aquí se hará énfasis en las implicaciones de estos hallazgos para el desarrollo empírico de la pregunta de investigación planteada.

1.2.1 Neuronas espejo

En términos generales, el hallazgo de las neuronas espejo sugiere que las regiones cerebrales que se activan cuando un individuo observa a otro ejecutar determinada acción, son las mismas que se activan cuando el individuo lleva a cabo la misma acción que ha observado previamente. Esto se propuso a partir de un experimento con 2 chimpancés que observaban al experimentador hacer diferentes movimientos en frente del sujeto (Rizzolatti et al., 1996). Los movimientos del chimpancé y del experimentador fueron grabados con una cámara de vídeo y la actividad neuronal fue registrada con electrodos que fueron puestos dentro del cráneo de los animales mediante un procedimiento quirúrgico.

En el 20% de las neuronas registradas se encontró una actividad muy similar cuando el animal veía al experimentador hacer determinado tipo de acciones y cuando ejecutaba esas mismas acciones (principalmente movimientos de manos, expresiones faciales y determinado tipo de movimientos corporales). Esas neuronas se encontraban en la corteza premotora, que en los seres humanos es equivalente al Área de Broca (asociada a la producción de lenguaje).

Dado que no es posible grabar la actividad individual de las neuronas en los seres humanos, no es posible replicar este experimento con personas. Pero se han hecho estudios con Electroencefalografía (EEG) y Resonancia Magnética que comprueban la presencia de neuronas espejo en nuestra especie (Rizzolatti & Craighero, 2004). Así mismo, se ha encontrado que la actividad de las neuronas espejo en el lóbulo frontal inferior está asociada a la capacidad para reconocer emociones (Dapretto et al., 2006), lo cual sugiere que tienen un rol importante en el contagio emocional y, cómo se explicó en la introducción, brindan un correlato al fenómeno.

1.2.2 Expresiones faciales universales

Una pregunta central para los experimentos desarrollados en esta tesis es establecer si las expresiones faciales de emociones en los seres humanos son exclusivamente idiosincráticas (ej., determinadas por la cultura) o si existen expresiones faciales comunes a varias culturas. Ekman y Friesen (1971) hicieron un experimento en Nueva Guinea que consistió en contarles a 153 individuos historias asociadas a alegría, tristeza, ira, aversión, sorpresa y miedo. Después se les mostraba una serie de fotografías y se les pedía que eligieran la expresión más coherente con cada historia. Un grupo experimental estaba conformado por 130 individuos que no habían tenido contacto con la cultura occidental y el otro estaba conformado por 23 que habían estado en contacto con esta. Las expresiones faciales que los participantes asociaron con cada historia fueron muy similares en ambos grupos. Esto sugiere que hay ciertas expresiones faciales que no varían de acuerdo a la cultura. Es decir, que son expresiones faciales universales.

Estas expresiones están asociadas a determinados movimientos de los músculos del rostro, los cuales han sido sistematizados en el *Facial Action Coding System* (FACS; Ekman & Friesen, 1976), cuya unidad mínima es la Unidad de Acción (AU, por sus siglas en inglés). Las AUs describen cada uno de los posibles movimientos que se pueden

efectuar con cada músculo facial. La combinación de estos movimientos, da lugar a expresiones que están asociadas a diferentes tipos de estados emocionales.

El FACS (Ekman & Friesen, 1976) dio lugar al *Montreal Set Of Facial Displays Of Emotion* (MSFDE; Beaupré, Cheung, & Hess, 2000), y el *Pictures Of Facial Affect* (POFA; Ekman, 1993), los cuales son bancos de expresiones faciales asociadas a diferentes estados emocionales. En el Experimento 1 de esta tesis se usó el MSDFE (Beaupré et al., 2000), pero en los siguientes experimentos se usó el POFA (Ekman, 1993) porque las imágenes del último tienen mejor resolución.

Muchos experimentos relacionados con contagio emocional consisten en mostrar estas imágenes mientras se toman medidas de electromiografía (EMG), la cual es una técnica que permite medir la actividad eléctrica de los músculos del rostro. Existe extensa documentación relacionada con imitación facial y EMG indicando que la actividad del Cigomático Mayor (ubicado en las mejillas) está asociada a estados emocionales positivos, mientras la del Corrugador Superciliar (ubicado arriba de las cejas) está asociada a estados emocionales negativos (e.j.: Dezecache et al., 2013; Dimberg, Thunberg, & Elmehed, 2000; Fridlund & Cacioppo, 1986; Matsumoto & Ekman, 1989).

1.3 Modelo teórico para representar emociones en tres dimensiones

El *Evaluative Space Model* (ESM; Cacioppo et al., 1997) es una teoría que permite representar la respuesta emocional de un individuo frente a determinado estímulo mediante un modelo ortogonal de tres dimensiones. El eje x representa la Negatividad, y la Positividad y z la “predisposición neta para acercarse hacia (+) o alejarse de (-) determinado estímulo” (Cacioppo et al., 1997, p. 10). En el contexto de esta tesis, la predisposición neta (eje z) es equivalente al nivel de *Arousal*.

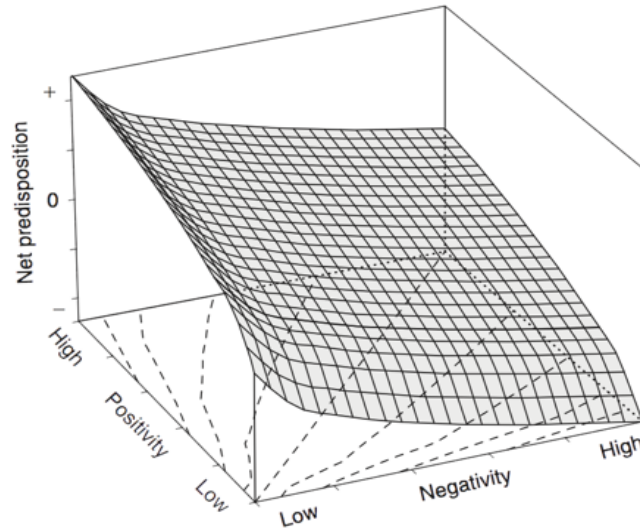


Figura 1-1. Ejemplo del ESM (Cacioppo et al., 1997).

Una de las características más interesantes de este modelo consiste en la posibilidad de representar estados emocionales con activación simultánea en la dimensión positiva y negativa. Esto es muy importante porque los estados emocionales de los seres humanos no siempre son exclusivamente negativos o positivos. También existen estados emocionales donde la Positividad y Negatividad se puede presentar al mismo tiempo. Por ejemplo, cuando un estudiante se va a otro país a estudiar puede estar feliz por la oportunidad que está teniendo, pero al mismo tiempo se puede sentir triste por alejarse de sus seres queridos.

El lector podría afirmar que en realidad no hay activación positiva y negativa simultánea, sino dos tipos de activación diferentes en eventos cercanos en el tiempo. Este planteamiento puede ser válido, en la medida que los estados emocionales negativos podrían inhibir a los positivos y viceversa. Sin embargo, hay evidencia que indica que las personas tienden a reportar estados emocionales ambivalentes con mayor frecuencia después de experimentar situaciones emocionales atípicas (Larsen, McGraw, & Cacioppo, 2001). Esto sugiere que sí hay estados emociones ambivalentes, a pesar de que estos sólo tengan lugar en determinadas circunstancias. Además, Cacioppo y cols. (2011, p. 44) afirman que, hasta cierto punto, la activación positiva y negativa puede ser expresada de forma independiente. Por lo tanto, los estados emocionales positivos y negativos no necesariamente serían excluyentes.

Por otro lado, este modelo plantea que los estados emocionales pueden ser afectados por el *sesgo negativista* y la *compensación positivista*. El sesgo negativista es la tendencia según la cual el cambio en la dimensión de Arousal es mayor por cada unidad de Negatividad, que por cada unidad de Positividad (Cacioppo et al., 1997, p. 13). Esto quiere decir que las emociones negativas generan más cambios conductuales y, por lo tanto, son más evidentes para un observador externo. Por lo tanto, es más fácil observar conductas negativas que positivas, y es más fácil imitar las primeras que las segundas. La compensación positivista es una leve tendencia hacia una motivación conductual positiva cuando no se ha presentado ningún estímulo, o cuando se presentan estímulos neutros. Esta tendencia puede tener una función evolutiva, en la medida que es necesaria para que un organismo busque nuevos objetivos, estímulos o contextos (Cacioppo et al., 1997, p. 12), los cuales son necesarios para la sobrevivencia de cualquier especie.

En resumen, las teorías presentadas en esta sección plantean que los seres humanos tendemos a 1) sincronizar automáticamente nuestras conductas con los de otras personas, lo cual permite que haya convergencia emocional (Hatfield et al., 1992, 1993); 2) aprender nuevas conductas mediante la observación del comportamiento de otros individuos (Bandura, 1971); 3) asignar etiquetas cognitivas (por ejemplo, “ira”) a los cambios fisiológicos automáticos que percibimos en nuestro cuerpo (Schachter & Singer, 1962); y 4) restringir la cantidad de estados mentales que nuestro cerebro puede alcanzar, lo cual limita la cantidad de alteraciones que podemos experimentar en nuestros estados emocionales (Friston, 2010). Por su parte, la evidencia empírica muestra que 1) hay un grupo de neuronas, llamadas neuronas espejo, cuya actividad es similar cuando el individuo observa una acción y cuando ejecuta esa misma acción (Rizzolatti et al., 1996); y 2) las expresiones faciales asociadas a 6 estados emocionales (ira, miedo, asco, felicidad, sorpresa y tristeza) son las mismas en diferentes culturas (Ekman & Friesen, 1971).

Estos planteamientos permiten comprender la importancia que tiene el contagio emocional para entender las interacciones humanas, por dos motivos. En primer lugar, muestran que el contagio emocional es fundamental para cualquier interacción social. Si no existiera, las experiencias emocionales del individuo estarían desligadas de las experiencias emocionales de otros. Es decir, no habría empatía entre los individuos y no sería posible formar vínculos afectivos. En última instancia, sería prácticamente imposible

la formación de grupos sociales. En segundo lugar, la evidencia empírica sugiere que el contagio emocional tiene un origen evolutivo, lo cual es coherente con los planteamientos de Dezecache y cols. (2015), quienes plantean que este proceso le habría dado una ventaja adaptativa al ser humano primitivo, permitiéndole reaccionar rápidamente y de forma coordinada frente a las amenazas del entorno. En este sentido, comprender el contagio emocional es comprender parcialmente un fragmento de la evolución de nuestra especie.

No obstante, las investigaciones sobre el tema no permiten entender cómo funcionan los mecanismos mediante los cuales opera el contagio emocional. Teniendo en cuenta esto, se ha planteado la siguiente pregunta: ¿Es más probable que el contagio emocional tenga lugar cuando el estado emocional del participante es más parecido al estado emocional observado? La similitud entre ambos estados emocionales se analizará usando el ESM (Cacioppo et al., 1997), un modelo teórico que permite representar los estados emocionales en términos cuantitativos. En este modelo hay 3 dimensiones: Negatividad, Positividad y Arousal.

En la siguiente sección se presentarán los experimentos mediante los cuales se intentó responder esta pregunta. En los experimentos 1, 2 y 4 se indujo a los participantes a un estado emocional inicial, usando un batería de vídeos creada para este propósito (Schaefer, Nils, Sanchez, & Philippot, 2010), y después se mostró una serie de rostros asociados a estados emocionales negativos, neutrales o positivos (Ekman, 1993). En términos generales, se buscaba analizar cómo cambiaba la reacción emocional frente a los rostros, cuando los participantes habían sido inducidos a un estado emocional negativo, neutral o positivo. El experimento 3 es una calibración de los rostros y vídeos que se usaron en los demás experimentos.

2. Sección experimental

2.1 Experimento 1

Dado que la imitación de expresiones faciales es una de las manifestaciones del contagio emocional (Hatfield et al., 2014, 1992, 1993, 2009), se hizo un experimento piloto para analizar la incidencia de los estados emocionales de las personas sobre la imitación de expresiones faciales. Se hipotetizó que los participantes inducidos a un estado emocional negativo mostrarían reacciones emocionales más notorias frente a expresiones faciales negativas.

El diseño experimental se basó conceptualmente en el experimento de Schachter y Singer (1962; ver sección 2.1.3), en el que se pidió a 2 jurados valorar las reacciones emocionales de los sujetos, pero se introdujeron varias mejoras al diseño original de 1962. En este experimento no se usaron actores para inducir los estados emocionales, sino una batería de vídeos validada previamente. Los jurados no estaban detrás de un espejo observando a los participantes, sino que observaban un vídeo con sus reacciones faciales. Y, por último, no calificaban la interacción entre un actor y un participante, sino la reacción emocional del sujeto hacia los rostros del MSDFE (Beaupré et al., 2000). Se debe mencionar que en las condiciones experimentales no se usó epinefrina, porque, entre otras razones, los estándares éticos actuales restringen severamente el uso de sustancias psicoactivas para la experimentación con seres humanos.

2.1.1 Diseño

Este es un estudio empírico-analítico de tipo experimental en el que se usó un diseño factorial 3×3 . Se usaron tres tipos de rostros (factor intrasujeto): negativos, neutrales y positivos. Así mismo, se hicieron tres tipos de inducción emocional (factor intersujeto): negativa, neutral y positiva.

Tabla 2-1

Tipo de inducción emocional por grupo en el experimento 1.

Grupo	Tipo de inducción emocional
Negativo	Negativa
Neutral	Neutral
Positivo	Positiva

2.1.2 Participantes

Participaron 22 estudiantes de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia, ingenuos respecto a las teorías del contagio emocional y respecto al experimento original de Schachter y Singer (1962). Se asignaron aleatoriamente 8 sujetos al grupo Inducción Negativa, 5 a Inducción Neutral y 9 a Inducción Positiva. Los participantes fueron seleccionados mediante muestreo por conveniencia. Las características de la muestra se presentan en la Tabla 2-2.

Tabla 2-2

Características demográficas de la muestra del Experimento 1.

Grupo	Hombres	Mujeres	Promedio de edad
Inducción Negativa	50%	50%	21,3 años
Inducción Neutral	60%	40%	18,6 años
Inducción Positiva	66,7%	33,3%	18,6 años

2.1.3 Aparatos y materiales

El experimento se programó en el Software Inquisit 4. Se usó una pantalla de computador de 23 pulgadas y resolución de 1920 x 1080 píxeles para mostrar los estímulos. La distancia entre la persona y la pantalla era aproximadamente 30 centímetros. Se usaron 3 vídeos para inducción emocional tomados del FilmStim (Schaefer et al., 2010): La Sociedad De Los Poetas Muertos, *The Lover* y Una Historia Americana X. Se usaron 15 fotografías de expresiones faciales tomadas del *Montreal Set of Facial Displays of*

Emotion (MSFDE; Beaupré et al., 2000). Este instrumento está basado en emociones discretas, mientras que el presente proyecto de investigación está basado en un modelo teórico de dimensiones emocionales (ESM; Cacioppo et al., 1997). Por este motivo, fue necesario usar expresiones de felicidad y de ira como rostros positivos y negativos, respectivamente. Se usó una versión adaptada al español del Interpersonal Reactivity Index (IRI; Pérez-Albéniz, de Paúl, Etxeberría, Montes Paz, & Torres, 2003) y el Cuestionario de Conducta Prosocial (Martorell, González, Ordóñez, & Gómez, 2011), el cual ha sido validado en Colombia (Rey, 2003). Por último, se creó un cuestionario para las valoraciones de los jurados sobre las expresiones faciales de los participantes, el cual no ha sido validado (Anexo B).

2.1.4 Procedimiento

Después de aceptar el consentimiento informado, se aplicó el cuestionario de datos demográficos y las pruebas de empatía. Posteriormente, los participantes fueron inducidos a un estado emocional según el grupo experimental asignado, usando vídeos del FilmStim (Schaefer et al., 2010). Para el grupo Inducción Negativa se usó Una Historia Americana X, para Inducción Neutral, *The Lover*, y para Inducción Positiva, La Sociedad De Los Poetas Muertos.

A continuación se mostraron en orden aleatorio 15 imágenes extraídas del MSDFE (Beaupré et al., 2000) donde había 5 para cada tipo de rostro (negativos, neutrales y positivos). Cada imagen se mostró durante 3 segundos seguida de una pantalla gris y un *beep* durante 1 segundo, similar a Weinreich & Funcke (2014).

La reacción facial a las imágenes fue grabada con la webcam del computador. Los participantes fueron informados sobre esto después de que habían terminado de ver los rostros del MSDFE (Beaupré et al., 2000) y se les pidió su consentimiento para usar las grabaciones. Adicionalmente, se les pidió que valoraran el estado emocional que les produjo la escena en una escala Likert de 1 a 9, donde 1 era muy negativo y 9 muy positivo. Por último, las grabaciones fueron mostradas a dos jurados, quienes calificaron las expresiones faciales de los sujetos usando la misma escala Likert, similar a Schachter y Singer (1962). No se le pidió a los participantes valorar los rostros del MSDFE (Beaupré et

al., 2000), porque el objetivo de este experimento era replicar la lógica del experimento de Schachter y Singer (1962), donde los jurados valoraban las reacciones emocionales de los participantes.

Los jurados no tenían ninguna información sobre el tipo de expresiones faciales que habían visto los participantes. Se les pedía que valoraran las expresiones faciales vistas en la pantalla del computador mediante un cuestionario impreso (ver Anexo B) cada vez que escucharan un *beep* en el vídeo. Ese sonido era una grabación del sonido que habían escuchado los participantes cuando veían un nuevo rostro del MSDFE (Beaupré et al., 2000). Los rostros se presentaron en el mismo orden a ambos jurados, en el mismo computador y en un cuarto cerrado sin distracciones.

2.1.5 Análisis de datos

Se hizo una ANOVA mixto de medidas repetidas 3×3 para analizar si la interacción entre el tipo de inducción emocional (factor intersujeto) y el tipo de rostro visto por los participantes (factor intrasujeto) tuvo algún efecto en las valoraciones de los jurados sobre las reacciones faciales de los individuos. El factor tipo de inducción emocional tenía tres niveles: inducción negativa, inducción neutral e inducción positiva. El factor tipo de rostro tenía la misma cantidad de niveles: rostro negativo, neutral y positivo. No se hallaron datos extremos después de analizar los resultados mediante gráficos cajas y bigotes. Se encontró que las valoraciones de los jurados estaban distribuidas normalmente, según un test de Shapiro-Wilks ($p > .05$), excepto en las valoraciones de las reacciones faciales de los participantes del Grupo Neutral ante rostros negativos ($p = .042$) y positivos ($p = .043$). El supuesto de homogeneidad de varianzas se cumplió según un test de Levene ($p > .05$). Se encontró homogeneidad de covarianzas después de correr un test de Box para covarianza de matrices ($p = .031$). Un test de esfericidad de Mauchly indicó que el supuesto de esfericidad fue violado ($\chi^2(2) = 16.415$, $p = .000$), por lo tanto, los grados de libertad fueron corregidos usando estimados de esfericidad de Greenhouse-Geisser ($\epsilon = .626$). Adicionalmente, se hizo una correlación de Kendall tau-b para analizar la consistencia entre las respuestas de ambos jurados, y se analizaron los estadísticos descriptivos de sus valoraciones.

2.1.6 Resultados

No se encontró una interacción estadísticamente significativa entre el tipo de inducción emocional y el tipo de rostro ($F(2.503, 23.776) = 0.787, p = .493$). El efecto principal del tipo de rostro no mostró diferencias significativas en las valoraciones de los jurados ($F(1.251, 23.776) = .370, p = .596, \eta^2$ parcial = .019). Sin embargo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el efecto principal del factor tipo de inducción emocional ($F(2, 19) = 4.901, p = .019, \eta^2$ parcial = .340). Esto sugiere que las valoraciones de los jurados sobre las reacciones faciales de los participantes no cambiaron como consecuencia del tipo de rostro observado por los individuos, pero sí fueron afectadas por el tipo de inducción emocional. Para confirmar este resultado, se hizo un análisis de varianza de una vía comparando el efecto entre grupos del tipo de inducción emocional, independiente del tipo de rostro. Este análisis confirmó que hubo diferencias a nivel grupal según los estadísticos corregidos Welch y Brown-Forsythe ($p < .001$).

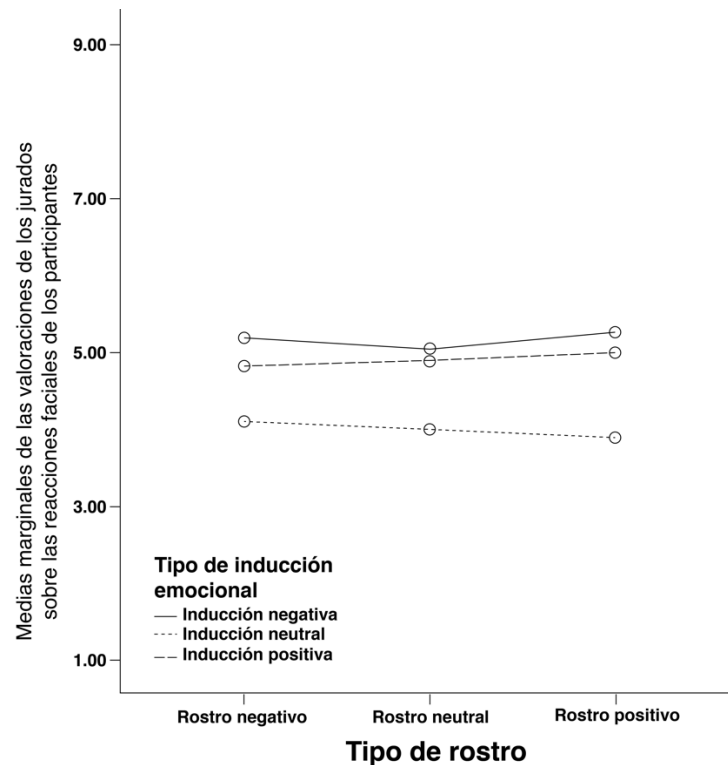


Figura 2-1. Medias marginales estimadas de las valoraciones de los jurados sobre las reacciones faciales de los participantes. Los participantes fueron inducidos a un estado emocional negativo, neutral o positivo, según el grupo experimental. Después de la inducción emocional se mostraron

5 rostros negativos, 5 neutrales y 5 positivos. Los jurados debían valorar la reacción facial de los participantes en una escala de 1 a 9, donde 1 era “muy negativo” y 9 “muy positivo”.

Una correlación de Kendall tau-b entre las valoraciones del jurado 1 y jurado 2 mostró una correlación positiva ($\tau_b = .166$, $p < .001$), lo cual sugiere que sus juicios sobre los rostros de los participantes fueron similares.

Las medias marginales de las valoraciones de los jurados fueron 5.17 ($SE = .27$) para Inducción Positiva y 4.00 ($SE = .30$) para Inducción Neutral, con una diferencia significativa promedio de 1.17 puntos, 95% IC [.17, 2.16], $p = .018$. La media marginal del grupo Inducción Negativa fue 4.90 ($SE = .24$). Esta no fue significativamente diferente de las medias marginales del grupo Inducción Neutral ($p = .089$) e Inducción Positiva ($p = 1.00$).

Lo anterior indica que los jurados calificaron de forma más negativa las reacciones faciales de los participantes que fueron inducidos a un estado emocional neutral y de forma más positiva las reacciones faciales de los participantes que fueron inducidos a un estado emocional negativo. Teniendo en cuenta que los estados emocionales neutrales y negativos tienden a estar asociados a bajos y altos niveles de Arousal, respectivamente (Cacioppo et al., 1997), se podría plantear que las expresiones faciales ante las cuales los jurados detectaron mayor nivel de Arousal fueron valoradas de forma más positiva, y aquellas ante las cuales se detectó menor nivel de Arousal fueron valoradas de forma más negativa, independientemente del tipo de estado emocional inducido a través de los vídeos. Esto implicaría que las valoraciones de los jurados dependerían más del nivel de Arousal detectado en las expresiones faciales de los participantes, que del tipo de estado emocional inducido a través de los vídeos. Sin embargo, no se midió el nivel de Arousal de los participantes mientras observaban los rostros, por lo cual no se puede comprobar este planteamiento.

2.1.7 Discusión

El diseño del Experimento 1 se basó en el experimento de Schachter y Singer (1962), pero se propusieron 3 mejoras: 1) Se usó el FilmStim (Schaefer et al., 2010) para inducir estados emocionales, en vez de usar actores confederados como en el experimento original; 2) Los jurados veían grabaciones de los rostros de los participantes, en lugar de observarlos detrás de un espejo; y 3) En lugar de calificar las interacciones de los

participantes, los jurados calificaban sus expresiones faciales mediante una escala Likert de 1 a 9, donde 1 era “muy negativo” y 9 “muy positivo”.

Los resultados muestran que el tipo de rostro observado no afectó las calificaciones de los jurados sobre las reacciones faciales de los participantes, pero sí fueron afectadas por el tipo de estado emocional inducido. Sin embargo, se esperaba que las valoraciones sobre los participantes del grupo Inducción Positiva fueran más cercanas a 9 (más positivas) y las del grupo Inducción Negativa fueran más cercanas a 1 (más negativas), porque se esperaba que los participantes que habían sido inducidos a un estado emocional positivo imitaran más los rostros positivos, y que aquellos que habían sido inducidos a un estado emocional negativo imitaran más los rostros negativos. Sin embargo, los resultados muestran que las valoraciones más positivas se dieron en el grupo Inducción Negativa y las más negativas se dieron en el grupo Inducción Neutral.

Teniendo en cuenta que los estados emocionales neutrales están asociados a bajos niveles de Arousal y los negativos están asociados a altos niveles de Arousal (Cacioppo et al., 1997), se plantea la posibilidad de que las valoraciones de los jurados dependan más del nivel de Arousal percibido en las expresiones faciales de los participantes, que del tipo de estado emocional inducido. Es decir, que aquellas expresiones faciales ante las cuales los jurados detectaron un alto nivel de Arousal podrían haber sido calificadas de forma más positiva, y aquellas ante las cuales detectaron un bajo nivel de Arousal podrían haber sido valoradas de forma más negativa.

Por otro lado, es probable que los jurados no hayan detectado las microexpresiones de los participantes, porque estas sólo pueden identificarse usando técnicas como la Electromiografía (EMG). El lector podría argumentar que una forma de compensar esta limitación habría sido entrenar a los jurados en reconocimiento de expresiones faciales. Sin embargo, es posible que este entrenamiento hubiera hecho que las valoraciones fueran menos espontáneas, lo cual hubiera sesgado los resultados.

Es necesario mencionar que no se contemplaron aspectos como el nivel de empatía o el nivel de susceptibilidad al contagio emocional para seleccionar a los jurados. Si estas variables se hubieran controlado, hubiera sido posible elegir como jurados a personas que tuvieran una capacidad excepcional para reconocer las expresiones faciales de otros. Por

otro lado, hubiera sido conveniente utilizar más de 2 jurados para evaluar las reacciones faciales de los participantes. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que uno de los objetivos de este experimento fue replicar la lógica del experimento de Schachter y Singer (1962), en donde se usaron 2 jurados. Sin embargo, no se usó epinefrina, por lo cual se replicaron únicamente las condiciones experimentales del grupo Placebo del experimento original.

2.2 Experimento 2

En el Experimento 2, el cuestionario de datos demográficos, las pruebas de empatía y el instrumento para inducir estados emocionales fueron los mismos que en el Experimento 1, pero se hicieron los siguientes cambios: 1) Cada participante vio dos vídeos de inducción emocional, en lugar de uno. Primero se indujo un estado emocional negativo, neutral o positivo, igual al experimento 1, y después todos los participantes fueron inducidos a un estado emocional neutral. De esta forma se hacía una inducción a un estado emocional inicial (negativo, neutral o positivo), y después se hacía una regresión a un estado emocional base (estado emocional neutral). 2) Después de cada vídeo se mostró una serie de rostros. Dado que se mostraban dos vídeos, se usaron dos series de imágenes; 3) No se usó el MSDFE (Beaupré et al., 2000) sino el POFA (Ekman, 1993), porque las imágenes del último tienen mejor resolución; 4) En lugar de grabar a los participantes y usar jurados para valorar sus expresiones faciales, se les pidió a los participantes valorar cada una de las fotografías mostradas usando escalas Likert.

El objetivo de este experimento era similar al del Experimento 1: analizar el efecto del estado emocional de los participantes sobre el contagio emocional. Aunque el Experimento 1 se hizo para replicar la lógica de investigación del experimento de Schachter y Singer (1962), la evidencia encontrada generó dudas sobre la conveniencia de usar jurados para valorar las expresiones faciales de los sujetos. Por lo tanto, se decidió usar únicamente cuestionarios para preguntarle a los participantes su valoración sobre las expresiones faciales.

2.2.1 Diseño

Este es un estudio empírico-analítico de tipo experimental en el que se usó un diseño factorial $2 \times 3 \times 3$. Se utilizaron dos series de rostros (factor intrasujeto): Serie 1 y Serie 2; tres tipos de inducción emocional (factor intersujeto): negativa-neutral, neutral-neutral y positiva-neutral (ver

Tabla 2-3); y se mostraron tres tipos de rostros: negativos, neutrales y positivos (factor intrasujeto).

Tabla 2-3

Tipo de inducción emocional por grupo en el experimento 2.

Grupo	Tipo de inducción antes de la Serie 1	Tipo de inducción antes de la Serie 2
Negativo-Neutral	Negativa	Neutral
Neutral-Neutral	Neutral	Neutral
Positivo-Neutral	Positiva	Neutral

2.2.2 Participantes

40 estudiantes de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia. Los datos de 1 participante fueron excluidos por errores en el código del software. Descontando esta exclusión, se asignaron aleatoriamente 14 sujetos al grupo Negativo-Neutral, 12 al grupo Neutral-Neutral y 13 al grupo Positivo-Neutral. Los participantes fueron seleccionados mediante muestreo por conveniencia. Las características de la muestra se presentan en la Tabla 2-4.

Tabla 2-4

Características demográficas de la muestra del Experimento 2.

Grupo	Hombres	Mujeres	Promedio de edad
Negativo-Neutral	69,2%	30,8%	23,47 años
Neutral-Neutral	75%	25%	20,02 años
Positivo-Neutral	64,3%	35,7%	21,06 años

2.2.3 Aparatos y materiales

El experimento se programó usando Inquisit 4. Se usó una pantalla de computador de 23 pulgadas y resolución de 1920 x 1080 píxeles. La distancia entre la persona y la pantalla era aproximadamente 30 centímetros. Para las inducciones emocionales se usaron los mismos fragmentos del FilmStim (Schaefer et al., 2010) usados en el Experimento 1: La Sociedad De Los Poetas Muertos, *The Lover* y Una Historia Americana X. Se usaron 30 imágenes del POFA (Ekman, 1993). Este instrumento está construido con base en emociones discretas (alegría, tristeza, miedo, asco, ira y sorpresa) pero la presente investigación se basa en el ESM (Cacioppo et al., 1997), el cual utiliza dimensiones emocionales. Por este motivo se usaron imágenes de tristeza, sorpresa, asco, miedo e ira para los estímulos negativos, imágenes de alegría para los estímulos positivos e imágenes neutrales para los estímulos neutrales (ver Anexo A). Se usaron 3 pruebas de empatía: 1) versión adaptada al español del Interpersonal Reactivity Index (IRI; Pérez-Albéniz et al., 2003), 2) el Cuestionario de Conducta Prosocial (CCP; Martorell et al., 2011), el cual ha sido validado en Colombia (Rey, 2003) y 3) la *Basic Empathy Scale* (BES; Jolliffe & Farrington, 2006), la cual ha sido validada al español (Merino-Soto & Grimaldo-Muchotrigo, 2015).

2.2.4 Procedimiento

Después de aplicar el cuestionario de datos demográficos y las pruebas de empatía, se usaron vídeos del FilmStim (Schaefer et al., 2010) para inducir a los participantes a un estado emocional objetivo (positivo, neutral o negativo, según el grupo experimental). A continuación, se mostró la Serie 1, que consistía en 15 rostros del POFA (Ekman, 1993) donde habían 5 para cada tipo de estado emocional. Debajo de cada imagen se mostraron dos preguntas: 1) "¿Cuál crees que es el estado emocional de esta persona?" y 2) "¿Qué tan seguro estás de tu respuesta?". Ambas preguntas debían ser respondidas mediante una escala Likert de 1 a 3. En la primera pregunta, 1, 2 y 3 significaban "estado emocional

negativo”, “estado emocional neutral” y “estado emocional positivo”, respectivamente. En la segunda pregunta, 1, 2 y 3 significaban “nada seguro”, “seguro” y “totalmente seguro”, respectivamente.

Después se mostró nuevamente el fragmento de *The Lover*, con el propósito de inducir a todos los participantes a un estado emocional neutral, seguido de la Serie 2, que también consistía en 15 rostros. Esta serie también estaba conformada por 5 imágenes de cada tipo de estado emocional y debajo de cada fotografía se mostraron las dos preguntas utilizadas en la Serie 1. Es decir, “¿Cuál crees que es el estado emocional de esta persona?” y “¿Qué tan seguro estás de tu respuesta?”. No se repitió ninguno de los rostros de la Serie 1. Después de cada serie de rostros se pidió valorar el estado emocional generado por los vídeos del FilmStim (Schaefer et al., 2010).

2.2.5 Análisis de datos

Como se mencionó anteriormente, los participantes debían responder dos preguntas en cada rostro. La primera pregunta medía el tipo de estado emocional detectado y la segunda, la certeza sobre esa valoración. Para este análisis, sólo se tuvo en cuenta la respuesta a la primera pregunta. Las respuestas a la segunda pregunta se excluyeron porque se concluyó que no aportaban información útil para responder a la pregunta de investigación.

Se hizo un ANOVA mixto de medidas repetidas $2 \times 3 \times 3$ con el fin de analizar si la interacción entre la serie de rostros (factor intrasujeto), el tipo inducción emocional (factor intersujeto) y el tipo de rostro observado (factor intersujeto) afectó el tipo de emoción detectada por los participantes. Se analizaron los datos mediante diagramas de cajas y bigotes y se encontraron 15 datos extremos. El test de Shapiro-Wilks mostró que el supuesto de normalidad fue violado en 12 de las 18 celdas del diseño ($p < 0.5$). Según el test de Levene de igualdad de varianzas, el supuesto de homogeneidad de varianzas se cumplió en todos los casos ($p > .05$), excepto en los rostros negativos de la Serie 2 ($p = .029$). El test de esfericidad Mauchly indicó que el supuesto de esfericidad se violó ($\chi^2(2) = 8.326, p = .016$), por lo tanto, se corrigieron los grados de libertad usando los estimados de esfericidad de Greenhouse-Geisser ($\epsilon = .825$).

Se hizo otro ANOVA mixto de medidas repetidas $2 \times 3 \times 3$ con el fin de analizar si la interacción entre la serie de rostros (factor intrasujeto), el tipo inducción emocional (factor intersujeto) y el tipo de rostro observado (factor intersujeto) afectó los tiempos de reacción de los participantes cuando contestaron la primera pregunta (tipo de estado emocional detectado). Se analizaron los datos mediante diagramas de cajas y bigotes y se encontraron 13 datos extremos. El test de Shapiro-Wilks mostró que el supuesto de normalidad fue violado en 6 de las 18 celdas del diseño ($p < 0.5$). Según el test de Levene de igualdad de varianzas, el supuesto de homogeneidad de varianzas se cumplió en todos los casos ($p > .05$). Dado que el test de esfericidad Mauchly indicó que el supuesto de esfericidad se violó ($\chi^2(2) = 7.371, p = .025$), se corrigieron los grados de libertad usando los estimados de esfericidad de Greenhouse-Geisser ($\epsilon = .840$).

2.2.6 Resultados

No se encontró interacción significativa entre los factores serie de rostros, tipo de inducción emocional y tipo de rostro ($F(3.301, 59.421) = .543, p = .672, \eta^2$ parcial = .029). Las interacciones simples de dos vías y los efectos principales simples se consideraron significativos con un nivel alfa de 0.25 después de hacer un ajuste de Bonferroni. El supuesto de esfericidad se cumplió para las interacciones simples de dos vías, según el test de esfericidad de Mauchly ($p > 0.5$). La interacción simple de dos vías entre serie de rostros y tipo de rostro no fue significativa en el grupo Negativo-Neutral ($F(2, 26) = 2.269, p = .123, \eta^2$ parcial = .149) ni en el grupo Positivo-Neutral ($F(2, 24) = .923, p = .411, \eta^2$ parcial = .071), pero sí fue significativa en el grupo Neutral-Neutral ($F(2, 22) = 5.347, p = .013, \eta^2$ parcial = .327). Se encontró un efecto principal simple en el grupo Neutral-Neutral tanto en la Serie 1 ($F(2, 22) = 393.842, p < .001$) como en la Serie 2 ($F(2, 22) = 556.672, p < .001$). El promedio de las valoraciones sobre rostros negativos fue significativamente menor que el promedio de las valoraciones sobre rostros neutrales ($p < .001$) y positivos ($p < .001$) para todos los grupos. Como se muestra en la Figura 2-2, las valoraciones para los rostros negativos fueron las más negativas (más cercanas a 1) y las valoraciones sobre rostros positivos fueron las más positivas (más cercanas a 3). Esto sugiere que el tipo de emoción asociada a cada rostro fue reconocida en la forma en que se esperaba.

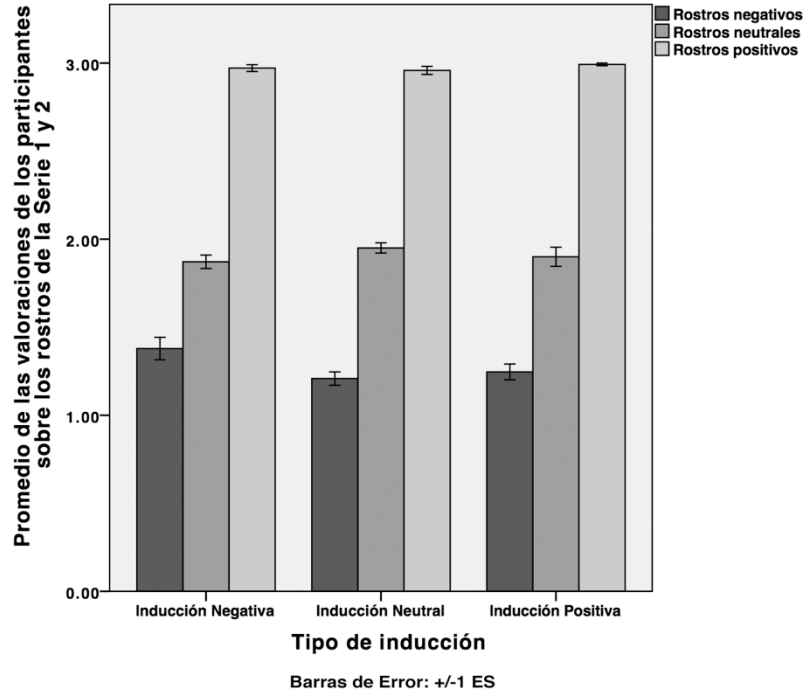


Figura 2-2. Promedio de las valoraciones de los participantes sobre los rostros, discriminadas por tipo de rostro y tipo de inducción emocional. En esta figura se presentan los promedios de las valoraciones de los participantes sobre los rostros de la Serie 1 y Serie 2. En el eje y, 1 significa “estado emocional negativo”, 2 “estado emocional neutral” y 3 “estado emocional positivo”.

Adicionalmente, se hizo una ANOVA de medidas repetidas 2×3 para analizar la interacción entre la serie de rostros (factor intrasujeto) y el tipo de rostro (factor intrasujeto). Se encontró interacción significativa entre ambos factores ($F(1.663, 63.176) = 6.749, p = .004, \eta^2$ parcial = .156). Se encontraron diferencias significativas en el efecto principal simple de rostros negativos ($F(1, 38) = 5.285, p = .027$) y neutrales ($F(1, 38) = 5.370, p = .026$), pero no en el de rostros positivos ($F(1, 38) = .218, p = .643$). Las valoraciones en la Serie 1 fueron mayores que las de la Serie 2 para los rostros negativos en .103 puntos, 95% IC [.012, .193]. Las valoraciones sobre rostros neutrales fueron menores en .067 puntos, 95% IC [−.125, −.008], en la Serie 1 en comparación a la Serie 2. Y las valoraciones sobre rostros positivos fueron menores en .010 puntos, 95% IC [−.055, .034] para la Serie 1 en comparación a la Serie 2.

Esto indica que las valoraciones de los rostros negativos y neutrales fueron las que mostraron mayores cambios entre ambas series. Por lo tanto, las valoraciones de rostros negativos y neutrales son menos consistentes que las valoraciones de rostros positivos.

Posiblemente, esto se deba a que los rostros positivos son menos ambiguos que los otros tipos de rostros. Por ejemplo, un rostro neutral podría ser identificado como negativo, porque podría asociarse a una expresión facial de “aburrimento” o “seriedad”. Por el contrario, una expresión facial positiva difícilmente puede confundirse con una expresión facial negativa o neutral.

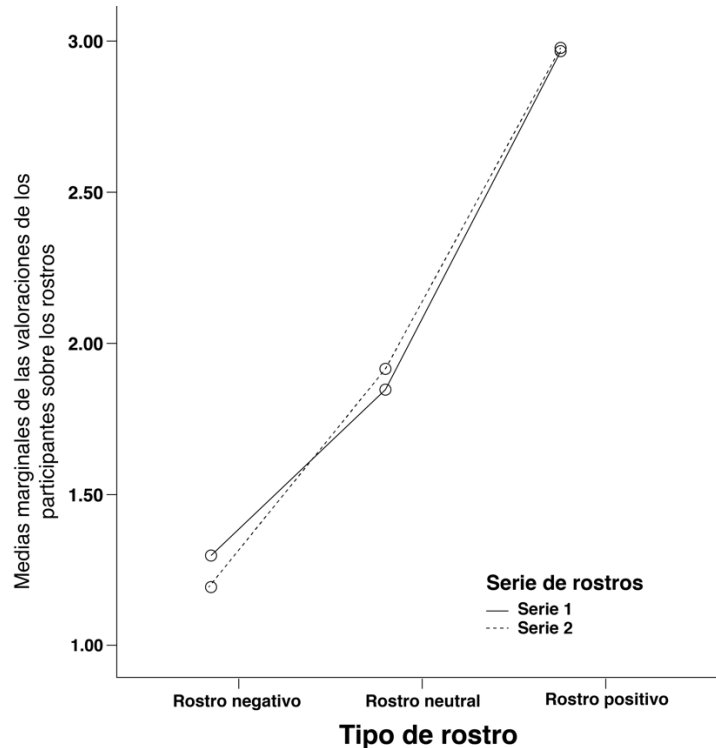


Figura 2-3. Medias marginales estimadas de las valoraciones de los participantes de la Serie 1 y Serie 2 para cada tipo de rostro. En el eje y, 1 significa “estado emocional negativo”, 2 “estado emocional neutral” y 3 “estado emocional positivo”.

En el segundo ANOVA, mediante el cual se analizó si la interacción entre los factores serie de rostros, tipo de inducción emocional y tipo de rostro tuvo algún efecto sobre los tiempos de reacción de la pregunta 1, tampoco se encontró interacción significativa ($F(3.362, 60.510) = .535, p = .680, \eta^2$ parcial = .029). Las interacciones simples de dos vías y los efectos principales simples se consideraron significativos con un nivel alfa de 0.25 después de hacer un ajuste de Bonferroni. Según el test de esfericidad de Mauchly, el supuesto de esfericidad se violó en el grupo Negativo-Neutral ($p < 0.5$) pero se cumplió en los grupos Neutral-Neutral y Positivo-Neutral ($p > 0.5$). La interacción simple de dos vías entre serie de rostros y tipo de rostro no fue significativa en el grupo Negativo-Neutral

($F(1.389, 15.157) = .884, p = .426, \eta^2$ parcial = .069), Neutral-Neutral ($F(2, 22) = 1.077, p = .358, \eta^2$ parcial = .089) ni Positivo-Neutral ($F(2, 26) = .985, p = .387, \eta^2$ parcial = .070).

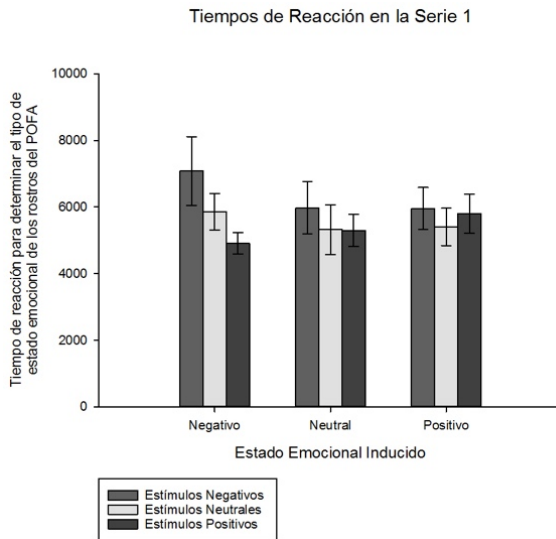


Figura 2-4. Tiempos de reacción para cada tipo de estímulo emocional en la serie 1. Los datos están discriminados por grupo experimental.

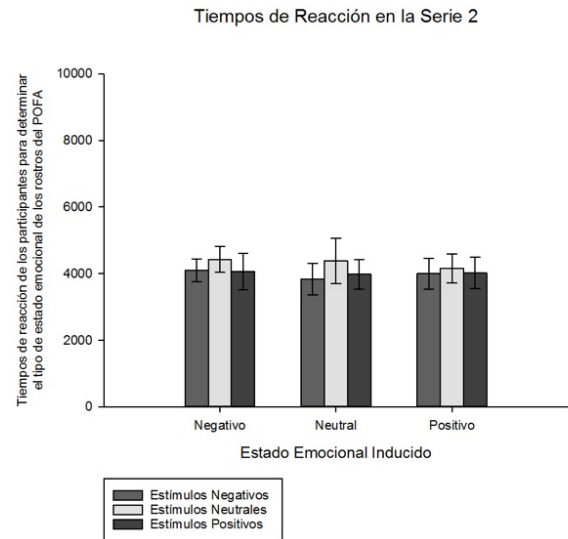


Figura 2-5. Tiempos de reacción para cada tipo de estímulo emocional en la serie 2. En general, los tiempos de reacción de la serie 2 fueron menores a los de la Serie 1.

La hipótesis inicial de esta investigación plantea que las personas tienden a contagiarse más fácilmente de aquellos estados emocionales que se parecen más al estado emocional del observador. Por lo tanto, se esperaba que las participantes del Grupo Negativo calificaran más rápido los rostros negativos que los rostros positivos. Sin embargo, un ANOVA de una vía en el que se compararon los tiempos de reacción ante rostros negativos y positivos en la Serie 1 del grupo Negativo-Neutral, mostró diferencias significativas ($F(1, 76) = 2076.755, p < .001, \eta^2$ parcial = .965). Se encontró que, en promedio, las respuestas de los participantes ante rostros negativos en la Serie 1 fueron 1.636 segundos, 95% IC [-1.707, 1.564], más lentas que las respuestas ante rostros positivos (ver Figura 2-4). Esto sugiere que las personas tienden a calificar más rápido los rostros positivos, y más lento los negativos, cuando han sido inducidos a un estado emocional negativo. Es decir, es más fácil reconocer los estados emocionales de otros cuando estos son diferentes al estado emocional propio.

Lo anterior permitió plantear la posibilidad de que existan dos sistemas de contagio emocional. El primero se llamará Sistema de Contagio Implícito y estaría asociado a mecanismos *bottom-up*. El segundo se llamará Sistema de Contagio Explícito y estaría asociado a mecanismos *top-down*. El autor de esta tesis es consciente de las limitaciones de este planteamiento, porque se hace a partir de un patrón que sólo se observa en la Serie 1 del Grupo Negativo y sin utilizar medidas electrofisiológicas. Además, es necesario tener en cuenta que, en general, la atención ante estímulos aversivos tiende a ser mayor que ante estímulos positivos (Baumeister, Bratslavsky, Finkenauer, & Vohs, 2001). A pesar de estas limitaciones, se proponen ambos sistemas porque el desarrollo de este planteamiento permitiría proponer futuros experimentos que están en consonancia con planteamientos contemporáneos (Shamay-Tsoory, Aharon-Peretz, & Perry, 2009).

En el Sistema de Contagio Implícito es más probable que tenga lugar el contagio emocional cuando el estado emocional observado es más parecido al estado emocional del observador. Por el contrario, en el Sistema de Contagio Explícito, la probabilidad de que el individuo se contagie del estado emocional observado depende de los beneficios conductuales esperados (Dezecache et al., 2015). La hipótesis es que las reacciones emocionales que se procesan a través del primer sistema son más rápidas frente a estímulos aversivos, pues estos representan un peligro para la supervivencia. En cambio, las reacciones emocionales que se procesan a través del segundo sistema son más rápidas frente a estados emocionales diferentes al estado emocional del observador. Probablemente, esto se deba a que la identificación racional de las emociones se hace mediante un proceso de comparación, y es más fácil identificar diferencias entre dos estados emocionales radicalmente diferentes que entre dos estados emocionales parecidos. Por ejemplo, es más fácil encontrar diferencias entre un estado emocional positivo y uno negativo que entre dos estados emocionales negativos.

Estos sistemas operarían de forma independiente pero complementaria. Es decir, ambos sistemas pueden activarse simultáneamente frente a un mismo estímulo emocional. Por ejemplo, la víctima de un robo puede imitar automáticamente la expresión facial del ladrón, pero puede decidir no imitar la conducta violenta observada porque esto puede tener pocos beneficios conductuales (Dezecache et al., 2015).

Lo anterior es coherente con investigaciones previas que sugieren la existencia de dos sistemas de empatía asociados a regiones específicas del cerebro (Shamay-Tsoory et al., 2009). Se ha propuesto la existencia de un *sistema de empatía emocional* asociado al lóbulo frontal inferior y un *sistema de empatía cognitiva* asociado a la corteza prefrontal ventromedial. El Sistema de Contagio Implícito estaría asociado al sistema de empatía emocional, mientras el Sistema de Contagio Explícito estaría asociado al sistema de empatía cognitiva.

2.2.7 Discusión

En el Experimento 2 los participantes vieron dos vídeos. Después de cada vídeo vieron una serie de rostros y debían calificarlos mediante dos escalas Likert de 1 a 3. La primera pregunta medía el tipo de estado emocional identificado en los rostros y la segunda la certeza con la que se hizo esa valoración. Se analizaron únicamente las respuestas a la primera pregunta porque esta era la única que resultaba realmente útil para responder a la pregunta de investigación.

En términos generales, los participantes reconocen correctamente el estado emocional asociado a cada imagen. Pero, contrario a lo que se esperaba, sus valoraciones no cambiaron según el tipo de inducción emocional. Se observan diferencias significativas entre las calificaciones sobre rostros negativos en la Serie 1 y Serie 2. Se sugiere que estas diferencias se dan porque los rostros negativos pueden ser más ambiguos que los rostros positivos. También es posible que los rostros neutrales sean más ambiguos que los positivos, pero menos ambiguos que los negativos.

Los resultados de los tiempos de reacción permitieron plantear la existencia de dos sistemas de contagio emocional. Un Sistema de Contagio Implícito, asociado a procesos *bottom-up*, y un Sistema de Contagio Explícito, asociado a procesos *top-down*. A pesar de que los datos no son suficientes para sustentar la existencia de estos procesos, los tiempos de reacción del Grupo Negativo en la Serie 1 (ver Figura 2-4) indican que las personas identifican con mayor facilidad las expresiones faciales positivas cuando han sido inducidos a un estado emocional negativo. Esto sugiere que la valoración de los estados emocionales de otros se hace a través de un proceso de comparación. Se plantea que

este proceso es más rápido cuando se comparan dos estados emocionales diferentes que cuando se comparan dos estados emocionales parecidos.

Para futuros experimentos, sería conveniente utilizar una escala con mayor variabilidad que la que se usó en este experimento. Por ejemplo, una escala de 1 a 100 podría ser más sensible al efecto que tienen los estados emocionales sobre las valoraciones de los participantes. La escala que se utilizó en este experimento comprende una sola dimensión, lo cual es coherente con el experimento de Schachter y Singer (1962) que dio origen a este diseño experimental, pero no es compatible con el ESM (Cacioppo et al., 1997), pues este está conformado por 3 dimensiones. Por lo tanto, es necesario analizar cómo funcionan los vídeos y rostros utilizados cuando son valorados en estas 3 dimensiones.

2.3 Experimento 3

El principal objetivo del Experimento 3 fue analizar cómo se comporta el FilmStim (Schaefer et al., 2010) y el POFA (Ekman, 1993) en las 3 dimensiones del ESM (Cacioppo et al., 1997) en una población colombiana. En los experimentos anteriores se usó una escala de una sola dimensión para valorar los rostros del POFA (Ekman, 1993), lo cual era coherente con el objetivo de replicar conceptualmente la manipulación de Schachter y Singer (1962), pero no permitía medir las tres dimensiones del modelo teórico en el cual se basa esta tesis (ESM; Cacioppo et al., 1997). Por este motivo, se decidió cambiar la formulación de las preguntas con el fin de medir las tres dimensiones que se contemplan en ese modelo: Negatividad, Positividad y Arousal.

2.3.1 Diseño

Este es un estudio descriptivo de tipo experimental en el que se evaluaron las tres variables que conforman el ESM (Cacioppo et al., 1997): Negatividad, Positividad y Arousal.

2.3.2 Participantes

47 estudiantes de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia, ingenuos respecto a los propósitos y teorías del experimento. Los participantes fueron seleccionados mediante muestreo por conveniencia. Las características de la muestra se presentan en la Tabla 2-5

Tabla 2-5

Características demográficas de la muestra del Experimento 3.

Hombres	Mujeres	Promedio de edad
61.7%	38.3%	19.6 años

2.3.3 Aparatos y materiales

El experimento se hizo en un auditorio con un computador y un proyector de vídeo. Los sujetos seleccionaban su respuesta para cada pregunta a través de unos dispositivos inalámbricos marca SunVote. Los participantes habían sido entrenados previamente en el uso de los aparatos. Para mostrar las imágenes y los vídeos, se usó un computador y proyector de vídeo. Se usaron 5 vídeos del FilmStim (Schaefer et al., 2010): 2 para inducción de estados emocionales positivos (La Sociedad De Los Poetas Muertos y La Vida Es Bella), 3 para inducción de estados emocionales neutrales (Blue [1], Blue [2] y The Lover) y 2 para inducción de estados emocionales negativos (Una Historia Americana X y La Lista De Schindler). Se usaron 42 imágenes del POFA (Ekman, 1993): 14 de alegría, 14 neutrales, 14 de ira. Las imágenes de alegría se usaron como imágenes positivas y las de ira como imágenes de negativas, similar a Dimberg (1982). Se usaron 2 vídeos de series televisión y 5 imágenes adicionales del POFA (Ekman, 1993) para ensayos de práctica.

2.3.4 Procedimiento

El tiempo que se mostró cada diapositiva fue controlado manualmente por el experimentador. Cada una se mostró durante mínimo 10 segundos y máximo 20 segundos.

El experimentador pasaba a la siguiente diapositiva cuando al menos el 95% de los participantes había contestado la pregunta.

Había 3 tipos de expresiones faciales (negativas, neutrales y positivas) y 3 tipos de preguntas para cada expresión facial (Negatividad, Positividad y Arousal). Se hicieron 3 ensayos por imagen (1 ensayo para cada tipo de pregunta). El enunciado de la pregunta siempre era “¿cómo cree que se siente esta persona?”, pero las opciones de respuesta cambiaban. Para la pregunta que medía Negatividad, las opciones eran “A. Nada mal”, “B. Un poco mal”, “C. Mal” y “D. Muy mal”. Para la que medía Positividad, las opciones eran “A. Nada bien”, “B. Un poco bien”, “C. Bien” y “D. Muy bien”. Y para la pregunta que medía Arousal, las opciones eran “A. Nada inquieto”, “B. Un poco inquieto”, “C. Inquieto” y “D. Muy inquieto”. En cada tipo de pregunta cambiaba el color y la ubicación del texto, como se muestra en las Figuras Figura 2-6, Figura 2-7 y Figura 2-8.

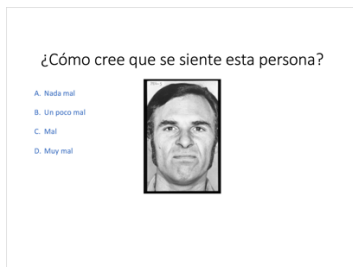


Figura 2-6. Ejemplo de pregunta para la dimensión de negatividad.

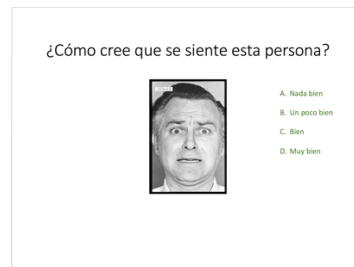


Figura 2-7. Ejemplo de pregunta para la dimensión de positividad.



Figura 2-8. Ejemplo de pregunta para la dimensión de arousal.

El orden de las imágenes se determinó de forma semialeatoria, teniendo en cuenta dos criterios: 1) Que no se repitieran más de 3 imágenes asociadas al mismo tipo de estado emocional de forma consecutiva y 2) Que no se repitiera más de 3 veces el mismo tipo de pregunta. Después se realizó un procedimiento similar con los vídeos. Primero se mostraron 2 ensayos de practica con escenas tomadas de series de televisión y después se mostraron las escenas del FilmStim (Schaefer et al., 2010). Nunca se mostraron 2 vídeos consecutivos que indujeran el mismo estado emocional. Después de cada vídeo se mostraron 3 diapositivas. En cada diapositiva había una pregunta diferente. El enunciado siempre era “ver esta escena lo(a) hizo sentirse:” y las opciones de respuesta eran las mismas que se usaron para los rostros (ver Figuras Figura 2-6, Figura 2-7 y Figura 2-8).

2.3.5 Análisis de datos

Las valoraciones sobre los rostros se graficaron en un diagrama de tres dimensiones y se hizo un análisis visual de los resultados. Se hizo una correlación de Spearman para analizar si existía alguna relación entre las valoraciones sobre los rostros en la dimensión negativa y positiva. Adicionalmente, se hicieron diagramas ortogonales para comparar las valoraciones de los participantes sobre los vídeos con los puntajes reportados en el FilmStim (Schaefer et al., 2010).

2.3.6 Resultados

En la Figura 2-9 se observa que los rostros neutrales y negativos están más dispersos que los rostros positivos. También se encuentran algunas imágenes negativas que están en la zona de las neutrales, y algunas neutrales que están la zona de las negativas. Esto es coherente con los resultados del experimento 2, los cuales sugieren que las valoraciones sobre rostros negativos y neutrales tienden a ser menos consistentes que las valoraciones sobre rostros positivos (ver Figura 2-3).

Las imágenes negativas tienden a mostrar mayor Arousal que las imágenes neutrales y positivas. Esto es coherente con el sesgo negativista (Cacioppo et al., 1997), según el cual los estados emocionales negativos producen mayores cambios conductuales, lo cual permite que sean más notorios para un observador externo. Este resultado es coherente con la hipótesis que surgió en el experimento 1, según la cual las valoraciones de los jurados podrían estar más asociadas al nivel de Arousal percibido en las expresiones faciales de los participantes que al tipo de estado emocional inducido con los vídeos (ver Figura 2-1).

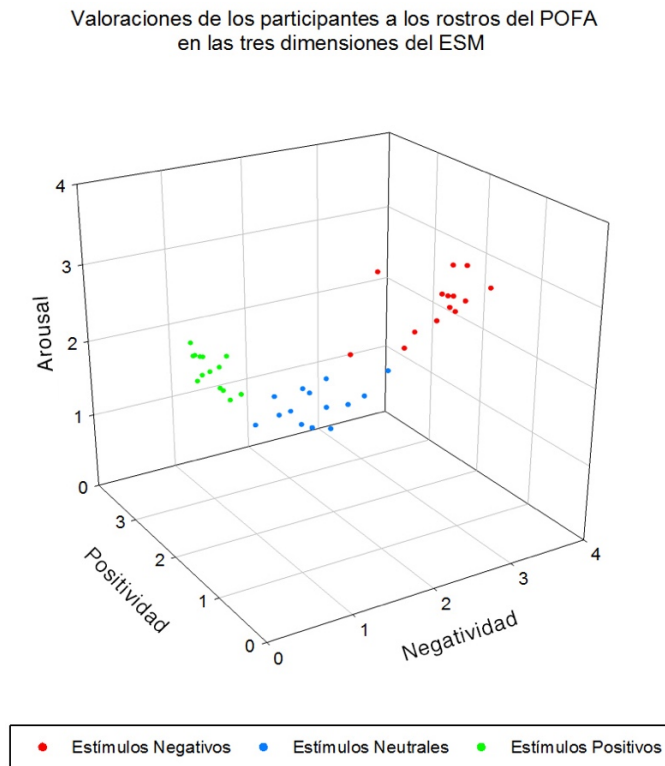


Figura 2-9. Representación tridimensional de las calificaciones a las imágenes del POFA (Ekman, 1993) en las tres dimensiones del ESM (Cacioppo, 1997). En el eje x (negatividad) 1 significa “nada mal” y “muy mal”; En el eje y (positividad) 1 significa “nada bien” y 4 “muy bien”; en el eje z (Arousal) 1 significa “nada inquieto” y 4 “muy inquieto”.

El modelo de emociones utilizado en esta tesis plantea la posibilidad de que algunos estímulos emocionales generen activación negativa y positiva simultáneamente (Cacioppo et al., 1997). Sin embargo, el lector podría plantear que esto no es posible porque ambos tipos de activación serían excluyentes (no puede existir activación negativa cuando hay activación positiva, y viceversa). Por este motivo, se decidió hacer una correlación de Spearman entre el promedio de las valoraciones sobre los rostros en la dimensión negativa y los mismos promedios en la dimensión positiva. Se encontró una correlación negativa significativa entre ambas variables ($r_s(40) = -.903$, $p < .001$). Esto sugiere que las valoraciones en la dimensión negativa tienden a disminuir en la medida que las valoraciones en la dimensión positiva aumentan. En la Figura 2-10 se observa que hay algunas imágenes que fueron valoradas de forma negativa y positiva de forma simultánea. En estas imágenes, la valoración en ambas dimensiones tiende a ser menor a 2.5. No se encuentran imágenes que hayan obtenido el máximo puntaje en las dos dimensiones

simultáneamente. Esto sugiere que sí es posible la existencia de respuestas emocionales positivas y negativas simultáneas. Pero este tipo de respuestas emocionales se caracterizan por presentar baja activación en ambas dimensiones.

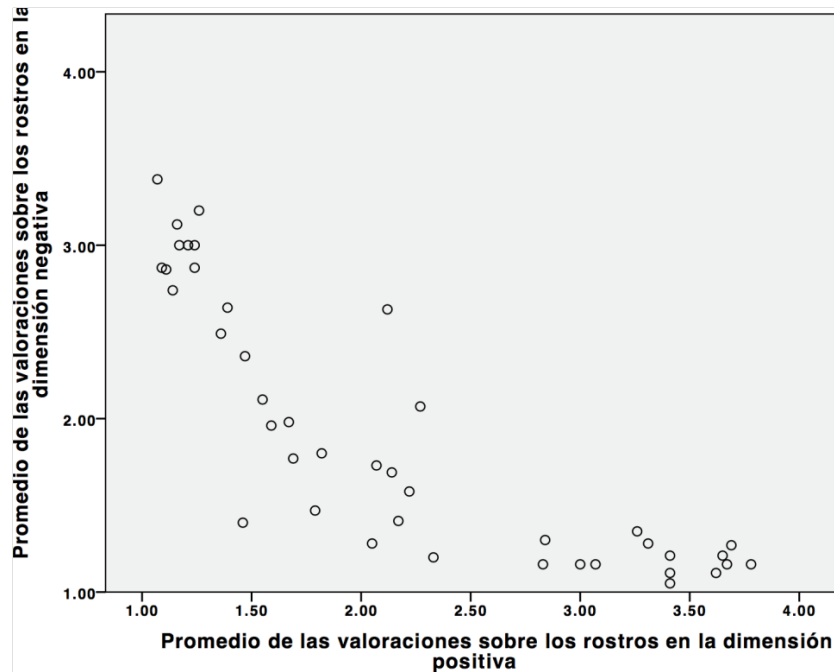


Figura 2-10. Diagrama de dispersión del promedio de las valoraciones sobre los rostros en la dimensión negativa y positiva. Cada punto representa un rostro.

Las Figuras Figura 2-11, Figura 2-12 y Figura 2-13 muestran la correlación entre los puntajes reportados en el FilmStim (Schaefer et al., 2010) y las calificaciones de los participantes en el Experimento 3. En general, los resultados coinciden. Los vídeos con mayor Negatividad fueron La Lista de Schindler y Una Historia Americana X, mientras que los que tuvieron menor Negatividad fueron The Lover, Blue [1], Blue [2] y La Sociedad de los Poetas Muertos. La Sociedad de los Poetas Muertos y La Vida es Bella fueron los vídeos con mayor Positividad, y los que tuvieron menores puntajes en esta dimensión fueron La Lista de Schindler y Una Historia Americana X. El vídeo con mayor Arousal fue Una Historia Americana X, seguido por la Lista de Schindler. La Sociedad de Los Poetas Muertos, Blue [1], Blue [2] y The Lover obtuvieron los puntajes más bajos en esta dimensión.

Es interesante encontrar que los mismos vídeos que tuvieron alta puntuación en Negatividad también tuvieron las calificaciones más altas en Arousal. Esto coincide con los

datos del POFA (Ekman, 1993) mostrados en la Figura 2-9, donde se muestra que los estímulos negativos están asociados a mayores niveles de Arousal.

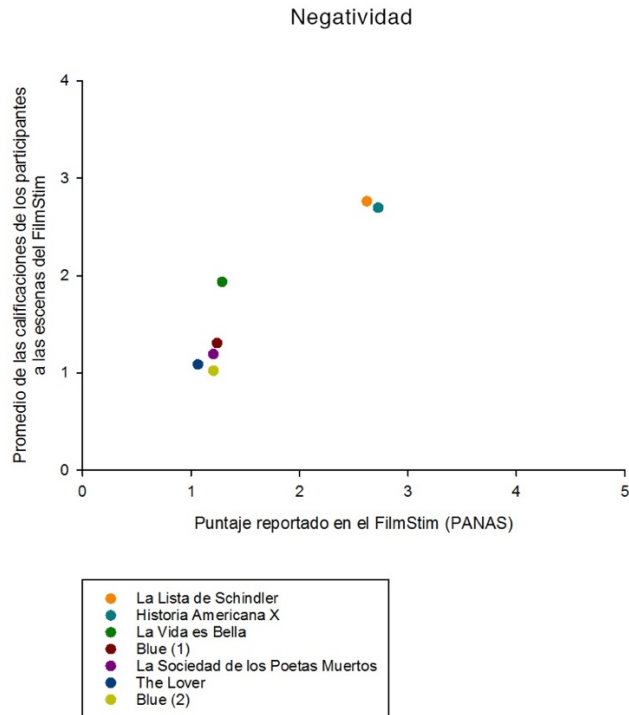


Figura 2-11. En el eje y están las calificaciones promedio para negatividad en el Experimento 3, donde 1 significa “nada mal” y 4 “muy mal”. En el eje x están los puntajes reportados en el FilmStim (Schaefer et al., 2010) en la dimensión negativa del PANAS (Sandín et al., 1999), donde 1 significa “muy poco o nada” y 5 “extremadamente”.

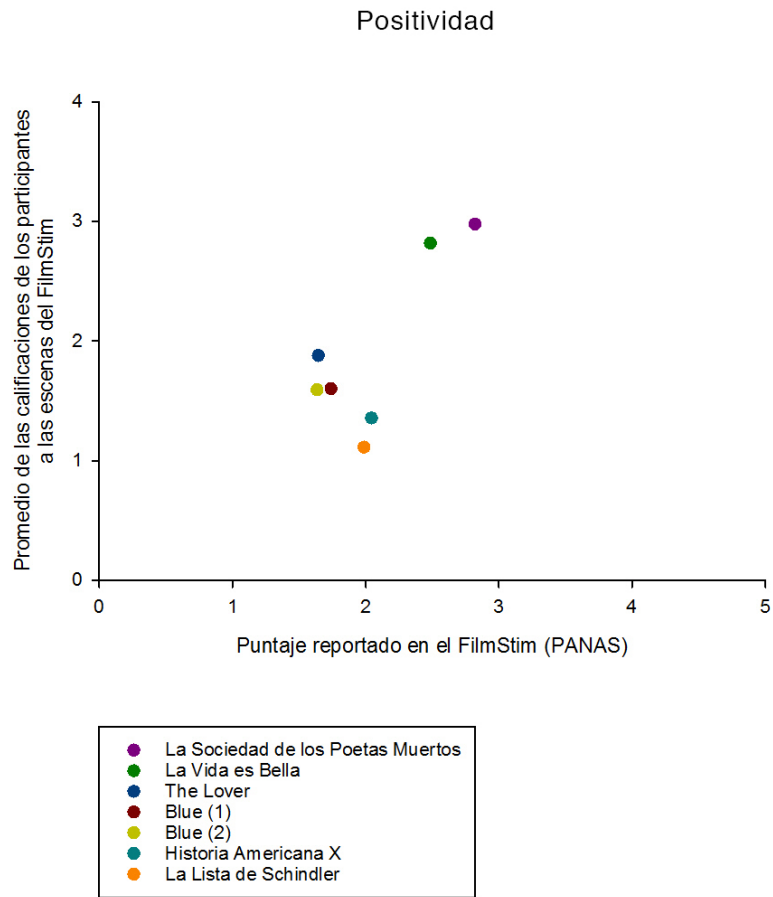


Figura 2-12. En el eje y están las calificaciones promedio para positividad en el Experimento 3, donde 1 significa “nada bien” y 4 “muy bien”. En el eje x están los puntajes reportados en el FilmStim (Schaefer et al., 2010) para la dimensión positiva del PANAS (Sandín et al., 1999), donde 1 significa “muy poco o nada” y 5 “extremadamente”.

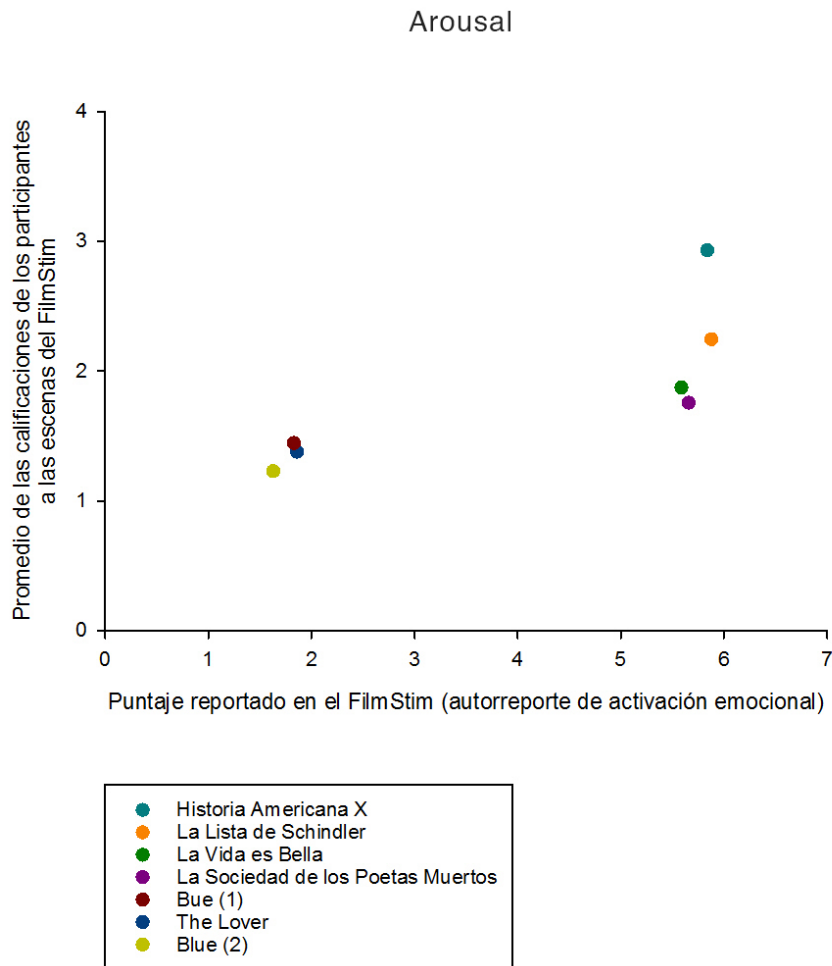


Figura 2-13. En el eje y están las calificaciones promedio para los vídeos en la dimensión de Arousal en el Experimento 3, donde 1 significa “nada inquieto” y 4 “muy inquieto”. En el eje x están los puntajes reportados en el FilmStim (Schaefer et al., 2010) para el Autoreporte de Activación Emocional, donde 1 significa “no sentí emociones en absoluto” y 7 “sentí emociones muy intensas”.

2.3.7 Discusión

La principal contribución del Experimento 3 consistió en describir las valoraciones emocionales de una población colombiana sobre 42 rostros del POFA (Ekman, 1993) y 7 vídeos del FilmStim (Schaefer et al., 2010) en las 3 dimensiones del ESM (Cacioppo et al., 1997).

A pesar de que el tamaño de la muestra no es suficiente para hacer una validación de estos instrumentos, los resultados aportan información valiosa sobre el efecto emocional

de los mismos. En primer lugar, muestran que los participantes identifican correctamente el tipo de emoción asociada a cada rostro. En segundo lugar, muestran que las calificaciones de los participantes sobre los vídeos son congruentes con las calificaciones reportadas en el FilmStim (Schaefer et al., 2010). Por lo tanto, los resultados aportan evidencia que sugiere que estos instrumentos funcionan en el contexto colombiano de forma similar a como funcionan en el contexto anglosajón en el que fueron desarrollados.

Posiblemente, hubiera sido más adecuado hacer el Experimento 3 al inicio del estudio. Esto hubiera permitido obtener resultados que habrían sido útiles para desarrollar los Experimentos 1 y 2. Sin embargo, estos fueron experimentos piloto en donde hasta ahora se estaban analizando los posibles problemas que podrían surgir a lo largo de la investigación. Por lo tanto, hubiera sido prematuro hacer el Experimento 3 en ese momento.

Además, uno de los propósitos de los experimentos 1 y 2 fue replicar la lógica del experimento fundacional de Schachter y Singer (1962), quienes desarrollaron sus ideas en una época donde aún no se había desarrollado el ESM (Cacioppo et al., 1997). Por este motivo, en los dos experimentos iniciales se valoraron los estímulos en una sola dimensión. Para el Experimento 4, que se describirá a continuación, sí se evaluaron los estímulos en las 3 dimensiones del ESM (Cacioppo et al., 1997).

2.4 Experimento 4

Para el Experimento 4 se usaron 2 vídeos del FilmStim (Schaefer et al., 2010) y 20 imágenes del POFA (Ekman, 1993). Teniendo en cuenta los resultados del Experimento 3, se eligieron los vídeos que generaban mayor Negatividad y Positividad, y se excluyeron las imágenes más ambiguas. Es decir, aquellas que no estaban claramente asociadas a estados emocionales negativos o positivos.

El diseño de este experimento está basado en el Experimento 2. Sin embargo, se hicieron dos cambios fundamentales: 1) Se midieron 3 dimensiones del ESM (Cacioppo et al., 1997), con el objetivo de poder desarrollar un modelo matemático más preciso. Las preguntas fueron las mismas que se usaron en el Experimento 3 (ver Figuras Figura 2-6, Figura 2-7 y Figura 2-8). Sin embargo, en lugar de usar una escala de 1 a 4, se usó una

escala de 1 a 100 para obtener mayor variabilidad en las respuestas. 2) Sólo se usaron 2 grupos experimentales (Grupo Negativo y Grupo Positivo) con el fin de desarrollar un paradigma experimental simplificado, susceptible de ser extrapolado a futuros experimentos en los que se realicen mediciones de Electromiografía; 3) No se usaron rostros neutrales, porque ya se había obtenido suficiente información sobre las reacciones emocionales de los participantes ante este tipo de estímulos en todos los experimentos anteriores; 4) Sólo se hizo una inducción emocional, y sólo se mostró una serie de rostros.

2.4.1 Diseño

Este es un estudio empírico-analítico de tipo experimental en el que se usó un diseño factorial 2×2 . Se utilizaron dos tipos de inducción emocional (factor intersujeto): negativa y positiva. Así mismo, los participantes observaron dos tipos de rostros: negativos y positivos (factor intrasujeto).

Tabla 2-6

Tipo de inducción emocional por grupo en el experimento 4.

Grupo	Tipo de inducción emocional
Negativo	Negativa
Positivo	Positiva

2.4.2 Participantes

57 estudiantes de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia. Los datos de 1 participante fueron excluidos por datos extremos. Descontando esta exclusión, se asignaron aleatoriamente 32 participantes al grupo Inducción Negativa y 24 al grupo Inducción Positiva. Los participantes fueron seleccionados mediante muestreo por conveniencia. Las características de la muestra se presentan en la Tabla 2-7.

Tabla 2-7

Características demográficas de la muestra del Experimento 4.

Grupo	Hombres	Mujeres	Promedio de edad
Inducción Negativa	43.8%	56.3%	21.79 años

Inducción Positiva	64%	36%	22.66 años
--------------------	-----	-----	------------

2.4.3 Aparatos y materiales

El experimento se programó usando el software Inquisit 4. Se usó una pantalla de computador de 23 pulgadas y resolución de 1920 x 1080 píxeles. La distancia entre la persona y la pantalla era aproximadamente 30 centímetros. Se usaron 2 escenas del FilmStim (Schaefer et al., 2010) para inducción emocional: La Sociedad De Los Poetas Muertos y Una Historia Americana X. Se usaron 20 imágenes del POFA (Ekman, 1993): 10 para estados emocionales negativos y 10 para positivos. Se usaron los mismos cuestionarios de empatía del Experimento 2: Una versión adaptada al español del IRI (Pérez-Albéniz et al., 2003), el CCP (Martorell et al., 2011; Rey, 2003) y el BES (Jolliffe & Farrington, 2006; Merino-Soto & Grimaldo-Muchotrigo, 2015). Por último, se usó la Escala de Contagio Emocional (ECE; Doherty, 1997).

2.4.4 Procedimiento

Después del consentimiento informado, se aplicaron los cuestionarios de empatía y la ECE (Doherty, 1997). A continuación se indujo a los participantes un estado emocional positivo o negativo, según el grupo experimental, usando los vídeos del FilmStim (Schaefer et al., 2010). Después se mostraron tres preguntas con el mismo enunciado: “¿Cómo te hizo sentir esta escena?”, similar al Experimento 3. Los participantes debían contestarlas usando una escala de 0 a 100. Para la pregunta que medía Negatividad, 0 era “nada mal” y 100 “muy mal”, para la que medía Positividad, 0 era “nada bien” y 100 “muy bien” y para la que medía Arousal, 0 era “nada inquieto” y 100 “muy inquieto”. El orden de las preguntas cambiaba de forma aleatoria en cada ensayo. El color del enunciado en la pregunta de Positividad era verde, en la de Negatividad era rojo y en la de Arousal era azul. Los diferentes colores servían para que los participantes discriminaran con mayor precisión el tipo de dimensión que estaban evaluando.

A continuación se mostraron 20 expresiones faciales del POFA (Ekman, 1993) en orden aleatorio (10 positivas y 10 negativas). Antes de cada imagen se mostraba una pantalla gris con una cruz blanca en el centro durante 1 segundo. Cada imagen se mostró durante 3 segundos (ver Figura 2-14). Después de cada imagen se mostraron 3 preguntas

con el siguiente enunciado: “¿Cómo crees que se siente esta persona?”. Las opciones de respuesta eran las mismas que en las preguntas del vídeo: en Negatividad 0 era “nada mal” y 100 “muy mal”, en Positividad 0 era “nada bien” y 100 “muy bien” y en Arousal 0 era “nada inquieto” y 100 “muy inquieto”.



Figura 2-14. Procedimiento del experimento 4. Se mostró una pantalla gris durante 1 segundo, después el rostro durante 3 segundos y por último tres preguntas en una escala Likert de 0 a 100. Cada pregunta medía una dimensión diferente. La pregunta de Negatividad era roja, la de Arousal era azul y la Positividad era verde.

Cuando los participantes terminaron de calificar los rostros, se les preguntó si habían visto antes el vídeo. Después se aplicaron dos instrumentos que fueron utilizados en el FilmStim (Schaefer et al., 2010): el PANAS (Sandín et al., 1999) y una Escala de Autoreporte de Activación Emocional. El primer instrumento sirve para medir Negatividad y Positividad, mientras el segundo sirve para medir Arousal.

2.4.5 Ecuaciones

Para analizar los resultados del Experimento 4 se usaron 2 ecuaciones que están basadas en el Teorema de Pitágoras. Estas ecuaciones representan la distancia entre dos puntos en un espacio de tres dimensiones. En el contexto de esta investigación, permiten

calcular la distancia entre dos respuestas emocionales (D , en la Ecuación 1) en términos cuantitativos del ESM (Cacioppo et al., 1997) y el nivel de Contagio Emocional sobre un estímulo emocional (C , en la Ecuación 2).

La ecuación del Teorema de Pitágoras aplicado a tres dimensiones es

$$H = \sqrt{(X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2 + (Z_1 - Z_2)^2}$$

donde X_1, Y_1 y Z_1 representan las coordenadas de un punto, y X_2, Y_2 y Z_2 representan las coordenadas de otro punto.

La Ecuación 1 tiene la misma estructura que la ecuación del Teorema de Pitágoras aplicado a tres dimensiones. La ecuación es

$$D = \sqrt{(NV - NR)^2 + (PV - PR)^2 + (AV - AR)^2}$$

(1)

donde NV, PV y AV representan la calificación de los participantes sobre la Negatividad, Positividad y Arousal del vídeo, NR, PR y AR representan la calificación de los participantes sobre la Negatividad, Positividad y Arousal del rostro, respectivamente.

La Ecuación 2 es

$$C = 1 - \left(\frac{\sqrt{(N - PN)^2 + (P - PP)^2 + (A - PA)^2}}{100 * \sqrt{3}} \right)$$

(2)

donde N, P y A representan la calificación del participante sobre un estímulo emocional en las dimensiones Negatividad, Positividad y Arousal, respectivamente, y PN, PP y PA representan el promedio de las calificaciones de todos los participantes sobre el mismo estímulo, en las dimensiones Negatividad, Positividad y Arousal, respectivamente.

El resultado de la raíz cuadrada representa la distancia entre la calificación del participante sobre un estímulo emocional y la calificación promedio de todos los participantes sobre el mismo estímulo. Como N , P , A , PN , PP y PA están en una escala de 0 a 100, el valor máximo de la raíz cuadrada siempre será $100 * \sqrt{3}$. Entonces, el resultado de la división entre el numerador y el denominador de la Ecuación 2, siempre será un valor entre 0 y 1.

Según la hipótesis inicial, hay mayor contagio emocional cuando las distancias emocionales disminuyen. Dado que el resultado de la división representa la distancia emocional entre dos estímulos, el nivel de contagio emocional debería disminuir cuando el resultado de la división aumenta. Por este motivo se resta 1 al resultado de la división, de tal forma que 0 representa menor contagio y 1 mayor contagio. Por ejemplo, cuando el resultado de la división es 0.30, el nivel de contagio emocional es $1 - 0.30 = 0.70$.

2.4.6 Análisis de datos

Se graficaron las calificaciones de los participantes sobre los rostros en las tres dimensiones del ESM (Cacioppo et al., 1997) por cada grupo experimental. A partir de estas gráficas se hizo un análisis visual para identificar cómo cambian las valoraciones de los participantes según el tipo de estado emocional al que fueron inducidos. Después se hizo un ANOVA mixto de medidas repetidas 2×2 para analizar si la interacción entre el tipo inducción emocional (factor intersujeto) y el tipo de rostro observado (factor intrasujeto) afecta la distancia D entre la valoración sobre los vídeos y los rostros (ver Ecuación 1). Un análisis mediante diagramas de cajas y bigotes mostró 1 outlier en el grupo Inducción Positiva, el cual fue excluido. El test de Shapiro-Wilks indicó que el supuesto de distribución normal se cumplió ($p > .05$). El supuesto de homogeneidad de varianzas se violó, según el test de homogeneidad de varianzas de Levene ($p < .05$). El test de Box para covarianzas mostró que el supuesto de homogeneidad de covarianzas se violó ($p < .001$). Por último, se hizo una regresión lineal para analizar la relación que existe entre las distancias emocionales (Ecuación 1) y el nivel de contagio emocional sobre rostros (Ecuación 2). Posteriormente, se hizo otra regresión lineal para analizar la relación entre distancias emocionales y contagio emocional sobre vídeos (Ecuación 2).

2.4.7 Resultados

Las Figuras Figura 2-15 y Figura 2-16 muestran las respuestas de los participantes sobre los rostros en las 3 dimensiones del ESM (Cacioppo et al., 1997), para el Grupo Negativo y Positivo, respectivamente. Cada punto representa el promedio de las respuestas de cada sujeto para rostros negativos (gris oscuro) y positivos (gris claro).

En el Grupo Negativo, las calificaciones sobre los rostros negativos están concentradas en el extremo superior izquierdo de la gráfica, mientras las calificaciones sobre los rostros positivos están concentradas en el extremo inferior derecho. En el Grupo Positivo se encuentra el mismo patrón, pero los puntos están más dispersos. Se observa una curva similar a la que se mostró en el Experimento 3 (ver Figura 2-9). Dado que en el Experimento 4 no se usaron rostros neutrales, se pierde el segmento central de la curva, pero el patrón es similar. Además, esta tendencia es mucho más definida en el Grupo Negativo que en el Grupo Positivo, porque en el primero la dispersión de las calificaciones de los participantes es menor.

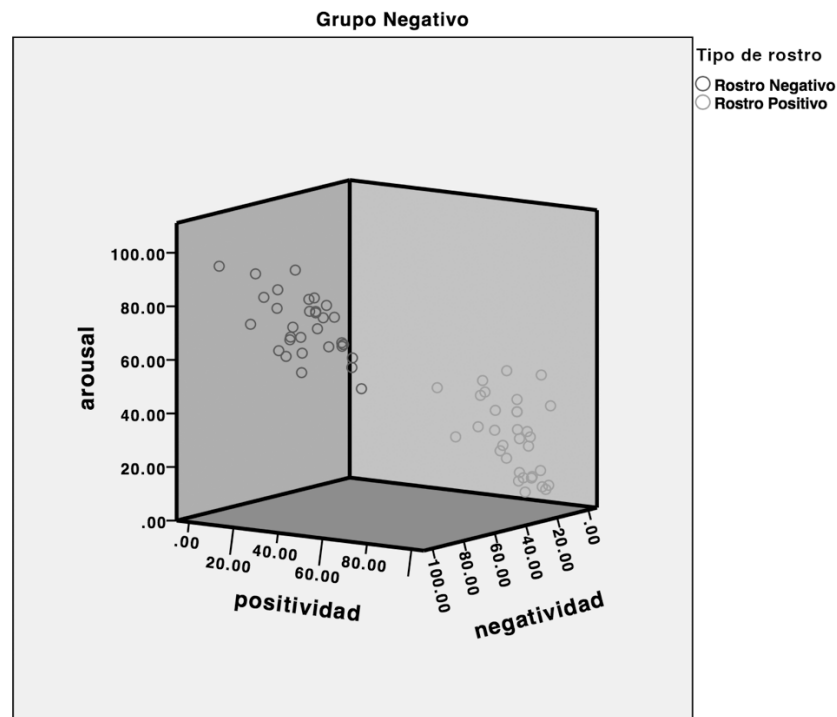


Figura 2-15. Calificaciones de los participantes del Grupo Negativo sobre los rostros del POFA (Ekman, 1993) en las 3 dimensiones del ESM (Cacioppo et al., 1997). En el eje x (negatividad) 0

es “nada mal” y 100 “muy mal, en el eje y (positividad) 0 es “nada bien” y 100 “muy bien”, y en el eje z (Arousal) 0 es “nada inquieto” y 100 “muy inquieto”.

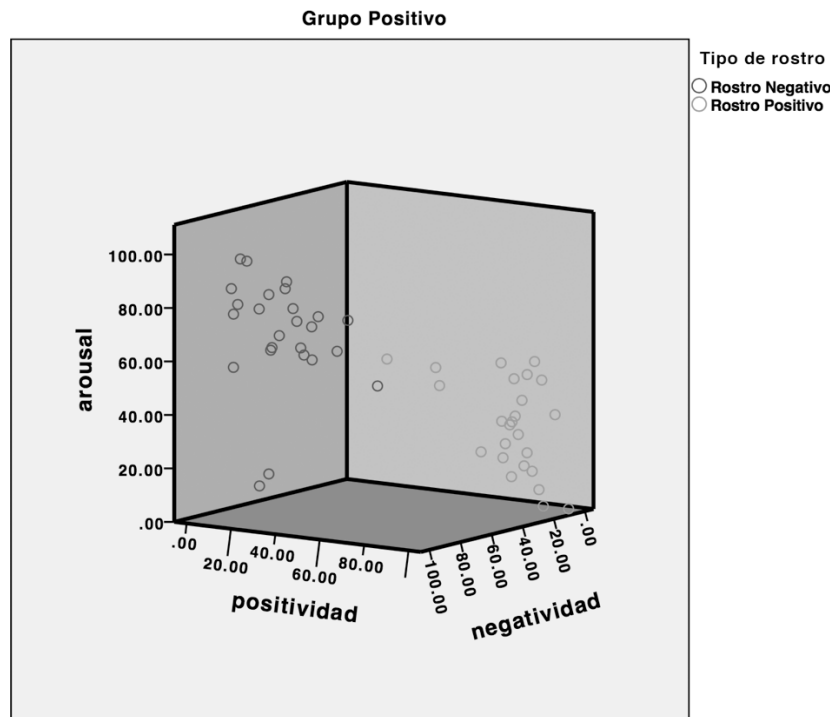


Figura 2-16. Calificaciones de los participantes del Grupo Positivo sobre los rostros del POFA (Ekman, 1993) en las 3 dimensiones del ESM (Cacioppo et al., 1997). En el eje x (negatividad) 0 es “nada mal” y 100 “muy mal, en el eje y (positividad) 0 es “nada bien” y 100 “muy bien”, y en el eje z (Arousal) 0 es “nada inquieto” y 100 “muy inquieto”.

Se encontró que la interacción entre los factores tipo de inducción emocional y tipo de rostro ($F(1, 54) = 106.136, p < .001, \eta^2 \text{ parcial} = .663$) tuvo un efecto significativo sobre las distancias emocionales calculadas con la Ecuación 1. No se encontraron diferencias significativas en el efecto principal de tipo de inducción ($F(1, 108) = 2.471, p = .119, \eta^2 \text{ parcial} = .022$), ni en el efecto principal de tipo de rostro ($F(1, 108) = 2.896, p = .092, \eta^2 \text{ parcial} = .026$). Sin embargo, cuando se utilizó Inducción Negativa, las distancias emocionales respecto a los rostros negativos fueron 59.551 puntos menores, 95% IC [33.953, 49.905], que las distancias emocionales respecto a los rostros positivos. En cambio, cuando se utilizó Inducción Positiva, las distancias emocionales respecto a los rostros negativos fueron 43.14 puntos mayores, 95% IC [76.481, 94.901], que las distancias emocionales respecto a los rostros positivos. Es posible que las diferencias entre rostros negativos y positivos hayan sido más grandes cuando se utilizó Inducción

Negativa (ver Figura 2-14), porque el efecto de inducción emocional del vídeo negativo pudo haber sido mayor que el del vídeo positivo. Esto sería coherente con el sesgo negativista (Cacioppo et al., 1997), el cual plantea que los estados emocionales negativos generan más cambios conductuales que los estados emocionales positivos.

En el grupo Inducción Negativa, la media marginal de las distancias emocionales entre las valoraciones sobre el vídeo negativo y las valoraciones sobre rostros negativos fue significativamente menor ($M = 41.92$; $SE = 2.49$; $p < .001$) que la media marginal de las distancias emocionales entre la valoración sobre el mismo vídeo y las valoraciones sobre rostros positivos ($M = 101.48$; $SE = 5.61$). En el grupo Inducción Positiva, la media marginal de las distancias emocionales entre las valoraciones sobre el vídeo positivo y las valoraciones sobre rostros negativos fue significativamente mayor ($M = 85.69$; $SE = 6.19$; $p < .001$) que la media marginal de las distancias emocionales entre las valoraciones sobre el mismo vídeo y las valoraciones sobre rostros positivos ($M = 43.55$; $SE = 4.31$). Esto es coherente con los resultados que se esperaban, porque las valoraciones sobre el vídeo utilizado para Inducción Negativa fueron más parecidas a las valoraciones sobre rostros negativos. De la misma forma, las valoraciones sobre el vídeo utilizado para Inducción Positiva fueron más parecidas a las valoraciones sobre rostros positivos.

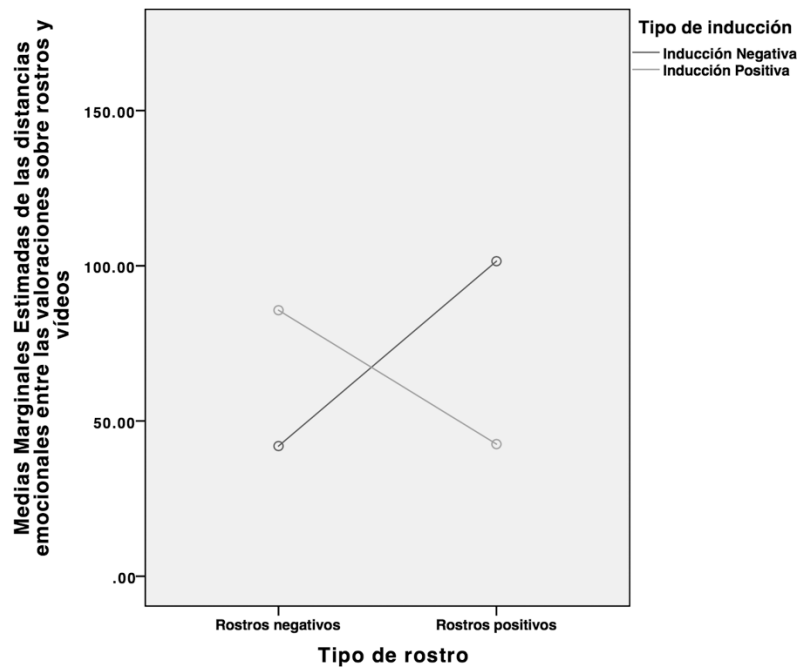


Figura 2-17. Distancias emocionales entre las valoraciones sobre los rostros y las valoraciones sobre los vídeos, discriminadas por tipo de rostro y tipo de inducción emocional. Los valores del eje y se calcularon usando la Ecuación 1.

La hipótesis de trabajo de esta tesis plantea que es más probable que el contagio emocional tenga lugar cuando la distancia emocional entre el estado emocional inicial y el estado emocional final disminuye. En este experimento, el estado emocional inicial es equivalente a la valoración sobre el vídeo, y los estados emocionales finales son equivalentes a las valoraciones sobre los rostros. Entonces, es necesario calcular las distancias emocionales entre las valoraciones sobre vídeos y rostros. Así mismo, es necesario calcular el nivel de contagio emocional sobre los rostros. Las distancias emocionales se calculan con la Ecuación 1, y el nivel de contagio emocional se calcula con la Ecuación 2.

Se esperaba que las distancias emocionales disminuyeran cuando el nivel de contagio emocional sobre los rostros aumentara. Sin embargo, una regresión lineal simple en el Grupo Negativo ($F(1,30) = 2.75$, $p = .108$), con $R^2 = 0.84$, y Grupo Positivo ($F(1,23) = 4.28$, $p = .520$), con $R^2 = 0.18$, mostró que las distancias emocionales no permiten predecir el nivel de contagio emocional sobre rostros. Esto indicaría que la hipótesis inicial es falsa, porque no hay mayor contagio emocional sobre rostros cuando disminuye la distancia entre el estado emocional inicial (valoración sobre vídeo) y final (valoración sobre rostros).

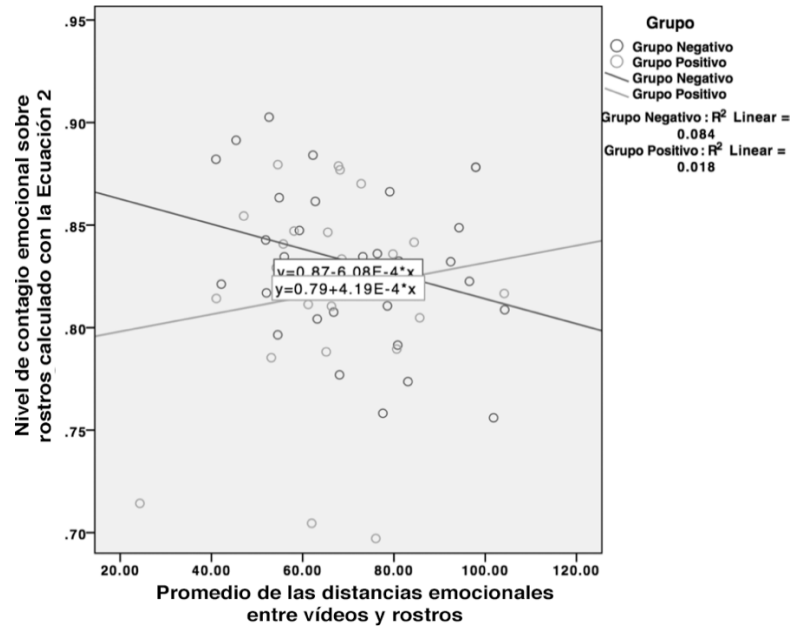


Figura 2-18. En el eje x están las Distancias Emocionales (Ecuación 1) y en el eje y está el nivel de Contagio Emocional sobre los rostros (Ecuación 2).

Posteriormente se usó la Ecuación 2 para calcular el nivel de contagio emocional sobre vídeos, y se hizo una regresión lineal simple para predecir la incidencia que tienen las distancias emocionales en el contagio emocional sobre estos (ver Figura 2-19). Tanto en el Grupo Negativo ($F(1,30) = 53.755, p = .000, R^2 = .642$) cómo en el Grupo Positivo ($F(1,23) = 13.982, p = .001, R^2 = .378$) se encontró una ecuación de regresión significativa. El contagio emocional sobre vídeos disminuyó 0.05 unidades por cada unidad de distancia emocional en ambos grupos. Esto sugiere que las valoraciones sobre los rostros son más parecidas a las valoraciones sobre los vídeos cuando el efecto de inducción emocional es más fuerte. Es decir, que la valoración de las emociones observadas en otros está influenciada por el estado emocional del observador.

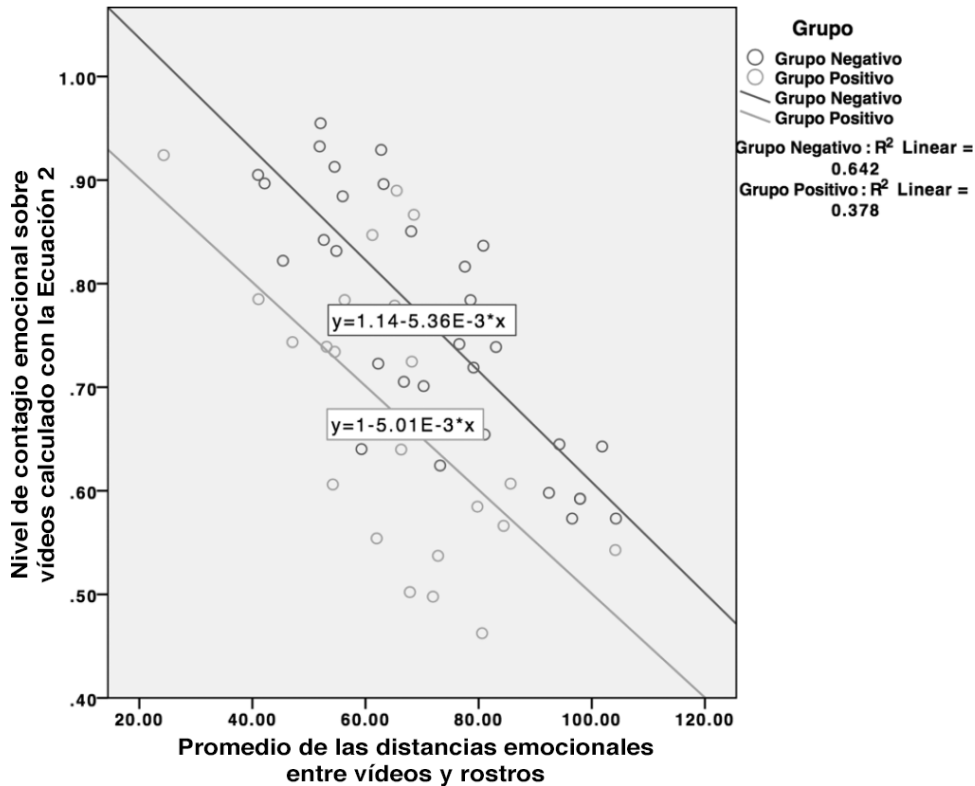


Figura 2-19. En el eje x están las Distancias Emocionales (Ecuación 1) y en el eje y está el nivel de Contagio Emocional sobre los videos (Ecuación 2).

2.4.8 Discusión

En el Experimento 4 los participantes vieron un video negativo o positivo, según el grupo experimental, y después se les pidió que calificaran una serie de rostros en las 3 dimensiones del ESM (Cacioppo et al., 1997).

Se propusieron dos ecuaciones para analizar los resultados. La Ecuación 1 permite medir las distancias emocionales entre la calificación sobre videos (Estado Emocional Inicial) y la calificación sobre rostros (Estado Emocional Final). La Ecuación 2 permite estimar el nivel de Contagio Emocional sobre estímulos emocionales (rostros o videos). Sin embargo, la correlación entre el ECE (Doherty, 1997) y los valores obtenidos con la Ecuación 2, sugieren que esta es útil para estimar el nivel de contagio generado por videos, pero no el generado por rostros.

Estas ecuaciones han permitido construir el principal aporte de esta tesis: Un modelo matemático que permite predecir la valoración que hace un sujeto sobre el estado emocional de otra persona, en función de su valoración sobre un vídeo. Además, los resultados sugieren 1) que los estados emocionales negativos tienden a influir más sobre la valoración de los rostros que los estados emocionales positivos y 2) que el estado emocional del participante influye sobre la valoración que hace sobre rostros.

Por último, no se encuentra correlación entre la Distancia Emocional (diferencia entre la calificación sobre los rostros y vídeos) y el nivel de Contagio Emocional sobre rostros calculado con la Ecuación 2. Esto podría indicar que la hipótesis inicial es falsa. Sin embargo, hay indicios de que los valores obtenidos con esa ecuación no predicen adecuadamente el nivel de Contagio Emocional sobre rostros. Futuros experimentos podrían seguir la misma lógica que se usó en este experimento, pero incluyendo medidas de electromiografía (EMG), para probar si esta ecuación puede predecir la imitación automática de expresiones faciales ya que las mediciones del experimento actual solamente miden las valoraciones sobre vídeos y rostros.

3. Discusión general

Esta tesis surgió por un interés en contribuir a la comprensión de los mecanismos psicológicos que intervienen en el contagio emocional. Para ello se perfiló teóricamente el concepto de contagio emocional y se distinguió de fenómenos afines como el aprendizaje vicario. Se propuso como hipótesis de trabajo que es más probable que el contagio emocional tenga lugar cuando hay menor distancia entre el estado emocional del participante y el estado emocional observado, en términos cuantitativos del ESM (Cacioppo et al., 1997).

En el Experimento 1, se usó un diseño similar al del experimento de Schachter y Singer (1962). Sin embargo, a partir de los resultados surgieron dudas sobre la conveniencia de usar jurados para evaluar las expresiones faciales de los participantes, pues no se encontraron diferencias significativas entre los grupos experimentales. Por este motivo se pidió a los participantes que calificaran los rostros en el experimento 2, pero tampoco se encontraron resultados concluyentes que permitieran confirmar o refutar la hipótesis inicial. Esto condujo al experimento 3, en el cual se calibraron 7 vídeos del FilmStim (Schaefer et al., 2010) y 42 imágenes del POFA (Ekman, 1993). Los datos de esta calibración fueron utilizados para elegir los estímulos del Experimento 4, el cual mostró que el estado emocional del participante influye en las valoraciones que este hace sobre los estados emocionales de otros, y que los estados emocionales negativos son los que tienen mayor influencia.

3.1 Principales contribuciones

Las principales contribuciones de esta investigación son 1) proponer la existencia de dos sistemas de contagio emocional, 2) proponer un modelo matemático que pueden ayudar a predecir la valoración que hace una persona sobre el estado emocional de otra y

3) calibrar el POFA (Ekman, 1993) y el FilmStim (Schaefer et al., 2010) con población colombiana. A continuación se discuten estas contribuciones.

3.1.1 Dos sistemas de contagio emocional

Los dos sistemas que se proponen, basados en el conjunto de la evidencia presentada en los experimentos precedentes y en literatura científica afín, son el Sistema de Contagio Implícito y el Sistema de Contagio Explícito. El primero sería un sistema automático que permite sincronizar las conductas de los miembros de un grupo social de forma inmediata y funciona a través de procesos de cognición implícita (Frensch & Rüniger, 2003). El segundo sería un sistema que funciona a través de procesos de cognición explícita y sólo generaría sincronía conductual cuando representa beneficios conductuales para el sujeto (Dezecache et al., 2015).

Es más probable que el contagio se dé a través del Sistema de Contagio Implícito cuando el estado emocional del sujeto es más cercano al estado emocional observado. En el Sistema de Contagio Explícito, la probabilidad de que tenga lugar el proceso depende principalmente de los beneficios conductuales percibidos por el individuo. Este planteamiento se deriva de los resultados de los experimentos 2 y 4, así como de los planteamientos de Dezecache (2015) sobre el alcance y las limitaciones del modelo de contagio emocional propuesto por Hatfield (Hatfield et al., 1993). Los tiempos de reacción del experimento 2 (ver Figuras Figura 2-4 y Figura 2-5) sugieren que es más fácil reconocer los estados emocionales de otros mediante el Sistema de Contagio Explícito, cuando nuestro estado emocional es diferente al estado emocional observado. Por su parte, las distancias emocionales halladas en el experimento 4 (ver Figura 2-19) sugieren que la valoración sobre los estados emocionales de otros, tienden a cambiar más cuando el observador es inducido a un estado emocional negativo que cuando es inducido a un estado emocional positivo. Esto es coherente con el sesgo negativista propuesto por Cacioppo y cols. (1997), el cual implica que los estados emocionales negativos generan mayores cambios conductuales que los positivos.

Por otro lado, investigaciones previas sugieren que hay un sistema de empatía emocional asociado al lóbulo frontal inferior y un sistema de empatía cognitiva asociado a

la corteza ventromedial prefrontal (Shamay-Tsoory et al., 2009). El *sistema de contagio implícito* y el *sistema de contagio explícito* estarían asociados al sistema de empatía emocional y al sistema de empatía cognitiva, respectivamente. Esto es coherente con la propuesta de las neuronas espejo (Rizzolatti et al., 1996), pues el lóbulo frontal inferior (asociado al sistema de empatía emocional y, por lo tanto, al sistema de contagio implícito) es una de las regiones cerebrales en las cuales se identificó la existencia de este tipo de neuronas.

Los sistemas de contagio emocional propuestos en esta tesis serían fundamentales para el funcionamiento de los sistemas de empatía propuestos por Shamay-Tsoory y cols. (2009), pues la empatía es un proceso que está intrínsecamente ligado a la comprensión de las emociones de otros. Esta afirmación se deriva de investigaciones previas que muestran que las personas más susceptibles al contagio emocional tienden a ser más empáticas (e.j.: Doherty, 1997).

3.1.2 Modelo matemático

En términos generales, el modelo propuesto permite predecir la valoración que hace un participante sobre el estado emocional de otro, en función del estado emocional del observador. Este modelo está conformado por dos ecuaciones. En esencia, son las mismas que se explicaron en el apartado 2.4.5. Pero en esta sección se explicarán en términos más generales, con el objetivo de que puedan ser extrapoladas a futuras investigaciones.

La Ecuación de Distancia Emocional es

$$D = \sqrt{(n_1 - n_2)^2 + (p_1 - p_2)^2 + (a_1 - a_2)^2}$$

(3)

donde n_1 , p_1 y a_1 representan la Negatividad, Positividad y Arousal del estado emocional del individuo antes de observar el estímulo emocional, y n_2 , p_2 y a_2 representan la Negatividad, Positividad y Arousal del individuo después de observar el mismo.

La Ecuación de Contagio Emocional es

$$C = 1 - \left(\frac{\sqrt{(n_o - n_p)^2 + (p_o - p_p)^2 + (a_o - a_p)^2}}{100 * \sqrt{3}} \right)$$

(4)

donde n_o , p_o y a_o representan la reacción emocional del observador ante el estímulo emocional en las dimensiones Negatividad, Positividad y Arousal, respectivamente, y n_p , p_p y a_p representan el promedio de las reacciones emocionales de todos los observadores sobre el mismo estímulo, en las dimensiones Negatividad, Positividad y Arousal, respectivamente. Se estandarizó la ecuación en una escala de 0 a 1 dividiendo todo por $100 * \sqrt{3}$.

Se asume que hay mayor contagio emocional cuando la reacción emocional del individuo ante un estímulo es más cercana en términos cuantitativos del ESM (Cacioppo et al., 1997) a la reacción emocional promedio que genera ese estímulo en todos los observadores. Por lo tanto, cuando el resultado de la división de la ecuación 4 disminuye (es decir, cuando hay menor distancia entre la reacción emocional del observador y el promedio de las reacciones emocionales de todos los observadores ante el mismo estímulo), habrá mayor contagio emocional. Entonces 0 y 1 representarían mayor y menor contagio emocional, respectivamente. Con el fin de hacer que el uso de la ecuación sea más intuitivo, de tal forma que 0 represente menor contagio emocional y 1 mayor contagio emocional, se resta 1 al resultado de todo lo que está entre paréntesis.

En el Experimento 4 se usó la Ecuación de Distancia Emocional para calcular la distancia entre el estado emocional inducido con los vídeos y las valoraciones sobre los rostros del POFA (Ekman, 1993). La Ecuación de Contagio Emocional se usó para estimar el nivel de contagio sobre rostros y vídeos. Se encontró que el Contagio Emocional sobre

vídeos aumenta 0.05 unidades por cada unidad que disminuye la Distancia Emocional. Esto sugiere que la valoración que hacen las personas sobre los estados emocionales de otros está sesgada por el estado emocional del individuo. La dirección de este sesgo depende del estado emocional del sujeto. Por ejemplo, si el sujeto está en un estado emocional positivo, tenderá a valorar de forma más positiva los estados emocionales de otros. Además, en la medida que el estado emocional del individuo sea más intenso, el sesgo será mayor (ver Figura 2-19).

3.1.3 Calibración de instrumentos con población colombiana

En el Experimento 3 se analizaron las valoraciones sobre algunos estímulos del POFA (Ekman, 1993) y el FilmStim (Schaefer et al., 2010) en la tres dimensiones del ESM (Cacioppo et al., 1997) con población colombiana.

Los resultados son valiosos por tres motivos. En primer lugar, se aporta evidencia que indica que el POFA (Ekman, 1993) funciona bien cuando es utilizado bajo un modelo de dimensiones emocionales, el cual es diferente al modelo de emociones discretas bajo el cual se diseñó inicialmente el instrumento. Esto sugiere que los modelos de emociones discretas no necesariamente son incompatibles con los modelos de dimensiones emocionales. Ambos podrían ser utilizados de forma complementaria, pues permiten representar diferentes tipos de información sobre las respuestas emocionales de las personas. En segundo lugar, en la Figura 2-9 se observa una curva similar a la que se encuentra en el IAPS (Lang, Bradley, & Cuthbert, 2008), lo cual sugiere que el POFA es un instrumento válido para identificar patrones emocionales. En tercer lugar, las valoraciones sobre los vídeos (ver Figuras Figura 2-11, Figura 2-12 y Figura 2-13) son similares a las que se reportan en el FilmStim (Schaefer et al., 2010), lo cual sugiere que este instrumento podría funcionar apropiadamente en población colombiana.

3.2 Alcance y limitaciones de la investigación

A pesar de que hace años se conoce la existencia del contagio emocional (Hatfield et al., 1992, 1993), pocas investigaciones han profundizado sobre los mecanismos que subyacen a este proceso y no se ha planteado ningún modelo matemático para cuantificarlo. La presente investigación hace un aporte teórico porque plantea la existencia

de dos sistemas de contagio emocional que pueden funcionar de forma simultánea pero independiente. Además, hace un aporte metodológico porque propone una forma de medir el contagio emocional en términos cuantitativos del ESM (Cacioppo et al., 1997).

A pesar de la ausencia de mediciones de señales electrofisiológicas en todos los experimentos, los resultados de esta tesis sientan las bases para futuros estudios en los cuales se podría usar electromiografía (EMG), electrocardiografía (EKG) y conductancia de la piel (EDA) para obtener información adicional sobre las respuestas emocionales de los participantes. Estas medidas se complementarían con los cuestionarios utilizados en esta investigación, porque permitirían medir la respuesta fisiológica y automática de las personas. Esto permitiría enriquecer los planteamientos que se han hecho en esta tesis y ayudaría a aclarar algunas dudas que no es posible responder con los datos que se tienen hasta el momento. Por ejemplo: ¿Existe alguna diferencia en las respuestas fisiológicas cuando se presentan procesos de contagio guiados por mecanismos implícitos respecto a los procesos guiados por mecanismos explícitos? ¿Cómo incide el Sistema de Contagio Implícito sobre el Sistema de Contagio Explícito, y viceversa? Y ¿la imitación de expresiones faciales es más frecuente en expresiones faciales negativas, positivas o neutrales?

Por otro lado, es necesario tener en cuenta que según Hatfield y cols. (1993) el contagio emocional es un proceso ligado a cambios en expresiones faciales, posturas corporales y vocalizaciones. En esta investigación nos hemos centrado exclusivamente en expresiones faciales, dejando de lado otras manifestaciones del contagio emocional que podrían aportar información valiosa para comprender su funcionamiento. Además, según la definición de Hatfield y cols. (1993), el contagio emocional es un proceso automático. En esta investigación se ha ampliado esta definición, con base en las de otros autores que plantean limitaciones a la concepción tradicional de contagio (e.j.: Dezechache et al., 2015) y en la evidencia encontrada en los tiempos de reacción del Experimento 2 (ver Figuras Figura 2-4 y Figura 2-5), los cuales sugieren que podrían existir procesos relacionados con el contagio emocional que funcionan a través de mecanismos racionales o explícitos.

También es necesario considerar que hay diferentes tipos de dinámicas interpersonales como la sincronía, la transmisión y la correulación (Butler, 2015), Estas

constituyen diferentes mecanismos adicionales que se pueden presentar tanto en procesos de contagio implícitos como en procesos de contagio explícitos. Una propuesta teórica con mayor desarrollo que la que se ha presentado en este texto, debería tener en cuenta esas dinámicas, para acercarse a una teoría unificada del contagio emocional. Por ejemplo, en un contexto laboral pueden existir mecanismos de transmisión explícitos (hablar sobre el estrés que genera la entrega de un informe corporativo) e implícitos (transmitir a través del tono de la voz o de expresiones corporales la ansiedad que genera la misma situación).

Por último, es necesario mencionar que participaron menores de edad en los experimentos, y no se pidió consentimiento informado de los padres. A pesar de que esto representa un problema ético, todos los participantes eran mayores de 17 años. Eran estudiantes universitarios de quienes se suponía un nivel de desarrollo cognitivo lo suficientemente alto para decidir autónomamente si querían asistir a los experimentos. Se sabía que los procedimientos empleados no causaban daños físicos ni mentales. Y en todos los experimentos el número de personas entre 17 y 18 años no superó el 5% la muestra.

3.3 Sugerencias para futuras investigaciones

Esta investigación sienta las bases para futuras investigaciones sobre contagio emocional que podrían usar un diseño similar al del experimento 4, pero incluyendo medidas electrofisiológicas. Se debería medir la actividad de los músculos Corrugador Superciliar (asociado a estados emocionales negativos) y Zigomático Mayor (asociado a estados emocionales positivos) usando EMG. Así mismo, se debería medir la variabilidad del ritmo cardíaco (asociada a la activación del sistema simpático) usando EKG. Las señales de EMG corresponderían a las dimensiones de Negatividad y Positividad. La señal de EKG correspondería a la dimensión de Arousal.

En este orden de ideas, se proponen 3 ideas para futuros experimentos. El primero consistiría en usar el mismo diseño del experimento 4, pero incluyendo medidas electrofisiológicas. De esta forma se podrían comparar las respuestas emocionales explícitas, que se medirían usando cuestionarios, con respuestas emocionales implícitas, que se medirían usando señales electrofisiológicas.

El segundo experimento consistiría en mostrar vídeos del FilmStim (Schaefer et al., 2010) mientras las expresiones faciales del observador son grabadas con una cámara y se toman medidas electrofisiológicas. Después se mostraría la grabación de sus expresiones faciales a otro participante a quien también se le tomarían medidas electrofisiológicas, similar a Dezechache y cols. (2013). Las distancias entre los estados emocionales del Participante 1 y el Participante 2 podrían calcularse usando la Ecuación 1. Esto ayudaría a comprender cómo se replican los estados emocionales en grupos sociales.

El tercer experimento, consistiría en insertar expresiones faciales del POFA (Ekman, 1993) dentro de los vídeos del FilmStim (Schaefer et al., 2010). Cada rostro se mostraría durante menos de 500 milisegundos, similar a Dimberg y Thunberg (2012). Esto permitiría analizar cómo influyen los estímulos emocionales explícitos (vídeos) sobre la imitación de estímulos emocionales implícitos (rostros).

La presente investigación ha planteado bases metodológicas sólidas para profundizar en los mecanismos psicológicos del Contagio Emocional, ha explorado modelos matemáticos simples que permitan estimar la probabilidad del contagio emocional entre seres humanos y ha señalado algunas posibles aplicaciones prácticas en contextos aplicados

A. Anexo: Tabla de equivalencias del POFA (Ekman, 1993).

El POFA es un instrumento que fue creado con base en emociones discretas, mientras esta tesis está basada en un modelo de dimensiones emocionales (ESM; Cacioppo et al., 1997). Por este motivo, fue necesario clasificar las imágenes como negativas, neutrales o positivas. La forma en que se hizo esa clasificación se reporta en las Tablas Tabla 3-1 y Tabla 3-2. Estas equivalencias corresponden únicamente al Experimento 2. En el Experimento 4, las imágenes negativas fueron seleccionadas a partir de los resultados del Experimento 3. No se considera necesario reportar las equivalencias para las imágenes usadas en el Experimento 4, porque los datos sobre estas imágenes fueron reportados en el Experimento 3.

Tabla 3-1. Serie 1

Código de la imagen en el POFA	Emoción en el POFA	Tipo de emoción en el Experimento 2
EM4-24	Tristeza	Negativa
GS1-16	Sorpresa	Negativa
JB-1-16	Asco	Negativa
C1-18	Tristeza	Negativa
MO2-18	Asco	Negativa
EM2-4	Neutral	Neutral
GS1-4	Neutral	Neutral
JB1-3	Neutral	Neutral
A 1-2	Neutral	Neutral
C2-3	Neutral	Neutral

Tabla 3-1 (continuación)

EM4-7	Alegría	Positiva
-------	---------	----------

JB1-9	Alegría	Positiva
JJ4-7	Alegría	Positiva
A 1-6	Alegría	Positiva
JM-14	Alegría	Positiva

Tabla 3-2. Serie 2

Código de la imagen en el POFA	Emoción en el POFA	Tipo de emoción en el Experimento 2
JJ5-13	Miedo	Negativa
WF3-1	Ira	Negativa
NR2-7	Ira	Negativa
PF2-30	Miedo	Negativa
SW1-16	Sorpresa	Negativa
JJ3-4	Neutral	Neutral
PE2-4	Neutral	Neutral
JM1-9	Neutral	Neutral
MF1-2	Neutral	Neutral
MO1-5	Neutral	Neutral
PE2-12	Positivo	Positiva
WF2-12	Positivo	Positiva
MF1-6	Positivo	Positiva
MO1-4	Positivo	Positiva
SW3-9	Positivo	Positiva

Bibliografía

- Bandura, A. (1971). *Social Learning Theory*. Stanford, CA: Stanford University.
- Bandura, A., Ross, D., & Ross, S. A. (1963). Imitation of film-mediated aggressive models. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, *66*(1), 3-11.
<https://doi.org/10.1037/h0048687>
- Baumeister, R. F., Bratslavsky, E., Finkenauer, C., & Vohs, K. D. (2001). Bad is stronger than good. *Review of General Psychology*, *5*(4), 323-370.
<https://doi.org/10.1037/1089-2680.5.4.323>
- Beaupré, M. G., Cheung, N., & Hess, U. (2000). The Montreal set of facial displays of emotion [Slides]. Available from Ursula Hess, Department of Psychology, University of Quebec at Montreal, PO Box, 8888.
- Butler, E. A. (2015). Interpersonal Affect Dynamics: It Takes Two (and Time) to Tango. *Emotion Review*, *7*(4), 336-341. <https://doi.org/10.1177/1754073915590622>
- Cacioppo, J. T., Berntson, G. G., Norris, C. J., & Gollan, J. K. (2011). The Evaluative Space Model. En P. A. M. Van Lange, E. Kruglanski, & T. Higgins (Eds.), *Handbook of Theories of Social Psychology* (Vol. 1, p. 50).
- Cacioppo, J. T., Gardner, W. L., & Berntson, G. G. (1997). Beyond Bipolar Conceptualizations and Measures: The Case of Attitudes and Evaluative Space. *Personality and Social Psychology Review*, *1*(1), 3-25.
https://doi.org/10.1207/s15327957pspr0101_2
- Cappella, J. N., & Planalp, S. (1981). Talk and Silence Sequences in Informal Conversations III: Interspeaker Influence. *Human Communication Research*, *7*(2), 117-132. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.1981.tb00564.x>
- Chapple, E. D. (1981). Movement and Sound: The Musical Language of Body Rhythms in Interaction. *Teachers College Record*, *82*(4), 635-48.
- Chartrand, T. L., & Lakin, J. L. (2013). The Antecedents and Consequences of Human Behavioral Mimicry. *Annual Review of Psychology*, *64*(1), 285-308.
<https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143754>

- Condon, W. S., & Ogston, M. B. (1966). Sound Film Analysis of Normal and Pathological Behavior Patterns. *Journal of Nervous & Mental Disease*, 143(4), 338-347.
- Dapretto, M., Davies, M. S., Pfeifer, J. H., Scott, A. A., Sigman, M., Bookheimer, S. Y., & Iacoboni, M. (2006). Understanding emotions in others: mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders. *Nature Neuroscience*, 9(1), 28-30.
<https://doi.org/10.1038/nn1611>
- Dezecache, G., Conty, L., Chadwick, M., Philip, L., Soussignan, R., Sperber, D., & Grèzes, J. (2013). Evidence for Unintentional Emotional Contagion Beyond Dyads. *PLoS ONE*, 8(6), e67371. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067371>
- Dezecache, G., Jacob, P., & Grèzes, J. (2015). Emotional contagion: its scope and limits. *Trends in Cognitive Sciences*, 19(6), 297-299.
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.03.011>
- Dimberg, U. (1982). Facial Reactions to Facial Expressions. *Psychophysiology*, 19(6), 643-647. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1982.tb02516.x>
- Dimberg, U., & Thunberg, M. (2012). Empathy, emotional contagion, and rapid facial reactions to angry and happy facial expressions: Empathy and rapid facial reactions. *PsyCh Journal*, 1(2), 118-127. <https://doi.org/10.1002/pchj.4>
- Dimberg, U., Thunberg, M., & Elmehed, K. (2000). Unconscious Facial Reactions to Emotional Facial Expressions. *Psychological Science*, 11(1), 86-89.
<https://doi.org/10.1111/1467-9280.00221>
- Doherty, R. W. (1997). The Emotional Contagion Scale: A Measure of Individual Differences. *Journal of Nonverbal Behavior*, 21(2), 131-154.
<https://doi.org/10.1023/A:1024956003661>
- Doherty, R. W., Orimoto, L., Singelis, T. M., Hatfield, E., & Hebb, J. (1995). Emotional Contagion: Gender and Occupational Differences. *Psychology of Women Quarterly*, 19(3), 355-371. <https://doi.org/10.1111/j.1471-6402.1995.tb00080.x>
- Ekman, P. (1993). Pictures of facial affect (POFA). PAUL EKMAN GROUP, LLC.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 17(2), 124-129.
<https://doi.org/10.1037/h0030377>
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1976). Measuring facial movement. *Environmental Psychology and Nonverbal Behavior*, 1(1), 56-75.
<https://doi.org/10.1007/BF01115465>

- Frensch, P. A., & Rüniger, D. (2003). Implicit Learning. *Current Directions in Psychological Science*, 12(1), 13-18. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.01213>
- Fridlund, A. J., & Cacioppo, J. T. (1986). Guidelines for Human Electromyographic Research. *Psychophysiology*, 23(5), 567-589. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1986.tb00676.x>
- Friston, K. (2010). The free-energy principle: a unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience*, 11(2), 127-138. <https://doi.org/10.1038/nrn2787>
- Friston, K., Kilner, J., & Harrison, L. (2006). A free energy principle for the brain. *Journal of Physiology-Paris*, 100(1-3), 70-87. <https://doi.org/10.1016/j.jphysparis.2006.10.001>
- Hatfield, E., Bensman, L., Thornton, P. D., & Rapson, R. L. (2014). New Perspectives on Emotional Contagion: A Review of Classic and Recent Research on Facial Mimicry and Contagion. *Interpersona: An International Journal on Personal Relationships*, 8(2), 159-179. <https://doi.org/10.5964/ijpr.v8i2.162>
- Hatfield, E., Cacioppo, J. T., & Rapson, R. L. (1992). Primate Emotional Contagion. En MS. Clark (Ed.), *Review of Personality and Social Psychology* (Vol. 14. Emotions and Social Behavior, pp. 151-177). Newbury Park, CA: Sage.
- Hatfield, E., Cacioppo, J. T., & Rapson, R. L. (1993). Emotional Contagion. *Current Directions in Psychological Science*, 2(3), 96-99.
- Hatfield, E., Rapson, R. L., & Le, Y.-C. L. (2009). Primitive emotional contagion: Recent research. En J. Decety & W. Ickes (Eds.), *The social neuroscience of empathy*. Boston, MA.: MIT Press.
- Jolliffe, D., & Farrington, D. P. (2006). Development and validation of the Basic Empathy Scale. *Journal of Adolescence*, 29(4), 589-611. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2005.08.010>
- Kramer, A. D. I., Guillory, J. E., & Hancock, J. T. (2014). Experimental evidence of massive-scale emotional contagion through social networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(24), 8788-8790. <https://doi.org/10.1073/pnas.1320040111>
- La France, M., & Ickes, W. (1981). Posture mirroring and interactional involvement: Sex and sex typing effects. *Journal of Nonverbal Behavior*, 5(3), 139-154. <https://doi.org/10.1007/BF00986131>

- Lang, P. J., Bradley, B. N., & Cuthbert, B. N. (2008). International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual. Technical report A-8.
- Larsen, J. T., McGraw, A. P., & Cacioppo, J. T. (2001). Can people feel happy and sad at the same time? *Journal of Personality and Social Psychology*, *81*(4), 684-696.
<https://doi.org/10.1037/0022-3514.81.4.684>
- Lundqvist, L.-O. (1995). Facial EMG reactions to facial expressions: A case of facial emotional contagion? *Scandinavian Journal of Psychology*, *36*(2), 130-141.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.1995.tb00974.x>
- Martorell, C., González, R., Ordóñez, A., & Gómez, O. (2011). Estudio confirmatorio del Cuestionario de Conducta Prosocial (CCP) y su relación con variables de personalidad y socialización. *Revista iberoamericana de diagnóstico y evaluación psicológica*, *2*(32), 35-52.
- Matsumoto, D., & Ekman, P. (1989). American-Japanese cultural differences in intensity ratings of facial expressions of emotion. *Motivation and Emotion*, *13*(2), 143-157.
<https://doi.org/10.1007/BF00992959>
- Merino-Soto, C., & Grimaldo-Muchotrigo, M. (2015). Validación Estructural de la Escala Básica de Empatía (Basic Empathy Scale) Modificada en Adolescentes: un Estudio Preliminar. *Revista Colombiana de Psicología*, *24*(2), 261-270.
<https://doi.org/10.15446/rcp.v24n2.42514>
- Pérez-Albéniz, A., de Paúl, J., Etxeberria, J., Montes Paz, M., & Torres, E. (2003). Adaptación de Interpersonal Reactivity Index (IRI) al español. *Psicothema*, *15*(2), 267-272.
- Rey, C. (2003). La medición de la empatía en preadolescentes y adolescentes varones: adaptación y validación de una escala. *Revista Latinoamericana de Psicología*, *35*(2), 185-194.
- Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). THE MIRROR-NEURON SYSTEM. *Annual Review of Neuroscience*, *27*(1), 169-192.
<https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144230>
- Rizzolatti, G., Fadiga, L., Gallese, V., & Fogassi, L. (1996). Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive Brain Research*, *3*(2), 131-141.
[https://doi.org/10.1016/0926-6410\(95\)00038-0](https://doi.org/10.1016/0926-6410(95)00038-0)

- Sandín, B., Chorot, P., Lostao, L., Joiner, T. E., Santend, M. A., & Valiente, R. M. (1999). Escalas PANAS de afecto positivo y negativo: validación factorial y convergencia transcultural. *Psicothema*, *11*(1), 37-51.
- Schachter, S., & Singer, J. (1962). Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review*, *69*(5), 379-399.
<https://doi.org/10.1037/h0046234>
- Schaefer, A., Nils, F., Sanchez, X., & Philippot, P. (2010). Assessing the effectiveness of a large database of emotion-eliciting films: A new tool for emotion researchers. *Cognition & Emotion*, *24*(7), 1153-1172.
<https://doi.org/10.1080/02699930903274322>
- Shamay-Tsoory, S. G., Aharon-Peretz, J., & Perry, D. (2009). Two systems for empathy: a double dissociation between emotional and cognitive empathy in inferior frontal gyrus versus ventromedial prefrontal lesions. *Brain*, *132*(3), 617-627.
<https://doi.org/10.1093/brain/awn279>
- Stockert, N. (1994). *Perceived similarity and emotional contagion*. University of Hawaii at Manoa, Honolulu, HI.
- Vaughan, K. B., & Lanzetta, J. T. (1980). Vicarious instigation and conditioning of facial expressive and autonomic responses to a model's expressive display of pain. *Journal of Personality and Social Psychology*, *38*(6), 909-923.
<https://doi.org/10.1037/0022-3514.38.6.909>
- Weinreich, A., & Funcke, J. M. (2014). Embodied simulation as part of affective evaluation processes: Task dependence of valence concordant EMG activity. *Cognition and Emotion*, *28*(4), 728-736. <https://doi.org/10.1080/02699931.2013.848788>