



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA
FACULTAD DE PSICOLOGÍA
ANÁLISIS EXPERIMENTAL DEL COMPORTAMIENTO**

**Efectos de la repetición de las entrevistas cognitivas sobre la descripción y
construcción de retratos compuestos forenses**

TESIS

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
DOCTOR EN PSICOLOGÍA**

PRESENTA:

LUIS FERNANDO CUEVAS REMIGIO

TUTOR PRINCIPAL

**Dr. Florente López Rodríguez
Facultad de Psicología, UNAM**

COMITÉ TUTOR:

**Dr. Arturo Bouzas Riaño.
Facultad de Psicología, UNAM**

**Dr. Juan Felipe Silva Pereyra.
Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM**

**Dra. Lorena Valencia Caballero
Facultad de Medicina, Licenciatura en Ciencias Forenses, UNAM**

**Dra. María Georgina Cárdenas López
Facultad de Psicología, UNAM**

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD.MX. MAYO 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Este trabajo fue realizado con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) a través del CVU: 390638, número de becario: 254638 y número de beca: 395806.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a mi papá, mi mamá y mi hermana por su todo su apoyo incondicional para la obtención de este objetivo.

Al Señor Doctor Profesor German Palafox, por todo su guía, orientación, disciplina y paciencia para con este aprendiz de psicólogo.

Al Dr. Carlos Serrano y la Dra. María Villanueva del Instituto de Investigaciones Antropológicas, por haberme permitido el acceso irrestricto al catálogo de imágenes CARAMEX.

A la Dra. Katya Rodríguez, la Dra. Arodi Farrera y al Ing. Sergio Padilla del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, por su sapiencia y colaboración en el desarrollo del CARAMEX 2.0

A los miembros de mi comité tutor que con su orientación y comentarios ayudaron a mejorar y enriquecer este trabajo.

A mi Universidad y a mi Facultad de Psicología por lo mucho que me han dado.

Para H.E.

Ich hab' es nur von Euch

Índice

Resumen.....	1
Abstract.....	2
Introducción.....	3
1. CAPÍTULO UNO	6
¿QUÉ ES UN ROSTRO?	6
Anatomía del rostro	9
Huesos del cráneo.....	9
Músculos de la cara.....	12
Modelos de procesamiento facial.....	20
Modelo de Bruce y Young (1986)	20
Códigos de procesamiento facial	20
Componentes funcionales del modelo de reconocimiento facial de Bruce y Young (1986).....	22
Críticas al modelo de Bruce y Young (1986).....	25
Modelo de Activación Interactiva y Competición	29
Estructura del modelo IAC	30
Procesamiento de rostros	32
Priming semántico y de repetición	32
Críticas del modelo IAC.....	34
Modelo de espacio multidimensional	35
Versión de ejemplar y basado en una norma	36
Efecto de la caricatura.....	37
Efectos de adaptación al rostro.....	39
Efectos de la otra etnia.....	40
Críticas del modelo de espacio multidimensional.....	41
2. CAPÍTULO DOS.....	42
VARIABLES IMPLICADAS EN EL PROCESO DE RECONOCIMIENTO Y MEMORIA PARA ROSTROS.....	42
Efecto del negativo fotográfico.....	44
Efecto de inversión del rostro.....	44
Efecto de composición del rostro	48
La ventaja del todo sobre sus partes	50
Diferentes definiciones de procesamiento por configuración.....	55
Efecto de los rasgos internos y externos en el reconocimiento de rostros.....	60
Procesamiento de rostros conocidos y desconocidos.....	62
Efecto de la iluminación y de las sombras sobre el rostro	69
Efecto de la estructura y el movimiento en el reconocimiento facial.....	72
3. CAPÍTULO TRES.....	80
MEMORIA DE TESTIGOS PARA ROSTROS.....	80
Efecto de ensombrecimiento y facilitación verbal.....	81
Estrés y efecto de focalización en el arma	86
Efecto de la otra etnia.....	93
Tiempo de exposición con el sospechoso	96
Demora y repetición de las evaluaciones de memoria.....	97
Incrementos en el recuerdo por repetición de evaluaciones.....	99

4. CAPÍTULO CUATRO.....	103
<i>EL RETRATO COMPUESTO FORENSE.....</i>	<i>103</i>
<i>Métodos de elaboración del retrato compuesto.....</i>	<i>105</i>
<i>Método de arte forense</i>	<i>105</i>
<i>Sistemas Mecánicos.....</i>	<i>107</i>
<i>Identikit.....</i>	<i>107</i>
<i>Photofit.....</i>	<i>108</i>
<i>Sistemas informáticos</i>	<i>111</i>
<i>Mac-a-Mug Pro.....</i>	<i>112</i>
<i>E-fit.....</i>	<i>114</i>
<i>Software de cuarta generación.</i>	<i>117</i>
<i>CARAMEX.....</i>	<i>121</i>
<i>Procesamiento por configuración y por rasgos de un retrato compuesto.....</i>	<i>124</i>
<i>Efecto de la expresión emocional en el retrato compuesto.....</i>	<i>130</i>
<i>Factores que afectan la generación de un retrato compuesto.....</i>	<i>135</i>
<i>Experiencia de los operadores.....</i>	<i>135</i>
<i>Efecto de la demora en la realización de un retrato compuesto.....</i>	<i>137</i>
<i>Factores que pueden incrementar la probabilidad de reconocer un retrato compuesto.....</i>	<i>140</i>
<i>Efecto de la caricatura.....</i>	<i>140</i>
<i>Efecto de la entrevista cognitiva.....</i>	<i>142</i>
<i>Efecto del promedio de los retratos compuestos.....</i>	<i>145</i>
5. CAPÍTULO CINCO.....	147
<i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</i>	<i>147</i>
<i>PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....</i>	<i>147</i>
<i>HIPÓTESIS.....</i>	<i>148</i>
<i>EXPERIMENTO I</i>	<i>149</i>
<i>Fase de construcción de los retratos compuestos.....</i>	<i>150</i>
<i>MÉTODO</i>	<i>150</i>
<i>Participantes.....</i>	<i>150</i>
<i>Estímulos.....</i>	<i>150</i>
<i>Instrumentos.....</i>	<i>150</i>
<i>Procedimiento.....</i>	<i>151</i>
<i>Retratos compuestos obtenidos.....</i>	<i>153</i>
<i>Fase de evaluación de los retratos compuestos</i>	<i>154</i>
<i>MÉTODO</i>	<i>154</i>
<i>Participantes.....</i>	<i>154</i>
<i>Estímulos.....</i>	<i>154</i>
<i>Procedimiento.....</i>	<i>156</i>
<i>Resultados.....</i>	<i>157</i>
<i>Discusión</i>	<i>162</i>
<i>EXPERIMENTO II</i>	<i>163</i>
<i>Fase de construcción de los retratos compuestos.....</i>	<i>164</i>
<i>MÉTODO</i>	<i>164</i>
<i>Participantes.....</i>	<i>164</i>
<i>Estímulos</i>	<i>164</i>
<i>Procedimiento.....</i>	<i>165</i>
<i>Retratos compuestos obtenidos.....</i>	<i>166</i>

<i>Fase de evaluación de los retratos compuestos.</i>	168
MÉTODO	168
Participantes	168
Estímulos	168
Procedimiento	168
Resultados	171
<i>Discusión.</i>	174
<i>EXPERIMENTO III</i>	176
MÉTODO	177
Participantes	177
Estímulos	177
Procedimiento	177
Resultados	180
<i>Discusión</i>	185
6. DISCUSIÓN GENERAL	188
7. CONCLUSIONES	191
8. Referencias	193
9. Apéndice	212

Resumen

El retrato compuesto es la técnica forense por medio de la cual un experto en dibujo y anatomía facial realiza una representación gráfica del rostro de un sospechoso a partir de la descripción verbal de una víctima o testigo. La investigación de laboratorio indica que existe un bajo nivel de reconocimiento de un rostro a partir de un retrato compuesto. Una de las estrategias empleadas para mejorar esta técnica forense es someter a los participantes a una entrevista cognitiva previa a la construcción de los retratos compuestos. En esta investigación se llevaron a cabo tres experimentos para evaluar el efecto de repetir en dos ocasiones distintas las entrevistas cognitivas. En los Experimentos I y II, se aplicaron dos entrevistas cognitivas para construir dos retratos compuestos. Posteriormente, un grupo distinto de participantes fue sometido a una tarea de reconocimiento (Experimento I) o de igualación a la muestra (Experimento II) para determinar el grado de eficacia de las entrevistas cognitivas. Los resultados mostraron que no hubieron diferencias significativas entre los retratos compuestos contruidos en la primera y segunda entrevista cognitiva. En el experimento III se evaluaron las respuestas verbales de dos entrevistas cognitivas para describir un rostro. Los resultados mostraron que hubo un incremento en el número de detalles correctamente recordados del rostro de la primera a la segunda entrevista sin un aumento significativo en las respuestas incorrectas o ambiguas. Se concluye la necesidad de aproximar la construcción de los retratos compuestos a los procesos de percepción facial humana para empatarlos con las estrategias cognitivas existentes para mejorar su reconocimiento.

Palabras clave: rostro, retrato compuesto, entrevista cognitiva, memoria, descripción verbal.

Abstract

The forensic facial composite is the technique by which an expert in drawing and facial anatomy makes a graphic representation of the face of a suspect from a verbal description of a victim or eyewitness of a criminal event. Laboratory research indicates that there is a low level of recognition of a face from a facial composite. One of the strategies employed to improve this forensic technique is to subject the participants to a cognitive interview prior to the construction of the facial composites. In this research, three experiments were carried out to evaluate the effect of repeating the cognitive interviews on two different occasions. In Experiments I and II, two cognitive interviews were applied to construct two facial composites. Later, a different group of participants was subjected to a recognition task (Experiment I) or a matching-to-sample task (Experiment II) to determine the extent of efficacy of the cognitive interviews. The results showed that there were no significant differences between the facial composites constructed in the first and second cognitive interview. In Experiment III, the verbal responses of two cognitive interview to a describe a face were analyzed. The results showed that there was a significant increment in the number of correctly remembered details of the face from the first to second cognitive interview without a significant increment in incorrect or ambiguous descriptions. It is concluded that there is a necessity to approximate the construction of facial composites to the process of human facial perception in order to match with the existing cognitive strategies to improve their recognition.

Keywords: Face, facial composite, cognitive interview, memory, verbal description.

Introducción

El retrato compuesto forense, comúnmente llamado retrato hablado, es quizás la más subjetiva de las pruebas policiales en la investigación de un delito, pero al mismo tiempo la más publicitada. La policía constantemente solicita la ayuda del público general para la identificación de un sospechoso publicando en diferentes medios de comunicación un retrato compuesto del mismo. En este sentido, Hasel y Wells (2007) comentan una historia que consideran apócrifa pero que circula en diferentes departamentos de policía en Estados Unidos. La historia refiere un asalto con violencia cometido por un solo ladrón en una tienda de 24 horas. Este asalto fue presenciado por tres personas a quienes la policía interrogó y les solicitó que elaboraran un retrato compuesto del agresor con ayuda de artistas forenses. El resultado fueron tres retratos compuestos totalmente distintos entre sí. La policía no supo cuál de los tres hacer público así que tomó la decisión de publicar los tres retratos compuestos. Varios días después de los hechos, la policía recibió la notificación de un departamento de policía de una ciudad aledaña que decía: “*Hemos arrestado a dos de los sospechosos y seguimos el rastro del tercero.*” Aunque esto parecería ser un chiste, en realidad ocurre con mucha frecuencia. Por ejemplo, en febrero de 2020, en la Ciudad de México, comenzó a circular en varios medios de comunicación la noticia de una niña, de nombre Fátima, que había sido secuestrada a la salida de su colegio por una mujer. Días después el cuerpo de la niña apareció con huellas de tortura y violación (“El secuestro y asesinato de Fátima”, 2020). Este caso provocó una gran ola de indignación entre la población debido a los altos índices de feminicidios en México. Las autoridades policiales interrogaron a varias personas que presenciaron los hechos y con su testimonio elaboraron un retrato compuesto que fue presentado en diversos medios de noticias. El 18 de febrero, comenzó a circular en redes sociales la noticia de que una joven que viajaba en el metro de la Ciudad de México activó la palanca de emergencia para advertir a las autoridades la presencia de una mujer de la tercera edad que, según esta joven, se parecía mucho a la

mujer del retrato compuesto. El sistema de transporte quedó suspendido por varios minutos hasta que las autoridades decidieron llevar a ambas mujeres ante la Fiscalía General de Justicia para aclarar los hechos. Las autoridades de esta institución determinaron que la mujer acusada no tenía nada que ver con este caso (“Confunden a pasajera del metro”, 2020). En otra situación similar de este mismo caso, usuarios de redes sociales comenzaron a circular un comparativo de la fotografía de una mujer (a la que identificaron como la tía abuela de Fátima) con el retrato compuesto. De acuerdo a los usuarios, el parecido era asombroso. Debido al constante acoso que estaba recibiendo esta mujer, decidió dar una entrevista para un medio local al que aseguró que no conocía ni tenía ningún parentesco con la niña secuestrada. Además, exigió a los medios que dejaran de difundir su imagen ya que había recibido amenazas de muerte (“No conozco a la niña”, 2020). El 19 de febrero, las autoridades anunciaron la detención de los implicados en el secuestro de la niña. Luego de que los medios difundieran la imagen de la presunta secuestradora, los usuarios de redes sociales comenzaron a señalar el poco parecido que existía entre el retrato compuesto de la sospechosa y la mujer detenida (“Cuestionan poco parecido”, 2020). A tal grado causó revuelo esta situación que las autoridades en una conferencia de prensa admitieron que había algunas diferencias pero que “sí se parecen”. Sin embargo, algunos medios mencionaron que había una diferencia de al menos 10 años entre la mujer del retrato compuesto y la mujer detenida acusada de secuestro (“Las evidentes diferencias”, 2020). Este caso refleja algo de lo que ya se sabía desde hace mucho tiempo en la investigación psicológica sobre retrato compuesto: el nivel de reconocimiento de un rostro conocido a partir de un retrato compuesto es muy bajo. Existen varias razones para estos resultados. La principal de ellas es quizá el desconocimiento por parte de los expertos en arte forense sobre los procesos psicológicos implicados en el reconocimiento facial humano. De manera general, los no expertos en psicología tienden a creer que las personas tienen una gran habilidad para reconocer rostros. Esta idea se ve reforzada por sus propias experiencias personales al momento de reconocer a un familiar o amigo de entre una

multitud de rostros, en fotografías o videos de baja calidad, en condiciones de iluminación muy escasa y entre otras muchas circunstancias. Sin embargo, esta capacidad de reconocimiento facial solo se presenta con aquellos rostros con los que nos hemos familiarizados. En el caso de los rostros desconocidos o que hemos observado brevemente está capacidad se ve muy disminuida. En el contexto de la memoria de los testigos además de la nula familiaridad con el rostro de un agresor se debe añadir la violencia, agresiones o armas que están presentes en la mayoría de actos delictivos. Todos estos factores tienen un efecto negativo sobre el recuerdo de un rostro. A pesar de todo esto, poca repercusión ha tenido la investigación básica psicológica sobre percepción facial en la construcción de retratos compuestos de sospechosos. Una de las razones muy probablemente sea el hecho de que esta área ha sido dominada ampliamente por especialistas con una formación en arte, comunicación visual o diseño gráfico. La tarea de recrear un rostro siguiendo las instrucciones de una persona parecería ser trivial y sin la necesidad de mayor ciencia. Sin embargo, esto puede ser potencialmente peligroso tomando en consideración que el retrato compuesto es utilizado por las autoridades policiales como un indicio para ubicar a un sospechoso. La organización no gubernamental Innocence Project sugiere que el retrato compuesto tiene un papel en el 30% de los casos de falsas acusaciones. En este sentido, toda la investigación enfocada en mejorar las técnicas e introducir prácticas basadas en evidencia en la construcción de retratos compuestos es fundamental.

1.CAPÍTULO UNO

¿QUÉ ES UN ROSTRO?

Hay una característica común entre varias especies de animales, por lo menos entre los vertebrados, y es la posesión de una serie de órganos en la parte frontal o rostral de su cuerpo en un arreglo similar. Este arreglo incluye órganos para la visión (ojos), la olfacción (nariz), la percepción de sonidos (orejas) y la alimentación (boca). En el caso de los humanos este patrón general es el mismo. A pesar de ello, existen infinidad de variaciones en el tamaño, la forma, la textura y la distancia entre estos órganos lo que genera como resultado el amplio abanico de diferentes rostros que podemos observar. Pero el rostro no sólo es este arreglo de órganos. La evolución ha desarrollado a esta región del cuerpo para fungir como un medio de comunicación y expresión de las emociones hacia otros miembros de nuestra especie. Por ejemplo, los mandriles tienen una coloración muy particular en su rostro. Tiene narices rojas y mejillas azules cuyo color se intensifica durante los combates territoriales o por el acceso a las hembras. Este despliegue de color en el rostro, según algunos investigadores, tiene la función de emular el color de su pene y escroto como forma de manifestar su dominio. Otro caso interesante es el de las cejas en los humanos. El papel que juega esta vello en el rostro no está del todo claro. Una hipótesis de su utilidad es en la protección de los ojos contra la sudoración. Al parecer, la función principal de las cejas es proteger a los ojos del sudor que discurre de la frente en días calurosos o durante una fuerte actividad física. Otra función es la de comunicar algunas emociones a través de enfatizar algunas expresiones faciales (Ekman y Ooster, 1979; Tipples, Atkinson, y Young, 2002). A través de las cejas se pueden enfatizar ciertas expresiones faciales de enojo, sorpresa o furia. Estas expresiones pueden ser rápidamente interpretadas por otros miembros de nuestra especie sin que medie ningún tipo de lenguaje hablado. Véase la Figura 1.1.

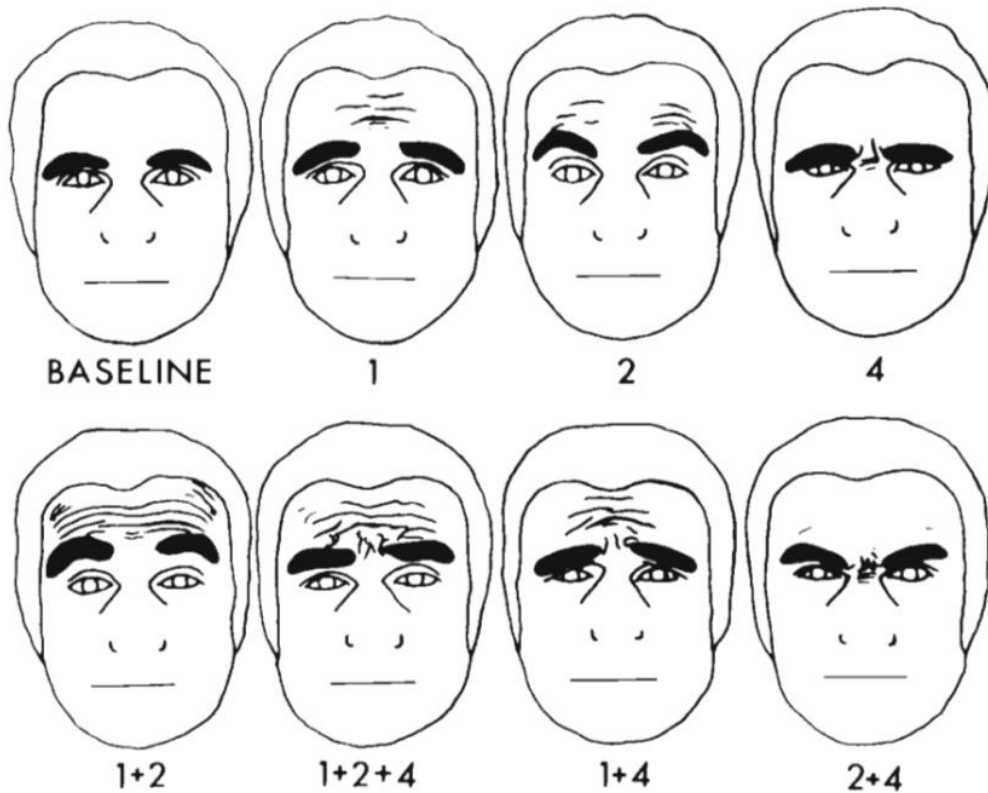


Figura 1.1. Ejemplo del movimiento de las cejas para expresar diferentes emociones como preocupación, enojo o sorpresa. Tomado de: Bruce, V., & Young, A. (2013). *Face perception*. Psychology Press.

Otro aspecto importante del rostro humano, que lo diferencia de otros animales, es la verticalidad de todos sus rasgos. Es decir, si se mira de perfil un rostro humano será fácil darse cuenta que el rostro está proyectado hacia el frente. A diferencia de otros animales como el perro o el chimpancé cuyos rasgos faciales, principalmente los ojos, están retraídos con respecto a la mandíbula, los humanos tienen un rostro plano. Esto se debe, de acuerdo a algunos investigadores, al efecto de empuje que ha creado la evolución del cerebro. El crecimiento del cerebro ha provocado que la región frontal del cráneo se fuera proyectando hacia el frente empujando la zona de los ojos hasta “empatarla” con la boca.

Otro aspecto diferenciador del rostro humano con respecto a otros animales es la capacidad de comunicación hablada. Según algunos investigadores (e.g. Dunbar, 1996) esta proeza se produjo debido a la capacidad de los humanos de sudar más que jadear para regular la temperatura. La sudoración les permitiría a los humanos dejar libre la boca de los jadeos y poder expresar sonidos de comunicación a través de variar la respiración de la manera adecuada para expeler el aire durante largos periodos de tiempo en el habla.

Por otro lado, y a pesar del patrón general que presenta el rostro, algunos investigadores (e.g. Robbins y McKone, 2007) consideran que los humanos a lo largo del tiempo nos hemos vuelto especialistas en el reconocimiento de rostros. De ahí las proezas de las personas para identificar a un familiar o amigo de entre cientos de rostros en una multitud o en imágenes de baja calidad. Estos investigadores muestran como evidencia de esta especialización que la región del cerebro en la corteza temporal inferior, llamada área fusiforme del rostro, se activa exclusivamente ante la observación de rostros. Otra de sus evidencias, proviene de los estudios con bebés recién nacidos a quienes se les muestran a las pocas horas de nacidos diversas imágenes entre ellas las de rostros. Al parecer, los bebés muestran una preferencia conductual por observar rostros humanos comparados con otras imágenes y de los rostros humanos muestran mayor preferencia hacia el de su madre (e.g. Goren, Starty y Wu, 1975; Morton, Johnson y Maurer, 1990). Algunos otros investigadores (e.g. Gauthier y Bukach, 2007; Gauthier y Tarr, 1997) sugieren que en realidad no es una especialización sino más bien un proceso de dirección de la atención. A lo largo de la vida, los infantes aprenden a dirigir su atención hacia el rostro para comunicarse con otras personas. Este proceso de dirección de la atención genera una discriminación o aprendizaje de los rostros que son significativos o importantes para las personas. La evidencia que muestran los investigadores adeptos a esta hipótesis es la de las personas que se especializan en el reconocimiento de rostros de animales como perros o monos. Estas personas pueden llegar a desarrollar habilidades similares a las del

reconocimiento de rostros humanos (Diamond y Carey, 1986). Este debate sigue hasta la fecha abierto con evidencias para uno y otro bando. Sin embargo, lo que destacan ambos grupos de investigadores es lo sorprendente que son las personas en general para reconocer rostros de personas conocidas. Esto demostraría la importancia que tiene el rostro en la vida.

Anatomía del rostro

Huesos del cráneo.

El cráneo está formado por un complejo conjunto de huesos que forman el neurocráneo (una bóveda ósea ligeramente arqueada bajo la cual se aloja el cerebro) y el esplenocráneo (el esqueleto de la cara). Los huesos del neurocráneo están ensamblados entre sí mediante suturas óseas, lo que proporciona un receptáculo seguro para el cerebro. El hueso frontal forma la frente y la porción superior la cavidad orbital. Una porción del frontal forma la cresta supraorbital o arco superciliar, prominencia en la parte superior de la cavidad orbital que es más notoria en hombres (Taylor, 2000). Los huesos parietales son unas placas que forman parte de la zona superior y lateral del cráneo. Por su parte, el hueso occipital forma gran parte de la base y la parte posterior del cráneo. A este hueso se adhieren una serie de músculos muy importantes del cuello a lo largo de una línea o cresta de hueso ligeramente elevada llamada línea nuchal o cresta nuchal. Otra parte importante del hueso occipital es el foramen magnum, una abertura redonda en la base del cráneo que sirve para conectar al cerebro con la espina dorsal.

Los huesos temporales, junto con las alas mayores del esfenoides, forman la parte inferior lateral del cráneo. Estos huesos tienen tres partes importantes: el proceso mastoideo, el meato auditivo externo o canal auditivo, y el proceso zigomático que forma la mitad del arco zigomático. El proceso mastoideo es una extensión del hueso que está detrás del oído en el cual se adhiere el músculo esternocleidomastoideo. El meato auditivo externo es una

abertura en el hueso justo encima y enfrente del proceso mastoideo que determina el lugar del oído. Los huesos zigomáticos, algunas veces llamados huesos malaros, forman los huesos de las mejillas cuando se unen con el proceso zigomático de los huesos temporales y juntos se denominan arcos zigomáticos.

El hueso maxilar forma la mandíbula superior. El margen inferior de las cavidades orbitales son también parte del maxilar. Los dientes que están en este hueso son conocidos como dientes maxilares. Los huesos nasales forman la parte superior de la nariz o el principio del puente. Se adhieren al hueso frontal en la parte superior y a los maxilares en los lados. La mandíbula inferior, único hueso realmente separado en el adulto, está articulado al cráneo a través de la unión temporomandibular. Esta unión permite a la mandíbula abrir, cerrar y rotar la boca para realizar los movimientos de masticación. Una serie de ligamentos o bandas de tejido conectivo mantienen unida la mandíbula y al cráneo. La mandíbula con su forma de herradura sostiene los dientes inferiores, los cuales son llamados dientes mandibulares. La mandíbula también tiene otras tres características importantes: el ramus, el proceso coronoide y el cóndilo de la unión temporomandibular. El ramus forma el ángulo vertical de la mandíbula. El proceso coronoide es una proyección del hueso en el borde superior del ramus y actúa como un músculo de unión para el músculo temporalis que cierra la boca. El cóndilo o cabeza del ramus es una proyección redondeada al final del ramus que articula la mandíbula y la unión temporomandibular.

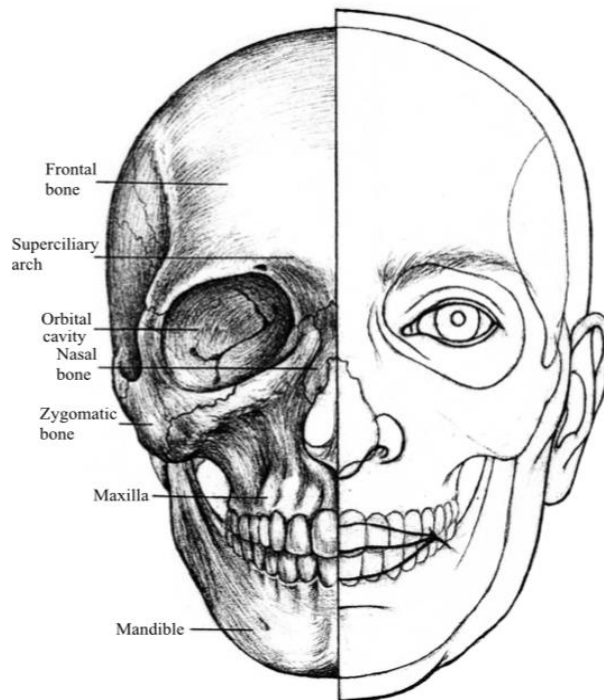
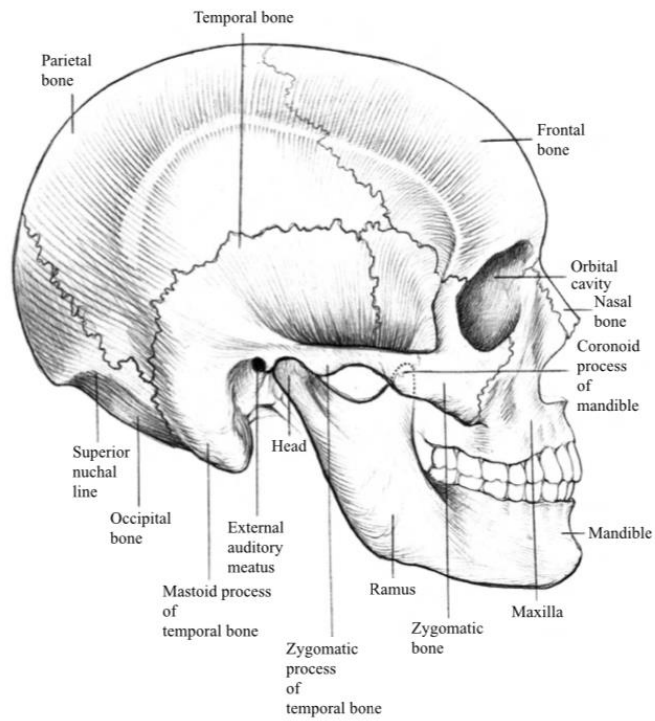


Figura 1.2 Visión lateral (arriba) y frontal (abajo) de las principales estructuras del cráneo humano. (Tomado de: Taylor, K. T. (2000). *Forensic art and illustration*. CRC press).

Músculos de la cara

Los músculos de la cara se dividen en dos grandes categorías: músculos de masticación y músculos de expresión, aunque a veces ambas categorías de músculos realizan las dos funciones. La función específica de los músculos es contraerse. Cuando un músculo se contrae, un extremo, (el origen) permanece estacionario. El hueso, músculo o piel al que está unido el otro extremo (la inserción) es jalado hacia un punto fijo. Para producir movimiento, ambos extremos del músculo deben estar unidos a ambos extremos. Los músculos solo pueden jalar, pero no empujar. Otro elemento importante de los músculos son los tendones. Un tendón está compuesto de material fibroso resistente similar a un ligamento el cual une músculos con hueso o cartílago. La inserción puede también estar unida al hueso por un tendón, pero a veces se entrelaza con otro músculo a manera de rafe.

El *orbicularis oculis* es un músculo plano y ancho que encapsula a los ojos, uniendo la órbita interna y la piel de la mejilla. Es un músculo tipo esfínter que se contrae de manera fruncida similar al músculo que rodea la boca. El ojo no se cierra de la misma manera que la boca debido al tejido cartilaginoso de las placas tarsales que endurecen los párpados. Existe una placa tarsal que corre horizontalmente a través de los párpados superiores e inferiores siendo la superior más grande. Los ligamentos palpebrales conectan estas placas tarsales al hueso en cada lado. En la esquina media o interna del ojo, los envoltorios circundantes están interrumpidos por el ligamento palpebral medio. Este ligamento ancla la esquina interna del ojo a los huesos de la nariz a cada lado del saco lacrimal. La unión externa del ligamento palpebral lateral ayuda a formar la esquina exterior del ojo. Un ligamento une un pequeño tubérculo o bulto al hueso justo dentro de la órbita lateral. Cuando se contrae el músculo *orbicularis oculis*, forma pequeñas arrugas en la esquina exterior de los ojos

comúnmente llamadas “patas de gallo”. Conforme avanza la edad las arrugas rodean todo el ojo, perpendicular al tramo de *orbicularis oculis*.

La glándula lacrimal está localizada en lado exterior del párpado superior. El elevador palpebral se origina profundamente dentro de la porción canónica de la órbita ósea y se une al párpado superior. Sirve para abrir los ojos a través de elevar el párpado superior haciendo que la tapa se doble hacia atrás sobre si misma a la manera de la puerta de un garaje. El *frontalis* es un músculo plano que cubre la frente sobre el hueso frontal. Sus fibras verticales se originan aproximadamente en la línea del cabello y se insertan debajo de la piel de las cejas. El *frontalis* puede elevar las cejas y crear arrugas horizontales o surcos en la frente. El prócero o músculo piramidal de la nariz es un músculo pequeño y delgado que cubre los huesos nasales en la misma dirección vertical del *frontalis*. Cuando se contrae, jala hacia abajo la esquina interna de las cejas creando pequeñas arrugas horizontales en el puente superior de la nariz. El músculo corrugador crea una expresión de fruncir el ceño, el cual jala las esquinas internas de las cejas juntas y hacia abajo, causando pequeños pliegues verticales en la piel en la punta de la nariz. El prócero y el corrugador actúan conjuntamente. El músculo transverso de la nariz o *compressor naris* se origina en la *maxila* a lado de la nariz y se inserta en el puente. Su función es cerrar la aleta de la nariz (nostril) cuando el músculo se contrae para proteger las estructuras internas. El músculo primario que envuelven a la boca se denomina *orbicularis oris*, el cual es un músculo esfínter que se extiende desde el fondo de la nariz hasta aproximadamente la mitad del mentón. Se mezcla con otros músculos de la boca que se insertan y entrelazan en esta zona. Su función es cerrar la boca. Debido a que tiene tres capas de haces de músculos que actúan de manera diferente, puede actuar de tres formas distintas: haciendo sobresalir los labios, fruncirlos o jalarlos hacia los dientes.

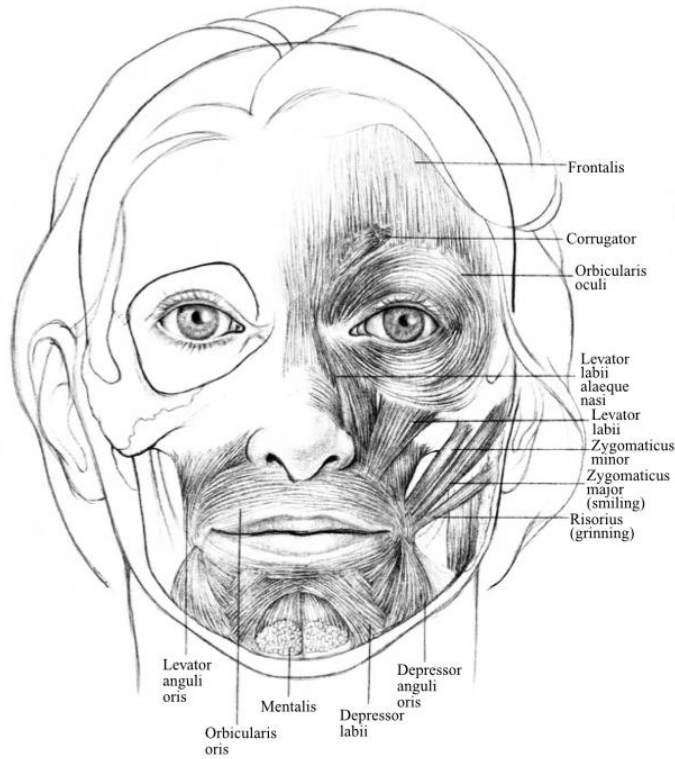
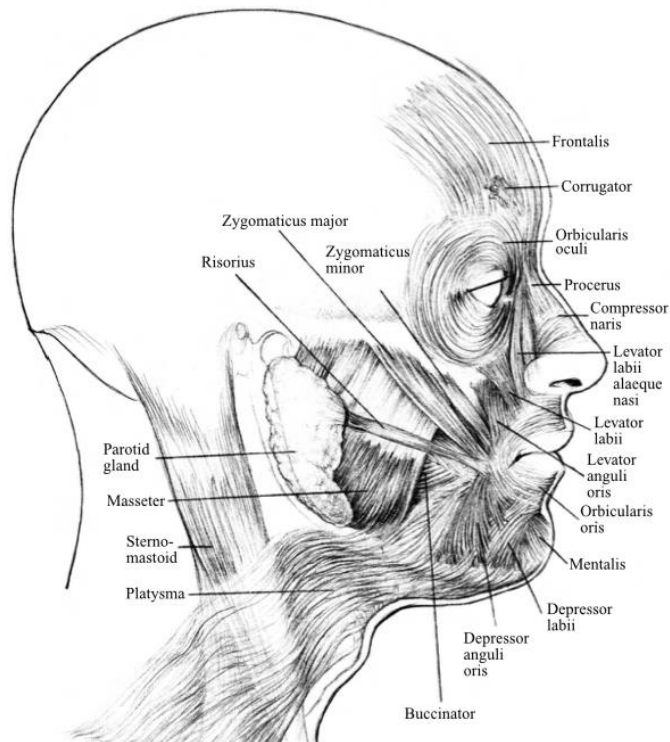


Figura 1.3. Visión lateral (arriba) y frontal (abajo) de los principales músculos de la cara. (Tomado de: Taylor, K. T. (2000). *Forensic art and illustration*. CRC press).

Otros músculos alrededor de la boca son antagonistas a *orbicularis oris* y provocan tirones en diferentes direcciones. El músculo elevador *labii superioris* se mezcla con *orbicularis oris*, el cual se origina en el maxilar superior debajo de la órbita de los ojos, y cuya función es levantar el labio superior cuadrándolo ligeramente. El músculo elevador *anguli oris* se origina en el margen inferior del maxilar superior y se inserta dentro de *orbicularis oris* en las comisuras de la boca. Este músculo también ayuda a levantar la boca en una posición sonriente. El músculo *mentalis* descansa en la barbilla. Se origina justo debajo de los dientes y se inserta en la piel en la protuberancia de la barbilla. *Mentalis* empuja el labio inferior hacia arriba provocando una expresión de desagrado o mohín. Se puede crear un hoyuelo o hendidura por la separación de los dos músculos *mentalis* o *mentales*. Estos músculos también pueden aparecer como dos pequeños montículos en la barbilla. Dos músculos depresores jalen el labio inferior hacia abajo: *músculo depresor labii* y *depressor anguli*. El *depressor labii* se origina en el borde inferior de la mandíbula y se inserta dentro de *orbicularis oris* y en la piel debajo del labio. Por su parte, el *depressor anguli* también se origina en el borde inferior de la mandíbula se inserta en la esquina o ángulo de la boca.

El músculo *bucinator* es un músculo delgado, como una correa que corre a lo largo de las mejillas hasta el ángulo de la boca. De hecho, se origina dentro de la mandíbula, uniendo tres puntos, se inserta dentro de *orbicularis oris* en el rafe de las comisuras de la boca. Una importante función del bucinador es ayudar en la masticación a través de mantener la mejilla pegada a los dientes, forzando a la comida a ir hacia arriba en la superficie oclusal o de masticación de los dientes. También crea la acción de succión cuando se contrae y de soplido cuando se estira. Una separación en el músculo puede crear un hoyuelo en la mejilla.

El masetero es el poderoso músculo de masticación que corre diagonalmente hacia abajo a través de la mejilla. Se origina a lo largo del margen inferior del arco zigomático y se inserta en el ángulo de la mandíbula. Se utiliza para apretar los dientes con fuerza. El

temporalis es un músculo en forma de abanico que se origina en el hueso temporal en la parte lateral del cráneo y pasa debajo del arco zigomático insertándose en el proceso coronoides de la mandíbula. Su función es cerrar la boca.

Aunque no es un músculo, la glándula parótida es una estructura que contribuye a la curvatura de la mejilla. Rodea el ángulo de la mandíbula y cae parcialmente sobre la superficie del masetero. Su propósito es producir saliva.

Dos músculos que ayudan en la sonrisa se originan en el hueso zigomático. El zigomático mayor corre del hueso zigomático al músculo *orbicularis oris* en las comisuras de la boca. El zigomático menor corre del hueso zigomático al *orbicularis oris* en el labio superior. Por su parte, el músculo risorio actúa jalando las comisuras de la boca hacia atrás. Se origina en la fascia o en el revestimiento resistente del músculo masetero y se inserta en la piel en las comisuras de la boca. La glándula submandibular se encuentra a lo largo del borde inferior de la mandíbula y produce un contorno suave allí.

Tipos de cabeza y rostro.

De manera general, las formas anatómicas de las cabezas o del cráneo se clasifican de acuerdo a un índice cefálico en tres grandes grupos: 1) braquiocefálicas, la cual se refiere a cabezas anchas; 2) mesocefálicas o cabezas medianas; y 3) dolicocefálicas o cabezas largas. Por su parte, los rostros tienen una clasificación similar, o índice facial, basado en su proporción. Los rostros por su ancho y largo se clasifican en: 1) euriprosópicos, rostros anchos y cortos; 2) mesoprosópicos, rostros un poco más alargados que anchos; y 3) leptoprosópicos, rostros más largos que anchos. Véase Figura 1.3.

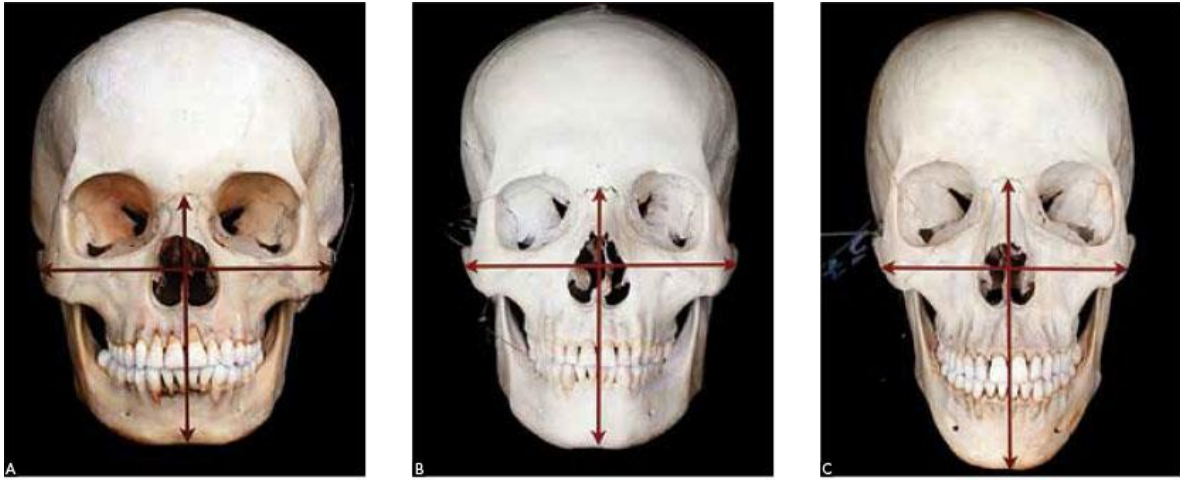


Figura 1.4. Índice facial. Tipos de rostros de acuerdo a su ancho y largo. En A, rostros euriprosópicos; en B, rostros mesoprosópicos; y en C, rostros leptoprosópicos. Tomado de: Franco, F. C. M., Araujo, T. M. D., Vogel, C. J., & Quintão, C. C. A. (2013). Brachycephalic, dolichocephalic and mesocephalic: Is it appropriate to describe the face using skull patterns?. *Dental press journal of orthodontics*, 18(3), 159-163.

Antomia de los rasgos faciales.

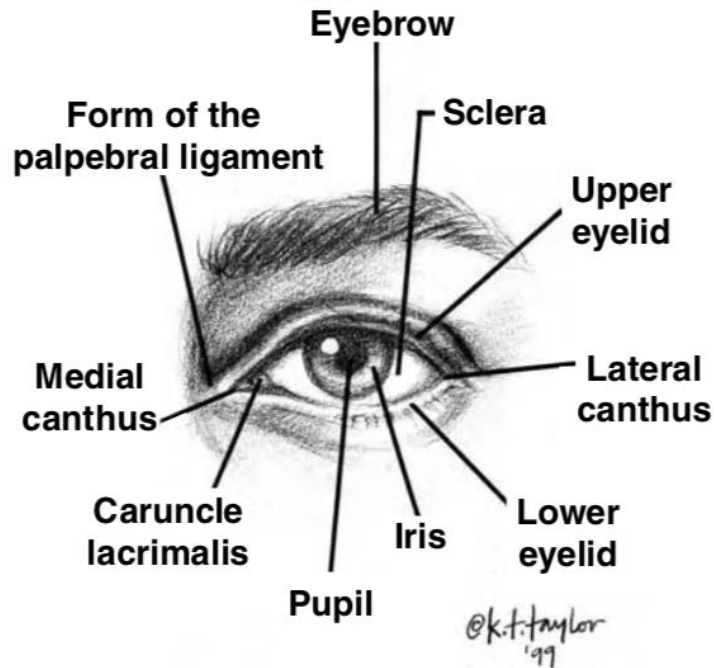


Figura 1.5. Anatomía del ojo. Tomado de: Taylor, K. T. (2000). *Forensic art and illustration*. CRC press

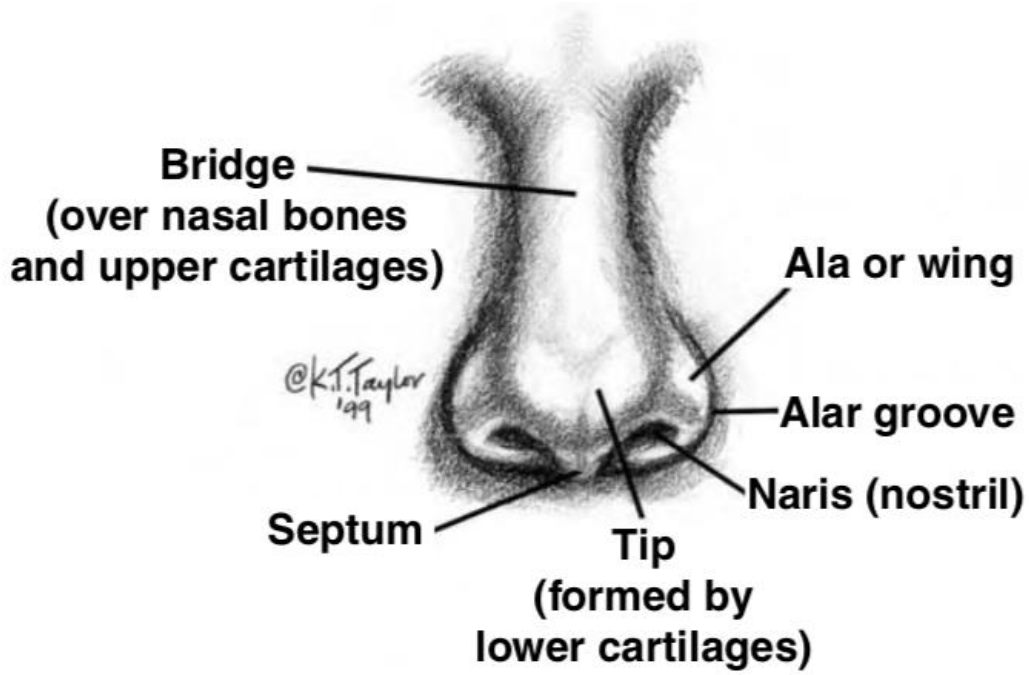


Figura 1.6 Anatomía de la nariz. Tomado de: Taylor, K. T. (2000). *Forensic art and illustration*. CRC press

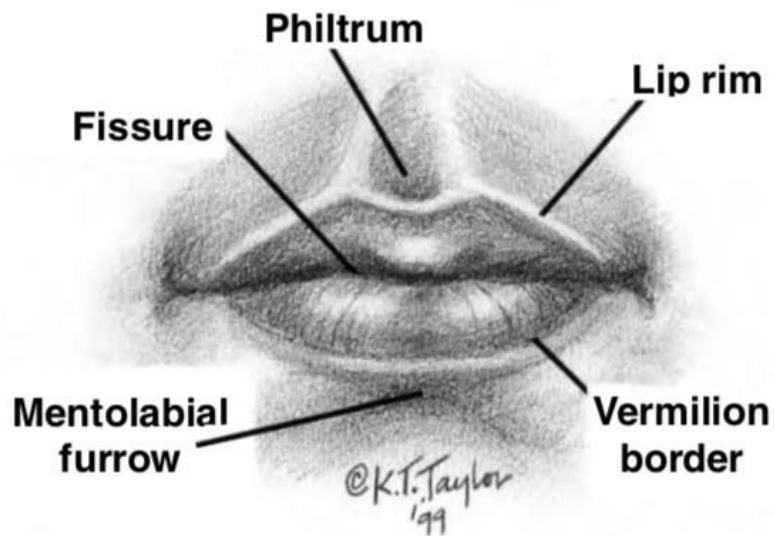


Figura 1.7. Anatomía de la boca. Tomado de: Taylor, K. T. (2000). *Forensic art and illustration*. CRC press

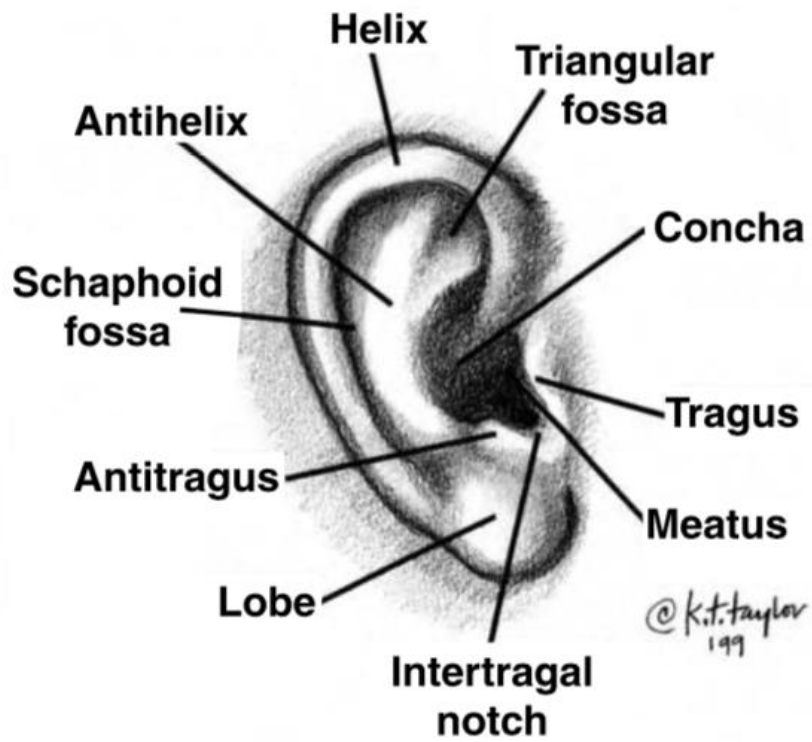


Figura 1.8. Anatomía de la oreja. Tomado de: Taylor, K. T. (2000). *Forensic art and illustration*. CRC press

Modelos de procesamiento facial

En la literatura especializada sobre el procesamiento facial destacan tres modelos: 1) el modelo propuesto por Bruce y Young (1986), el cual a pesar de su antigüedad sigue siendo citado, principalmente por la relación que se ha encontrado entre sus estadios de procesamiento y ciertas regiones cerebrales, además de que ha servido como modelo explicativo de varios trastornos neuropsicológicos relacionados con la percepción facial (Atkinson y Adolphs, 2011); 2) Modelo de actividad interactiva y competición (Burton, 1998; Burton y Bruce 1993; Burton *et al.*, 1990, 1999), el cual es una reformulación del modelo original de Bruce y Young (1986) basado en una perspectiva en redes neuronales artificiales, el cual intentó dar una explicación mucho más detallada de sus estadios de procesamiento además de que abarcar otros fenómenos de la percepción facial que dejan de lado Bruce y Young (1986); y 3) el modelo de espacio multidimensional (Valentine, 1991; Valentine, Lewis y Hills, 2015), el cual propone un “espacio facial” en el cual están agrupados por regiones los rostros que son muy comunes o “típicos” para las personas mientras que rostros “atípicos” se encontrarían agrupados en un vector más alejado.

Modelo de Bruce y Young (1986)

Códigos de procesamiento facial.

El modelo que proponen Bruce y Young (1986) está basado en dos sus puestos: 1) El reconocimiento facial se lleva a cabo a través de una serie de grandes procesos separados y 2) estos procesos son discretos y sucesivos. Según estos investigadores a partir del procesamiento visual de un rostro es posible extraer un conjunto de información o códigos de análisis facial. En primer lugar, se puede obtener, a partir de una fotografía o del rostro de una persona, un **código de imagen**. Este código es abstracto e incluye información

sobre la iluminación, la textura o las imperfecciones, además de capturar la pose estática o la forma expresiva de un rostro. El **código estructural** es un nivel de análisis aún más abstracto y contiene información necesaria para reconocer un rostro a pesar de cambios en la iluminación, en la posición o la expresión facial. Según Bruce y Young, el código de imagen es susceptible en las investigaciones de laboratorio de reconocimiento de rostros a verse afectado por el cambio de perspectiva, esto es, presentar una perspectiva de un rostro en la fase de exposición y una perspectiva distinta en la fase de prueba reduce su nivel de reconocimiento (Bruce, 1982). Por otro lado, en el código estructural se vería reducido este efecto dependiendo de la cantidad de exposiciones a un rostro específico al que una persona se haya visto expuesta. Esto debido a que la persona ha abstraído un patrón estático y dinámico del rostro. Por otro lado, Bruce y Young sugieren que incluso a partir de un rostro desconocido es posible obtener cierto tipo de información. Esta información puede ser sobre juicios o estimaciones de la edad, el sexo o algunas características de personalidad. A este tipo de información los investigadores lo denominan **códigos semánticos derivados visualmente**. Estos códigos, según los investigadores, son rápidamente formados y son útiles al momento de intentar recordar un rostro desconocido. Mientras que los rostros conocidos proporcionan otro tipo de información más específica como la ocupación de la persona, nuestra relación con la misma, quiénes son sus familiares o amigos, etc. A este tipo de información la denominan **códigos semánticos de identidad específica**. Según Bruce y Young, estos códigos de identidad específica guardan una relación arbitraria con las características físicas del rostro a diferencia de los códigos derivados visualmente cuya relación es estrecha. Para estos investigadores una de las razones para diferenciar entre ambos códigos semánticos, se debe a que no es posible sobre la base de un análisis visual (códigos derivados visualmente) acceder a información específica cuando un rostro es conocido (códigos de identidad específica). Por otro lado, estos investigadores proponen la existencia de un **código de nombre** para la situación en la cual se ha reconocido el rostro de una persona conocida y es posible

recuperar el nombre de la misma. Aunque es posible la situación en la cual se puede identificar a una persona sin recordar su nombre, los investigadores proponen al trastorno neuropsicológico de la anomia como evidencia para indicar que este código es una entidad distinta del código de identidad específica. Por otro lado, Bruce y Young sugieren que además de proporcionar información sobre el sexo o la edad el rostro también proporciona información sobre la expresión emocional que está manifestando una persona. Ellos han denominado a esta información como **códigos de expresión**. Finalmente, estos investigadores proponen la existencia de un **código de habla facial** el cual se relacionan con la capacidad de reconocer movimientos de la boca y la lengua con la percepción del habla.

Componentes funcionales del modelo de reconocimiento facial de Bruce y Young (1986).

Bruce y Young proponen un modelo de estadios (Véase **Figura 1.9**) el cual en una primera etapa, se analiza un rostro a través de la **codificación estructural**. En esta etapa se realizan una serie de descripciones del rostro a través de una **descripción visual centrada**. Este proceso proporciona información para el **análisis del habla facial** y para el **análisis de la expresión**. El otro proceso que se lleva a cabo durante la codificación estructural se denomina **descripción de expresión independiente**. Este proceso proporciona información para activar a las unidades de reconocimiento facial.

Bruce & Young Model of Face Recognition (1986)

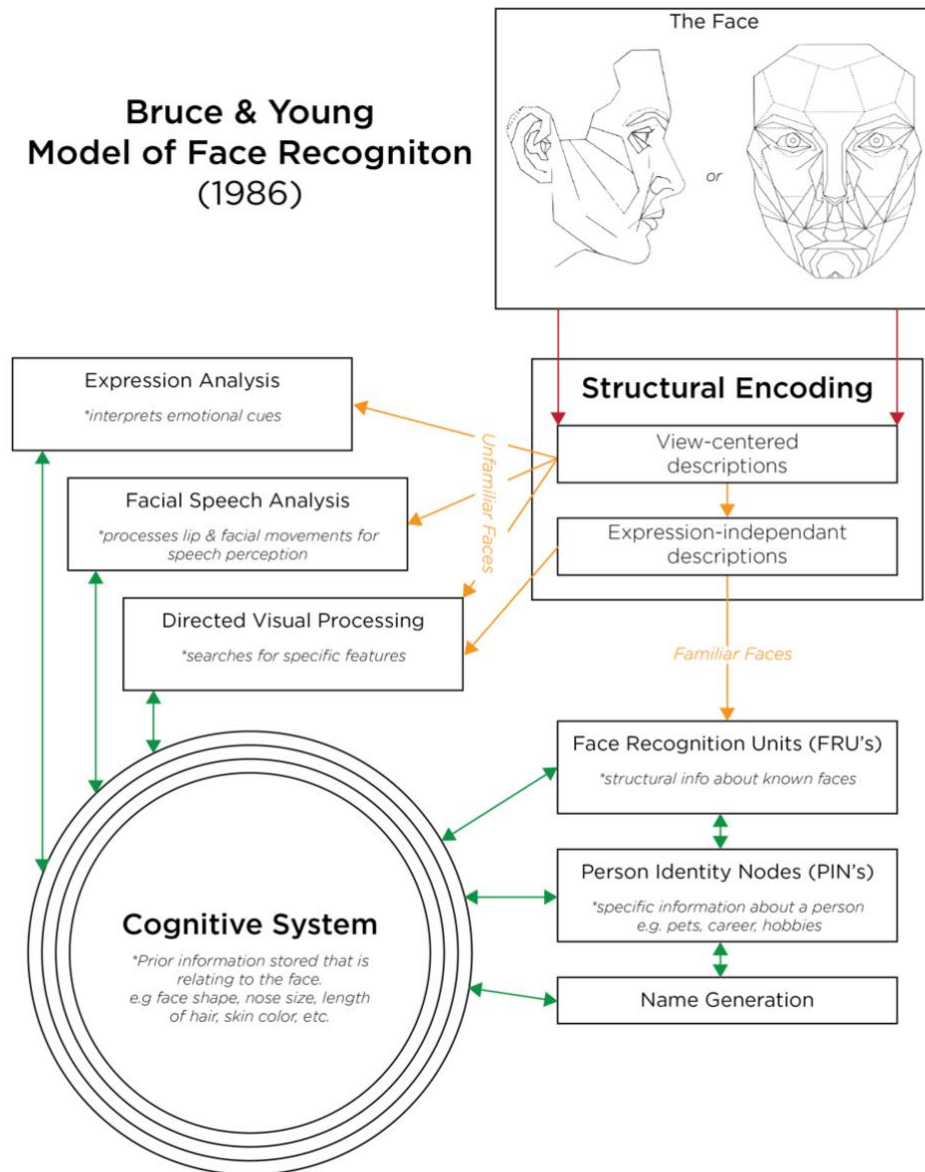


Figura 1.9. Modelo de estadios de reconocimiento facial de Bruce y Young (1986)

Según los investigadores, estos procesos (análisis facial del habla, análisis de la expresión y las unidades de reconocimiento facial) evalúan una clasificación perceptual del rostro distinta. Por un lado, la percepción de los movimientos de los labios y la lengua son procesados en el **análisis facial del habla** mientras que la configuración de diferentes

rasgos faciales son procesados por el **análisis de expresión facial**. Los códigos del habla facial y los códigos de expresión son el resultado de estos procesos de análisis del rostro. De acuerdo a Bruce y Young, las **unidades de reconocimiento facial** contienen códigos estructurales que describen un rostro conocido para una persona. Cuando se observa un rostro se genera una señal de activación entre el sistema cognitivo (que incluye a la memoria) y la información proporcionada por la codificación estructural. La intensidad de esta señal depende del grado de similitud entre los rasgos observados del rostro y la codificación estructural que se haga del mismo.

La activación de las **unidades de reconocimiento facial** puede dar acceso a los códigos semánticos de identidad específica que se encuentran en los **nodos de identidad personal**. De acuerdo a los investigadores, existe un nodo de identidad personal por cada rostro conocido el cual contiene los códigos semánticos de identidad específica que nos permiten reconocer exitosamente a una persona.

Según Bruce y Young, existe una clara distinción entre las unidades de reconocimiento facial y los nodos de identidad personal. Las unidades de reconocimiento facial responden a cualquier observación o perspectiva adecuada de un rostro conocido, pero no responderán al sonido de la voz o al nombre. En cambio, se puede acceder a los nodos de identidad personal a través del rostro, la voz, el nombre o incluso a partir de una pieza de ropa. Para Bruce y Young, esta es la diferencia existente entre el reconocimiento de una persona y el reconocimiento facial de la misma. Además, es posible que el reconocimiento facial sufra alguna alteración como los que genera la prosopagnosia mientras que la capacidad de reconocimiento de la persona por otras claves permanezca inalterada.

Una vez que los códigos de identidad específica han reconocido un rostro es posible acceder a la **unidad de generación del nombre**. Por otro lado, el **sistema cognitivo**, de acuerdo a Bruce y Young, estaría conformado por una memoria asociativa encargada de coordinar las acciones con el resto además de dar acceso a toda la información episódica no incluida en los nodos de identidad personal. Otras de las funciones del sistema cognitivo

es dirigir la atención hacia ciertos puntos o áreas del rostro con el objetivo de inspeccionarlo. Esta tarea es llevada a cabo a través del **procesamiento visual dirigido**. Según los investigadores, este procesamiento se lleva a cabo cuando se analiza el rostro de una persona conocida o esperamos tener que recordarla en el futuro como en los experimentos de laboratorio.

Bruce y Young, consideran que existe una diferencia entre intentar recordar un rostro desconocido, el cual se llevaría a cabo a través de la codificación estructural y el procesamiento visual dirigido, y los procesos que se usan para identificar un rostro familiar a través de unidades de reconocimiento facial.

Críticas al modelo de Bruce y Young (1986).

El modelo de Bruce y Young (1986) ha influido de manera muy importante en la investigación sobre el reconocimiento facial. Desde su publicación hasta la fecha ha servido como un referente para guiar e interpretar los resultados de la investigación en esta área. Bruce y Young (1986) y Young *et al.*, (1985a; 1985b) se han encargado de aportar numerosas investigaciones para apoyar el concepto básico de su modelo de procesamiento por etapas del rostro. Por ejemplo, Young *et al.*, (1985a) solicitaron a un grupo de personas que llevaran un diario en el cual anotaran los errores de reconocimiento de rostros que pudieran cometer a lo largo del día. El análisis de estos diarios fue consistente con la idea de un reconocimiento por etapas, desde la sensación de vaga familiaridad pasando por conocer algunos detalles sobre una persona hasta el reconocimiento completo de la misma y el recuerdo de su nombre. Sus resultados también mostraron que se pueden cometer errores de reconocimiento en cualquiera de estas etapas como reconocer a una persona y proporcionar detalles específicos, pero ser incapaz de recordar su nombre.

Los estudios de laboratorio sobre tiempo de reacción para identificar un rostro parecen ser consistentes con este modelo (Young *et al.*, 1985a). En estos estudios se ha observado

que las personas son más rápidas para decidir si un rostro le parece o no conocido que recuperar información específica sobre la misma, lo cual a su vez es más rápido que recordar el nombre de la persona.

Por otro lado, el modelo de Bruce y Young sugiere que el reconocimiento de un rostro depende de procesos independientes de tal manera que características como la expresión emocional y el habla facial o el género no proporcionan ninguna ventaja para el reconocimiento de un rostro. Por ejemplo, Bruce (1986) llevó a cabo tres experimentos para evaluar los efectos de la familiaridad de rostros con respecto a la velocidad con la cual un grupo de participantes hacía distintos juicios de los mismos. En el primer experimento los participantes debían juzgar la expresión emocional a través de decidir si un rostro estaba o no sonriendo. En el segundo debían juzgar si un rostro era de un hombre o una mujer y en el tercer experimento debían juzgar si un rostro estaba intacto o revuelto, es decir, si tenía los rasgos internos en un arreglo distinto al normal. Los rostros eran muy conocidos para la mitad de los participantes y completamente desconocidos para la otra mitad. Sus resultados mostraron que la familiaridad de un rostro no tuvo ningún efecto sobre los tiempos de reacción para juzgar la expresión emocional pero sí la tuvo sobre los juicios de arreglo del rostro y el género. Bruce (1986) concluyó que, aunque la identificación de un rostro, el género del mismo y su expresión emocional se pueden procesar en paralelo, la familiaridad con un rostro puede en algunas ocasiones ayudar al procesamiento de estos rasgos.

Sin embargo, algunos investigadores han cuestionado esta hipótesis de rutas paralelas. Por ejemplo, Ganel y Goshen-Gottstein (Goshen-Gottstein y Ganel 2000; Ganel y Goshen-Gottstein, 2002, 2004) señalan que existe evidencia que indica que la expresión emocional, la lectura de los labios y la identificación de un rostro son procesadas de manera independiente. La evidencia neuropsicológica muestra que las personas que sufren de alguna lesión en ciertas regiones cerebrales pueden perder la capacidad de reconocer rostros, pero pueden seguir reconociendo la expresión emocional, mientras que otras personas pueden presentar el patrón inverso. A esta situación se le conoce como doble

disociación. Esta doble disociación también se ha observado en la lectura de labios (Campbell y Regard, 1986). Sin embargo, como lo señala Ganel y Goshen-Gottstein, la evidencia neuropsicológica que existe para sugerir que la identidad y el género son procesados de manera independiente es menos convincente. Según estos autores esto se explicaría porque reconocer el género a partir del rostro es más fácil que reconocer la identidad del rostro mismo.

Por otro lado, Bruce y Young sugieren que el efecto de priming facial (i.e. observar un rostro conocido en un primer momento aumenta la velocidad para reconocerlo en una segunda ocasión) se debe a que la primera exposición al rostro deja en un estado de alta activación a la **unidad de reconocimiento facial** y lista para responder a ese rostro posteriormente. Por su parte Ellis y Young., (1990) evaluaron la hipótesis de si el género y la expresión emocional son procesados de manera independiente del reconocimiento facial, entonces no debería haber ningún efecto sobre la **unidad de reconocimiento facial** y por lo tanto no producir ningún efecto de priming. En otras palabras, observar un rostro recientemente debería facilitar su reconocimiento posterior pero no debería facilitar los juicios sobre el género o la expresión emocional del rostro. El primer experimento de Ellis y Young., (1990) tuvo dos fases, primero sus participantes clasificaron un grupo de rostros famosos de acuerdo a su ocupación (actor, deportista, político). Luego estos rostros fueron mostrados una segunda vez entremezclados con otros rostros famosos que no habían sido mostrados previamente además de otros rostros completamente desconocidos. En la segunda fase de su experimento, una parte de sus participantes tuvieron que decidir lo más rápido que pudieran si algunos de estos rostros les eran o no conocidos. Otro grupo de participantes tuvieron que determinar si los rostros estaban o no sonriendo y un tercer grupo tuvo que decidir si el rostro era de un hombre o una mujer. Sus resultados mostraron que sí hubo un efecto de priming para los participantes que realizaron la tarea de familiaridad con el rostro, pero no con aquellos que realizaron juicios de expresión o género. En su segundo experimento, sus participantes observaron rostros famosos y desconocidos en la fase uno

y tuvieron que juzgar si estaban o no sonriendo. De acuerdo con Ellis y Young, (1990), esto facilitaría la familiaridad de un rostro famoso cuando fuera mostrado nuevamente en la fase dos. Sin embargo, no hubo tal facilitación en la evaluación de la expresión emocional en la fase dos. Además, no sólo no hubo este priming de la expresión sino tampoco hubo una facilitación en los juicios de familiaridad de rostros famosos con respecto a rostros desconocidos. Un tercer experimento produjo resultados similares para el procesamiento del género. Es decir, realizar juicios del género de un rostro en la fase uno no facilitó los juicios de género en la fase dos, pero sí facilitó su reconocimiento.

Ellis y Young, (1990) hicieron tres grandes conclusiones. Primero, sugirieron que el efecto de priming o facilitación ocurre automáticamente para rostros conocidos. Esto es, no importa si un rostro es procesado por su identidad, expresión o género en una primera fase, actuará como un facilitador para sí mismo en una segunda fase. Segundo, el priming ocurre únicamente dentro del sistema que procesa la identidad, es decir, la **unidad de reconocimiento facial** tiene que estar involucrada para que ocurra el priming y este priming no ocurrirá para los juicios de género o expresión emocional. Su tercera conclusión señala que la familiaridad con un rostro no ayuda al procesamiento de la expresión o el género de un rostro.

Sin embargo, Goshen-Gottstein y Ganel (2000) señalan que los resultados del tercer experimento de Ellis y Young, (1990) sobre la ausencia de un priming para los juicios de género muy probablemente se debió a un artefacto al incluir en las fotografías el cabello de hombres y mujeres. Estos investigadores encontraron que cuando se eliminaba el cabello de los rostros, de tal manera que la atención de los participantes se dirigía exclusivamente a los rasgos internos y la forma del rostro para hacer juicios de género, encontraron que el género y el reconocimiento del rostro estaban relacionados.

Por su parte, Baudouin y Tiberghien (2002) también cuestionaron la independencia entre el procesamiento de la identidad del rostro y el género. En su investigación les solicitaron a

sus participantes buscar un rostro objetivo de entre varios rostros distractores. El rostro objetivo era en realidad una combinación andrógina entre el rostro de un hombre y una mujer. Cuando se les pidió a los participantes que buscaran el rostro objetivo etiquetado como "John" sus tiempos de reacción fueron más lentos para rechazar rostros distractores de hombres comparados con los rostros distractores de mujeres. Sin embargo, cuando se etiquetaba como "Mary" al rostro objetivo presentó el patrón contrario. Al parecer la facilidad para reconocer un rostro está relacionada con la percepción de su género.

Por su parte Ganel y Goshen-Gottstein, sugieren que, contrario al modelo de Bruce y Young, el género es procesado dentro de la **unidad de reconocimiento facial** no de manera separada. Sin embargo, aun falta mayor investigación en esta área para determinar si la identificación, el género y la expresión emocional son procesos que se dan de manera independiente o si pueden tener cierto grado de interacción entre ellos. Por su parte, Baudouin y Tiberghien (2002) sugieren que el género puede ser un rasgo relativamente estable para una persona y por lo tanto afectar a la **unidad de reconocimiento facial**. En cambio, la expresión emocional es intrínsecamente variable y por lo tanto tener una utilidad menor para identificar un rostro.

Modelo de Activación Interactiva y Competición.

Una reformulación del modelo original de Bruce y Young (1986) es el llamado **modelo de actividad interactiva y competición (IAC, Figura 1.10)** (Burton, 1998; Burton y Bruce 1993; Burton *et al.*, 1990, 1999). Este nuevo modelo se basa en una simulación en computadora a través de una estructura de redes neuronales para intentar explicar algunos fenómenos relacionado con el priming que el modelo de Bruce y Young no logra. El modelo IAC es más específico respecto de cómo las unidades de reconocimiento facial (FRU) y los nodos de identidad personal (PIN) trabajan.

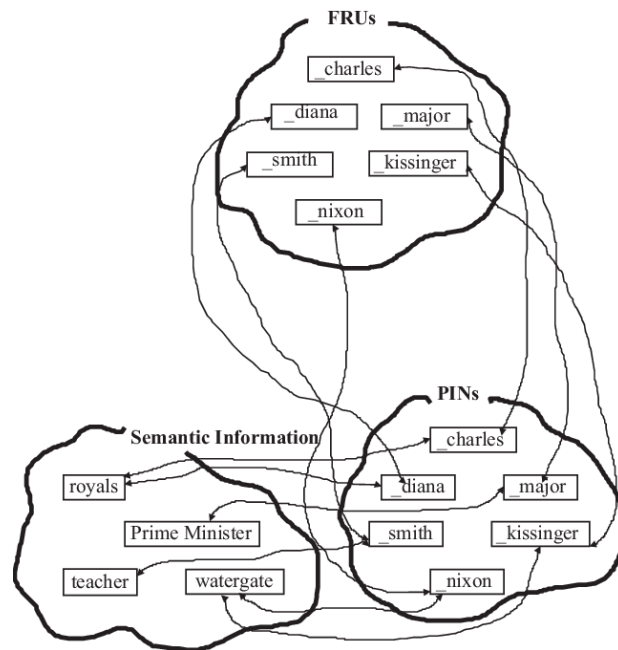


Figura 1.10. Modelo de Activación Interactiva y competición (*Interactive Activation and Competition*) de Burton (1998).

Estructura del modelo IAC

El modelo está basado en una arquitectura en red que reciben activaciones o inhibiciones entre unidades a través de una serie de vínculos o conexiones. Estas conexiones son bidireccionales además de encontrarse en un estado de fuerza o activación que es similar para todas las unidades que conectan. Existe dentro de esta red un proceso de decaimiento global de la activación que genera que el sistema completo se dirija hacia un estado de reposo. Este proceso tiene el objetivo de eliminar la activación (a través del tiempo) en ausencia de algún estímulo o *input* que el sistema pueda procesar o, por otro lado, estabilizar la activación de las unidades en el caso de que sí exista algún *input*.

Según Burton, *et al.* (1999), ante la presencia de un rostro conocido se activarán las **Unidades de Reconocimiento Facial o FRUs** que contienen una base de datos de rostros. Existe una FRU específica por cada rostro conocido “libre de perspectiva”, es decir, no

importa el ángulo o perspectiva desde el que se observe un rostro conocido, éste igualmente activará su FRU. El siguiente nivel de activación ocurrirá en los **Nodos de Identidad Personal o PINs**. Al igual que el modelo original de Bruce y Young, se supone que en estos PINs se almacena información específica y exclusiva para cada rostro conocido, por ejemplo, el sonido de la voz, además de llevarse a cabo el proceso de decisión de familiaridad con el rostro. Una vez que el sistema ha tomado una decisión afirmativa de familiaridad con un rostro determinado se continua la activación con las **Unidades de Información Semántica o SIUs**. Estas unidades contienen información relacionada con el rostro que está siendo procesando pero que puede ser compartida con otros, por ejemplo, información sobre la nacionalidad o la ocupación. Por último, existe una unidad llamada **lexical output** la cual está involucrada en las primeras etapas de la generación de una “respuesta verbal” del sistema ante la presencia de un rostro.

La arquitectura de esta red también contempla otras rutas de reconocimiento no faciales. Para ello, se contempla una ruta léxica a través de la **Unidad de Reconocimiento de Palabras o WRUs** la cual puede procesar estímulos escritos como nombres, nacionalidades o ocupaciones de una persona en particular. Los WRUs que son identificados como nombres o apellidos tiene una conexión directa con la **Unidad de Reconocimiento de Nombres** los cuales a su vez tiene una conexión directa con los PINs de la misma manera que lo hacen los FRUs. Mientras que las palabras que no son identificadas como nombres, por ejemplo, ocupaciones, son directamente vinculadas a las SIUs de dónde se extrae su significado. Finalmente, todos los WRUs están directamente conectados con el lexical output.

Procesamiento de rostros.

Los investigadores implementaron en este sistema un análisis estadístico que, entre otras tareas, se ha utilizado para el procesamiento de imágenes de rostros, denominado análisis de componentes principales (PCA). Este análisis aplicado al procesamiento de un conjunto relativamente amplio de rostros ofrece la capacidad de extraer una imagen de los componentes o elementos principales que constituyen un rostro. Además, este PCA arroja una serie de ejes o nuevas imágenes de rostros del mismo tamaño que las originales. Estas nuevas reconstrucciones de rostros a partir de este conjunto las denominaron *eigenfaces*. Esta técnica fue introducida por Kirby y Sirovich (1990) y por Turk y Pentland (1991), los cuales mostraron que a partir de un PCA es posible representar un rostro en unos cuantos ejes o dimensiones.

Otra de las características que implementaron estos investigadores para el procesamiento de rostros en su modelo fue la utilización de una rejilla o patrón del contorno de un rostro basado también en un PCA. La razón de esto es que el sistema no es capaz de analizar ciertas dinámicas del rostro como los movimientos que hace la cabeza, el ángulo desde el que se observa un rostro o la iluminación del mismo. Los investigadores intentaron a través de este patrón alimentar al sistema con las principales *invariantes* que constituyen el contorno facial. A partir de la presentación de diferentes patrones el sistema fue capaz de promediar el contorno global de un rostro. Una vez que el sistema era capaz de analizar el contorno, así como las características globales, se podía entonces llevar a cabo el análisis subsecuente de rostros particulares.

Priming semántico y de repetición.

El priming semántico o de asociación se refiere a la situación en la cual un rostro puede identificarse rápidamente si previamente fue mostrado otro estrechamente relacionado con el mismo. Por ejemplo, llevará menos tiempo reconocer el rostro de Paul McCartney si

previamente se presentó el rostro de John Lennon (Bruce y Valentine, 1986). De acuerdo a Bruce *et al.*, este fenómeno en su modelo IAC se explicaría de la siguiente manera: primero, la presentación del rostro de John Lennon activaría su FRU la cual activaría a su unidad PIN y ésta activaría a su vez a la unidad SIU. Ahora bien, mucha de la información en las SIUs relacionada con Lennon estaría también relacionada con McCartney, por ejemplo, *cantante, británico, etc.* Como las conexiones son bidireccionales mucha de la activación de las SIUs de Lennon se propagaría hacia atrás a McCartney. De esta manera, cuando se le presentara al sistema el rostro de McCartney activando su FRU correspondiente, su PIN comenzaría en un nivel inferior al estado de reposo debido a la activación previa que recibió y así el sistema podría reconocerlo más rápidamente.

Por su parte, el priming de repetición se refiere a la situación de reconocer más rápidamente el rostro de una persona si previamente se había observado (Bruce y Valentine, 1985; Ellis, Young, Flude, y Hay, 1987). Este efecto se considera de larga duración ya que en algunos experimentos ha habido intervalos entre los rostros de hasta 20 minutos y su efecto es mayor cuando los rostros presentados son los mismos, pero sigue estando presente incluso cuando hay imágenes distintas de un mismo rostro (Bruce y Valentine, 1985; Ellis, Young, Flude, y Hay, 1987). El modelo IAC explica este fenómeno como una simple regla de Hebb de aprendizaje. De esta manera, cuando se observa por primera vez un rostro se activa el vínculo FRU-PIN correspondiente quedando fortalecida esta conexión. La siguiente vez que se observe ese mismo rostro, el vínculo FRU-PIN estará en un umbral de activación menor debido al fortalecimiento de la primera activación, lo cual provocará a su vez un reconocimiento más rápido del rostro por parte del sistema. Sin embargo, Burton, *et al.*, (1999) explican que este tipo de priming no es *interdominio (across domain)* en el sentido de que la activación FRU-PIN por parte de un rostro no facilitará el reconocimiento a través del nombre, el cual es un vínculo NRU-PIN (Ellis *et al.*, 1987; Ellis, 1992; Ellis, Flude, Young, y Burton, 1996).

Críticas del modelo IAC

Uno de los problemas más destacables que presenta este modelo es la utilización del análisis de componentes principales (PCA) como medio para el procesamiento de rostros. Este PCA comienza con el análisis de pequeñas unidades de imágenes (píxeles) de la fotografía de un rostro para su identificación. Sin embargo, existe una gran cantidad de investigación que sugiere un procesamiento totalmente distinto del PCA a través de la configuración global u holística del rostro (e.g. Farah, Wilson, Drain, y Tanaka, 1998; Maurer, Le Grand, y Mondloch, 2002; Young, Hellawell, y Hay, 1987). Los mismos investigadores reconocen esta situación al señalar: *“En resumen, nuestra proclama no es que los detalles de la explicación del PCA sean correctos. Más bien que una codificación lineal compacta de imágenes de rostros representa una hipótesis prometedora para la representación humana de rostros* (Burton, *et al.*, 1999, p. 25).

Otro de los problemas con este modelo es que no es dinámico o susceptible de analizar los cambios que se producen en un rostro debido a las variaciones en la iluminación o los diferentes ángulos desde los cuales puede ser observado. Burton *et al.*, señalan en este sentido que su modelo analiza los rostros de manera estática a través de un proceso parecido al de un primer “vistazo” o “*snapshot*”. Para algunos investigadores los cambios que producen la iluminación y el ángulo de observación de un rostro pueden tener un mayor impacto que cambios en la identidad del mismo (Moses, *et al.*, 1994).

Otra de las críticas estrechamente relacionadas con el punto anterior es que este modelo tampoco es susceptible de analizar de manera dinámica la expresión emocional del rostro. Si bien es posible entrenar a la red para que identifique un rostro con alguna expresión emocional este reconocimiento sólo se limita a la expresión emocional entrenada. Es decir, el modelo no reconocería a una persona que presente una sonrisa a pesar de que se le haya entrenado para que reconozca a esa persona con una expresión neutral.

Modelo de espacio multidimensional.

El modelo de espacio multidimensional (Valentine, 1991; Valentine, Lewis y Hills, 2015) sugiere que cada rostro se almacena en la memoria a partir de una serie de características en un amplio rango de dimensiones, (véase Figura 1.11). Estas dimensiones representan cada uno de los rasgos que componen un rostro y varían según el arreglo de los distintos rostros que conocemos. Por ejemplo, una de estas dimensiones podría ser la longitud de la nariz.

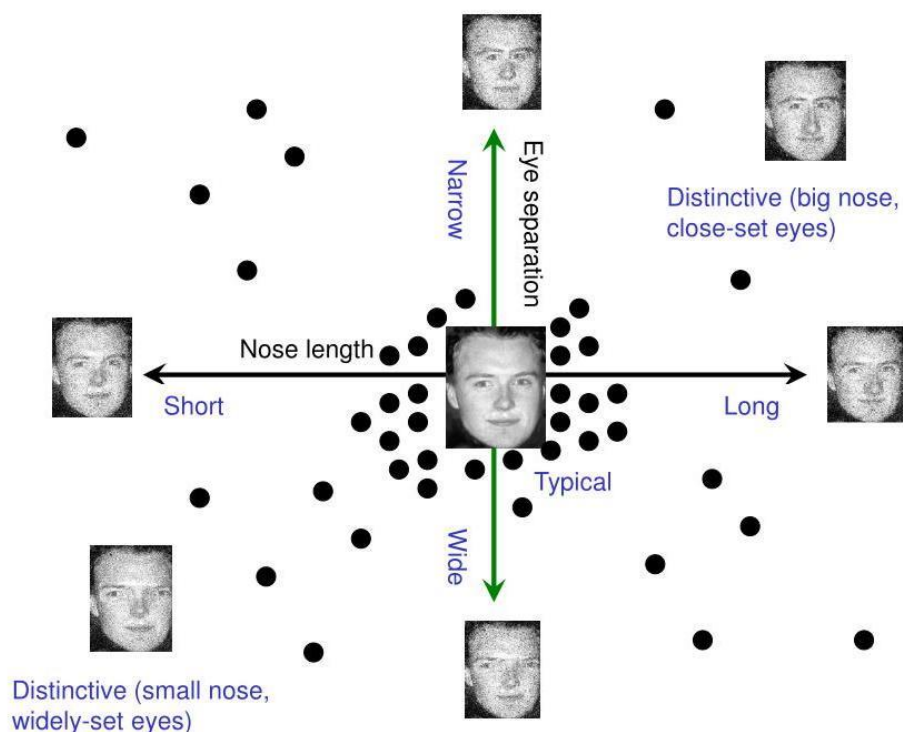


Figura 1.11. Modelo del Espacio Multidimensional de reconocimiento facial de Valentine (1991)

De esta manera, la representación interna que tengamos de una nariz varía según los diferentes tipos de narices que recordemos, desde muy pequeñas, pasando por una nariz promedio, hasta narices realmente prominentes. Si a esta característica le añadimos otra dimensión como la separación entre los ojos en un rostro, desde juntos hasta muy separados, tenemos entonces una representación de dos dimensiones del rostro: tamaño de la nariz y separación de los ojos. El modelo de Valentine, *et al.*, (2015) sugiere la

existencia de una gran cantidad de rasgos faciales que son procesados al mismo tiempo en un espacio multidimensional. Cada rostro que conocemos estaría ubicado en una localización específica de este espacio dependiendo de sus valores en cada dimensión facial. Por lo tanto, rostros que nos resulten ser parecidos entre ellos estarían muy próximos en su localización.

Versión de ejemplar y basado en una norma.

Valentine (1991a) propuso originalmente la existencia de dos versiones de este modelo. El primero está basado en el supuesto de que cada rostro se codifica o almacena en la memoria con respecto a un rostro prototípico conocido también como *norma facial*. En esta versión, los demás rostros se procesan con respecto a este rostro central. La representación que se almacena de un rostro cambia con respecto a esta norma según su propia configuración que lo ubicaría en un lugar específico dadas sus dimensiones. De esta manera, rostros muy distintivos estaría en un vector muy alejado de esta norma. La segunda versión de este modelo, basada en un ejemplar, sugiere que cada rostro (o ejemplar) se ubica en un lugar específico en el espacio dada su configuración sin hacer referencia a una norma o prototipo facial. De acuerdo a esta versión, los rostros que tenga cierto parecido entre sí se ubicarían en una zona específica formando una agrupación o conglomerado de rostros. Mientras que los rostros más distintivos o poco comunes se encontrarían en una zona apartada de baja densidad de agrupación. Valentine y sus colaboradores (Lewis, 2004; Valentine, 1991a; Valentine, Lewis y Hills, 2015) sugieren que a pesar de las dos versiones existentes de su modelo la métrica entre ellos guarda una estrecha relación. De esta manera, tanto la versión basada en un ejemplar como la basada en un prototipo consideran que rostros similares se codifican en un espacio cercano y pueden ser susceptibles de confusión. Sin embargo, los investigadores reconocen que las características exactas de las métricas de estas versiones siguen siendo un tema que necesita de mayor investigación. La Figura 1.12 muestra las dos versiones de este modelo.

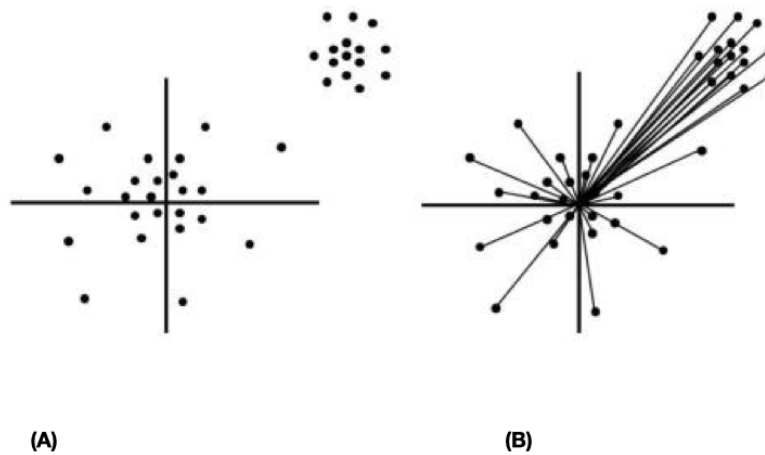


Figura 1.12. Las dos versiones del modelo de espacio facial de Valentine (1991). En (A), la versión basada en ejemplar, cada punto representa un rostro. En (B), la versión basada en una norma, cada vector representa un rostro, codificado con respecto a su derivación de una norma facial.

Efecto de la caricatura.

Se ha encontrado una tendencia que indica que las reproducciones artísticas en caricaturas de un rostro o en computadora son mejor reconocidas que las imágenes verídicas (Benson y Perrett, 1991; Perkins, 1975). Existe dos tipos de caricaturas: caricatura positiva y anticaricatura. En la caricatura positiva, los rasgos más sobresalientes de un rostro son exagerados (e.g. una nariz prominente o grandes dientes) entre un 30% y hasta en un 50%. Mientras que la anticaricatura es la reducción en el mismo porcentaje de los rasgos sobresalientes. La caricatura positiva es la que muestra los mayores niveles de reconocimiento de rostros (Benson y Perret, 1991; Perkins, 1975). La versión basada en una norma explica de mejor manera este efecto. De acuerdo a esta versión, se considera que una caricatura tendrá el mismo ángulo proveniente de su rostro prototípico pero un vector más alargado. Este vector alargado se considera como un “superestímulo” que

magnifica la identidad del rostro y sería la razón del efecto de la caricatura. Sin embargo, existen estudios que indican sólo una ventaja de las caricaturas sobre las anticaricaturas (Lewis y Johnson, 1998). Otros estudios más recientes muestran que no existen ninguna ventaja en las caricaturas (Kaufmann y Schweinberger, 2008) sobre las anticaricaturas (Allen, Brady, y Tredoux, 2009). La Figura 1.13 muestra un ejemplo de caricatura y anticaricatura.

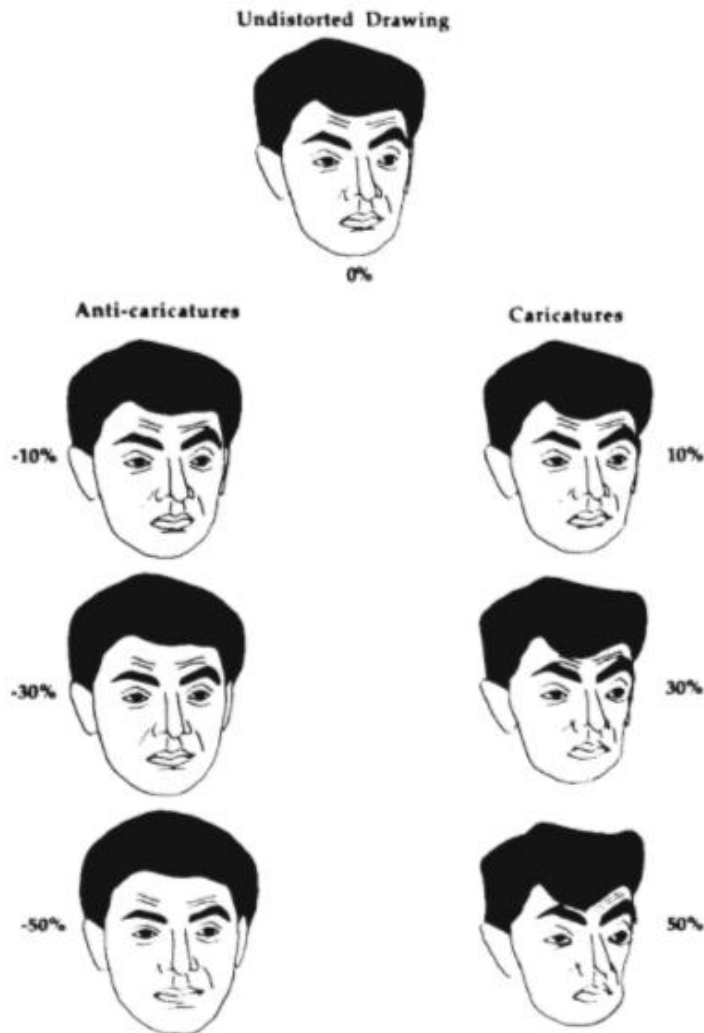


Figura 1.13. Ejemplo de diferentes porcentajes de anticaricatura (izquierda) y caricatura (derecha) del comediante británico Rowan Atkinson (Mr. Bean). Tomado de: Bruce, V., & Young, A. (2013). *Face perception*. Psychology Press.

Efectos de adaptación al rostro.

Una de las investigaciones que ha apoyado la versión basada en una norma son los experimentos sobre los efectos de adaptación al rostro. La adaptación es un proceso de reajuste en el cual el sistema perceptual se altera luego de una estimulación constante a un estímulo con características particulares. Por ejemplo, Lewis y Ellis (2000) mostraron que sus participantes requirieron de un mayor tiempo para reconocer un rostro luego de que previamente se les mostraron 30 perspectivas distintas del mismo (comparado con un grupo que sólo observó tres perspectivas). Además de mostrar un enlentecimiento en el reconocimiento de un rostro la adaptación también muestra postefectos de contraste (contrastive aftereffects) en los cuales se observa que la adaptación a un rostro comprimido centralmente provoca que otro rostro no relacionado sea percibido como expandido centralmente (Rhodes y Jeffery, 2006; Webster y MacLin 1999). Por su parte Leopold, *et al.* (2001) diseñaron una serie de rostros con trayectorias opuestas en un su espacio multidimensional para mostrar postefectos del rostro. Por ejemplo, uno de sus rostros llamado “Adam” podía tener una nariz más grande que el promedio de su distribución de rostros, mientras que su opuesto en trayectoria (“anti-Adam”) podía tener una nariz menor al promedio. Durante la prueba, a sus participantes se les mostraron una serie de rostros que fueron combinados entre sí (*morphs*) en los cuales se variaba el grado de parecido entre un rostro *target* y un rostro promedio de su distribución. Leopold *et al.*, denominaron como anticaricaturas a los *morphs* de rostros que presentaban más parecido al rostro promedio de su distribución y predijeron que éstos serían más difíciles de reconocer comparados con los *morphs* con más parecido al rostro *target*. Los investigadores evaluaron el umbral de identificación correcto (esto es, el porcentaje de combinación o *morph* entre rostros) para el reconocimiento de un rostro *target* bajo dos condiciones: después de adaptar a sus participantes a un anti-rostro (i.e. “anti-Adam”) y sin adaptación.

Después de cinco segundos de adaptación a los anti-rostros hubo un incremento en la sensibilidad de los participantes para reconocer el rostro *target*. En otras palabras, después de la adaptación los *morphs* que fueron objetivamente más cercanos al rostro promedio fueron visto como menos parecidos al rostro promedio y más parecidos al rostro *target*.

Efectos de la otra etnia¹.

Existe abundante evidencia que indica que las personas que pertenecen a un grupo étnico particular son más exactas para reconocer rostros de su mismo grupo que rostros pertenecientes a otra etnia (Bothwell, Brigham, y Malpass, 1989; Shapiro y Penrod, 1986). Desde la perspectiva de la versión basada en un prototipo este efecto se explicaría de la siguiente forma. Dado que los rostros de otras etnias son rostros distintivos, o poco comunes de la representación promedio que tenemos de nuestra etnia, éstos se encontrarían agrupados en un vector alejado de nuestro grupo étnico. Por otro lado, la versión basada en un ejemplar explicaría el fenómeno en términos similares sólo enfatizando que los rostros de las otras etnias se encontrarían agrupados estrechamente en un lugar distinto y apartado al de nuestra etnia. Valentine, *et al.*, (2015) sugieren que este efecto es un proceso de desarrollo que se va gestando desde la infancia en el cual los niños se van volviendo cada vez más expertos en analizar y discriminar rostros de su propia etnia. Sin embargo, existen una serie de efectos similares que no son tan fáciles de explicar desde la postura del modelo del espacio multidimensional del rostro. Por ejemplo, existe un efecto de la propia edad (Anastasi y Rhodes, 2005, 2006) del mismo género (Wright y Sladden, 2003), incluso de compañeros de la misma universidad (Bernstein, Young, & Hugenberg, 2007). En este sentido, Valentine, *et al.*, (2015) reconocen que estos fenómenos siguen sin poder ser explicados de manera satisfactoria desde su modelo.

¹ El termino más usado en la literatura en inglés es "*other-race effect*". Sin embargo, como señalan Valentine, *et al.*,(2015) sugerir la existencia de razas humanas es incorrecto debido a que estrictamente hablando existiría sólo un tipo racial de humanos: *homo sapiens*.

Críticas del modelo de espacio multidimensional.

Este modelo de espacio multidimensional intenta explicar principalmente cómo los rostros se almacenan en la memoria. Una de las principales desventajas de este modelo es que no es parsimonioso. Por ejemplo, aunque las dos versiones de este modelo, la basada en una norma y la basada en un ejemplar, logran explicar de manera similar distintos fenómenos en algunas ocasiones estas dos versiones se contradicen (e.g. Rhodes, Proffitt, Grady, y Sumich, 1998; Rhodes, Carey, Byatt, y Proffitt, 1998). Por otro lado, el modelo podría agregar una enorme cantidad de dimensiones a este espacio, como la expresión emocional, y dadas las combinaciones entre las mismas podría convertirse en un hiperespacio

2.CAPÍTULO DOS

VARIABLES IMPLICADAS EN EL PROCESO DE RECONOCIMIENTO Y MEMORIA PARA ROSTROS.

Existe un debate interesante en las neurociencias sobre la presencia de áreas de dominio específico y de dominio general en el cerebro (Fodor,1983; Pinker, 1997; Spunt y Adolphs, 2017). Las áreas de dominio general se refieren a la existencia de zonas especializadas en funciones diferentes, mientras que las de dominio específico estarían especializadas en una sola función. Sin embargo, la idea de que en el cerebro existen áreas o módulos especializados en una sola función se parece bastante a la propuesta pseudocientífica de la frenología del siglo XIX. A pesar de esto, existe evidencia que parece indicar que hay una zona en el cerebro especialmente dedicada a la percepción facial. Kanwisher, McDermott y Chun (1997) fueron de los primeros investigadores en mostrar la existencia de esta área. Emplearon imágenes del cerebro por resonancia magnética funcional (iRMf), que mide el flujo sanguíneo alrededor de áreas específicas del cerebro, de un grupo de participantes mientras observan diferentes estímulos como rostros, casas, manos y diversos objetos. Sus resultados mostraron que, ante los rostros, la región medial del giro fusiforme del hemisferio derecho presentaba una mayor activación que ante cualquier otro estímulo. Los investigadores denominaron a esta región como el Área Fusiforme del Rostro (AFR). Investigaciones similares indican que la localización exacta de esta zona varía ligeramente de persona a persona por cuestiones neuroanatómicas, o incluso existe activación bilateral, es decir, en ambos hemisferios, mientras que en otros el AFR estaría en el hemisferio izquierdo. Sin embargo, la mayoría de las investigaciones muestran con mayor frecuencia activación en la zona originalmente propuesta por Kanwisher, McDermott y Chun (1997).

Algunos otros investigadores han intentado demostrar que el AFR es en realidad un área de dominio general (Diamond y Carey, 1986; Gauthier, Williams, Tarr y Tanaka, 1998; Tarr

y Gauthier, 2000). Para ello, han utilizado expertos en el reconocimiento de rostros de perros o en el reconocimiento de aves o coches. El supuesto del que parten es que, si las personas a lo largo del tiempo se han vuelto expertas en el reconocimiento de rostros, entonces volverse expertos en reconocer y discriminar ejemplares de categorías diferentes a las de los rostros podría involucrar a las mismas regiones cerebrales. Por ejemplo, en un estudio, Gauthier, Skudlarski, Gore y Anderson (2000) compararon el desempeño de dos grupos de expertos en reconocimiento de aves y coches (con un promedio de 18 y 20 años de experiencia, respectivamente) utilizando iRMf. Sus resultados mostraron un mayor incremento en el AFR de estos expertos comparados con otro grupo de control. Sin embargo, cuando otros investigadores han intentado replicar este estudio, han obtenido resultados marginales o negativos (Rhodes, Byatt, Michie y Puce, 2004; Grill-Spector, Knouf, Kanwisher, 2004). Al respecto, Kanwisher y Yovel (2006) señalan que la mayoría de los estudios que han encontrado esta activación es casi de la mitad de la activación que se encuentra cuando se perciben rostros. Además, señalan que lo más probable es que la activación del AFR esté relacionada con el nivel de atención que los expertos ponen durante las tareas de reconocimiento de los objetos. El debate sigue abierto en este tema, con evidencias a favor de la especialización del AFR exclusivamente para la percepción facial y evidencias de su generalidad a otros objetos (véase Harel, Kravitz, y Baker, 2013). Algunos investigadores (McGugin, Ryan, Tamber-Rosenau y Gauthier, 2018) han sugerido que la porción medial del AFR sería el área que se activaría para los expertos en reconocimiento de objetos, y la han denominado como AFR2.

A pesar de esto, hay una serie de efectos claramente identificados con el procesamiento facial que indican cómo el sistema perceptual obtiene información relevante de un rostro.

Efecto del negativo fotográfico

Se ha encontrado que es más difícil reconocer un rostro a través de su negativo fotográfico, es decir, en el cual las partes claras de la imagen son intercambiadas por partes oscuras y las partes oscuras por claras (Galper, 1970; Kemp et al 1996; Gauthier y Tarr 1997; Liu y Chaudhuri 1997, 1998). Para algunos investigadores (Hill y Bruce, 1996; Johnston, *et al.*, 1992) esto se debe a que existe una interrupción en el proceso que analiza la forma a partir de las sombras en un estímulo. Los patrones de sombras están asociados al análisis de objetos en 3D (Horn 1986; Johnston y Passmore 1994; Ramachandran 1988) y una alteración en estos patrones de sombras puede provocar que sea difícil analizar la superficie 3D del rostro. Sin embargo, algunos investigadores (Liu, Colin y Chaudhuri 2000; Russell, Sinha, Biederman y Nederhouser, 2006) han mostrado que cuando se presenta el negativo fotográfico de un rostro, pero se dejan intactas claves estereoscópicas del mismo (e.g. volumen del rostro) es posible reconocerlo. Para estos investigadores, lo que en realidad se está afectando con el negativo fotográfico de un rostro es el procesamiento de imágenes en 2D. Otras de las evidencias que muestran que las personas utilizan la información de las sombras para analizar información 3D del rostro son las investigaciones que muestran que no somos muy eficientes para reconocer rostros de dibujos lineales a menos que contengan información de sombras (Bruce, Hanna, Dench, *et al.*, 1992).

Efecto de inversión del rostro.

Desde hace varias décadas se sabe que invertir la imagen de un rostro (un giro de 180°) perjudica su reconocimiento a diferencia de otros objetos visuales donde no se observa tan marcado este efecto (e.g. Hochberg y Galper, 1967; Yin 1969, 1970; Leder y Carbon, 2006; Robbins y McKone, 2007), véase la Figura 2.1. Una de las hipótesis que se ha manejado para explicar este efecto indica que un rostro en su forma vertical es analizado de manera global u “holística”, es decir, como un sólo estímulo, mientras que un rostro invertido tiene que ser analizado parte por parte o por rasgos individuales (Farah, Tanaka, y Drain, 1995;

McKone, 2004; McKone, Martini, & Nakayama, 2003; Rossion, 2008, 2009). Por ejemplo, Barton, Keenan y Bass, (2001) les presentaron a sus participantes tres fotografías de rostros al mismo tiempo para que decidieran cuál de ellas era diferente a las otras dos. Estos rostros fueron sometidos a dos tipos de modificación: un *cambio de configuración*, en el cual se manipuló la separación entre los ojos o la boca o un *cambio de rasgos*, en el cual se modificó el brillo de los ojos o los labios.



Figura 2.1. Efecto de inversión del rostro. Cuando uno de dos rostros idénticos sufre una modificación (cómo los ojos y la boca invertida), estas alteraciones no son percibidos cuando ambos rostros se muestra cabeza a bajo. Sólo hasta que los rostros se muestran cabeza arriba es posible observar la alteración de uno de ellos. (Robbins y McKone, 2007)

También variaron el tiempo de exposición de sus estímulos desde un segundo hasta tiempo ilimitado. Además, contrabalaron la presentación de los mismos en forma vertical e invertida. Sus resultados mostraron que sus participantes no pudieron detectar cambios en los rostros invertidos cuando se alteraba el brillo en los ojos, pero sí en menor medida para su separación y fueron mucho más sensibles para detectar cambios en la posición de la boca especialmente para exposiciones breves. Sus resultados fueron consistentes con la hipótesis del análisis facial por rasgos para rostros invertidos la cual comenzaría en la zona

de los ojos. Por su parte, Van Belle, De Graef, Verfaillie, Rossion y Lefèvre (2010) diseñaron un experimento en el cual sus participantes tuvieron que reconocer una serie de rostros en tres condiciones: (a) condición de rostro completo; (b) condición de máscara, en la cual se borraba el ojo izquierdo del rostro; y (c) condición de ventana, en la cual se mostraba sólo la boca. En las tres condiciones la mitad de los estímulos fueron presentados de manera vertical y la otra mitad invertidos. Sus resultados mostraron que hubo un decremento en la exactitud del reconocimiento cuando los rostros se mostraban invertidos para las condiciones de rostro completo y máscara. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en la condición de ventana cuando ésta se mostraba vertical o invertida. Van Belle *et al.*, interpretaron estos resultados sugiriendo que el efecto de inversión no se debe a una dificultad para analizar perceptualmente las características individuales del rostro sino a una dificultad para extraer información de varios rasgos faciales simultáneamente; condición que sí se presenta, de acuerdo a los investigadores, en los rostros que son presentados de manera vertical a través de un análisis global del mismo. Sin embargo, otros investigadores sugieren que lo que en realidad está provocando el efecto de inversión es una sobrecarga de la rotación mental para normalizar estos rostros (Rock 1973, 1974, 1988; Searcy y Bartlett 1996; Schwaninger y Mast, 2005). De acuerdo a estos investigadores, cuanto más amplia sea la rotación a la que se someten los rostros, mayor será la sobrecarga en el mecanismo de rotación mental para normalizar o enderezar cada rasgo facial.

Otro efecto relacionado con la capacidad de discriminar rasgos individuales del rostro respecto a su configuración global cuando éste está invertido es el llamado efecto Thatcher (Thompson, 1988). En este efecto se altera la fotografía del rostro de una persona² invirtiendo por ejemplo los ojos y la boca. Cuando la imagen alterada y la imagen normal son presentadas al mismo tiempo de manera invertida las personas no encuentran diferencias en ambas fotografías. Sin embargo, cuando la imagen alterada se muestra de

² En su experimento original, Thompson (1988) utilizó una fotografía de la primer ministro de Reino Unido Margaret Thatcher como su estímulo. De ahí el nombre de este efecto.

manera vertical es posible observar rasgos grotescos en las imagen. De acuerdo a los investigadores (Boutsen y Humphreys, 2003; Carbon y Leder, 2005; Lewis, 2001) esto se debe a que la inversión del rostro reduce la sensibilidad de los participantes para detectar las relaciones espaciales entre los rasgos y el resto de la cara. Sin embargo, otros investigadores (Edmond y Lewis, 2007) consideran que este efecto se puede explicar igualmente a partir de la hipótesis de rotación mental que Rock (1973) propuso para el efecto de inversión del rostro. En su experimento 1, Edmond y Lewis (2007) les presentaron a sus participantes dos rostros de una misma persona con tres tipos de versiones: dos rostros normales, dos rostros *thatcherizados* o un rostro normal y un rostro *thatcherizado*. Además, estos rostros fueron presentados en cinco diferentes orientaciones: vertical (0°), 45° , 90° , 135° y 180° . La tarea de los participantes consistió en responder lo más rápido que pudieran si los rostros mostrados eran iguales o diferentes. Sus resultados mostraron que hubo un incremento gradual y significativo en los tiempos de reacción conforme iban aumentando los grados de rotación tanto para los rostros normales como para los *thatcherizados*. Además, no hubo diferencias entre los rostros normales y *thatcherizados* en ninguna de las orientaciones. En su experimento 2, utilizaron dos rostros de distintas personas con las tres versiones y con las mismas orientaciones. La tarea de los participantes consistió en responder lo más rápido que pudieran si los dos rostros eran del mismo tipo (los dos normales o los dos *thatcherizados*) o diferentes (uno normal y el otro *thatcherizado*). Sus resultados mostraron que hubo diferencias significativas en los tiempos de reacción entre los rostros normales y los *thatcherizados* en todas las orientaciones excepto en su posición vertical (0°), siendo los rostros *thatcherizados* los que mostraron un mayor tiempo de reacción conforme aumentaban los ángulos de rotación. Edmond y Lewis (2007) interpretaron estos resultados sugiriendo que cuando los dos rostros son idénticos (los dos normales o los dos *thatcherizados*) no es posible detectar discrepancia entre ellos y se tiene que utilizar el mecanismo de rotación mental para normalizar los rostros y determinar si ambos estímulos son similares o no.

Efecto de composición del rostro.

Diseñar un rostro a partir de dos mitades provenientes de dos rostros distintos genera que esta composición sea percibida como un nuevo rostro. Young, Hellawell y Hay (1987) mostraron este efecto al utilizar cinco rostros de personas conocidas para sus participantes combinando la mitad superior de uno de ellos con la mitad inferior de otro. Véase Figura 2.2.



Figura 2.2. Efecto de composición del rostro. La alineación de dos mitades (una superior y otra inferior) de dos rostros distintos genera la percepción de observar un nuevo rostro. Young, Hellawell y Hay (1987).

En su experimento 1, la tarea de sus participantes consistió en decir lo más rápido que pudieran el nombre de la persona que conocían a partir de la mitad superior del rostro bajo dos condiciones: 1) rostro compuesto, en el cual se mostraba alineadas las dos mitades de diferentes rostros; y 2) rostro no compuesto, en el cual se mostraban desalineadas las dos mitades. Sus resultados mostraron que sus participantes tardaron más tiempo en nombrar las mitades cuando se mostraban bajo la condición de rostro compuesto. Young, *et al.*, (1987) interpretaron estos resultados sugiriendo que la razón de esta mayor latencia se debió a que los rostros compuestos generan una nueva configuración facial que interfiere con el reconocimiento de alguna de sus mitades constituyentes. Este efecto, para algunos

investigadores (de Heering, Houthuys, y Rossion, 2007; Goffaux y Rossion, 2006; Hole, 1994; Le Grand, Mondloch, Maurer, y Brent, 2004; Michel, Rossion, Han, Chung, y Caldara, 2006; Singer y Sheinberg, 2006), es una evidencia clara de que el rostro es percibido de manera holística, es decir, no como un conjunto de distintos rasgos faciales (ojos, boca, nariz, cejas, etc.) sino como un elemento que se integra globalmente en una sola unidad perceptual. Una evidencia que parece reforzar esta idea es el hecho de que el efecto de composición del rostro desaparece cuando se invierten los estímulos (Hole, 1994, Rossion, 2008; Young, 1987). Por ejemplo, Hole (1994) en su Experimento 2, mostró a sus participantes una serie de pares de rostros compuestos de manera vertical e invertida. La tarea de los participantes consistió en responder lo más rápido que pudieran si la mitad superior de los rostros compuestos eran iguales o diferentes. Sus resultados mostraron que los pares de rostros compuestos presentados de manera invertida tuvieron una menor latencia en las identificaciones correctas comparados con los rostros compuestos presentados de manera vertical. Hole (1994) interpretó estos resultados sugiriendo que cuando los rostros compuestos son presentados de manera invertida se interrumpe el procesamiento holístico del rostro y se utiliza un análisis parte por parte o por rasgos del rostro. Por su parte, Rossion y Boremanse (2008) mostraron que el efecto de composición del rostro no desaparece linealmente con el ángulo de rotación. En su experimento, utilizaron como estímulos rostros compuestos con siete distintos ángulos de rotación entre 0° a 180°. Sus resultados mostraron que los rostros compuestos son percibidos de manera holística entre los 0° hasta los 60° mientras que a partir de los 60° hay un abrupto decremento para percibirlos de esta manera que permanece constante hasta la inversión total. Rossion y Boremanse (2008) interpretaron estos resultados sugiriendo que los rostros con distintas orientaciones no son realineados por un proceso de rotación sino más bien está involucrado un procesamiento holístico del rostro a manera de una plantilla (*template*) o representación mental que se ajusta a los estímulos.

La ventaja del todo sobre sus partes.

Tanaka y Farah (1993) llevaron a cabo una investigación que generó mucho interés debido a las implicaciones que sugerían de cómo se realizaba el procesamiento facial. En su experimento 1 les pidieron a sus participantes que intentaran memorizar una serie de rostros junto con su nombre ficticio (e.g. "Larry"). Posteriormente evaluaron su memoria de reconocimiento para tres rasgos faciales (i.e. ojos, nariz o boca) en dos condiciones distintas: rostro completo o rasgo aislado. En la condición de rasgo aislado se le presentaba a los participantes un par de rasgos, por ejemplo, dos narices, y se les pedía que identificara la nariz que pertenecía al rostro mostrado previamente. En la condición de rostro completo, los participantes debían reconocer alguno de estos rasgos en dos contextos distintos: rostro intacto o rostro mezclado. En el contexto de rostro mezclado, los participantes debían reconocer los rasgos de entre dos siluetas de rostros con todos sus rasgos mezclados al azar. En el contexto de rostro intacto, la tarea era exactamente la misma sólo que los rasgos se identificaban en un par de rostros con todos sus rasgos correctamente colocados. Sus resultados mostraron que en la condición de rostro completo hubo un mayor nivel de reconocimiento cuando se mostraba un rasgo en el contexto de un rostro intacto comparado con la condición de rasgo aislado. Mientras que en la condición de rostro mezclado se presentó el patrón opuesto, hubo un mayor nivel de reconocimiento de un rasgo presentado de manera aislada comparado con el contexto de presentar el rostro completo, pero con sus rasgos mezclados. Véase Figura 2.3

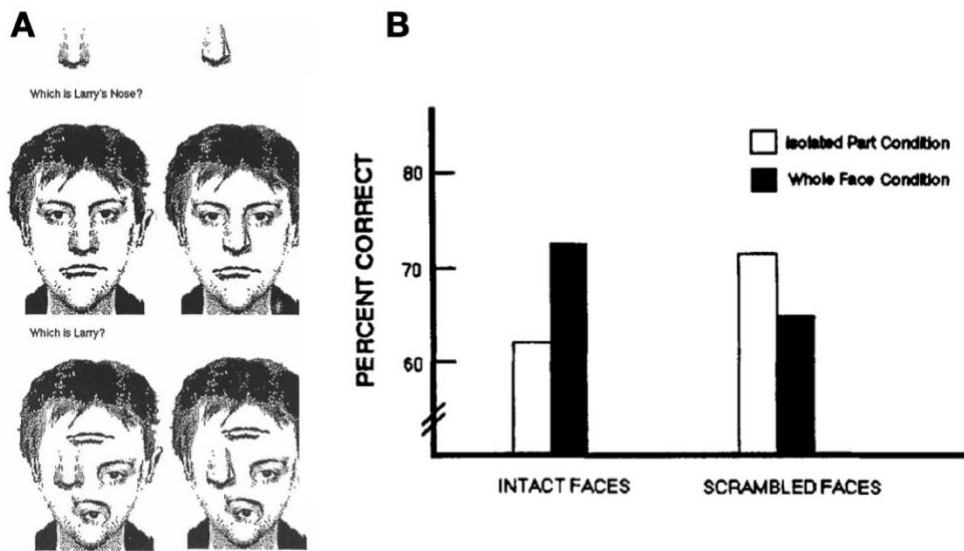


Figura 2.3. Experimento de Tanaka y Farah (1993). En A se muestra los estímulos empleados con las condiciones de rostro intacto y rostro revuelto. En B se muestra el porcentaje de reconocimiento de sus participantes para estas dos condiciones.

En su Experimento 2, sus participantes tuvieron que memorizar una serie de rostros, la mitad de los cuales observaron los rostros de manera invertida y la otra mitad de manera normal. La tarea de los participantes consistió en reconocer los rostros de manera intacta (i.e. condición de rostro completo) o través de alguno de sus rasgos (i.e. condición de rasgo aislado). Además, la mitad de los rostros mostrados para su reconocimiento se presentaron de manera invertida. Sus resultados indicaron que los rostros que fueron mostrados en el contexto de rostro completo tuvieron un mayor nivel de reconocimiento comparado con la condición de rasgo aislado cuando estos estímulos se presentaban de manera vertical. Sin embargo, no hubo diferencias cuando las condiciones de rasgo aislado y rostro completo se mostraban de manera invertida. En su experimento 3, la mitad de sus participantes tuvieron que memorizar una serie de rostros y la otra mitad una serie de dibujos de casas. En la fase de prueba, la tarea de los participantes que observaron los rostros fue exactamente la misma que en el Experimento 2. Mientras que los participantes que observaron los dibujos de casas tuvieron que reconocer los estímulos a través de una de

sus partes, por ejemplo, una ventana (i.e. condición de parte aislada) o través del dibujo completo (i.e. condición de objeto completo). Todos los estímulos fueron mostrados de manera vertical. Sus resultados mostraron que en el caso de los participantes que observaron rostros se presentó el mismo patrón que en el Experimento 1: el reconocimiento del rostro completo fue mayor que el reconocimiento aislado de uno de sus rasgos. Sin embargo, no hubo diferencias entre el reconocimiento de una parte aislada de los dibujos de las casas y el dibujo completo. Tanaka y Farah (1993) interpretaron estos resultados sugiriendo que las personas procesan los rostros de manera holística, es decir, atendiendo a su configuración global mas que a sus partes constituyentes. Esta hipótesis, de acuerdo a los investigadores, se apoya en el hecho de que cuando se invierte el rostro esta ventaja desaparece (Experimento 2) además de que este efecto positivo del todo sobre sus partes no se presenta en el reconocimiento de otros objetos como casas (Experimento 3).

En una investigación posterior, Tanaka y Sengco (1997) evaluaron el efecto de reconocer un rasgo facial en una configuración nueva de rostro. En su Experimento 1, en la fase de aprendizaje, sus participantes estudiaron seis rostros junto con su nombre. En la fase de prueba, tuvieron que reconocer un rasgo facial (e.g. una nariz) a través de un par de rostros que presentaban una nueva configuración en la cual se espaciaba la distancia entre los ojos o a través de la configuración anterior, en la cual se conservaba la misma distancia entre los ojos mostrada en la fase de prueba. Además, hubo una condición de rasgo aislado. Sus resultados mostraron que hubo un mayor nivel de reconocimiento correcto del rasgo facial para la condición de configuración anterior (77%), intermedia para la nueva configuración (72%) y menor para el rasgo aislado (65%). Tanaka y Sengco (1997) interpretaron estos resultados indicando que el procesamiento holístico del rostro conserva detalles específicos del mismo que cuando son alterados (como la distancia entre los ojos) interrumpe este tipo de procesamiento y genera que el rostro sea procesado como distinto. Esto es debido, de acuerdo a los investigadores, a que los rasgos del rostro no son procesados de manera independiente uno de otros, sino que cambios en la configuración

del rostro afectan la apariencia de sus partes constituyentes. Sin embargo, este efecto desaparece si se muestran invertidos los rostros.

Sin embargo, algunos investigadores difieren de esta hipótesis de procesamiento holístico del rostro. Por ejemplo, Cabeza y Kato (2000) clasifican la postura de Tanka y Farah (1993) como una postura extrema de la hipótesis holística mientras que posturas como la de Farah, Wilson, Drain y Tanaka (1998) y Tanaka y Sengco (1997) serían posturas moderadas. Por su parte, Macho y Leder (1998) y Rakover y Teucher (1997) representarían posturas extremas del procesamiento facial por rasgos. Por ejemplo, Macho y Leder (1998) utilizaron en su investigación un modelo de regresión logística para intentar explicar una hipótesis de procesamiento interactivo de rasgos faciales. En sus tres experimentos utilizaron como estímulos una serie de rostros a los cuales modificaron en diferentes grados la distancia entre los ojos, la anchura de la nariz y el tamaño de la boca. La tarea de sus participantes consistió en determinar cuál de dos pares de rostros con diferentes niveles de modificación entre estos rasgos se parecía a los rostros mostrados en la fase de aprendizaje. Sus resultados mostraron que sus datos no pudieron ajustarse a esta hipótesis de procesamiento interactivo entre los rasgos faciales en ninguno de sus tres experimentos. Los investigadores concluyeron que la información individual de los rasgos faciales se preserva en la representación perceptual del rostro y ésta es utilizada en los procesos de comparación en tareas de reconocimiento. Además, consideraron que los rasgos faciales se procesan en una manera que no es interactiva o dependiente de otros rasgos.

Por su parte, Rakover y Teucher (1997) estimaron que el 91% de la varianza de reconocimiento de un rostro puede ser explicada por sus rasgos aislados. A su vez, Cabeza y Kato (2000) proponen una alternativa intermedia entre la importancia de los rasgos faciales y la configuración global del rostro a la que denominaron de doble ruta. Estos investigadores utilizaron el efecto del prototipo facial para someter a prueba su hipótesis. El efecto del prototipo (Cabeza, Bruce, Kato, y Oda, 1999; Solso y McCarthy, 1981) es una tendencia para reconocer erróneamente un nuevo rostro que está perceptualmente

relacionado con otros rostros previamente vistos. De acuerdo a Cabeza y Kato (2000) mantener la configuración global de un rostro, pero alterar ligeramente los rasgos faciales puede generar que estos rostros sean erróneamente reconocidos por influencia del procesamiento por rasgos. Mientras que mantener los rasgos faciales, pero alterar la configuración global del rostro puede generar que sean erróneamente reconocidos por influencia del procesamiento global. En su Experimento 1, Cabeza y Kato (2000) diseñaron dos tipos distintos de rostros a los que denominaron prototipo por configuración y prototipo por rasgos respectivamente. El prototipo por configuración consistió en promediar (*morphing*) a través de un software especial cuatro distintos tipos de rostros en uno solo. Mientras que el prototipo por rasgos consistió en combinar los rasgos faciales de los mismos cuatro rostros anteriores pero en uno sólo, de tal manera que se conservara la forma del rostro y las mejillas del primero, los ojos y las cejas del segundo, la nariz del tercero y la boca del cuarto rostro. En la fase de aprendizaje, sus participantes tuvieron que estudiar estos dos estímulos junto con los ejemplares de los que se obtuvieron. Mientras que en la fase de prueba tuvieron que reconocer prototipos no estudiados cuyos ejemplares sí lo fueron (prototipos ausentes) y prototipos no estudiados cuyos ejemplares tampoco fueron estudiados (nuevos prototipos). Los investigadores definieron el efecto del prototipo como la tendencia a cometer mayores falsas alarmas en respuesta a los prototipos ausentes que en respuesta a los nuevos prototipos. Sus resultados indicaron que hubo efectos principales significativos del prototipo tanto para los estímulos por configuración como para los estímulos por rasgos. Los investigadores interpretaron estos resultados sugiriendo que estaban en concordancia con su hipótesis de doble ruta en la cual tanto el procesamiento por configuración como el procesamiento por rasgos son importantes en el reconocimiento facial. En su Experimento 2, invirtieron sus estímulos y encontraron una reducción de las falsas alarmas para los prototipos por configuración pero no para a los prototipos por rasgos, lo que interpretaron como una evidencia más de la utilidad de ambos procesos en el reconocimiento facial.

Diferentes definiciones de procesamiento por configuración.

De acuerdo con Maurer, Le Grand y Mondloch (2002) existen tres tipos diferentes de definiciones del término procesamiento “por configuración” de rostro. La primera de ellas llamada **procesamiento relacional de primer orden**, involucra la detección de las características básicas que constituyen a cualquier rostro, es decir, la detección de una nariz, una boca, dos ojos, dos orejas, etc. El segundo tipo de procesamiento por configuración es el que defienden Tanaka y Farah (1993) denominado **procesamiento holístico**. Estos investigadores sugieren que un rostro no es una colección de partes sino una configuración global única e insoluble. El tercer tipo de definición, llamada **relación de segundo orden**, sugiere que si bien es cierto que todos los rostros comparten características básicas o de primer orden existen además ciertas interrelaciones entre los rasgos que los hacen diferentes unos de otros (e.g. la distancia entre los ojos). Por ejemplo, los adultos pueden detectar variaciones en la distancia entre estos rasgos tan pequeñas como un minuto de ángulo visual (Haig, 1984). Le Grand, Mondloch, Maurer y Brent (2004) llevaron a cabo una tarea de reconocimiento de rostros en el cual sus estímulos presentaban alteraciones en la información por rasgos o de segundo orden. Durante la fase de prueba sus participantes observaron rostros que diferían en la forma de la boca y los ojos a través del remplazo de los mismos por otros distintos (alteración de la información por rasgos) o por una modificación en la distancia entre los ojos y el largo de la nariz (alteración de la información de segundo orden). La tarea de los participantes consistió en detectar estos cambios. Sus resultados mostraron que sus participantes tuvieron un alto nivel de reconocimiento para detectar estas alteraciones tanto por rasgos como de segundo orden (80% de exactitud en ambos casos). Sin embargo, cuando los mismos rostros se mostraban de manera invertida hubo una disminución (61%) para detectar las alteraciones de segundo orden comparada con las alteraciones por rasgos (81%). De acuerdo a los investigadores, esto indica que la información por rasgos y la información de segundo orden son procesos separados.

Sin embargo, no existe una clara diferenciación entre el procesamiento de segundo orden y el procesamiento holístico del rostro. Para algunos investigadores (Hoffman y Richards, 1984; Piepers y Robins, 2012) no es posible asumir una postura totalmente holística debido a que desde esta aproximación intentar explicar los múltiples cambios que ocurren dentro de un mismo rostro, como los cambios en el ángulo de visión, la expresión emocional o el estilo del cabello, implicarían la existencia de múltiples representaciones (*templates*) de un mismo rostro lo cual requeriría una a carga de trabajo muy alta de memoria. Además, existe evidencia que sugiere que el procesamiento global u holístico del rostro no necesariamente excluye un procesamiento basado en una región o parte específica del mismo (McKone, 2004; Goffaux y Rossion, 2006). Por lo tanto, un modelo de procesamiento holístico del rostro que no incluya un procesamiento de descomposición del mismo en sus partes constituyentes estaría incompleto. Algunos investigadores (McKone, 2004; Goffaux y Rossion, 2006) han considerado que tanto el procesamiento holístico y el procesamiento de segundo orden o relacional es un proceso que se realiza de manera conjunta. Por ejemplo, Goffaux y Rossion (2006) en uno de sus cuatro experimentos utilizaron el efecto de composición (Young, Hellawell y Hay, 1987) y el efecto del todo sobre sus partes (Tanaka y Farah, 1993) con rostros a los cuales se les manipuló de tal manera que sólo permanecieron con una frecuencia espacial baja. Los rostros con este tipo de manipulación tienen un efecto visual de difuminado o borroso y no es posible extraer rasgos detallados del mismo. Véase Figura 2.4.

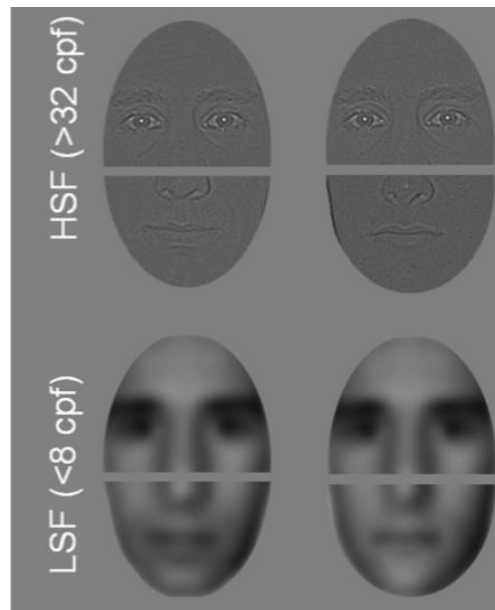


Figura 2.4. Ejemplo de los estímulos empleados en los experimentos de Goffaux y Rossion (2006) de rostros con diferentes resoluciones.

A pesar de esta manipulación, Goffaux y Rossion (2006) obtuvieron los resultados esperados por un procesamiento holístico del rostro. Los investigadores sugirieron que en el procesamiento facial está implicado tanto un procesamiento holístico, representado por frecuencias espaciales bajas, así como por un procesamiento por rasgos a través de frecuencias espaciales altas que proporcionan información detallada del rostro. Por otra parte, algunos investigadores (Bredart y Devue, 2006; Brooks y Kemp, 2007) han mostrado que sus participantes son muy sensibles para detectar cambios sutiles en la disposición y la distancia entre ciertos rasgos faciales internos. Por ejemplo, Brooks y Kemp (2007) en una serie de cuatros experimentos utilizaron como estímulos una serie de rostros a los cuales les modificaron la distancia entre los ojos, la nariz, la boca y las orejas. La tarea de los participantes consistió en observar un rostro y determinar cuál de dos rostros de prueba era distintito al primero. Sus resultados mostraron que sus participantes podían detectar desplazamientos, por ejemplo, entre los ojos, de apenas 3 milímetros y de 2.3 milímetros para desplazamientos en la boca. Sin embargo, las respuestas obtenidas para

desplazamientos de las orejas estuvieron a nivel del azar. Brooks y Kemp (2007) interpretaron estos resultados sugiriendo que las personas son muy sensibles a las relaciones entre las distancias de ciertos rasgos faciales principalmente los internos (ojos, cejas, nariz y boca) mientras que rasgos faciales externos, como las orejas o el pelo, no son tan informativos para el reconocimiento facial. Además, sugirieron que esta sensibilidad para las distancias se incrementan conforme las personas se van familiarizando con un rostro.

Sin embargo, algunos investigadores consideran que esta sensibilidad para detectar los desplazamientos o distancias entre ciertos rasgos faciales no es crucial durante el reconocimiento facial. La investigación sobre el efecto de la caricatura (Benson y Perrett, 1991; Perkins, 1975) muestra que a pesar de que un rostro pueda sufrir modificaciones exageradas en sus rasgos las personas son muy sensibles para reconocer a quien pertenece un rostro familiar caricaturizado. Además, algunas investigaciones (Deffenbacher, Johanson, Vetter, & O'Toole, 2000; Mauro y Kubovy, 1992; Stevenage, 1995) han mostrado que familiarizar a las personas con un rostro no conocido caricaturizado puede mejorar su reconocimiento posterior en una imagen normal. Por otro lado, existe evidencia que indica que alterar severamente la distancia entre ciertos rasgos faciales a través de alargar o encoger horizontal o verticalmente la imagen de un rostro no tiene efectos tan severos sobre su reconocimiento. Por ejemplo, Hole, George, Eaves y Rasek (2002) llevaron a cabo cuatro experimentos en los cuales modificaron las imágenes de rostros de personas famosas y no famosas a través de alargarlos o encogerlos de manera horizontal o vertical o transformándolos a una forma trapezoidal. Véase Figura 2.5

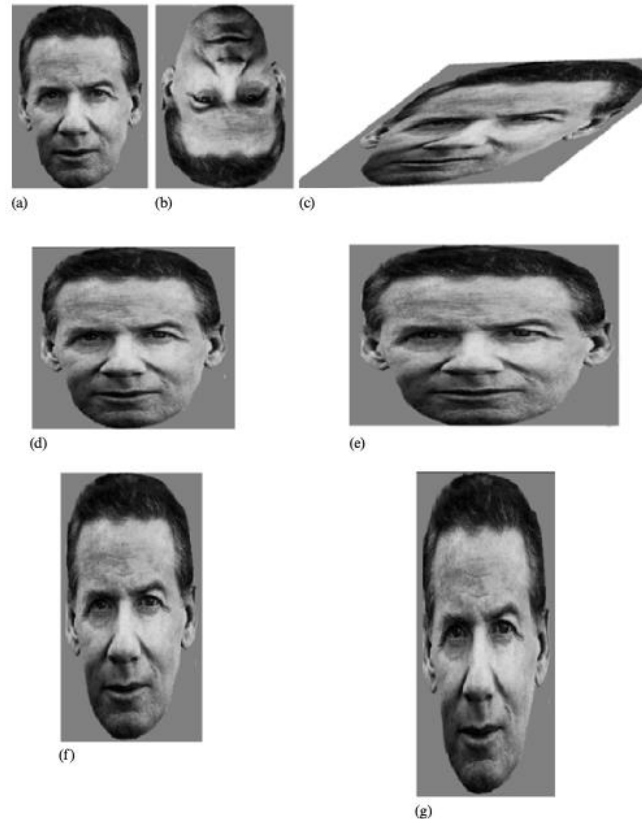


Figura 2.5. Ejemplo de los rostros con diferentes tipos de distorsión empleados en los experimentos de Hole, George, Eaves y Rasek (2002)

La tarea de sus participantes consistió en reconocer los rostros de celebridades. Sus resultados mostraron que a pesar de estas modificaciones sus participantes fueron capaces de reconocer por encima del azar los rostros de las celebridades. Incluso en su Experimento 4, algunos rostros con estas modificaciones se les agregó un efecto de difuminado, pero a pesar de ello sus niveles de reconocimiento seguían estando por encima del azar. Hole, George, Eaves y Rasek (2002) interpretaron estos resultados sugiriendo que la información sobre la distancia entre los rasgos del rostro no es crucial para su reconocimiento. Además, sugirieron que el procesamiento facial para esta clase de modificaciones podría estar mediado por alguno de tres mecanismos. El primero de ellos sería a través del mecanismo de un *patrón deformable* en el cual las personas puedan modificar la representación interna de un rostro para hacerlo coincidir con estímulos como los mostrados por los investigadores. Sin embargo, los mismos investigadores reconocen que el problema con esta interpretación

sería que este mecanismo sólo sería aplicable para rostros conocidos. Un segundo mecanismo sería un proceso de *normalización* en el cual las personas puedan revertir los efectos de las modificaciones que sufren las imágenes de un rostro hasta convertirlas en valores prototípicos del mismo. Este mecanismo tendría la ventaja de que sería aplicable tanto a rostros conocidos como desconocidos. Una tercera posibilidad sería que no se necesita de ningún mecanismo de normalización o de compensación para rostros deformados ya que una vez que se extrae cualquier tipo de información por configuración del rostro este queda inalterado. De acuerdo a los investigadores, a pesar de que puedan existir modificaciones verticales del rostro, como alargarlo el doble de su tamaño, la razón que existe entre sus relaciones horizontales no se altera, por ejemplo, la distancia entre los ojos.

Efecto de los rasgos internos y externos en el reconocimiento de rostros.

Existe evidencia que indica que los rostros familiares son mejor reconocidos a partir de los rasgos internos (i.e. cejas, Ojos, nariz y boca) mientras que los rostros desconocidos se reconocen mejor a partir de los rasgos externos (i.e. forma de la cara y cabello). Una de las primeras investigaciones en abordar este tema fue la de Ellis, Shepard y Davis (1979) en la cual emplearon como estímulos familiares rostros de celebridades. En su Experimento 1, sus participantes debían reconocer y proporcionar el nombre de sus rostros en tres condiciones distintas: 1) rostro completo; 2) rasgos internos, en el cual borraban la forma de la cara y el cabello dejando sólo los ojos, la nariz y la boca; y 3) rasgos externos, en el cual debían reconocer el rostro a partir de la forma de la cara y el cabello. Véase Figura 2.6.



Figura 2.6. Ejemplo de los tres tipos de estímulos empleados en el experimento de Ellis, Shepard y Davis (1979), con las condiciones de rostro completo, rasgos internos y rasgos externos.

Sus resultados mostraron que sus participantes pudieron reconocer un 80% de los rostros en la condición de rostro completo, 50% en la condición de rasgos internos y 35% en la condición de rasgos externos. En su Experimento 2, replicaron la metodología del Experimento 1 pero esta vez utilizaron rostros desconocidos los cuales fueron mostrados durante unos segundos en una fase de aprendizaje para su posterior reconocimiento y discriminación de entre otros rostros desconocidos en la fase de prueba. Sus resultados mostraron que no hubo ninguna ventaja significativa en el reconocimiento de un rostro a partir de sus rasgos internos o externos. En su Experimento 3, replicaron la metodología del Experimento 2 pero utilizando rostros de celebridades. Sus resultados mostraron que hubo un mayor nivel de reconocimiento de los rostros a partir de sus rasgos internos comparado con los rasgos externos. Ellis, Shepard y Davis (1979) concluyeron que para el reconocimiento de rostros familiares son más importantes los rasgos internos mientras que rostros no familiares pueden ser reconocidos de igual manera a través de los rasgos internos o externos, sin embargo, hay una tendencia significativa para reconocerlos a través

de los rasgos externos. Por otro lado, Bonner, Burton y Bruce (2003) mostraron que periodos relativamente cortos de familiarización con un rostro extraído de videos o con diferentes ángulos de observación pudieron mejorar la precisión en las tareas de reconocimiento basadas en los rasgos internos del rostro, mientras que el reconocimiento basado en rasgos externos permaneció estable. Resultados similares han sido reportados por otros investigadores (Brooks y Kemp, 2007; Johnston y Edmonds, 2009; O'Donnell y Bruce, 2001; Young et al., 1985). Por su parte, O'Donnell y Bruce (2001) mostraron que la región de los ojos es de particular importancia en las primeras etapas de familiarización con un rostro. En su experimento, sus participantes tuvieron que determinar si dos rostros que se les mostraban eran iguales o diferentes. Algunos de sus rostros fueron modificados agregando ciertos detalles en la zona del iris o incrementando el espacio entre los ojos. Sus resultados mostraron que sus participantes tuvieron un nivel muy bajo de detección cuando los rostros eran desconocidos, sin embargo, cuando aumentaba el nivel de familiaridad con los mismos también incrementaba su nivel de detección de los cambios. Además, los cambios detectados para el cabello, la barbilla y la boca permanecieron relativamente altos para los rostros desconocidos.

Procesamiento de rostros conocidos y desconocidos

Existe una diferencia muy marcada en el procesamiento de rostros conocidos y desconocidos. Los rostros que son muy conocidos para las personas, como los rostros de familiares o amigos, tiene una ventaja muy amplia en su reconocimiento en diferentes contextos. Por ejemplo, una persona puede reconocer a un familiar en medio de una multitud con cientos de rostros desconocidos de manera muy rápida. Incluso es posible reconocer un rostro conocido a través de las imágenes de baja calidad con distorsión, en blanco y negro como los de muchos sistemas de video vigilancia (Burton, et al., 1999; Liu, et al., 2003). Sin embargo, esto no ocurre con aquellos rostros que nunca hemos visto o

que observamos brevemente. Algunos investigadores han incluso llegado a sugerir que los rostros desconocidos no son percibidos de la misma manera que los rostros conocidos, por ejemplo, Megreya y Burton, (2006) titularon su artículo referente a estas diferencias como: “*Unfamiliar faces are not faces: evidence from a matching task*”. En este sentido, una de las tareas que se han utilizado para evaluar el grado de reconocimiento de un rostro desconocido son las tareas de emparejamiento (*matching task*). Bruce, et al., (1999, 2001) llevaron a cabo una serie de experimentos en los que sus participantes debían observar una foto y determinar si ésta se encontraba dentro de un conjunto de 10 fotografías. La Figura 2.6 muestra un ejemplo.

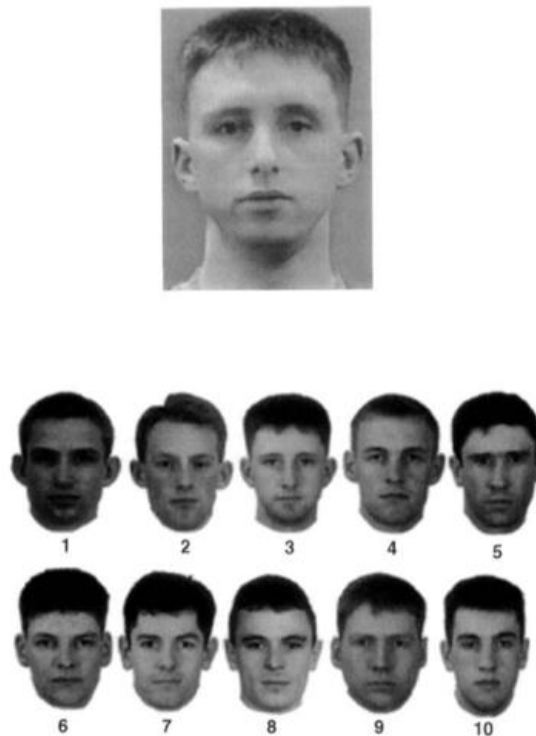


Figura 2.6 Ejemplo de la tarea de emparejamiento (*matching*) del experimento de Bruce, et al., (1999) en la cual sus participantes debían determinar si el rostro mostrado en la parte de arriba se encontraba en alguno de los 10 rostros mostrados en la parte de abajo.

Sus resultados mostraron que sus participantes tuvieron un 30% de errores de reconocimiento tanto en los ensayos en los que estaba presente el rostro objetivo (target present) como en los que no lo estaba (target absent). Resultados similares han sido reportados por otros investigadores (Megreya y Burton, 2008). Se podría pensar que esta clase de experimentos implican una demanda cognitiva grande al tener que inspeccionar 10 rostros a la vez muy parecidos entre sí. En este sentido, Burton, White y McNeill (2010) desarrollaron el Glasgow Face Matching Test (GFMT), un instrumento psicométrico para evaluar la habilidad de los participantes para emparejar pares de rostros. Burton y Jenkins (2012) encontraron que sus participantes cometían entre un 10% y 25% de errores de emparejamiento, a pesar de que las fotos de los rostros de este instrumento fueron tomadas el mismo día, con una iluminación adecuada y en la misma pose. Un ejemplo, de los rostros del GFMT se muestra en la Figura 2.7.



Figura 2.7. Ejemplo de los rostros empleados en el Glasgow Face Matching Test (GFMT). En A se muestra dos rostros que no coinciden (*mismatching*) y en B dos rostros que coinciden (*matching*)

Sin embargo, estas tasas de errores no se limitan al emparejamiento de fotografía de rostros. Kemp, Towell, Pike (1997) fueron los primeros en mostrar que las personas tienen una habilidad reducida para emparejar rostros de personas que están frente a ellos con sus respectivas credenciales de identificación. En su experimento, le solicitaron a un grupo de cajeros de un supermercado con varios años de experiencia que verificaran la identidad de los compradores con respecto a la fotografía del rostro que aparecía en su tarjeta de crédito. Sus resultados mostraron que cuando se les mostraba a los cajeros una tarjeta fraudulenta, en la cual sólo coincidía el sexo y la etnia, los cajeros cometieron un 34% de errores a pesar de que previamente se les advirtió de que estaban siendo evaluados y era importante la precisión. En otro experimento, Megreya y Burton (2008) hicieron una tarea de emparejamiento entre fotos del rostro de personas y entre personas con su respectiva foto del rostro. Los investigadores diseñaron de tal manera su experimento para que los participantes observaran el mismo número de veces la foto del rostro y a las personas de esa foto. Sus resultados mostraron que no hubo diferencias entre el emparejamiento de una persona con su foto y emparejar dos fotos de la misma persona. En ambos casos, los participantes fueron propensos a cometer en promedio un 17% de error en el emparejamiento. Resultados similares han sido obtenidos por Davies y Valentine (2009) emparejando personas con segmentos de video de cámaras de vigilancia.

Las primeras investigaciones sobre emparejamiento de rostros desconocidos mostraron altos niveles de reconocimiento correcto (e.g. Hochberg y Galper, 1967; Nickerson, 1965). Sin embargo, investigaciones posteriores mostraron que un cambio ligero en las fotos durante la tarea de emparejamiento afectaba drásticamente el desempeño (e.g. Bruce, 1982). La razón de esta diferencia radica entre el reconocimiento de una imagen y el reconocimiento de un rostro. Cuando se evalúa el reconocimiento de la imagen del rostro este suele ser una tarea relativamente sencilla. Por ejemplo, la Figura 2.8 muestra una tarea de reconocimiento de imagen la cual sobresale por su facilidad para encontrar un emparejamiento correcto comparado con las Figuras anteriores.

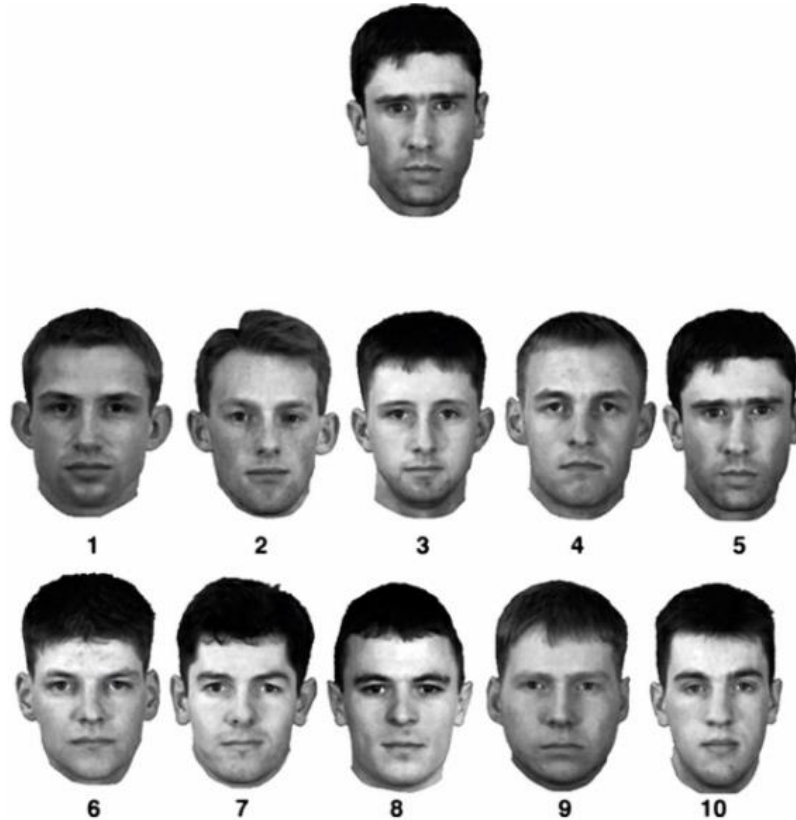


Figura 2.8 Ejemplo de la tarea de emparejamiento (*matching*) del experimento de Bruce, et al., (1999) en la cual sus participantes debían determinar si el rostro mostrado en la parte de arriba se encontraba en alguno de los 10 rostros mostrados en la parte de abajo. En este caso la tarea es muy sencilla debido al reconocimiento sobre la imagen y no sobre el rostro que realizan los participantes.

Por su parte, el reconocimiento facial implica un proceso mucho más complejo que el simple emparejamiento entre dos imágenes similares. En este sentido, mucho del interés generado por especialistas en seguridad se ha enfocado en el reconocimiento facial a través de fotos en identificaciones o videos de vigilancia. Sin embargo, este interés está basado en una falsa premisa al considerar a las personas como expertos en el reconocimiento facial dadas las grandes habilidades que muestran para reconocer rostros conocidos. ¿Pero qué es lo que vuelve un rostro totalmente desconocido en uno conocido? Para comenzar, hay una diferencia en ciertas regiones del rostro que distinguen el reconocimiento de un rostro

conocido sobre otro desconocido. Por ejemplo, varios investigadores desde hace tiempo (e.g. Ellis, et al., 1979; Young, et al., 1985) han observado una clara ventaja de las regiones internas del rostro (i.e. ojos, nariz y boca) en el reconocimiento de rostros conocidos. Mientras que en el reconocimiento de rostros desconocidos estaría sobresaliendo las regiones externas (i.e., forma de la cara y cabello). En otras palabras, la capacidad de reconocer un rostro conocido se puede limitar a las regiones de los ojos, nariz y boca incluso solamente a la región de los ojos. Además, Osborne y Stevenage (2008) mostraron que esta ventaja de los rasgos internos aumenta cuando también incrementa la familiaridad con el rostro. Otra de las diferencias entre el procesamiento de rostros conocidos y desconocidos es la que señala Hancock, et al., (2000) quienes sugieren que los rostros conocidos son procesados a un nivel más abstracto mientras que los rostros desconocidos lo hacen a un nivel más superficial. Según estos investigadores los rostros conocidos estarían almacenados en la memoria como una representación flexible y abstracta que permitiría reconocerlos a pesar de cambios en la posición, la iluminación o la expresión facial. Por su parte, los rostros desconocidos se codificarían a nivel de la descripción de una imagen.

Entonces, ¿cómo un rostro desconocido llega a ser conocido? Esta situación se relaciona con nuestra capacidad de aprender rostros. El aprendizaje de rostros es el proceso por el cual una persona puede llegar a reconocer e identificar un rostro, que en un principio es totalmente desconocido, en diferentes circunstancias y condiciones. Aunque sorprendentemente existe poca investigación sobre el proceso de aprendizaje de rostros debido a la complejidad que implica medir qué tan bien se ha aprendido un rostro. A pesar de esto, algunos investigadores (Benson y Perret, 1993; Burton et al., 2005; Jenkins y Burton, 2008; Jenkins et al., 2006) han teorizado sobre la noción de “promedio” de rostro para definir cuando un rostro comienza a ser conocido. El concepto de promedio de rostro (Benson y Perret, 1993) hace alusión a la técnica de combinar varias fotografías del rostro de una misma persona en una sola imagen o en un rostro promedio. Por ejemplo, la Figura

2.9 muestra como con cada imagen nueva de Bill Clinton que se va agregando (fila inferior), gradualmente se va actualizando un rostro promedio (fila superior).



La Figura 2.9. Ejemplo de cómo se actualiza la imagen de un rostro (fila superior) con cada nuevo ejemplar de ese rostro (fila inferior). (Benson y Perret, 1993)

Según Burton y Jenkins (2011), el promedio de rostro sería una forma similar a la de cómo las personas aprenden rostros. A mayor tiempo de exposición con un rostro, gradualmente se va formando una representación promedio de ese rostro que es flexible y adaptable a diferentes condiciones de iluminación, expresión, perspectiva, etc. Este promedio mental de un rostro se va actualizando y refinando de acuerdo a la interacción que se tenga con el mismo y a las diferentes instancias de observación (e.g. en vivo, fotografía, video, etc.). Estos autores consideran que la formación de un rostro promedio elimina información espuria, es decir, información basada en la imagen del rostro, a la vez de que conserva los elementos prototípicos o característicos del rostro esenciales para su reconocimiento.



Figura 2.10. Ejemplo del promedio de 16 imágenes del rostro de cuatro celebridades. Burton y Jenkins (2011).

Efecto de la iluminación y de las sombras sobre el rostro

Otra de las variables que se ha estudiado en el procesamiento de facial ha sido el efecto que provoca la iluminación (*lighting*) y las sombras sobre el rostro. En el caso del efecto de iluminación Hill y Bruce (1996) mostraron que iluminar desde diferentes direcciones representaciones en 3D de rostros familiares tiene efectos diferentes sobre su reconocimiento. En una serie de seis experimentos variaron sistemáticamente la fuente de iluminación (desde arriba o desde abajo) de pares de rostros presentados ambos de perfil, de tres cuartos o alternados. La tarea de los participantes fue determinar si los pares de rostros eran iguales o diferentes. Sus resultados mostraron que hubo un mayor nivel de reconocimiento de un rostro familiar cuando éstos eran iluminados desde arriba independientemente del ángulo de presentación de los mismos comparados con los mismos rostros iluminados desde abajo. Además, el menor nivel de reconocimiento se presentó cuando ambos rostros alternaban su ángulo de presentación y su fuente de iluminación. Los investigadores concluyeron que la iluminación desde arriba es congruente con la manera en que las personas procesan los rostros de manera cotidiana lo cual facilita

su reconocimiento. Resultados similares han sido reportados por otros investigadores (Braje, Kersten, Tarr y Troje, 1998; Johnston, Hill, y Carman, 1992; Kemp, Pike, White, y Musselman, 1996). Por su parte, Braje, *et al.*, (1998) llevaron a cabo una investigación en la que evaluaron el efecto de la iluminación y las sombras sobre un rostro en la memoria de corto y largo plazo a través de variar la dirección de la fuente de luz. En su Experimento 1, les presentaron a sus participantes una serie de rostros a estudiar durante 200 ms, seguido por un campo interestímulo de 750 ms compuesto por un collage aleatorio de rasgos faciales para posteriormente presentar un rostro de prueba durante 100 ms. La tarea de los participantes consistió en determinar si el rostro de prueba era el mismo o diferente del rostro de estudio. Tanto los rostros de prueba como los de estudio estaban iluminados desde arriba, pero variaban la dirección, izquierda o derecha, de su iluminación además de que otros rostros tenían las mismas direcciones de iluminación, pero sin la proyección de las sombras. Sus resultados mostraron que hubo un mayor tiempo de reacción y una menor precisión en el reconocimiento cuando había un cambio en la iluminación y su proyección de sombras entre los rostros de estudio y los rostros de prueba comparado con los ensayos en los que coincidía la iluminación entre los rostros. En su Experimento 2, los investigadores sometieron a otro grupo de participantes a una fase de familiarización con los rostros (con las mismas variaciones de iluminación y sombras del Experimento 1) dos días antes de que realizaran una tarea de reconocimiento. Esta fase de familiarización consistió en asociar un nombre con un rostro específico hasta que sus participantes alcanzaron el 97% de asociaciones correctas. Durante la tarea de reconocimiento a los participantes se les mostró un rostro del cual tenían que proporcionar, lo más rápido que pudieran, el nombre aprendido durante la familiarización. Sus resultados mostraron que sus participantes tuvieron un alto nivel de reconocimientos (> 90%), sin embargo, también hubo un incremento significativo en el tiempo de reacción para los rostros en los que diferían sus patrones de sombras entre la fase de familiarización y la tarea de reconocimiento. Los investigadores interpretaron estos resultados sugiriendo que la razón por la cual se ve afectado el reconocimiento

cuando existe un cambio en la iluminación entre un rostro de aprendizaje y uno de prueba se debe a que no es posible eliminar o descontar de las primeras etapas de procesamiento la presencia de sombras sobre un rostro. Cuando se presentan estas incongruencias los rostros son percibidos de manera distinta. Además, sugirieron que la presencia de sombras es indispensable para el procesamiento de alto nivel en 3D del rostro llevado a cabo en etapas posteriores. Por otro lado, la razón por la cual en su Experimento 2 no se vio afectada la precisión del reconocimiento por el patrón de sombras sugiere a los investigadores que muy probablemente sus participantes hayan extraído un patrón invariante del rostro relativamente insensible a los cambios de iluminación o que puede preverlos. Sin embargo, estos patrones de iluminación y sombras siguen teniendo efectos de largo plazo y se reflejan en la velocidad con la que respondieron sus participantes. Resultados similares han sido reportados por otros investigadores (Tarr, Georghiades y Jackson, 2008). Por su parte, Rusell, Sinha, Biedermann y Nederhouser (2006) investigaron el efecto de la pigmentación y del negativo en el reconocimiento de rostros. Estos investigadores definieron pigmentación como el nivel de reflectancia o el grado en el cual una superficie refleja la luz visible y que provoca que ésta sea percibida como brillante u opaca. El objetivo de sus dos experimentos fue determinar si la forma del rostro o la pigmentación se ve afectada por el efecto del negativo. Para sus experimentos estos investigadores generaron “rostros artificiales” con un software para construir retratos compuestos llamado Photofit, el cual genera a partir de diferentes rasgos faciales un rostro completo. Además, utilizaron otro software que utilizaba los retratos compuestos para recrear representaciones en 3D de los mismos. En su Experimento 1, sus participantes llevaron a cabo una tarea de emparejamiento en la cual se le mostraba un rostro de aprendizaje durante 294 ms seguido por un campo de ruido visual aleatorio de 200 ms y un campo gris de demora durante 100 ms para finalmente mostrar dos rostros de prueba. La tarea de los participantes fue determinar cual de los dos rostros de prueba era igual al rostro de aprendizaje. Los rostros de prueba podían diferir en tres condiciones: 1) Condición de

Forma, en la cual ambos rostros tenían la misma pigmentación y diferían únicamente por la forma del rostro; 2) Condición de Pigmentación, en la cual los rostros tenían la misma forma, pero diferían en su pigmentación; y 3) Condición de Forma + Pigmentación, en la cual ambos rostros diferían en sus forma y pigmentación. Además, la mitad de los pares de rostros de prueba fueron presentados en negativo fotográfico. Sus resultados mostraron que el efecto de negativo perjudicó el reconocimiento en la Condición de Forma + Pigmentación pero no en la Condición de Forma. Es decir, que cuando sólo estaba disponible la información de la forma del rostro para discriminar entre ambos pares, no hubo diferencias significativas en la ejecución de la tarea para los rostros presentados en negativo o en su modo normal. En su Experimento 2, los investigadores utilizaron la misma tarea de reconocimiento, pero esta vez emplearon rostros realistas a partir de fotografías de personas. El patrón de resultados obtenidos fue similar al del Experimento 1. Los investigadores interpretaron estos resultados afirmando que el efecto de negativo disminuye la capacidad de las personas para discriminar un rostro debido a que afecta su pigmentación más que a la alteración de las relaciones de segundo orden del mismo (Kemp et al 1996). De acuerdo a los investigadores la pigmentación jugaría entonces un papel central en el reconocimiento de rostros.

Efecto de la estructura y el movimiento en el reconocimiento facial.

En la mayoría de las tareas experimentales de procesamiento facial se utiliza por lo general imágenes estáticas de rostros para su estudio. Sin embargo, en la vida diaria las personas observan rostros de manera dinámica en los cuales hay movimientos de la cabeza en diferentes direcciones o expresiones faciales de emoción o de habla. En este sentido, uno de los primeros puntos que se ha estudiado es si existe un efecto benéfico en el reconocimiento de un rostro si éste es analizado de manera estática a través de una imagen en 2D o en su versión en 3D a través, por ejemplo, de un video. Algunos investigadores (Lee, Habak y Willson, 2010; Liu, 2003) no han encontrado diferencias significativas en el

procesamiento de un rostro a través de una imagen o su reconstrucción en 3D. Sin embargo, otros investigadores se han dado a la tarea de estudiar con más detalle esta variable. Por ejemplo, Liu y Ward (2006) evaluaron el efecto de observar un rostro de manera estereoscópica (i.e. la capacidad de percibir la profundidad y la estructura en 3D de un objeto a través de la información que llega a ambos ojos, es decir, visión binocular) o monocular además de variar ciertas transformaciones en la perspectiva de observación del rostro. De acuerdo a estos investigadores, la razón por la cual otras investigaciones no han encontrado diferencias significativas en el reconocimiento de rostros en 3D y 2D se debe a que no existe en los experimentos la suficiente información que combine el procesamiento estereoscópico y las claves de profundidad del rostro adecuadamente. Liu y Ward (2006) llevaron a cabo una tarea de reconocimiento de rostros con diferentes niveles de variación en la perspectiva lineal entre la fase de entrenamiento y la de prueba. Además, la mitad de sus participantes observaron los rostros de manera estereoscópica y la otra a través de una observación monocular. La perspectiva lineal es una clave monocular que permite percibir la profundidad o la “lejanía” y “cercanía” de un objeto con respecto a un observador. Liu y Ward diseñaron sus rostros de tal manera que la percepción de la perspectiva lineal variaba desde 19.5° (“sin transformación”), 22.1° (“rostro pequeño”), 25.8° (“rostro medio”) hasta los 31.7° (“rostro grande”). Durante la fase de prueba, se les mostró a los participantes dos rostros simultáneamente con diferente perspectiva lineal. La tarea de los participantes fue observar ambos rostros y determinar cuál de los dos había sido observado durante la fase de entrenamiento. Los rostros fueron mostrados a través de un software y goggles especiales que permitían observarlos en 3D con visión estereoscópica o sólo con visión monocular. Sus resultados mostraron de manera global que los rostros observados con visión estereoscópica en 3D fueron en promedio un 5% mejor reconocidos que los observados con visión monocular. Además, esta ventaja se fue ampliado conforme la perspectiva lineal aumentaba. Los investigadores concluyeron señalando que la percepción tridimensional ayuda a mejorar la capacidad de reconocimiento facial cuando

los rostros se ven afectados o degradados por la influencia de la perspectiva lineal. Por su parte, Liu, Chai, Shan, Honma y Osada (2009) evaluaron el efecto de observar un rostro en 2D y posteriormente intentar reconocerlo en una perspectiva distinta a través de una reconstrucción en 3D. En su Experimento 1 y durante la fase de entrenamiento, sus participantes del grupo control observaron una serie de rostros de frente y en 2D durante ocho segundos. Los participantes del grupo experimental observaron los rostros junto con una reconstrucción en 3D de los mismos con una perspectiva distinta de tres cuartos, la cual podía mirar a la izquierda o a la derecha. Durante la fase de prueba a ambos grupos se les mostraron los rostros que habían observado durante la fase de entrenamiento junto con otros rostros distractores. En el caso del grupo experimental se les mostraron a los participantes las reconstrucciones en 3D de los rostros con una perspectiva distinta a la que habían sido entrenados, esto es, si el rostro había sido observado durante la fase de entrenamiento con una perspectiva de tres cuartos mirando a la derecha, en la fase de prueba fue una reconstrucción de tres cuartos mirando a la izquierda y viceversa. La tarea de los participantes fue reconocer lo más rápido que pudieran los rostros que habían observado durante la fase de entrenamiento. Sus resultados mostraron que hubo un mayor nivel de reconocimiento correcto en el grupo experimental que en el control. En su Experimento 2, los investigadores evaluaron la eficacia de mostrar una reconstrucción en 3D de un rostro comparado con mostrar múltiples perspectivas del mismo o una sola imagen del rostro. Sus resultados mostraron que no hubo diferencias significativas en el reconocimiento correcto entre mostrar una reconstrucción en 3D o varias perspectivas del mismo rostro, pero sí hubo diferencias entre estas dos comparadas con una sola imagen del rostro. En su Experimento 3, los investigadores evaluaron si un efecto de movimiento ligero de izquierda a derecha en las reconstrucciones en 3D de los rostros durante la fase de entrenamiento podría tener algún efecto sobre su nivel de reconocimiento en la fase de prueba. Los participantes del grupo experimental durante la fase de entrenamiento observaron reconstrucciones en 3D de 55 rostros que podían mover de izquierda a derecha

con el mouse de la computadora y repetir el movimiento si lo deseaban durante ocho segundos. Los participantes del grupo control sólo se limitaron a observar durante el mismo tiempo versiones de frente y en 2D de los mismos 55 rostros. Sus resultados mostraron una ventaja significativa en el nivel de reconocimiento de los rostros que fueron manipulados por los participantes del grupo experimental comparado con los rostros que sólo fueron observados por el grupo control. De acuerdo a los investigadores, esta ventaja de los rostros reconstruidos en 3D se debe a que este método ofrece nuevas perspectivas de observación de los rostros que no pueden ser obtenidas a través de imágenes estáticas de los mismos rostros. Además, el movimiento de izquierda a derecha de los rostros en 3D proporciona información comparable a la proporcionada por la observación de diferentes perspectivas de un mismo rostro. Resultados similares han sido obtenidos por otros investigadores. Por ejemplo, Liu, Ward y Markall (2007) también evaluaron el efecto de explorar activamente un rostro en 3D en su reconocimiento posterior. A lo largo de cuatro experimentos utilizaron una serie de rostros especialmente diseñados en 3D para que la mitad de sus participantes los explorara activamente a través de rotarlos en diferentes ejes con el mouse de la computadora o un joystick. La otra mitad de los participantes observó el video generado por los participantes de la exploración activa. Sus resultados mostraron que hubo un mayor nivel de reconocimiento de los rostros que fueron explorados de manera activa, a pesar de que algunos rostros fueron observados de manera estereoscópica o monocular (Experimento 2); o se limitó la exploración sólo a la fase de entrenamiento y no a la de prueba (Experimento 3); o se limitó el tiempo de exploración de los rostros a 10.5 segundos (Experimento 4). Para determinar si esta ventaja en el reconocimiento de rostros se debía al efecto de la exploración por sí mismo, los investigadores llevaron a cabo otro experimento (Experimento 6) en el que evaluaron la exploración activa y pasiva de imágenes de sillas en 3D. Sus resultados mostraron que no hubo diferencias entre estas condiciones de exploración. Los investigadores interpretaron sus resultados mencionando que la exploración activa de un rostro genera información de tipo dinámico lo cual ofrece

una ventaja en su procesamiento. En este sentido, algunos investigadores se han interesado en estudiar si realmente existe un efecto que facilite el reconocimiento de un rostro cuando éste se procesa de manera dinámica comparado con versiones estáticas del mismo. La manera en que la mayoría de las investigaciones han abordado el movimiento en el contexto del procesamiento facial ha sido de dos maneras: 1) movimiento rígido, en el cual la posición y orientación relativa de la cabeza cambia mientras se conserva la estructura en 3D del rostro (como en el caso de un rotación de la cabeza de izquierda a derecha (*head nodding*)); y 2) Movimiento no rígido, el cual se refiere a movimientos independientes de los rasgos faciales como la expresión emocional o el habla (Johnston y Edmons, 2012; Lander y Davis, 2007). Existen, sin embargo, algunos resultados contradictorios en esta área de investigación. Algunos investigadores (Pike, Kemp, Towell, y Phillips, 1997) han encontrado una cierta ventaja en el aprendizaje de rostros con movimiento rígido, sin embargo, otros investigadores (Christie y Bruce, 1998) no encontraron ninguna ventaja para rostros en movimiento rígido o no rígido. Por ejemplo, Lander y Bruce (2003) en su Experimento 2, utilizaron en su fase de aprendizaje tres tipos de rostros: 1) rostros con movimiento rígido; 2) rostros con múltiples ángulos de observación y 3) rostros estáticos. Sus resultados mostraron que hubo una ventaja en el reconocimiento de los rostros con múltiples ángulos de observación y con movimiento rígido sobre los rostros estáticos, pero no hubo diferencias significativas entre los dos primeros. Estudios más recientes parecen apoyar la idea de una ventaja del movimiento sobre imágenes estáticas del rostro, pero con movimientos específicos. Por ejemplo, Lander y Chuang (2005) evaluaron si la expresión emocional, el habla o los movimientos rígidos tenían alguna ventaja en el reconocimiento facial. En su Experimento 1, utilizaron rostros conocidos por sus participantes a través de filmar a profesores y trabajadores de su Departamento de Psicología. Sus participantes fueron divididos en cuatro grupos de acuerdo al tipo de formato de rostro que observaron. El primer grupo observó movimientos rígidos de la cabeza, primero mirando hacia arriba, luego hacia abajo y regresando a la posición de rostro

completo al frente. El segundo observó el rostro en movimiento no rígido comenzando con una expresión facial neutra para luego esbozar una sonrisa. El tercer grupo observó el rostro hablando (recitando el alfabeto). El cuarto observó el rostro de frente y completamente estático. Todos los rostros mostrados fueron difuminados y mostraron sólo los rasgos internos (sin hombros ni cabello). La tarea de los participantes en cada uno de los grupos fue proporcionar el nombre o alguna información específica de los rostros además de evaluar en una escala del 1 al 7 su nivel de familiaridad con el mismo. Sus resultados mostraron que hubo un mayor nivel de reconocimiento para los grupos que observaron los rostros sonriendo o hablando comparado con el grupo que observó los rostros de manera estática, pero no hubo diferencia entre los dos primeros. Por otro lado, tampoco hubo diferencias entre los grupos que observaron los rostros estáticos o con movimiento rígidos. Pero sí hubo diferencias entre los grupos estáticos y los que observaron rostros sonriendo, pero no entre el grupo que observó los rostros hablando y los de movimientos rígidos. Además, hubo una correlación entre los mayores puntajes de familiaridad y el mayor nivel de reconocimiento de los rostros. En su Experimento 2, evaluaron si el efecto de los movimientos no rígidos era el factor fundamental de las diferencias halladas en sus resultados del Experimento 1. Para ello, utilizaron 80 rostros de celebridades y 20 de rostros desconocidos. Los rostros de celebridades fueron obtenidos de entrevistas de internet y evaluados por un grupo piloto para determinar si estaban expresando movimientos distintivos de acuerdo a una escala del 1 (muy comunes) a 7 (muy distintivos). Además, los rostros estáticos (*still frames*) de las celebridades también fueron evaluados con la misma escala por otro grupo. Estas evaluaciones sirvieron para dividir a los rostros en estáticos y con movimientos “comunes” y “muy distintivos”. Los investigadores le pidieron a otro grupo que observaran estos rostros y que trataran de proporcionar su nombre o alguna información que los reconociera específicamente. Sus resultados mostraron que hubo un mayor nivel de reconocimiento para los rostros con movimientos distintivos y movimientos típicos comparado con los rostros estáticos. Los investigadores interpretaron sus resultados

sugiriendo que el movimiento ofrece una ventaja importante en el procesamiento facial. Sin embargo, esta ventaja no la proporciona cualquier clase de movimiento (como en el caso de movimientos rígidos) sino precisamente los movimientos que no son rígidos como los del habla o expresión facial. De acuerdo a los investigadores, la razón por la cual los movimientos no rígidos generan esta ventaja se debe a que esta clase de movimientos proporciona “un patrón específico de reconocimiento” para cada rostro que lo distingue de otros en la memoria además de que este efecto se magnifica cuando existe un mayor nivel de familiaridad con el mismo. En una investigación posterior Lander, Chuang, y Wickham (2006) ampliaron esta evidencia al mostrar que sus participantes fueron mucho más precisos para reconocer rostros con una expresión de sonrisa natural comparada con rostros estáticos que fueron manipulados para expresar una sonrisa artificial. Resultados similares han sido obtenidos por otros investigadores (Lander y Bruce, 2000; Lander, Christie y Bruce, 1999, 2001). Al parecer, la información de tipo dinámica que proporciona el rostro es de suma importancia en su reconocimiento. Por ejemplo, algunos investigadores (Cunningham, Kleiner, Wallraven, y Bülhoff, 2005; Cunningham y Wallraven, 2009a,b; Nusseck, Cunningham, Wallraven, & Bülhoff, 2008) han mostrado que es mucho más rápido y preciso reconocer expresiones faciales en forma dinámica (a través de clips de video) que en forma estática (usando fotografías). Además, el reconocimiento de estas expresiones faciales se ve mejorada cuando proceden de interacciones “naturales” como conversaciones u otro tipo de interacciones cara a cara con otro interlocutor. Por otro lado, parece que la manera particular de ciertos tipos de gestos, como el movimiento del habla, también tienen un efecto benéfico en el reconocimiento de rostros. Por ejemplo, Lander, Hill, Kamachi y Vatikiotis-Bateson (2007) a través de siete experimentos evaluaron el efecto del cambio en el contenido de una oración (i.e. lo que se dice) y la manera idiosincrática en cómo se expresa dicha oración sobre el reconocimiento de rostros. En sus experimentos sus participantes tuvieron que realizar una tarea de emparejamiento entre videos de rostros hablando, pero silenciados con audios de voces no conocidas. Por ejemplo, en su

Experimento 1, sus participantes escucharon un cambio en la prosodia de una oración, pero con el mismo contenido (e.g. los participantes escucharon la oración "*I'm going to the library in the city*" o la pregunta "*I'm going to the library in the city?*"). Sus resultados mostraron que sus participantes fueron mucho menos precisos para emparejar el rostro y la voz cuando la prosodia del audio no coincidía con el rostro del video o a la inversa. Además, también estos investigadores observaron que sus participantes fueron mucho más precisos en el emparejamiento de rostros con voces cuando los audios provenían de conversaciones naturales. Incluso cambios relativamente menores en la manera idiosincrática de hablar en los audios (formas no naturales o apresuradas de hablar) inhibieron la habilidad de los participantes para emparejar correctamente los rostros con sus voces. Resultados similares han sido obtenidos por otros investigadores (Lander y Davis, 2008)

3. CAPÍTULO TRES

MEMORIA DE TESTIGOS PARA ROSTROS

Según la organización no gubernamental Big Brother Watch existen entre 4 a 6 millones de cámaras de videovigilancia en Reino Unido lo que la coloca como uno de los países más videovigilados. Esto sólo forma parte de una tendencia mundial ya que son cada vez más los gobiernos que implementan de manera masiva esta clase de sistemas como parte de su estrategia de seguridad pública. Burton, Wilson, Cowan y Bruce (1999) llevaron a cabo una investigación en la que mostraron que a pesar de la pobre calidad de las imágenes de los sistemas de videovigilancia era posible que sus participantes reconocieran a personas conocidas por ellos incluso cuando se obstruía con un rectángulo negro ciertas claves de identificación extra faciales como el cuerpo o la manera de caminar. A pesar de todo esto, existen situaciones o eventos delictivos en los que el único registro se halla sólo en la memoria de los testigos que los presenciaron. Por ejemplo, Meissner, Sporer, y Susa (2008) comentan un caso de violación sexual discutido en la Corte Suprema de Estados Unidos denominado *Neil vs Biggers* (1972). La Corte Suprema admitió en este caso una apelación del inculpado alegando que el proceso de identificación del agresor por parte de la víctima fue excesivamente sugestivo. De acuerdo a la víctima, la agresión se desarrolló en la cocina de su casa y la única forma de identificar a su agresor fue a través de un rápido vistazo de su rostro a la luz de la luna que se filtraba por las ventanas y por la voz del agresor que la amenazaba. Siete meses después del suceso, la policía le presentó a la víctima un sospechoso que concordaba con su descripción y a quien además se le pidió que repitiera la amenaza que había escuchado durante la agresión. La víctima aseguró que no tenían ninguna duda de la identificación de su agresor. A pesar de que la Corte Suprema resolvió en contra de la apelación del inculpado, la votación estuvo claramente dividida sobre la idoneidad de los procedimientos de presentación del sospechoso por parte de la policía, así como de la confiabilidad de la víctima para identificar a su agresor. Dada la controversia

de este caso, la Corte Suprema enlistó una serie de factores que deben ser tomados en cuenta para sopesar la validez de la identificación de un sospechoso por parte de una víctima. Entre estos factores se encuentran: 1) la oportunidad del testigo para observar al criminal durante el hecho; 2) el tiempo transcurrido entre el evento delictivo y la posterior identificación del criminal; 3) el nivel de seguridad demostrado por el testigo durante la identificación del criminal; 4) el grado de atención del testigo durante el crimen; y 5) la (aparente) precisión previa del testigo a la identificación del criminal (Meissner, Sporer, y Susa, 2008). Existe cierta evidencia en la investigación sobre memoria de testigos que avalan algunos de los puntos señalados por la Corte Suprema. Por ejemplo, algunos investigadores (Tredoux, Meissner, Malpass, y Zimmerman, 2004; Wells y Olson, 2003) en una revisión de la literatura han encontrado una relación positiva entre los dos primeros puntos señalados por la Corte y la precisión en la identificación de un criminal por parte de una víctima. Sin embargo, los otros puntos no presentan una relación tan clara. En el caso de la seguridad que manifiesta una víctima para poder identificar a su agresor, algunos metaanálisis sobre el tema (Bothwell, Deffenbacher, y Brigham, 1987; Sporer, Penrod, Read, y Cutler, 1995) muestran una relación de débil a moderada. En las siguientes secciones se analizarán algunos de los principales estudios sobre las características de la memoria de testigos para el recuerdo de rostros.

Efecto de ensombrecimiento y facilitación verbal.

Cuando existen testigos oculares que presenciaron algún evento delictivo el procedimiento común implica interrogarlos para obtener una descripción detallada de los agresores. Sin embargo, la investigación básica sobre memoria de testigos sugiere que la descripción verbal del rostro puede afectar su recuerdo posterior. Este efecto se conoce en la literatura como *ensombrecimiento verbal*. Schooler y Engstler-Schooler (1990) fueron los primeros en demostrar este efecto negativo en el recuerdo en una serie de experimentos. Por

ejemplo, en su Experimento 1, estos investigadores les mostraron a sus participantes un video de 30 segundos en el cual aparecía un hombre asaltando un banco. Posteriormente, la mitad de sus participantes tuvieron que leer diferentes pasajes y responder algunas preguntas de los mismos durante cinco minutos. La otra mitad de los participantes se les pidió que proporcionaran una descripción por escrito lo más detalladamente posible del rostro del asaltante durante igualmente cinco minutos. Al término, de estos cinco minutos ambos grupos fueron sometidos a una tarea de reconocimiento en la cual tenían que identificar el rostro del asaltante de entre otros ocho rostros distractores. Sus resultados mostraron que los participantes que proporcionaron la descripción detallada del rostro del agresor pudieron identificarlo correctamente el 38% de las veces, mientras que los participantes de la actividad de lectura pudieron reconocerlo el 64%. Los investigadores interpretaron estos resultados sugiriendo que existe un proceso de interferencia en el cual la verbalización de la memoria visual de un rostro podía promover la formación de una representación sesgada y no verídica del estímulo visual original. Otros investigadores han podido replicar sus resultados (Dodson, Johnson, y Schooler, 1997; Fallshore y Schooler, 1995; Ryan y Schooler, 1998; Schooler, Ryan y Reder, 1996; Sporer, 1989), sin embargo, existen otros investigadores que no han podido encontrar este efecto en sus experimentos (Lovett, Small, y Engstrom, 1992; Meissner y Brigham, 2001; Yu y Geiselman, 1993). En un metaanálisis desarrollado por Meissner y Brigham (2001) evaluaron 15 investigaciones con 29 tareas de ensombrecimiento verbal y más de 2000 participantes. Sus resultados mostraron un pequeño pero significativo efecto negativo de la verbalización en el reconocimiento posterior de un rostro. De manera global, a los participantes que se les pedía previamente describir con detalle un rostro tuvieron 1.27 veces más probabilidad de reconocer erróneamente el rostro comparado con aquellos que realizaron una tarea previa no verbal. Los investigadores determinaron que este efecto era mucho más probable de presentarse cuando existían demoras cortas que iban desde “inmediatamente” hasta intervalos igual o menor a los 10 minutos entre la fase de descripción verbal y la de

reconocimiento. Sin embargo, en sus análisis también encontraron un efecto contrario al de ensombrecimiento, es decir, un efecto de facilitación verbal. En otras palabras, una serie de estudios mostró que proporcionar una descripción verbal detallada de un rostro podía incrementar significativamente su reconocimiento correcto posterior. Un análisis más detallado de estos estudios por parte de los investigadores mostró que este efecto de facilitación se generaba cuando existían demoras prolongadas (mayor o igual a 30 minutos) entre la fase de la descripción verbal y la fase de reconocimiento del mismo. Por ejemplo, Finger y Pezdek (1999) en una serie de tres experimentos pudieron generar un efecto de facilitación verbal a través de la técnica de entrevista cognitiva. La entrevista cognitiva (Fisher y Geiselman, 1992) es una técnica de interrogatorio que utiliza una serie de estrategias basadas en la investigación básica sobre memoria para ayudar a los testigos de un evento delictivo a recordar más detalles. Esta entrevista está basada en cuatro estrategias: 1) reconstrucción mental del lugar donde se produjeron los eventos; 2) reporte de todos los detalles que se puedan recordar del evento, aunque parezcan que no tienen importancia; 3) reporte de los eventos a partir de situarse mentalmente en la perspectiva de otros testigos; y 4) reporte de los eventos en diferentes órdenes temporales. En su Experimento 1, Finger y Pezdek (1999) les mostraron a sus participantes un rostro durante cuatro minutos el cual tenían que evaluar a través de 10 adjetivos sobre honestidad o inteligencia que consideraban que el rostro mostraba. Posteriormente, sus participantes tuvieron que contestar una serie de preguntas sobre sus experiencias escolares pasadas durante 10 minutos. Al término de esta tarea, dividieron a sus participantes en dos grupos: entrevista cognitiva y entrevista policiaca estándar. Los participantes de la entrevista cognitiva fueron sometidos a las dos primeras estrategias de esta técnica. Investigaciones previas (Krafka y Penrod, 1985; Malpass y Devine, 1981) han mostrado que la reconstrucción del contexto para describir un rostro puede ayudar a incrementar su nivel de reconocimiento posterior. Los participantes de la entrevista policial estándar fueron sometidos a un procedimiento similar al empleado por la policía para obtener la descripción

del rostro de un sospechoso. Ambos grupos después de sus entrevistas debieron proporcionar durante 12 minutos una descripción detallada y por escrito del rostro que habían observado, para posteriormente realizar una tarea de relleno de asignación de probabilidades a eventos durante otros 10 minutos. Finalmente, fueron sometidos a una tarea de reconocimiento en la cual se les presentaron una secuencia de seis rostros mostrados uno a la vez. La tarea de los participantes fue identificar de entre estos seis rostros, aquel que habían observado en la primera parte del experimento. Sus resultados mostraron en primer lugar que los participantes de la entrevista cognitiva pudieron recordar más detalles correctos del rostro ($M = 30.71$) respecto a los participantes de la entrevista policial ($M = 8.84$). Sin embargo, el nivel de reconocimiento correcto del rostro fue menor en el caso de la entrevista cognitiva (47%) comparado con los participantes de la entrevista policial (73%). En su Experimento 2, estos investigadores replicaron el procedimiento de su Experimento 1 pero esta vez introdujeron una demora de una hora entre las entrevistas y la tarea de reconocimiento del rostro. Sus resultados mostraron nuevamente que los participantes de la entrevista cognitiva pudieron recordar más detalles correctos del rostro ($M = 33.07$) que los participantes de la entrevista estándar ($M = 8.76$). Además, los participantes de la entrevista cognitiva esta vez tuvieron un nivel de reconocimiento correcto mayor (89%) que los participantes de la entrevista estándar (69%). En su Experimento 3, los investigadores replicaron y ampliaron el Experimento 5 de Schooler y Engstler-Schooler (1990) en el cual estos investigadores observaron que incluso después de una demora 48 horas entre la fase de descripción verbal y la de reconocimiento se presentaban efectos de ensombrecimiento verbal. Finger y Pezdeck, por su parte dividieron a sus participantes en tres grupos: descripción verbal, descripción verbal con demora de 48 horas y condición control sin descripción. Después, de observar un rostro durante 30 segundos, los participantes del grupo de descripción verbal y descripción verbal con demora, tuvieron que describir el rostro durante cinco minutos mientras que los participantes en la condición de control tuvieron que realizar otra tarea no relacionada con la descripción del rostro durante

otros cinco minutos. Inmediatamente después, los grupos de descripción verbal y de control fueron sometidos a la tarea de reconocimiento mientras que a los participantes del grupo de descripción con demora se les pidió que regresaran dos días después para realizar esta tarea. Sus resultados mostraron que no hubo diferencias significativas en el número de detalles correctamente recordados entre el grupo de descripción verbal y el de descripción verbal con demora. Sin embargo, el nivel de reconocimiento correcto del rostro en el grupo sin descripción fue menor (48%) comparado con el grupo de descripción verbal (79%) o de descripción verbal con demora (79%). Los investigadores, y a diferencia del Experimento 5 de Schooler y Engstler-Schooler (1990), lograron abatir los efectos del ensombrecimiento verbal introduciendo una demora de 48 horas. Según los investigadores, se produjo este efecto de facilitación verbal gracias a que la demora promovió un mecanismo de *liberación* del ensombrecimiento verbal. Resultados similares de facilitación verbal han sido reportados por otros investigadores (Brown y Lloyd-Jones, 2005, 2006; Huff y Schawn, 2008; Itoh, 2005; Nakabayashi, Burton, Brandimonte y Lloyd-Jones 2012). No está del todo clara la relación aparentemente contradictoria entre el efecto de ensombrecimiento y de facilitación verbal. Sin embargo, para Finger y Pezdek el efecto de la verbalización no perjudica de manera permanente el registro en la memoria del rostro, sino que la introducción de una demora puede ayudar a que este registro se consolide en la memoria. De manera similar, Meisner, Spoorer y Susa (2008) consideran que cuando el registro visual original del rostro se ha desvanecido, un registro verbal alterno del mismo puede servir como clave de recuperación. Pero este registro verbal sólo es útil cuando el original visual se encuentra “degradado”, como en el caso de permitir una demora entre la descripción y el reconocimiento, pero no cuando el registro se haya todavía “fuerte”, como en el caso del reconocimiento inmediatamente posterior a la descripción.

Estrés y efecto de focalización en el arma.

Uno de los factores que se han considerado que pueden impactar negativamente la memoria de los testigos oculares es el estrés que un evento delictivo puede generar en ellos. Una de las primeras explicaciones teóricas sobre el estrés en la conducta fue la llamada ley Yerkes-Dodson (1908). Esta explicación estaba basada en una función en U invertida del desempeño de las personas en una tarea determinada dependiendo del nivel de estrés que experimentaban. De acuerdo a esta explicación, el estrés podría ser hasta cierto punto un motivador o factor positivo para que las personas incrementaran su desempeño, sin embargo, cuando se sobrepasaba este punto entonces el estrés podía tener efectos negativos en el desempeño de las personas. Por su parte, Deffenbacher (1983) llevó a cabo un metaanálisis del efecto del estrés en la memoria de testigos. Sus resultados mostraron que de los 21 estudios analizados 10 de ellos mostraron que un aumento en el nivel de estrés tenía un efecto positivo en la precisión de los detalles que reportaban los testigos del evento que presenciaron, mientras que los restantes 11 mostraban un decremento en la precisión. Deffenbacher (1983) interpretó estos resultados sugiriendo que se ajustaban al modelo explicativo de la ley de Yerkes-Dodson en la cual los 10 primeros estudios estaban en la curva ascendente donde el estrés tiene un efecto positivo, mientras que los otros 11 estaban en la porción descendente de la curva. Por otra parte, en una revisión del tema Christianson (1992) sugiere que la ley de Yerkes-Dodson no es un modelo explicativo adecuado del estrés sobre el desempeño y que no existe evidencia suficiente para considerar que el estrés pueda tener un efecto de debilitamiento en la memoria de los testigos además de que incluso la memoria para eventos negativos es mucho mejor que para eventos neutrales. En este último punto, Christianson (1992) considera que la mejor memoria que se observa en los testigos para ciertos detalles se debe a que los eventos estresantes negativos dirigen la atención de las personas hacia este punto lo que provoca su mayor elaboración o procesamiento y mejor recuerdo posterior.

Deffenbacher (1994), en una revisión del tema, concluye al igual que Christianson (1992) que la ley de Yerkes-Dodson no es un modelo explicativo adecuado y proponen el suyo. De manera sucinta su modelo está basado en tres grandes ejes: 1) *ansiedad cognitiva* o preocupación percibida de la situación; 2) la *ansiedad somática* o activación fisiológica característica del estrés; y 3) el desempeño o la conducta. Deffenbacher (1994), menciona que lo más importante de su modelo es la predicción que hace sobre los incrementos relativamente altos de ansiedad cognitiva experimentados en un primer momento, seguido por un incremento gradual de ansiedad somática que resultará en un incremento en el desempeño de los testigos, pero posteriormente este desempeño caerá abruptamente. En otro metaanálisis, Deffenbacher, Bornstein, Penrod y McGorty (2004) encontraron que existe un efecto moderado y significativo del estrés en la memoria de los testigos. De acuerdo a sus análisis, un nivel alto de estrés tuvo un impacto negativo en el recuerdo de detalles del perpetrador o de la persona target o en su posterior reconocimiento.

Por otro lado, un efecto estrechamente relacionado con el estrés y la memoria de testigos es el llamado efecto de focalización en el arma. Al parecer la presencia de un arma durante un evento delictivo puede generar que la víctima dirija su atención hacia este objeto amenazante dejando de atender otros elementos periféricos del agresor, como su rostro o apariencia general, perjudicando así su descripción o reconocimiento posterior. Loftus, Loftus y Messo (1987) fueron los primeros investigadores que abordaron este efecto. En su Experimento 1, estos investigadores le mostraron a la mitad de sus participantes una serie de diapositivas en las que se mostraba a una persona en una cafetería acercándose al encargado a la vez que le apuntaba como una pistola mientras el encargado le entregaba dinero. La otra mitad de sus participantes observaron las mismas diapositivas, pero en este caso se sustituyó la pistola por un cheque. Además, en ambos grupos los investigadores utilizaron un aparato para rastrear el movimiento ocular de los ojos sobre las imágenes. Posteriormente, todos los participantes fueron sometidos durante 20 minutos a un cuestionario sobre la apariencia y detalles de la vestimenta o el lugar donde tuvieron lugar

los hechos. Luego de este cuestionario, se les mostró a los participantes una serie de 12 fotografías para que identificaran a la persona que portaba la pistola o el cheque. Sus resultados mostraron que los participantes del grupo que observó a la persona portando un cheque lograron identificarlo de manera correcta en un 38.9% mientras que los participantes que observaron a la persona portando un arma pudieron identificarlo correctamente en un 11.1%. Además, el número promedio de fijaciones en el arma fue mayor (3.72) que en el cheque (2.44). En su Experimento 2, los investigadores replicaron las condiciones del Experimento 1 con la excepción de que en el cuestionario las preguntas fueron mucho más específicas sobre la persona que portaba el arma o el cheque. Sus resultados mostraron el mismo patrón que el del Experimento 1, pero además observaron que las respuestas para el cuestionario fueron mucho menos precisas en el caso de los participantes que observaron a la persona portando el arma. Los investigadores concluyeron que en situaciones reales de asalto un arma representa un peligro potencial lo cual puede provocar que la percepción de las personas se dirija hacia este punto dejando de lado otros aspectos menos relevantes. Además, sugirieron que el nivel de estrés que puede producir una situación así puede generar estragos sobre la memoria de las personas.

Por su parte, Pickel (1999) desarrollo una serie de experimentos en los que mostró la importancia del contexto en la generación del efecto de focalización en el arma. Para sus experimentos, se realizaron cuatro videos en los cuales se mostraba a un hombre armado que se aproximaba a una mujer. Dos de los cuatro videos fueron denominados como *baja amenaza esperada* y *baja amenaza inesperada*, los otros dos fueron denominados como *alta amenaza esperada* y *alta amenaza inesperada*. En el caso del video de baja amenaza esperada, la escena era un hombre con una pistola apuntando hacia abajo, aproximándose a una mujer y el lugar era un campo de tiro. En el video de baja amenaza inesperada, la escena era la misma sólo que el lugar era un campo de béisbol. El video de alta amenaza esperada, era el mismo hombre con la pistola apuntando hacia la mujer que corre asustada y el lugar era un campo de tiro. En el video de alta amenaza inesperada era la misma

escena anterior sólo que el lugar era un campo de béisbol. Posteriormente, los videos fueron mostrados a cuatro grupos de participantes distintos con la instrucción de que al finalizar el video proporcionarían una descripción del hombre armado. Los resultados de este experimento mostraron que los participantes podían proporcionar una descripción más detallada cuando el arma era un elemento esperado en la escena, es decir, en un campo de tiro, a diferencia de cuando el arma no era esperada en la escena como en el campo de béisbol, véase la Figura 3.1

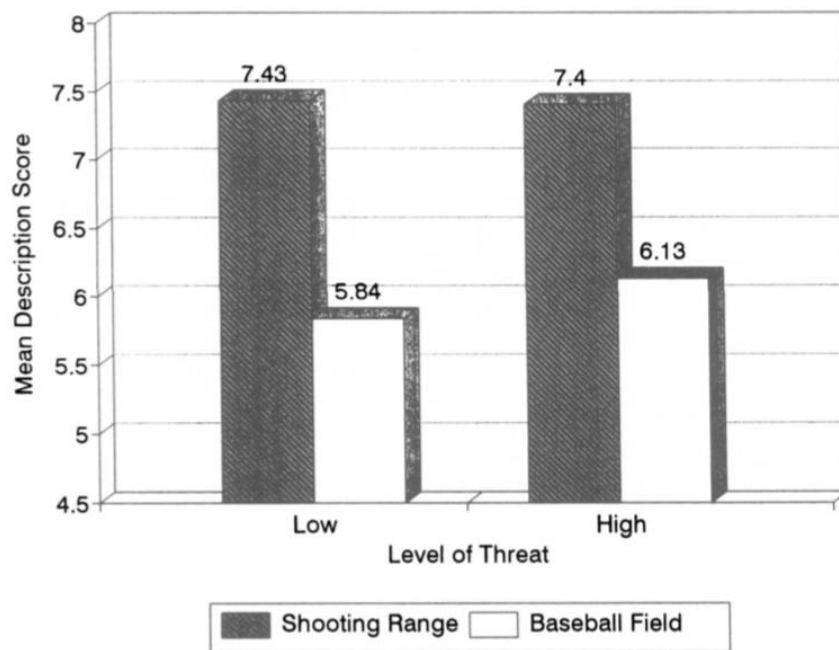


Figura 3.1. Precisión en la descripción de un rostro por parte de los participantes en función del contexto y el nivel de amenaza (Pickel, 1999).

Por su parte Stablay (1992), llevó a cabo un metaanálisis de 19 investigaciones y 2082 participantes sobre el efecto de focalización en el arma. Sus resultados mostraron que cuando no existía la presencia de un arma la identificación de la persona-target fue mucho más precisa que cuando estaba presente el arma. De manera global, el tamaño del efecto fue pequeño pero significativo (0.13) y moderado para la descripción general de la persona-target (0.55). En un metaanálisis más reciente Fawcett, *et al.*, (2011) analizaron 28 investigaciones además de evaluar diferentes tipos de variables que podrían estar

participando en la generación del efecto de focalización en el arma. Las variables que consideraron para su investigación fueron: 1) el tipo de estímulos utilizados para generar este efecto, desde estudios de laboratorio usando diapositivas o videos de asaltos o agresiones hasta si eran simulaciones o crímenes reales de registros policiales; 2) el intervalo (corto, medio y largo) entre la observación del estímulo y la identificación del agresor; 3) la amenaza o activación fisiológica (alta o baja) que generaba la observación de los estímulos; y 4) el tiempo de exposición (corto, medio, largo) del arma. De manera global, sus resultados mostraron que el tamaño del efecto de focalización en el arma para explicar la inexactitud en el reconocimiento de un agresor fue moderado pero significativa (0.50). Además, sus resultados también mostraron que el mayor tamaño del efecto se presentó en aquellas investigaciones que empleaban simulaciones de un evento criminal (0.82), seguidas por los estímulos de laboratorio, es decir diapositivas o videos, (0.55) y en menor medida los crímenes reales (0.15). Un análisis más detenido de sus datos mostró que las investigaciones que empleaban intervalos muy cortos entre la observación del estímulo y la posterior identificación del agresor presentaban el mayor tamaño de efecto de focalización. De acuerdo a los investigadores, esta podría ser la razón por la cual los registros de crímenes reales de la policía no mostraban tan marcadamente el efecto de focalización en el arma. Al parecer, un intervalo largo entre el evento y la identificación del agresor puede ayudar a disminuir el efecto de focalización en el arma.

Fawcett, *et al.*, (2011) reconocen que una hipótesis alternativa para explicar el efecto de focalización en el arma podría ser lo inusual que representa un arma en ciertos contextos. Tal como mostró Pickel (1999), observar un arma en un campo de tiro, es decir, en un contexto congruente, puede no afectar de manera tan significativa el posterior reconocimiento del portador de esa arma. En otro estudio, Pickel (1998) le mostró a un grupo de participantes un video en el que aparecía un hombre entrando a un salón de belleza el cual se acercaba a la recepcionista. Posteriormente el hombre le mostraba un objeto y la recepcionista enseguida le entregaba dinero para que finalmente el hombre

saliera del establecimiento. Los participantes fueron divididos en cuatro grupos dependiendo del objeto que el hombre le mostraba a la recepcionista. De esta manera los participantes observaron: 1) unas tijeras, clasificadas por el investigador como de alta amenaza y muy usual; 2) una pistola, clasificada como de alta amenaza y muy inusual; 3) un pollo crudo, clasificado como de baja amenaza y muy inusual; y 4) una situación de control en la cual el hombre no le mostraba ningún objeto. Posteriormente, los cuatro grupos fueron sometidos a una serie de cuestionarios sobre algunas características de la apariencia de la recepcionista y del hombre. Luego, los participantes tuvieron que identificar al hombre de entre un grupo de fotografías. Sus resultados mostraron que lo inusual del objeto afectó el recuerdo posterior de las características del hombre. En otras palabras, los participantes que observaron la pistola o el pollo recordaron menos detalles del hombre que aquellos que observaron un objeto usual como unas tijeras o ningún objeto. Véase Figura 3.2.

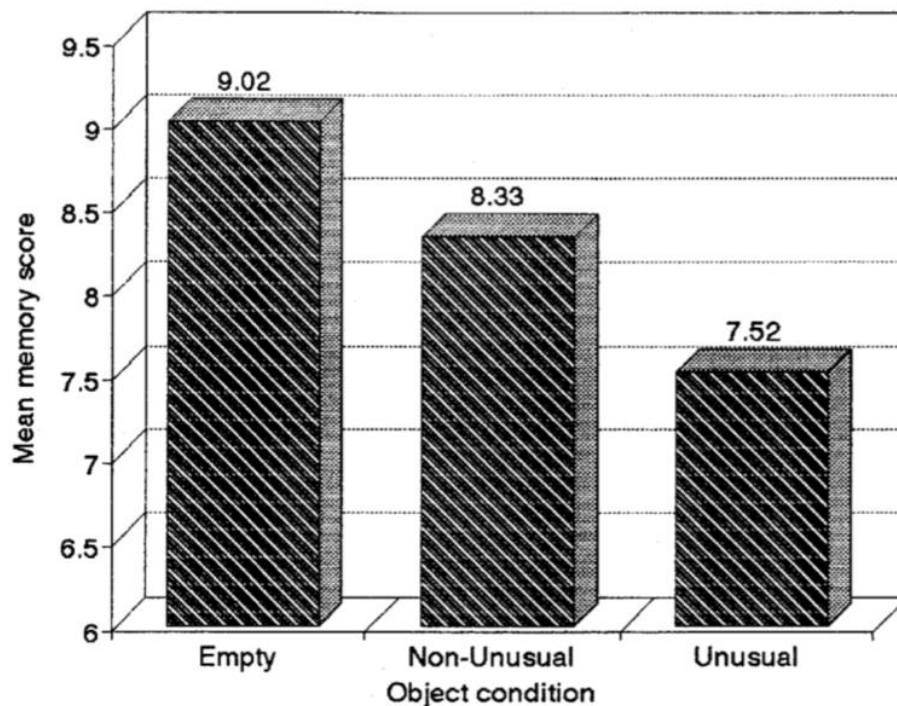


Figura 3.2. Detalles recordados por los participantes en función de lo inusual de un objeto (Pickel, 1999).

Sin embargo, Hope y Wright (2007) encontraron diferencias significativas entre un objeto inusual y un arma en la descripción posterior de una persona-target. En su experimento, estos investigadores les mostraron a sus participantes una serie de 13 diapositivas en las que se representaba un hombre entrando a una tienda y dirigiéndose hacia el cajero. Sus participantes fueron divididos en tres grupos dependiendo de lo que observaban en la diapositiva 11 que era crítica para su experimento. El primer grupo de participantes observó al hombre sacando un arma y mostrándosela al cajero para posteriormente salir de la tienda. El segundo grupo observó al mismo hombre sacando un plumero y mostrándoselo al cajero. Mientras que el tercer grupo observó que el hombre sacaba una billetera. La tarea de los tres grupos fue observar estas 13 diapositivas y mantenerse atento a una serie de números que aparecían en la parte inferior de las mismas de tal manera que en el momento en que apareciera un número impar debían presionar un botón determinado de la computadora. Posteriormente, los tres grupos fueron sometidos a una serie de cuestionarios entre los que se les pedía que recordaran la apariencia general del hombre que entraba en la tienda, además de una fase de recuerdo de la diapositiva crítica en las que se les pedía a los participantes recordar el objeto que portaba. Cuando los investigadores combinaron los puntajes de confiabilidad que los participantes asignaron a su desempeño para identificar al hombre, junto con los puntajes reales de su identificación encontraron que los participantes que observaron la pistola pudieron identificar en menor medida a la persona-target. Además, sus puntajes de tiempo de reacción mostraron una mayor latencia para el grupo que había observado el arma. Véase Figura 3.3.

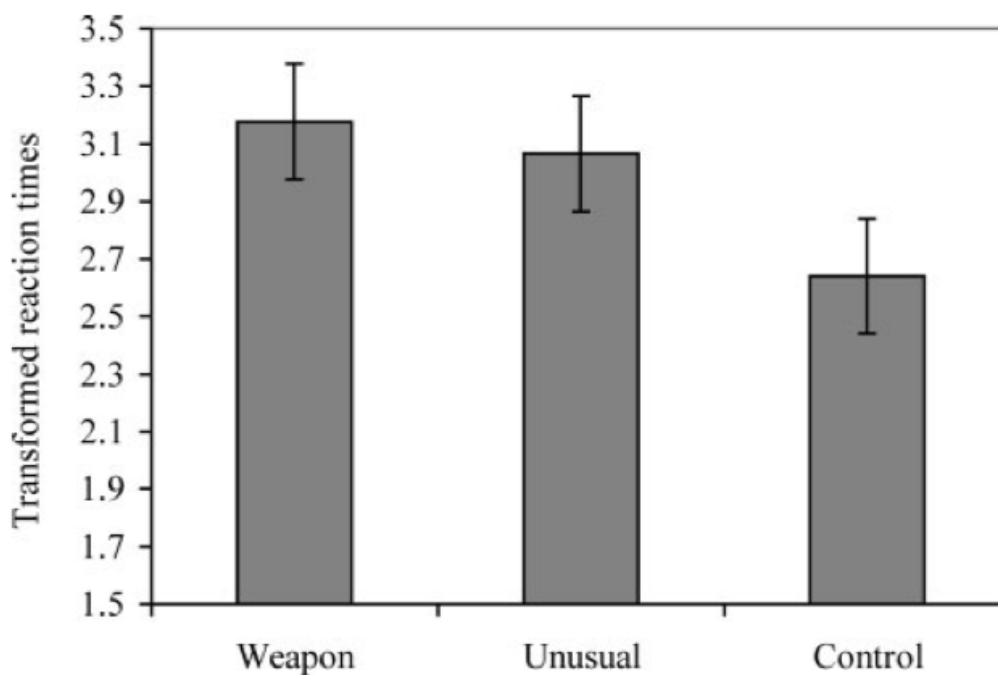


Figura 3.3. Tiempo de reacción para las condiciones de Arma, objeto Inusual y Control del experimento de Hope y Wright (2007)

Efecto de la otra etnia.

Otro de los efectos negativos que se ha investigado para la memoria de rostros es el llamado efecto de la otra etnia. Como se mencionó en el Capítulo 1, este efecto se refiere a la tendencia de las personas a reconocer o recordar con mayor probabilidad un rostro previamente visto si éste pertenece a su mismo grupo étnico (véase para una revisión del tema a Meissner y Brigham, 2001). De esta manera, personas caucásicas tenderán a recordar rostros caucásicos con mayor facilidad, pero no así rostros asiáticos o a la inversa. Por ejemplo, en su investigación, Lindsay, Jack y Christian (1991) emplearon como a sus participantes un grupo de personas caucásicas y otro de personas afroamericanas. En su experimento, sus participantes tuvieron que observar una serie de rostros (caucásicos o afroamericanos) durante 120 ms seguido por una pantalla en blanco de tres segundos para finalmente observar un par de rostros. La tarea de los participantes consistió en determinar

lo más rápido que pudieran cuál de esos pares de rostros correspondía al primer rostro observado. Sus resultados mostraron que los participantes caucásicos pudieron reconocer correctamente más rostros caucásicos (86%) que afroamericanos (75%). Por su parte, Bar-Haim, Saidel y Yovel (2009) evaluaron como algunos rasgos faciales, por ejemplo, el color de la piel, pueden influir en el efecto de la otra raza. En su experimento participaron 48 personas caucásicas a las que se les pidió observaran e intentaran memorizar una serie de rostros caucásicos y africanos. Durante la fase de prueba, los participantes tuvieron que reconocer los rostros que habían observado anteriormente de entre estos mismos, pero con el color de piel intercambiado, de tal manera que los rostros caucásicos fueron presentados con el color de la piel de los rostros africanos y a la inversa. Sus resultados mostraron que sus participantes lograron recordar más rostros africanos con piel blanca (86.2%) que rostros caucásicos con piel negra (70.5%). Véase Figura 3.4.

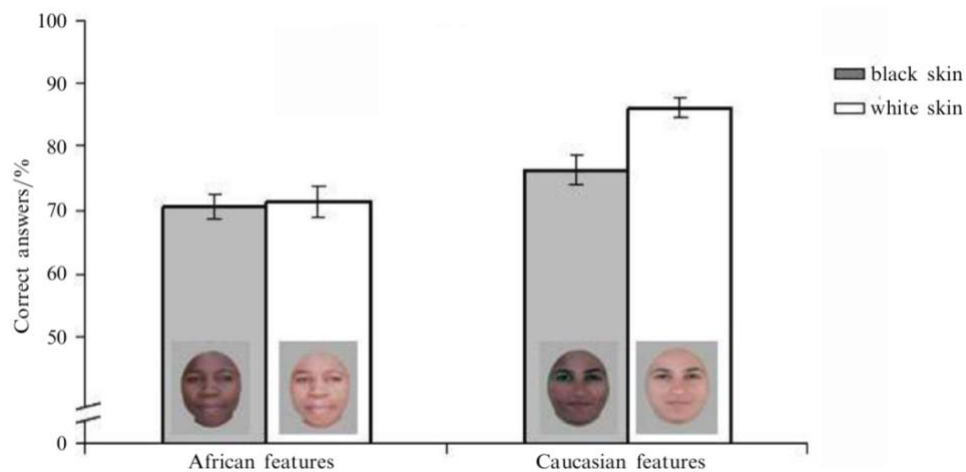


Figura 3.4. Porcentaje de respuestas correctas en función de los cuatro tipos de categorías: (1) rostros caucásicos con piel blanca; (2) rostros caucásicos con piel negra; (3) rostros africanos con piel blanca; y (4) rostros africanos con piel negra. (Bar-Haim, Saidel y Yovel, 2009)

Sin embargo, otros investigadores (e.g. Shriver, Young, Hugenberg, Bernstein, y Lanter, 2008; Tanaka, Kiefer y Bukach, 2004) consideran que más que el factor de “raza” o etnia lo que en realidad estaría explicando este efecto sería la familiaridad o el nivel de exposición que las personas tengan con un grupo étnico en particular. Por ejemplo, Shriver, *et al.*,

(2008) En su experimento durante la fase de aprendizaje, les mostraron a sus participantes, un grupo de estudiantes caucásicos de clase media de la Universidad de Miami, fotografías de jóvenes en edad universitaria en contextos empobrecidos (por ejemplo, en casas en ruinas o en espacios públicos deteriorados) o en contextos de riqueza (por ejemplo, casas amplias o en campos de golf). Posteriormente, durante la fase de prueba, les mostraron fotografías de rostros con la instrucción de que identificaran a las personas que habían visto en los dos contextos. Los resultados de este experimento mostraron que los participantes pudieron reconocer más caras de personas blancas que aparecieron en contextos de riqueza y menos caras blancas y caras negras que aparecían en contextos empobrecidos. La interpretación que dieron los investigadores de estos resultados implicaba que sus participantes caucásicos reconocieron como miembros de su mismo grupo a personas caucásicas en contextos enriquecidos, pero no así a personas caucásicas y/o negras en contextos empobrecidos. Véase Figura 3.5.

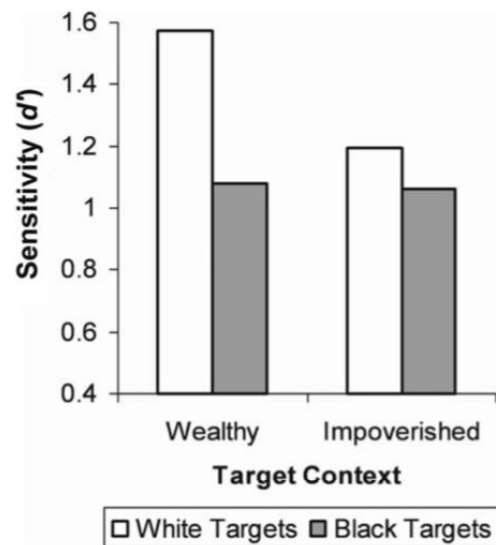


Figura 3.5. Media de la sensibilidad de reconocimiento (d') en función de la etnia y del contexto de las fotografías empleadas en el experimento de Shriver, *et al.*, (2008)

Tiempo de exposición con el sospechoso.

Existe evidencia que sugiere que entre más tiempo tenga un testigo para inspeccionar el rostro de un sospechoso mayor será la probabilidad de identificarlo posteriormente (e.g. Memon, Hope y Bull, 2003; Shapiro y Penrod, 1986). Por ejemplo, en su investigación Memon, Hope y Bull (2003) evaluaron el efecto de presentar un video de un asalto en dos versiones: larga (45 segundos) y corta (12 segundos). En su tarea de reconocimiento, sus participantes debían identificar el rostro de la persona que había cometido el asalto de entre una serie de otros seis rostros. Sus resultados mostraron que los participantes que habían observado durante más tiempo el rostro tuvieron un mayor nivel de reconocimiento correcto (90%) comparado con los participantes que pudieron observarlo brevemente (32%). Un problema asociado a esta clase de investigaciones es que las exposiciones prolongadas a un sospechoso pueden generar en los participantes una sobreestimación de su nivel de identificación correcto del mismo. Por ejemplo, en la investigación de Read (1995) un grupo de participantes interactuó con una vendedora durante menos de un minuto, cuatro o hasta 15 minutos para posteriormente ser sometidos a una prueba de reconocimiento. En las pruebas de reconocimiento en las que estaba presente el rostro de la vendedora los participantes que tuvieron una mayor interacción con la misma pudieron reconocerla mucho mejor que los que la observaron durante menos de un minuto, pero cometieron un mayor nivel de falsas identificaciones que los participantes de la interacción corta. De acuerdo al investigador, esto se debe a que los testigos podrían usar erróneamente el tiempo de exposición al rostro del sospechoso como punto de partida para estimar qué tan bien recuerdan un rostro. De esta manera, aquellos testigos que tiene una exposición prolongada al rostro del sospechoso sobreestimarían su certidumbre para elegir a un sospechoso de entre un grupo de candidatos.

Demora y repetición de las evaluaciones de memoria.

Una de las primeras investigaciones sobre el efecto de la demora en el reconocimiento de un sospechoso fue la realizada por Egan, Pittner y Goldstein (1977). En su experimento, estos investigadores le pidieron a un grupo de participantes que observaran una representación de un asalto. Posteriormente, dividieron a sus participantes en tres grupos dependiendo del tiempo transcurrido entre la representación y la identificación del asaltante. De esta manera, un grupo de participantes fue entrevistado dos, 24 o 56 días después de la representación. Sus resultados mostraron que no hubo un decremento significativo en la identificación correcta del asaltante en las tres demoras, pero sí hubo un incremento en el nivel de falsas identificaciones a los dos días (48%), 21 días (62%) y 56 días (93%). Por su parte, Shepherd (1983) ha llevado a cabo la investigación que abarca las demoras más extensas hasta el momento, pasando por intervalos de una semana hasta los 11 meses. Después de que sus participantes observaran una representación de un asalto, un grupo de ellos se les solicitó que regresaran al laboratorio una semana, un mes, tres meses y 11 meses después para identificar al sospechoso de entre un grupo de otras personas (*target-present-lineup*). Sus resultados mostraron que no hubo un decremento significativo entre las demoras de una semana (65%), a la de un mes (55%) o la de tres meses (50%); sin embargo, sí hubo un decremento significativo para la demora de 11 meses (10%). Por otro lado, tampoco hubo un incremento significativo en las falsas alarmas en ninguna de las cuatro demoras. En un segundo experimento tampoco encontró un decremento significativo entre demoras de un mes y cuatro meses. En contraste, Cutler, Penrod, O'Rourke y Martens (1986) encontraron diferencias significativas en la demora al evaluar la identificación de un sospechoso en ruedas de reconocimiento con o sin el target presente (*target-present-lineup* vs *target-absent-lineup*). En su experimento utilizaron como estímulo un video de un crimen para que sus participantes identificaran al agresor siete o 28 días después. Sus resultados mostraron que los participantes que fueron entrevistados siete días después tuvieron una

mayor probabilidad de realizar una identificación correcta del sospechoso que aquellos que fueron entrevistados 28 días después. Además, Cutler *et al.*, encontraron una interacción significativa entre las demoras y la lectura de las descripciones que habían hecho los participantes del sospechoso previo a su identificación. De esta manera, en aquellos participantes que se les pidió que leyeran su descripción se eliminó el efecto de la demora y la ejecución de la tarea fue comparable entre ambas demoras. En contraste, cuando no se les pidió que leyeran esta descripción hubo un decremento en la identificación correcta del sospechoso. Por otro lado, Cutler, *et al.*, no encontraron una interacción significativa entre las ruedas de reconocimiento con y sin el target presente. Lo que, de acuerdo a los investigadores, sugiere que las demoras no tienen efectos diferentes sobre las identificaciones correctas o las falsas alarmas de un sospechoso. Por su parte, Dysart y Lindsay (2007) en una revisión del tema señalan que hasta el momento no es posible hacer una afirmación contundente sobre los efectos de la demora en el recuerdo de rostros. Sin embargo, señalan que puede haber algunos efectos diferenciales dependiendo del tipo de presentación de un sospechoso a través de una persona única (*showups*) o múltiples personas (*lineups*) para su identificación. En el caso de los *showups*, su revisión de la literatura muestra que una demora de al menos 24 horas puede tener un decremento en la identificación correcta de un sospechoso y por consiguiente un incremento en el nivel de falsas identificaciones. En comparación, los reconocimientos tipo *lineup* parecen ser relativamente insensibles a la demora a menos que sean prolongados en el orden de varios meses. Por su parte, Deffenbacher, Bornstein, McGorty y Penrod (2008) en un metaanálisis de 53 investigaciones evaluaron el efecto de la demora y concluyeron que la memoria de reconocimiento para un sospechoso sigue un patrón similar al de la curva de olvido de Ebbinghaus, en el cual hay un rápido olvido de la información al principio que tiende a desacelerarse y estabilizarse con el paso del tiempo. De acuerdo a estos investigadores, existen tres factores que estarían participando en la robustez del recuerdo de un sospechoso: 1) la fortaleza inicial de la huella de memoria, por ejemplo, qué tan bien pudo

el testigo observar el rostro del sospechoso; 2) el grado en que la huella de memoria se pudo consolidar, esto es, al principio la huella de memoria es muy frágil y fácil de borrar pero con el paso del tiempo es posible su consolidación; y 3) el grado en el cual la exposición a otros estímulos similares (rostros de otros individuos o las ruedas de reconocimiento de sospechosos) pueden interferir con la huella de memoria.

Incrementos en el recuerdo por repetición de evaluaciones.

Por otro lado, y en aparente contradicción con estas investigaciones, existe evidencia que indica que evaluar múltiples veces la memoria de un testigo puede mejorar su recuerdo del evento delictivo que presenció. Por ejemplo, Scrivner y Safer (1998) mostraron a sus participantes un video de dos minutos en el cual un asaltante disparaba a tres personas para luego salir huyendo. Posteriormente, los participantes fueron divididos en tres grupos de acuerdo a un tipo particular de estrategia empleada para recordar detalles de los eventos observados en el video. Al primer grupo, denominado *clave emocional*, se le pidió que durante su reporte tratara de enfocarse en las emociones que experimentó durante la observación del video para ayudarse a recordar los eventos. Al segundo grupo, denominado *clave de contexto*, se le pidió que mentalmente tratara de enfocarse en el contexto que había a su alrededor durante la observación del video para también recordar los eventos. El tercer grupo fue de control y no se le proporcionó ninguna estrategia particular para su recuerdo. Los participantes fueron evaluados durante cuatro ensayos de recuerdo de siete minutos cada uno, separados por un intervalo de cinco minutos, excepto el último el cual tuvo un intervalo de 48 horas después de haber observado el video. Sus resultados mostraron un incremento significativo en el número de detalles recordados a lo largo de los cuatro ensayos y en los tres grupos de participantes. De manera global se observó que los participantes pudieron recordar 18.03, 20.29, 21.43, y 22.82 detalles de los eventos para el primer, segundo, tercer y cuarto ensayo respectivamente. Véase Tabla 3.1

Dependent variables	Trial			
	1	2	3	4
Mean correct details recalled	18.03	20.29	21.43	22.82
No. of subjects reporting three shootings	65	63	72	78
Mean spaces filled on answer sheet	26.10	29.67	32.37	31.31
Mean correct details in self-set standard	18.03	17.82	18.30	19.96
Major errors	0.81	0.68	0.86	0.88
Minor errors	0.76	0.90	1.10	0.91
Total errors	1.57	1.58	1.96	1.79

* $p < .05$. ** $p < .001$.

Tabla 3.1. Media de detalles recordados en función de cuatro ensayos de recuerdo (Scrivner y Safer, 1998)

Un análisis detallado de los datos mostró que el 88% de los participantes pudieron recordar más detalles en el cuarto ensayo que en el primero. Por su parte, Bornstein, Liebel y Scarberry (1997) hicieron una réplica y extensión de este experimento en el cual además de evaluar el efecto de repetir los ensayos de recuerdo también evaluaron el efecto del *arousal* o la activación emocional provocada por la observación de un video con escenas de violencia. En su investigación, estos autores les mostraron a dos grupos de participantes un video. El primer grupo observó la versión violenta del video en el cual un hombre saca de entre sus ropas una pistola y mata a una persona y luego apunta su arma a un sacerdote que estaba cerca para posteriormente salir huyendo. El segundo grupo observó la versión no violenta de este video en el cual sólo se omite el asesinato de la persona. Posteriormente los participantes fueron sometidos a tres ensayos de recuerdo de los eventos de cinco minutos de duración con un intervalo de otros cinco minutos. Antes de cada ensayo de recuerdo los participantes proporcionaron un autoreporte de su estado de ansiedad y enojo de acuerdo a una escala Likert de 1 (bajo) a 5 (alto). Además, durante los cinco minutos de

intervalo entre los ensayos de recuerdo se les pidió a los participantes que repasaran mentalmente, sin hacer ningún tipo de anotación o apunte, los eventos que habían observado en el video. De manera global, sus resultados mostraron que sus participantes pudieron recordar 20.0%, 22.7% y 24.3% en el primer, segundo y tercer ensayo respectivamente. Sin embargo, cuando se analizaron los resultados de manera grupal se observó que los participantes del grupo que observó el video no violento pudieron recordar menos detalles que los participantes del grupo del video violento. Véase la Tabla 3.2.

Measure and segment	Recall trial					
	1		2		3	
	Violent	Control	Violent	Control	Violent	Control
<i>Mean recall (percent)</i>						
Initial segment	20.6	26.4	23.7	27.8	24.5	31.0
Middle segment	24.2	9.3	26.5	9.4	25.9	11.6
Concluding segment	15.8	20.0	19.4	24.9	20.8	27.5
<i>Mean number of errors</i>	1.0	1.4	1.1	1.5	1.5	1.6

Errors were not classified by segment. Standard deviations ranged from 10.8 to 15.8 for recall, and from 0.96 to 1.28 for errors.

Tabla 3.2. Porcentaje medio de detalles recordados (por segmento) y media de errores a través de tres ensayos en las condiciones de video Violento y Control.

Resultados similares han sido obtenidos por otros investigadores (Eugenio, Bockhout y Kostas, 1982). Por su parte, Odinet, Memon, La Roy y Millen (2013) evaluaron el efecto de repetir en dos ocasiones con diferentes intervalos de tiempo la técnica de entrevista cognitiva. En su investigación le pidieron a un grupo de participantes que observaran un video de dos minutos en el cual se observaba que una mujer se dirigía hacia su casa mientras un hombre la acechaba de cerca. Posteriormente, dividieron a sus participantes en tres grupos dependiendo del intervalo entre la primera y la segunda entrevista cognitiva.

De esta manera, el primer grupo fue entrevistado inmediatamente después de observar el video y luego a los dos días; el segundo inmediatamente después del video y luego a los siete días; y el tercer grupo fue evaluado primero a los siete días y luego a los nueve días. Sus resultados de manera global mostraron un incremento significativo en el número de detalles recordados de la primera entrevista (63.35) a la segunda entrevista cognitiva (66.03). Un análisis más detallado de los datos mostró que el intervalo que obtuvo más número de detalles recordados fue el que transcurrió inmediatamente después de observar el video (74.04) y luego a los siete días (75.69), mientras que el que obtuvo el menor número de detalles recordados fue el que transcurrió entre los siete días posteriores al video (49.77) y luego a los nueve días (66.03). Véase Tabla 3.3.

	First interview	Second interview	Cumulative recall*
Correct			
Immediate & 2 days	66.25 (14.17)	70.14 (17.06)	82.71 (17.69)
Immediate & 7 days	74.04 (15.80)	75.69 (16.51)	90.35 (18.62)
7 days & 9 days	49.77 (14.71)	52.27 (12.67)	60.85 (14.73)
Overall	63.35 (17.82)	66.03 (18.32)	77.97 (20.98)
Errors			
Immediate & 2 days	10.79 (4.54)	12.50 (5.25)	16.86 (6.94)
Immediate & 7 days	11.92 (6.93)	12.73 (6.36)	17.92 (8.54)
7 days & 9 days	13.46 (6.92)	14.38 (7.25)	19.50 (9.23)
Overall	12.06 (10.7)	13.20 (10.9)	18.09 (11.36)

Note. Standard deviations are in parentheses.

* Cumulative recall is the number of units from the first interview plus new details from the second interview.

Tabla 3.3. Media de detalles recordados y recuerdo acumulativo durante la entrevista 1 y 2.

4. CAPÍTULO CUATRO

EL RETRATO COMPUESTO FORENSE

Según la Procuraduría General de la República (PGR) el retrato compuesto forense (comúnmente conocido como retrato hablado) es la técnica por medio de la cual una víctima o testigo presencial de hechos delictivos aporta la descripción fisionómica sistematizada de un presunto responsable, por medio de palabras precisas a un perito en materia, quien plasma el retrato compuesto en un documento³. Esta técnica tiene sus orígenes a partir de 1870 cuando el investigador criminal Alphonse Bertillon instaurara en Francia un sistema de medidas del cuerpo humano para la identificación de personas (López, 1999). Desde entonces diversas instituciones de impartición de justicia de todo el mundo cuentan con algún procedimiento de elaboración de retratos compuestos para la identificación de sospechosos.

A partir de los años ochenta comenzaron a introducirse los primeros sistemas informáticos que intentaban sustituir los procedimientos manuales de arte forense con lápiz y papel para desarrollar los retratos compuestos (Wells y Hazel, 2007). Por ejemplo, en Reino Unido existen dos sistemas muy utilizados conocidos como E-FIT y PRO-fit (Frowd, et al., 2005a), ambos sistemas cuentan con una amplia base de datos de diferentes tipos de rasgos y formas faciales. El objetivo es que el experto en el sistema, junto con el testigo, vayan gradualmente generando el rostro del sospechoso a través del recuerdo de la víctima y seleccionando los rasgos con los que cuenta el sistema.

En México, de acuerdo a los investigadores del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM (Serrano, Villanueva, Luy y Link, 1997), existe uno de los sistemas más

3

<http://www.pgr.gob.mx/Temas%20Relevantes/Documentos/transparencia/07%20Cap%C3%ADtulo%20VII.pdf>.

avanzados del mundo en el diseño de retratos compuestos forenses denominado CARAMEX. A diferencia de los sistemas como E-FIT o PRO-fit, cuyas bases de datos de rasgos faciales son generadas a partir de análisis de componentes principales y programación con algoritmos genéticos, el acervo de imágenes CARAMEX fue desarrollado a través de una serie de mediciones antropométricas del rostro realizadas a 2890 personas de diferentes regiones del país. Su objetivo fue intentar representar lo más fidedignamente posible los rasgos faciales más característicos de la población mexicana (Villanueva, 2010).

En las últimas dos décadas, y con el auge de sistemas informáticos con mayor capacidad, la investigación básica sobre retrato compuesto se ha inclinado mayoritariamente hacia el desarrollo de software especializado en esta técnica y denominado como de cuarta generación (Davies y Valentine, 2007). En este sentido, el grupo de investigación más activo en esta área es el dirigido por el investigador Charlie Frowd de la Universidad de Winchester en Reino Unido (Fodarella, Kuivaniemi-Smith, Gawrylowicz y Frowd, 2015) quienes en los últimos años han desarrollado el software Evo-FIT. Este software ha sido materia de investigación técnica y psicológica para evaluar su confiabilidad en el diseño de retratos compuestos (Frowd, Pitchford, *et al.*, 2012).

En México se ha avanzado en esta materia gracias a la investigación de varios años del Dr. Carlos Serrano y la Dra. María Villanueva (Serrano, 2013; Villanueva, 2010) con el desarrollo del acervo de imágenes CARAMEX y su incorporación a diferentes instituciones de impartición de justicia del país. Sin embargo, no existe investigación básica en México que haya evaluado la confiabilidad de este acervo desde la perspectiva psicológica.

Por otro lado, uno de los principales problemas con el retrato compuesto es su bajo nivel de reconocimiento. Con los procedimientos de arte forense o los sistemas mecánicos como Identikit o Photofit el nivel de reconocimiento de los retratos compuestos oscilaba alrededor del 10% (Davies y Oldman, 1999). Con los sistemas informáticos como Evo-FIT, PRO-fit o E-fit estos se incrementaron hasta en un 20% (Brace, Pike, y Kemp, 2000; Bruce, Ness,

Hancock, Newman, y Rarity, 2002; Davies, van der Willik, y Morrison, 2000). Una de las hipótesis que se sugiere para explicar este bajo nivel de reconocimiento es que el recuerdo de un rostro desconocido es frágil y se va degradando rápidamente hasta que la impresión que queda del mismo es una imagen global u holística sin mayores detalles de las proporciones y rasgos faciales individuales (Plews 2006, Capítulo 3). Aunado a esto, existe un efecto conocido como ensombrecimiento verbal (Meissner y Brigham, 2001, véase Capítulo 3, sección 3.1.1) que sugiere que la descripción verbal detallada de un rostro puede afectar el recuerdo posterior del mismo.

Métodos de elaboración del retrato compuesto

Método de arte forense

Uno de los primeros métodos empleados por las agencias de policías para la elaboración de retratos compuestos es el método de arte forense. En el caso de la Ciudad de México y a través de una solicitud de acceso a la información a la Procuraduría de General de Justicia del Distrito Federal (PGJDF) se solicitó información sobre “... *el perfil profesional, técnico o empírico del personal requerido por la PGJDF para la elaboración de retratos compuestos*” (InfoMex, 2015). La respuesta de la institución fue que el personal debe contar con una formación profesional en Artes Plásticas, Artes Visuales, Diseño Gráfico o Arquitectura además de aprobar una serie de cursos en su Instituto de Formación Profesional en el cual se evalúan entre otras competencias la habilidad del personal para el desarrollo de dibujo anatómico y la planimetría. A pesar de la extensa publicidad que hay sobre este método existe, sin embargo, poca literatura científica sobre la efectividad del arte forense en la elaboración de retratos compuestos. Por ejemplo, Davies y Valentine (2007) señalan que existe poco consenso entre los especialistas en arte forense sobre el procedimiento adecuado para la elaboración de un retrato compuesto además de que no existen estándares internacionales para su elaboración. La *International Association for Identification* cuenta con una comisión certificadora en Arte Forense además el FBI lleva a cabo anualmente una reunión y cursos de entrenamiento en esta área, pero de acuerdo a

Domingo (1984) la influencia de estos organismos es limitada. Existen algunos especialistas que han descrito sus propios métodos de trabajo en algunos manuales (e.g. Cormack, 1979; Homa, 1983; Mancusi, 2010; Taylor, 2001) pero difieren en las técnicas de dibujo y de apoyo que deben ser empleadas.

Por su parte, Taylor (2001) ha descrito con detalle su propio método y ha señalado una serie de etapas de elaboración que se deben cumplir para la generación de un retrato compuesto. De acuerdo a este especialista, en la etapa previa a la entrevista con el testigo, el artista y los oficiales encargados de la investigación deben revisar las circunstancias en las que ocurrió el delito y evaluar las oportunidades que tuvo el testigo para observar al sospechoso. Según la especialista, no debería realizarse ningún retrato compuesto si el testigo tuvo una visión limitada o parcial del sospechoso. En la etapa de *rapport*, el artista se encuentra con el testigo y le explica el objetivo global que se persigue con la elaboración del retrato compuesto. En la etapa inicial del dibujo, el artista debe obtener del testigo una descripción verbal detallada de los rasgos del sospechoso los cuales serán la base para un primer bosquejo. En la etapa de afinación del dibujo (*fine-tuning drawing stage*) el artista gradualmente va refinando el retrato compuesto además de que es posible auxiliar al testigo sobre rasgos particulares con algún tipo de álbum fotográfico de rostros. En la etapa final de los últimos trazos, se hace una revisión de cada uno de los rasgos y quizás se atiende un poco a la parte de la expresión facial. Finalmente, el testigo proporciona una evaluación de similitud con el sospechoso con una escala del 1 al 10. Según, Taylor (2001), el proceso completo de diseño del retrato compuesto puede llevar de una a tres horas.

Sistemas Mecánicos Identikit

En 1959 aparece el primer sistema mecánico de retrato compuesto conocido como Identikit. Diseñado por el oficial de policía Hugh MaCDonald, su objetivo era introducir un sistema uniforme que pudiera reproducir la apariencia aproximada del rostro de un sospechoso sin la participación de un artista especializado. El Identiki estaba constituido por 568 dibujos de diferentes rasgos faciales: ojos, narices, cejas, labios, cabello, etc., en acetatos transparentes. Véase Figura 4.1.

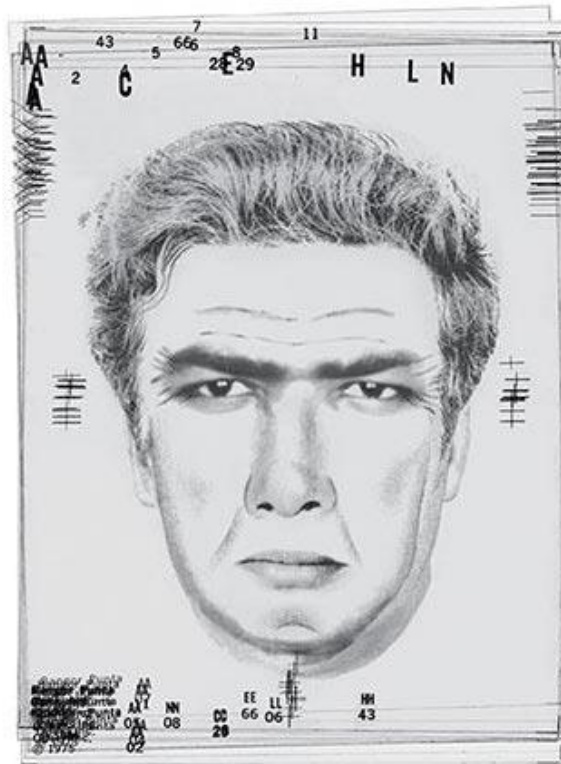


Figura 4.1. Ejemplo de un retrato compuesto elaborado con el sistema de construcción mecánico Identikit

De esta manera, el testigo podía proporcionar una descripción verbal del sospechoso y el operador del sistema seleccionaba los rasgos que más se aproximaba a la descripción y los superponía para formar un retrato aproximado del mismo. El testigo podía afinar el retrato a través de cambiar o ajustar ciertos rasgos hasta que el parecido emergiera. Sin

embargo, no hubo investigaciones sistemáticas en su momento que evaluaran realmente la efectividad del Identikit, aunque existen algunas referencias de éxitos aislados en Reino Unido (Jackso, 1967; Davies y Valentine, 2007). Por su parte, Laughery y Fowler (1980) llevaron a cabo un estudio en el cual le pidieron a un grupo de participantes que interactuaran durante ocho minutos con una persona para posteriormente pasar con un operador experto en el Identikit y reproducir el rostro de la persona. Otro grupo de participantes, realizó la misma tarea, pero el retrato compuesto fue hecho por un artista forense. Ambos retratos compuestos fueron luego evaluados en cuanto al grado de similitud con el rostro verdadero además de una tarea de búsqueda y emparejamiento de los retratos compuestos en un álbum de rostros. Sus resultados mostraron que el retrato compuesto hecho por un artista fue superior al elaborado por el Identikit. Además, los retratos compuestos hechos de memoria por el artista recibieron puntajes menores que los realizados en presencia de la persona, sin embargo, los retratos compuestos de memoria o en presencia de la persona hechos con el identikit recibieron indistintamente puntajes muy bajos. Por su parte, McNeil, *et al.* (1987) no observó diferencias en la calidad de los retratos compuestos con el identikit inmediatamente después de ver el rostro *target* o después de tres semanas. Sin embargo, Green y Geiselman (1989) sí observaron un declive en la calidad luego de una semana con el Identikit II.

Photofit

En 1970 se introduce en Reino Unido un nuevo método parecido al Identikit que intentaba suplir algunas deficiencias del sistema original. Este nuevo sistema, conocido como Photofit, utilizaba fotografías de rasgos faciales para aumentar el realismo que el Identikit no proporcionaba. Al igual que el Identikit, Photofit contenía muestras fotográficas de 560 rasgos faciales de los cuales los tipos de cabello era el grupo más amplio (213 estilos

diferentes). Cada uno de estos rasgos estaba impreso en tarjetas que podían ser superpuestas. Véase Figura 4.2.



Figura 4.2. Ejemplo de un retrato compuesto elaborado con el sistema de construcción mecánico Photofit

Al igual que el Identikit, Photofit contenía una serie de accesorios complementarios como gorras, lentes o sombreros para mejorar el parecido. Sin embargo, Photofit no contenía ningún tipo de manual de operación excepto un libro ilustrado en el cual se mostraba la aproximación utilizada por el diseñador original del sistema (Penry, 1970). El procedimiento que comúnmente se les instruía a los operadores consistía en generar una descripción verbal del rostro del sospechoso por parte del testigo para seleccionar los rasgos

específicos del índice visual del Photofit. Luego estos rasgos eran colocados en un marco especial para mostrarlos al testigo y ajustar los detalles que considerara. Además, Photofit contaba con placas de acetato transparentes y lápices de cera para mejorar el retrato compuesto o agregar otros rasgos como marcas o cicatrices particulares.

En una primera investigación sobre la efectividad de este sistema, Ellis, Davies y Shepherd (1975) le solicitaron a un grupo de participantes que después de observar la fotografía de un rostro trabajaran con un operador de Photofit. Posteriormente, el retrato compuesto generado fue evaluado por un grupo de jueces que intentó reconocer el rostro *target* de entre otros 36 rostros. Sus resultados mostraron que el nivel de reconocimiento correcto fue muy bajo (12.25%) aunque incrementó a 25% cuando se tomaron en cuenta la segunda y tercera elecciones de los jueces. En una investigación posterior, Davies, Ellis y Shepherd (1978) le solicitaron a un grupo de participantes que diseñaran junto con un experto en el sistema un retrato compuesto de un rostro observado pocos minutos antes y un segundo rostro después de una semana. Posteriormente, ambos rostros fueron evaluados por un grupo de jueces respecto a su grado de parecido y su reconocimiento entre otros rostros. Sus resultados mostraron de manera global que no hubo cambios significativos en la similitud entre el retrato y el rostro verdadero entre los intervalos inmediatamente y una semana después de su elaboración además de que la calidad de los retratos compuestos fue pobre. Los investigadores concluyeron entonces que el sistema era insensible. En otro experimento, compararon los retratos hechos con la fotografía presente durante su elaboración con aquellos hechos de memoria. Nuevamente, no hubo diferencias significativas entre ambos grupos. Sin embargo, un par de investigaciones reportaron resultados diferentes. Por ejemplo, Ellis, Davies y McMurrin (1979) reportaron un estudio en el cual un retrato compuesto de una persona caucásica hecha por un grupo de participantes negros y posteriormente evaluada por un grupo de jueces fue significativamente menor que aquellos retratos compuestos hechos por participantes caucásicos de Escocia. Sin embargo, no hubo una ventaja significativa cuando un retrato

compuesto de una persona negra fue elaborado por participantes negros. Los investigadores atribuyeron estas diferencias a la poca representación de rasgos faciales negros del sistema. Por su parte, Davies y Valentine (2007) en un análisis de los sistemas mecánicos concluyen que existen una serie de características en estos sistemas que los predisponen como no óptimos para el diseño de retratos compuestos. Por un lado, está el rango y la representatividad de los rasgos faciales que estos sistemas poseen. A pesar de la relativa gran cantidad de rasgos es evidente que ambos sistemas tienen una representación muy elemental del rostro más que el resultado de un diseño sistemático. Algunos investigadores, (Ellis, 1986; Shepherd, Davies, y Ellis, 1981) han señalado la importancia de la edad, la forma de la cara, la calidad y la distribución del cabello para juzgar la similitud de un retrato compuesto con el rostro verdadero. En este sentido, Bruce y Young (1998) han señalado la importancia de la edad y la forma de la cara como dimensiones globales en los juicios de similitud de un rostro y que los sistemas mecánicos no pueden reproducir. Además, estos sistemas carecen de rasgos juveniles lo que genera un sesgo en sus retratos hacia una apariencia de mediana edad (Davies y Milne 1985). Otro de los problemas con estos sistemas mecánicos es la rigidez con la que se representa sus retratos. De esta manera, no es posible aumentar o reducir la distancia entre ciertos rasgos faciales que han demostrado ser indispensables en el reconocimiento de un rostro (Haig, 1986). Además, otros cambios como el tamaño del largo del cabello son difíciles de reproducir a pesar de que en el Photofit existía un acetato transparente y un lápiz de cera para dibujar por encima del retrato compuesto.

Sistemas informáticos

Christie, Davies, Shepherd, y Ellis (1981) reportan que uno de los primeros sistemas informáticos utilizados para el desarrollo de un retrato compuesto fue llevado a cabo por The Computer-Aided Design Center en Cambridge a petición del Ministerio del Interior (Home Office) británico en 1978. A pesar de la utilización de las computadoras más

modernas de la época, el retrato generado no fue superior en sus niveles de reconocimiento cuando se compararon con un retrato hecho en Photofit. No fue sino hasta mediados de la década de 1980 cuando se introducen las computadoras personales y software más flexible que permitió desarrollar sistemas más óptimos para la generación de retratos compuestos. En este sentido, destacan dos sistemas que fueron ampliamente utilizados: Mac-a-Mug Pro desarrollado por Apple Computers y E-fit para plataforma Windows.

Mac-a-Mug Pro

El Mac-a-Mug Pro usaba una base de datos relativamente pequeña de rasgos faciales: 184 delineaciones del cabello (*hairlines*), 117 tipos de cejas, 13 orejas, 65 narices, 80 bocas y 45 barbillas. Además, el programa contenía un editor que podía modificar ciertos rasgos como las líneas de expresión, diferentes gradientes en la escala de grises del tono de la piel, aumentar o reducir la distancia entre los ojos o podía encoger y alargar ciertos rasgos (Davies y Valentine, 2007). Véase Figura 4.3

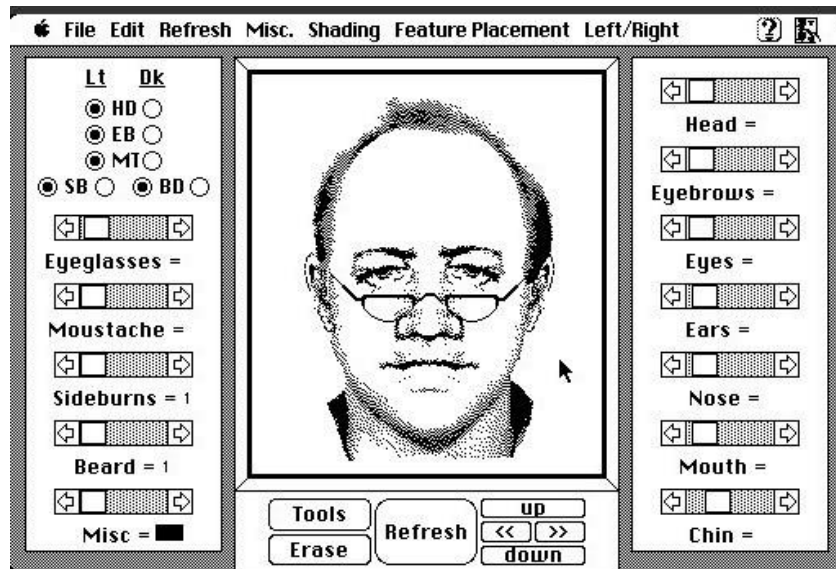


Figura 4.3. Ejemplo de la interface para el sistema informático de construcción de retratos compuestos Mac-a-Mug Pro

El programa no contenía ningún manual de operación para el diseño de retratos compuestos, pero algunos especialistas comenzaban pidiendo una descripción verbal del rostro para seleccionar del catálogo del sistema los rasgos faciales que consideraban pertinentes. Una vez finalizado el diseño del retrato compuesto éste podía ser mejorado utilizando otros paquetes de edición de imágenes. Por su parte, Cutler, Stocklein y Penrod (1988) compararon una fotografía y un retrato diseñado en Mac-a-Mug Pro para identificar un rostro target. En su experimento, un participante utilizaba Mac-a-Mug Pro y podía observar a la vez la fotografía del rostro target para diseñar el retrato, otro grupo de participantes tuvo que buscar en un álbum el rostro target usando como referencia el retrato hecho en el software o buscándolo de memoria después de haber observado la fotografía durante unos segundos. Sus resultados mostraron que su nivel de reconocimiento estuvo por encima del azar en las dos condiciones, además los retratos hechos en el software con la presencia de la fotografía del rostro target fueron superior a aquellos hechos de memoria. Los investigadores concluyeron que bajo condiciones ideales el Mac-a-Mug Pro podía generar retratos compuestos altamente reconocibles. Por su parte, Wogalter y Marwitz (1991) le pidieron a un grupo de participantes que diseñaran un retrato usando Mac-a-Mug Pro primero de memoria y luego usando una fotografía. Posteriormente, sus retratos compuestos fueron evaluados en similitud con el rostro target por otro grupo de participantes. Sus resultados mostraron que los retratos hechos a partir de la fotografía fueron mejor evaluados que los hechos de memoria, sin embargo, estos resultados no se repitieron cuando otro grupo de participantes tuvo que realizar emparejamiento entre el rostro *target* y los retratos generados con Mac-a-Mug Pro de memoria o con la fotografía. En otra investigación, Koehn y Fisher (1997) les solicitaron a sus participantes que interactuaran con una persona desconocida durante unos minutos para posteriormente realizar su retrato compuesto usando el Mac-a-Mug Pro. Los retratos fueron luego evaluados en su grado de similitud en una escala de 1 a 10 por otro grupo de participantes. Sus resultados mostraron que el 69% de los retratos se ubicaban por debajo de la

calificación de 5. Cuando otro grupo de participantes tuvo que realizar una tarea de emparejamiento entre los retratos y la fotografía de la persona, sólo el 4% de los retratos fueron correctamente emparejados. Sin embargo, cuando se utilizó Mac-a-Mug Pro junto con el rostro target para diseñar el retrato, la tarea de emparejamiento se incrementó hasta un 77%. Los investigadores concluyeron que el problema con el diseño de retratos compuestos no recaía en el software sino en la memoria de los testigos. Sin embargo, Kovera, Penrod, Pappas y Thill (1997) utilizaron como rostros targets a personas conocidas por sus participantes (compañeros de clase y profesores) para diseñar sus retratos. Posteriormente estos retratos fueron evaluados por otros participantes que también conocían los rostros *targets* en cuanto a su familiaridad, nombre y confiabilidad de su identificación. A pesar de que se les informó previamente que los rostros habían sido obtenidos por personas conocidas por los participantes, sólo 3 de 7 retratos fueron nombrados correctamente. Además, no hubo ninguna correlación significativa entre el nivel de familiaridad de la persona que construyó el retrato y el rostro *target* con el nivel de identificación del mismo. Los investigadores concluyeron que bajo condiciones de investigación experimental de laboratorio Mac-a-Mug Pro estaba severamente limitado.

E-fit

En su investigación Kovera, Penrod, Pappas y Thill (1997) señalaron la importancia de que un software para diseñar retratos compuestos tuviera una aproximación más holística, es decir, una construcción más global y con menos énfasis en rasgos individuales. El software que explora esta aproximación es E-fit. Este software a diferencia de Mac-a-Mug Pro utiliza una amplia base de datos con calidad fotográfica. El procedimiento para la construcción de un retrato compuesto consiste en una extensa entrevista del testigo para determinar si tuvo la oportunidad y tiempo suficiente para observar el rostro del sospechoso. Este interrogatorio está acompañado principalmente de la técnica de entrevista cognitiva (Fisher

y Geiselman, 1992) para facilitar el recuerdo del testigo. Posteriormente, se obtiene una descripción verbal detallada del rostro del sospechoso guiada por una serie de preguntas de opción múltiple que aparecen en la pantalla de la computadora sobre los rasgos faciales individuales del sospechoso. Las respuestas a estas preguntas dirigen un algoritmo de búsqueda en la base de datos del sistema que cuando finaliza muestra todos los rasgos en el contexto de un rostro completo. Finalmente, el rostro puede ser modificado alargando o reduciendo ciertos rasgos o aumentando la distancia entre los mismos, etc., hasta llegar al parecido que más se ajuste al criterio del testigo. Véase Figura 4.4.

En una evaluación del sistema, Davies, van der Willick y Morrison (2000) compararon la efectividad de Photofit y E-fit para diseñar retratos de rostros conocidos y desconocidos. A un grupo de participantes que conocían los rostros, se les proporcionaron evaluaciones de familiaridad con el rostro además de proporcionar el nombre.



Figura 4.4 Ejemplo de retratos compuestos elaborados con el sistema informático E-fit para las celebridades de Woody Allen, Michael Caine y Mick Jagger

Los resultados mostraron, al igual que las investigaciones hechas con Mac-a-Mug Pro, que los retratos familiares construidos con E-fit en presencia del rostro *target* fueron mucho mejor emparejados (83% de exactitud). Sin embargo, en los retratos hechos de memoria (sin importar que fueran rostros conocidos o desconocidos) no hubo diferencias entre E-fit

y Photofit. Por su parte, Brace, Pike y Kemp (2000) le pidieron a un operador experto en E-fit que diseñara 48 retratos de celebridades. Primero de memoria y luego con la ayuda de una fotografía. Una segunda condición incluyó que un testigo le describiera al operador los mismos retratos, primero de memoria y luego con ayuda de una fotografía. Un grupo de participantes tuvo que identificar posteriormente estos retratos. Sus resultados mostraron que los retratos hechos por el operador experto fueron correctamente reconocidos en un 35% y en un 25% a aquellos hechos a través de la descripción de un testigo. Cuando se les proporcionó a los participantes retroalimentación sobre la identidad de los rostros, los retratos hechos de memoria fueron evaluados como menos similares que aquellos hechos con ayuda de una fotografía. En otra investigación, Davies y Oldman (1999) le solicitaron a un participante asistir a un operador de E-fit para diseñar cuatro rostros de celebridades primero de memoria y luego con ayuda de una fotografía. Sus resultados mostraron que los retratos hechos de memoria recibieron los menores porcentajes de reconocimiento que aquellos elaborados a partir de una fotografía. Sin embargo, cuando otro grupo de participantes tuvo que proporcionar el nombre de la celebridad, sólo el 10% de los retratos hechos con asistencia de una foto fueron correctamente nombrados y menos del 6% aquellos hechos de memoria. Otras investigaciones han mostrado que colocar un retrato con altas evaluaciones de similitud junto a otros con menores evaluaciones disminuye el nivel de identificación correcto comparado con dejar sólo el retrato con altas evaluaciones (Brace, Pike, Kemp, 2000). Además, promediar los retratos parece tener mejores evaluaciones que un solo retrato con altas evaluaciones de similitud, pero al parecer sólo para los rostros conocidos y no para los retratos hechos de memoria (Bruce, Ness, Hancock, Newman y Rarity, 2002).

Software de cuarta generación.

En los últimos años se han desarrollado una serie de programas de construcción de retratos compuestos que Davies y Valentine (2007) denominan como de cuarta generación. Estos programas están basados principalmente en el modelo multidimensional del espacio facial de Valentine (1991, 1995, 2001). La idea central de este modelo, como se explicó en el Capítulo 1, considera que el procesamiento facial puede ser entendido en términos de similitud dentro de una población de rostros o un “espacio-facial”. Este modelo ha sido utilizado como punto de partida para el desarrollo de estos programas, pero además se han complementado con otras aproximaciones como el análisis de componentes principales (PCA) y herramientas de programación como algoritmos genéticos. En el caso del PCA, y como también se explicó en el Capítulo 1, se trata de una técnica estadística que puede extraer una serie de dimensiones (conocidas como *eigenfaces*) a partir de una muestra de rostros. Los *eigenfaces* pueden ser usados para codificar o reconstruir la apariencia original de un rostro o generar nuevos a partir de la misma población. Es decir, los componentes parciales proporcionan las dimensiones del “espacio-facial”. Cada *eigenface* se considera holístico debido a que los rostros no son codificados en términos de sus partes o rasgos, sino que contienen cada uno un grado de varianza entre uno y otro. De esta manera, y como punto central de este análisis, los *eigenfaces* que se encuentren muy cercanos uno de otro, en este espacio facial, serán percibidos como muy similares entre sí. Cada rostro puede ser reconstruido a partir de la combinación de diferentes *eigenfaces* y cada uno de estos nuevos rostros tendrá una combinación diferente de “cargas” o pesos de procesamiento. Los dos inconvenientes de este modelo de procesamiento facial son, por un lado, que las dimensiones de forma y textura del rostro son analizadas de manera independiente por lo cual los rostros generados con este modelo están “promediados” en estas dimensiones de acuerdo a un patrón. Por otro lado, la reproducción del cabello tiende a no ser muy precisa con esta metodología.

En el caso de los algoritmos genéticos estos están basados en dos conceptos de procesamiento de datos que simula aspectos evolutivos: variación al azar (o mutación) y selección. En el contexto de los programas de cuarta generación, la construcción de un retrato compuesto comienza con la generación de rostros (artificiales) al azar dentro del espacio-facial del PCA. Entonces, el testigo señala el rostro o rostros que considera son parecidos al sospechoso. En un primer momento, habrá una gran variación de muestras de rostros que probablemente disten de parecerse al rostro del sospechoso. Una nueva selección de la muestra de rostros por parte del testigo, alimentará al sistema para promover una nueva serie de rostros que introduzcan ciertas mutaciones alrededor de un rostro o rostros “padre”. El proceso se repite sucesivamente con las siguientes generaciones de rostros hasta que en teoría se acerca al rostro del sospechoso. Con esta aproximación de programación existen diversos softwares que se han implementado para el diseño de retratos compuestos. En este sentido, destacan tres grupos de investigación en el mundo, el primero de ellos es el de Frowd, Hancock, y colegas de la Universidad de Stirling en Escocia, los cuales están desarrollando el programa Evo-fit (Hancock, 2000). Por su parte, Solomon y colegas de la Universidad de Kent en Inglaterra están desarrollando el programa llamado Eigen-fit (Gibson, Pallares, Bejarano y Solomon, 2003). El tercer grupo encabezado por Tredoux, Rosenthal y colegas de la Universidad de Ciudad del Cabo en Sudáfrica están desarrollando el programa ID (Tredoux, Rosenthal, Nunez, y da Costa, 1999). Véase Figura 4.5.



Figura 4.5. Ejemplo de un retrato compuesto elaborado con el sistema informático Evo-fit y su comparación con el rostro de un sospechoso (Frowd, Pitchford, Skelton y Petkovic, 2012)

El objetivo de estos sistemas es reproducir lo más realista posible las imágenes de retratos compuestos de una manera rápida y fácil de usar para el testigo. Sin embargo, Davies y Valentine (2007) señalan que este último punto puede ser conflictivo. Por un lado, el testigo puede proporcionar una rica y variada información del rostro del sospechoso, por ejemplo, evaluando la similitud de todos los *eigenfaces* que el sistema arroja, pero la carga de trabajo del testigo puede ser muy alta. Por otro lado, el testigo puede simplemente elegir el grupo de rostros que considere más similar con el sospechoso. Esta tarea exige pocos recursos por parte del testigo, pero proporciona menos información para guiar la evolución de la siguiente generación requeridas para llegar al rostro óptimo. Además, la evolución de estos rostros puede seguir un proceso de entrecruzamiento (*crossover*), el cual puede generar “rostros padres” distintos y mutaciones, por ejemplo, mutaciones al azar de una sola apariencia de una generación a la siguiente. Los algoritmos que permiten entrecruzamientos y mutaciones tienden a producir más variaciones dentro de cada

generación. Por otro lado, la ventaja de utilizar esta clase de sistemas es su aproximación holística. Los testigos usan el procesamiento facial global que se considera como más preponderante en el reconocimiento de un rostro (Tanaka y Simonyi, 2016) y se deja de lado pedir a los testigos la descripción verbal de detalles o rasgos individuales del rostro. El desarrollo, así como la evaluación de estos sistemas de cuarta generación, continua en la actualidad llevándose a cabo. En una de las primeras evaluaciones de estos sistemas Gibson, Pallares-Bejarano y Solomon (2003), usando un método de simulación de un testigo, reportaron que un determinado tipo de algoritmo genético conocido como *Select Multiple Mutate* requería 150 iteraciones para producir un retrato compuesto “casi perfecto” mientras que otros algoritmos requerían hasta 350 iteraciones. Un operador humano puede producir un retrato de buena calidad del rostro de una persona desconocida luego de haber observado alrededor de 162 composiciones previas. Por ejemplo, en su investigación Gibson, Pallares, Bejarano, Solomon, (2003) encontraron que un operador humano le llevó 138 composiciones previas antes de llegar a un retrato reconocible de memoria del ex primer ministro británico Tony Blair. Por su parte, Frowd, Hancock, Carson (2004) encontraron que participantes no expertos podían nombrar correctamente sólo el 10% de los retratos de celebridades hechos con el sistema Evo-fit, comparado con el 17% de los retratos hechos con E-fit. En un segundo experimento, se les proporcionó a los participantes una fotografía de la celebridad para desarrollar el retrato. En este caso, el nivel de reconocimiento se incrementó a 25% en Evo-fit comparable con el desempeño en E-fit. En otra investigación, Frowd, Carson, Ness, *et al.*, (2005) compararon el desempeño de diferentes sistemas: Evo-fit, E-fit, PRO-fit y FACES con retratos compuestos hechos por un artista. Sus participantes observaron durante unos minutos la fotografía de una celebridad desconocida para ellos y dos días después fueron sometidos a una entrevista cognitiva y trabajaron junto con un operador o experto en cada uno de los sistemas para diseñar el retrato. Posteriormente, los retratos fueron evaluados por otros participantes que conocían a las celebridades. Estos participantes fueron divididos en tres grupos dependiendo de la

tarea que tenían que desarrollar. El primer grupo tuvo que proporcionar el nombre de la celebridad, el segundo tuvo que clasificar debajo de la fotografía de la celebridad el retrato correspondiente y el tercero tuvo que identificar la fotografía de la celebridad de entre otras muy similares ayudándose sólo del retrato. La tarea de denominación en general tuvo muy bajo desempeño, por ejemplo, los retratos artísticos fueron los que tuvieron un nivel mayor de nominación correcta (8.1%) comparado con PRO-fit (1.3%) y E-fit (0%). Sin embargo, no alcanzaron diferencias significativas comparado con Evo-fit (3.6%) y FACES (3.2%). El desempeño fue mejor para los retratos artísticos (54%) que para Evo-fit (39%) comparado con los otros sistemas (25- 42%). En la tarea de identificación el mejor desempeño fue para E-fit (60%) comparado con el 47% de los retratos artísticos y el 31% de Evo-fit.

Por su parte Davies y Valentine (2007), consideran que estos sistemas incorporan ciertas suposiciones teóricas del procesamiento psicológico de rostros que aún hace falta evaluar rigurosamente. Por ejemplo, la investigación sugiere (Ellis, 1986) que en el caso de rostros caucásicos el cabello es uno de los rasgos más sobresalientes para un testigo. Sin embargo, los sistemas de algoritmos genéticos procesan de manera independiente el rostro del cabello, el cual en última instancia puede ser colocado como un accesorio más del rostro en estos sistemas, como gorras, aretes o lentes. Además, algunos investigadores (Christie, Davies, Shepherd, y Ellis, 1981) consideran que los juicios de similitud que hacen los testigos entre su memoria para el rostro del sospechoso y el retrato compuesto del mismo no es absoluta por lo que las composiciones de retratos similares entre sí del rostro pueden tener un efecto perjudicial para la memoria del rostro del sospechoso.

CARAMEX

En México se ha estado trabajando en el desarrollo de un sistema para la generación de retratos compuestos basado en las características antropométricas de la población. Este programa ha sido una colaboración conjunta entre el Instituto de Investigaciones Antropológicas (IIA) de la UNAM y la Procuraduría General de Justicia (PGJ) de la Ciudad

de México (Serrano, Villanueva, Luy, y Link, 1997; Serrano, 2013; Villanueva, 2010). Los objetivos de este proyecto, denominado “*La cara del mexicano*”, fueron diseñar un acervo morfológico de las principales características del rostro de la población mexicana. Dada la gran variabilidad genética que representa el mestizaje en México era primordial contar con un sistema que tomara en cuenta esta situación. Otros sistemas de retratos compuestos desarrollados principalmente en Reino Unido y Estados Unidos eran de poca confiabilidad para la aplicación en nuestro país dada la sobrerrepresentación de rasgos caucásicos y africanos con los que cuentan sus bases de datos. El proyecto *La cara del mexicano*, y su posterior desarrollo en el acervo de imágenes CARAMEX, fue llevado a cabo entre los años 1993 y 1997 e implicó la obtención de un registro fotográfico del rostro de 2890 individuos de diferentes regiones del país. Cada una de estas fotos fue tomada de frente y de perfil izquierdo con iguales condiciones de iluminación y distancia lente-rostro. En total se obtuvieron 5780 imágenes. Además, también se recopiló información sobre la historia familiar de los participantes, como el lugar de origen de los padres y abuelos de ambas líneas paternas. A partir de las imágenes, se obtuvieron 21 mediciones faciales de las que derivaron diferentes índices morfológicos además de valoraciones morfoscópicas como la forma de la inserción del cabello, el tipo de calvicie, la distribución del vello facial, la forma del dorso de la nariz entre otras. Posteriormente, todos estos índices fueron sometido a un análisis estadístico multivariado con el objetivo de establecer algunos factores tipológicos de la cara y obtener las imágenes prototípicas de cada uno de los rasgos faciales de hombres y mujeres. El acervo de imágenes CARAMEX en total contiene 466 archivos de los cuales 405 están distribuidos en 26 directorios con rasgos faciales que abarcan desde la forma general de la cara hasta las arrugas o lunares. El resto de los archivos contiene información sobre accesorios como aretes, gorras o lentes con los que se puede complementar la composición final. Serrano (2013) propone que la composición del rostro debe seguir un ordenamiento que va desde la elección de la forma de la cara, colocando posteriormente cada rasgo facial en su correspondiente lugar eligiéndolo de entre los

directorios, hasta finalmente colocar los accesorios como lentes, gorras o aretes. Véase Figura 4.6. El sistema listo para usarse fue entregado a la PGJ en 1996 y difundido a otras instituciones de justicia de México en los años subsecuentes. Según Santiago (2004, en Serrano, 2013) sólo en la Ciudad de México en 2004 “*cada mes medio centenar de peritos recurrían, en casi mil casos, a CARAMEX para tratar de ubicar a una persona*” (p.9). Fuera de este hecho anecdótico, no existen reportes de investigación psicológica que evalúen la eficacia del sistema CARAMEX o que comparen su desempeño con otros sistemas. Otra de las desventajas de este sistema es que la construcción de retratos compuestos se hace a través de seleccionar rasgos individuales. De acuerdo a la investigación (e.g. Tanaka y Farah, 1993; Tanaka y Simonyi, 2016) esto representa un problema debido a que se considera que el procesamiento facial se realiza de manera global u holístico mientras que el procesamiento facial por rasgos individuales es menos efectivo y susceptible de inducir un efecto de ensombrecimiento verbal.



Figura 4.6. Comparativo entre un retrato compuesto hecho con arte forense y otro con el acervo de imágenes CARAMEX

Procesamiento por configuración y por rasgos de un retrato compuesto.

Los retratos compuestos son generados a partir del recuerdo que tenga un testigo del rostro de un sospechoso, que en la mayoría de los casos es una persona desconocida, además de tener un tiempo limitado para su observación. Estas características generan que los retratos compuestos no sean una reproducción exacta del rostro del sospechoso y por lo tanto haya incongruencias e inexactitudes en la configuración global del retrato. Esto puede ser un factor determinante en el nivel de reconocimiento incorrecto del retrato. Tanaka y Sengco (1997), en el contexto del procesamiento holístico, mostraron evidencia de que una configuración distinta a la original de un rostro, a través por ejemplo, de ampliar la distancia entre los ojos, puede generar que el nuevo arreglo sea percibido como un rostro distinto. En una serie de seis experimentos, McIntyre (2012) evaluó el efecto del procesamiento holístico en retratos compuestos a través de presentar versiones originales y mejoradas de los mismos de rostros de celebridades. En su Experimento 1, McIntyre (2012) le presentó a un grupo de participantes una serie de 32 fotografías de celebridades para posteriormente ser sometidos a una entrevista cognitiva y realizar un retrato compuesto de los mismos con el programa E-fit. Estos retratos compuestos de memoria serían clasificados por la investigadora como las versiones originales de los rostros de las celebridades. La investigadora desarrolló además versiones mejoradas de los retratos compuestos a través de combinar la fotografía de la celebridad con el retrato compuesto original usando un software que permitía emparejar (*morphing*) 179 puntos críticos del rostro tanto de la fotografía como del retrato compuesto. Posteriormente, ambos tipos de retratos compuestos fueron evaluados con otro grupo de participantes quienes debían proporcionar el nombre de la celebridad. Sus resultados mostraron que los retratos compuestos originales fueron reconocidos correctamente 16.6% mientras que los retratos compuestos mejorados fueron reconocidos el 32.4%. La investigadora concluyó que una configuración

mucho más precisa de un rostro en un retrato compuesto puede generar un mayor nivel de reconocimiento correcto del mismo.

Por otro lado, Young *et al.*, (1987, Capítulo 2) consideran que dividir y desalinear un rostro interrumpe el procesamiento holístico y redirige la atención y el análisis hacia un procesamiento por rasgos del mismo. En su Experimento 2, McIntyre (2012) evaluó si la percepción de estos rasgos faciales precisos en el retrato compuesto se podía identificar a través de dividirlos y desalinear la parte superior e inferior de los mismos y de esta manera determinar cuál había sido el efecto benéfico de los retratos compuestos mejorados. Según la investigadora, si los retratos compuestos mejorados habían sido reconocidos por un procesamiento holístico, entonces dividirlos y desalinearlos debería interferir con la percepción por configuración de los mismos y los porcentajes de reconocimiento correcto deberían ser comparables con los retratos compuestos originales divididos. Utilizando los mismos 32 retratos compuestos de su Experimento 1, comparó en su Experimento 2, el reconocimiento de los retratos compuestos originales intactos con los retratos compuestos mejorados divididos y desalineados. Véase Figura 4.7.



Figura 4.7. Ejemplo de los estímulos utilizados en el experimento de McIntyre (2012). En (a) la fotografía del ex primer ministro Tony Blair; (b) el retrato compuesto hecho con el sistema informático E-fit; (c) el mismo retrato compuesto dividido y desalineado; y (d) el retrato compuesto mejorado.

Sus participantes fueron divididos en dos grupos: 1) original, quienes debían observar los retratos compuestos originales intactos y en su versión dividida y desalineada; y 2)

mejorado, quienes debían observar los retratos compuestos originales intactos y los retratos compuestos mejorados pero divididos y desalineados. Sus resultados mostraron que en el grupo original los retratos compuestos originales divididos tuvieron un nivel de reconocimiento correcto de 24.2% mientras que los retratos compuestos originales intactos tuvieron un 17.9%. Mientras que, en el grupo mejorado, los retratos compuestos originales intactos tuvieron un nivel de reconocimiento de 15.4% y los retratos compuestos mejorados divididos de 24.6%. En otras palabras, presentar divididos los retratos compuestos mejoró su nivel de reconocimiento independientemente de si se trataba de los retratos compuestos originales o mejorados. La investigadora concluyó que el procesamiento holístico puede interferir con la percepción de los rasgos faciales individuales en un retrato compuesto. Además, los retratos compuestos con una configuración precisa del rostro (mejorado) pueden beneficiarse de un procesamiento holístico mientras que los retratos originales pueden beneficiarse con un efecto de división y desalineación, pero no lo opuesto.

En su Experimento 4, McIntyre (2012) evaluó la hipótesis de Young, *et al.*, (1987) de que los rostros que se procesan de manera holística son más rápidamente procesados que aquellos que se dividen y desalinean, los cuales requieren un mayor nivel de análisis estructural de los rasgos y por lo tanto un mayor tiempo de procesamiento. En su investigación utilizó una tarea de tiempo de reacción en la cual presentó 32 fotografías de celebridades y 32 retratos compuestos de las mismas. La mitad de sus participantes observó las fotografías y la otra mitad los retratos compuestos. La mitad de las fotografías y de los retratos compuestos fueron presentados de manera intacta y la otra mitad de manera dividida y desalineada. En el experimento, y previo a la presentación de los estímulos, aparecía un nombre durante 5 segundos que podía o no corresponder a la imagen de la celebridad presentada inmediatamente después. La tarea de los participantes era responder lo más rápido que pudiera, presionando un botón de la computadora, si el nombre correspondía con la celebridad mostrada, independientemente de si se presentaba de manera intacta o dividida. La investigadora hipotetizó que en los estímulos divididos y

desalineados se interrumpiría el procesamiento holístico y su reconocimiento sería a través de un procesamiento por rasgos y más lento. Además de que, en los retratos compuestos, donde la configuración global del rostro no era precisa, éstos se verían beneficiados al ser divididos y desalineados lo cual se observarían en tiempos de reacción más rápidos. Mientras que en las fotografías, cuya configuración global del rostro era exacta, el efecto de dividir las y separarlas sería perjudicial produciendo tiempos de reacción más lentos. Sus resultados en el caso de los tiempos de reacción para las fotografías, mostraron que hubo diferencias significativas en los pares correctos de nombre-fotografía intacta (737 ms) con respecto a los pares incorrectos nombre-fotografía dividida y desalineada (931 ms). En el caso de los retratos compuestos también hubo diferencias significativas entre las presentaciones correctas de pares nombre-retrato intacto (1673 ms) y nombre-retrato dividido y desalineado (1851 ms). La investigadora utilizó una calificación llamada *puntaje de eficiencia inversa*, que dividía el tiempo de reacción entre el porcentaje de respuestas correctas nombre-imagen, como medida del desempeño global de los participantes en esta tarea. Sus resultados mostraron que en el caso de las fotografías no hubo diferencias entre presentar una fotografía intacta o dividida y desalineada. Cuando los pares nombre-fotografía eran correctos no hubo diferencias entre fotografías intactas y las divididas y desalineadas, pero cuando eran inconsistentes el desempeño fue mejor para las fotografías intactas. Mientras que en el caso de los retratos compuestos sólo se observó que el desempeño fue mejor para los pares correctos nombre-retrato intacto, pero fue muy bajo. McIntyre (2012) concluyó que a pesar de que no se pudo corroborar su hipótesis inicial, la razón de esta discrepancia se podría deber a la naturaleza de los rasgos faciales en los retratos compuestos divididos más que a la cantidad y tipo de procesamiento. Según Young *et al.*, (1987) y O'Donnell y Bruce (2001) la mitad superior del rostro, que incluye ojos, cejas, cabello y orejas, es la más importante para el reconocimiento facial. McIntyre (2012) exploró esta hipótesis al mostrarle a sus participantes retratos compuestos de celebridades de manera completa o sólo mostrando la mitad superior de los mismos. La investigadora

hipotetizó que si un procesamiento no holístico facilita el reconocimiento de un retrato compuesto, el cual estaría principalmente centrado en la porción superior del rostro, entonces no debería haber diferencias significativas en el nivel de reconocimiento correcto entre un retrato compuesto completo y uno sólo de la parte superior. Por el contrario, si toda la información del retrato compuesto es necesaria para su reconocimiento, entonces la identificación de la porción superior no debería ser significativamente mejor. Sus resultados mostraron que los retratos compuestos completos tuvieron un nivel de reconocimiento del 14% mientras que los de la porción superior de 10.4%, pero estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. La investigadora concluyó que a pesar de que parecería que la porción inferior del rostro proporciona poca información para su reconocimiento, sus experimentos 2 y 3 muestran que los retratos compuestos divididos y desalineados fueron sustancialmente mejor reconocidos que sus versiones intactas, lo cual descartaría la ineffectividad de la porción superior. La explicación alternativa que sugirió la investigadora fue que la interrupción del procesamiento holístico es necesaria para mejorar el reconocimiento de los retratos compuestos, pero al mismo tiempo es necesaria toda la información del rostro.

En su Experimento 6, evaluó esta última suposición a través de presentar a sus participantes retratos compuestos de celebridades de manera completa y retratos compuestos divididos y ligeramente separados sin desalinearse. Sus resultados mostraron que los retratos compuestos completos tuvieron un nivel de reconocimiento de 17.5% mientras que los retratos compuestos divididos tuvieron un 19.5%, sin embargo, no hubo diferencias significativas entre estos estímulos. La investigadora concluyó de manera general sobre estos experimentos que la división y separación de los retratos interrumpe el procesamiento holístico e induce un procesamiento más lento y específico en los rasgos individuales del rostro. Según McIntyre, este efecto puede ser benéfico en aquellos estímulos que no representan la configuración global del rostro de manera exacta, como es el caso de los retratos compuestos.

En otra investigación, Frowd, *et al.*, (2012) investigaron también el efecto de ciertas regiones del rostro y el procesamiento holístico. En particular, evaluaron el efecto de presentar de manera intercambiada entre dos retratos compuestos el cabello. Algunos investigadores (Ellis, Young, Flude, y Hay, 1987) han señalado la importancia de las regiones internas de un rostro familiar o conocido para su reconocimiento mientras que los rasgos externos serían de vital importancia para reconocer un rostro que se ha observado durante tiempo limitado o sólo una vez. En su Experimento 1a, Frowd y sus colaboradores, les presentaron a un grupo de participantes una serie de fotografías de celebridades durante un minuto. Posteriormente, fueron sometidas a una entrevista cognitiva para finalmente desarrollar un retrato compuesto. La mitad de los participantes realizó este retrato compuesto con un experto en el sistema Evo-fit y la otra mitad con un artista forense. Posteriormente, estos retratos compuestos fueron evaluados con otro grupo de participantes quienes debían proporcionar el nombre de las celebridades. Estos participantes fueron divididos en cuatro grupos dependiendo del tipo de retrato compuesto que observarían: 1) verídico, el cual observó todos los retratos compuestos intactos y sin ninguna modificación; 2) rasgos internos, el cual observó sólo los rasgos internos de los retratos compuestos; 3) rasgos externos, este grupo observó sólo la forma de la cara, el cabello y las orejas; y 4) cambio de cabello, este grupo observó los retratos compuestos pero con el cabello intercambiado con otro retrato compuesto. Sus resultados mostraron que hubo un mayor nivel de reconocimiento correcto para los retratos compuestos verídicos con respecto a todas las demás las condiciones. Sin embargo, los retratos hechos por un artista fueron mejor reconocidos (27.9%) que aquellos hechos con el sistema Evo-fit (23.5%). Por otro lado, el nivel de reconocimiento correcto entre los grupos de cambio de cabello fue mayor para el sistema Evo-fit (4.4%) comparado con el retrato hecho por un artista (0%). En este sentido, la identificación correcta de un retrato compuesto completo, pero con el cabello intercambiado con el sistema Evo-fit fue mucho peor comparado con la identificación de un retrato compuesto parcial con los rasgos externos únicamente (8.3%) o

con los rasgos internos (7.6%). En su Experimento 1b, estos investigadores le mostraron a un grupo de participantes una serie de fotografías de futbolistas internacionales desconocidos para ellos durante un minuto para posteriormente ser sometidos a una entrevista cognitiva y posteriormente realizar un retrato compuesto con el sistema Evo-fit. Luego estos retratos compuestos fueron presentados a otros participantes, quienes sí conocían a los futbolistas, para que proporcionaran sus nombres. Al igual que en el Experimento 1a, se prepararon tres versiones distintas de los rostros: verídica, intercambio de cabello, rasgos internos y rasgos externos. Sus resultados mostraron que la versión verídica tuvo un nivel de reconocimiento correcto de 44.5% que fue superior a todas las demás condiciones. Mientras que los retratos compuestos con intercambio de cabello tuvieron un nivel de reconocimiento correcto de 34.1% comparado con el grupo que sólo observó los rasgos internos (26.1%), en los cuales no hubo diferencias significativas. En su Experimento 2, estos investigadores manipularon el estilo, sombra y largo del cabello en un grupo de retratos compuestos de celebridades además de las manipulaciones de sus estímulos de los experimentos anteriores. Sus resultados mostraron que cambiar el estilo y el largo del cabello fue la condición que peores resultados de reconocimiento correcto tuvo comparado con las otras condiciones. Los investigadores concluyeron que un retrato compuesto se procesa de manera holística y que un cambio en un aspecto importante del mismo, como el cabello, puede alterar la percepción global del mismo generando que se reconozca como un rostro desconocido.

Efecto de la expresión emocional en el retrato compuesto.

La investigación sobre procesamiento facial indica que la expresión emocional tiene un impacto importante en el recuerdo de un rostro. Algunos investigadores (Baudouin *et al.*, 2000; Davies y Milne, 1982; Endo *et al.*, 1992; Gallegos y Tranel, 2005; Kottoor, 1989) han mostrado que una expresión facial de sonrisa puede mejorar el reconocimiento de un rostro

familiar que una expresión neutra. Pero al mismo tiempo pueden generar un sesgo de familiaridad en rostros desconocidos o vistos brevemente. Por otro lado, expresiones faciales negativas (e.g. de enojo) pueden provocar una disminución en el reconocimiento de rostros familiares (Lander y Metcalfe, 2007). En el contexto del retrato compuesto esta cuestión es primordial debido a que durante la elaboración del mismo la víctima podría estar resaltando de manera subjetiva expresiones negativas del rostro de un sospechoso que podrían sesgar a la baja el reconocimiento correcto del mismo. En este sentido, McIntyre (2012) en el Capítulo 3 de su tesis doctoral hace una exploración a través de tres experimentos (Experimentos 7 a 10) sobre el efecto de la expresión facial de sonrisa en el reconocimiento de un retrato compuesto. En su Experimento 7, evalúa el reconocimiento de dos tipos de retratos compuestos: con una expresión neutra o con una ligera expresión al 30% de sonrisa. Para la elaboración de sus estímulos con expresión facial de sonrisa utilizó un software especial (PsychoMorph, Tiddeman, *et al.*, 2001) el cual puede generar un patrón o plantilla (*template*) promedio de alguna expresión facial a través del análisis de 179 puntos faciales de varios rostros que contengan esa expresión. Para diseñar esta plantilla McIntyre (2012) utilizó 100 rostros de una misma persona con una expresión facial neutra y 100 rostros con expresión de sonrisa. Posteriormente, esta plantilla se colocó sobre los retratos compuestos y así modificar (*morph*) la expresión neutra original a una expresión de sonrisa de 30% del total estimada por el sistema. En su Experimento 7 utilizó en total 32 retratos compuestos previamente hechos de distintas celebridades. Véase Figura 4.8



Figura 4.8. Ejemplo de los estímulos empleados en el Experimento 7 de McIntyre (2012). En (a) retrato compuesto del ex jugador de fútbol David Beckham elaborado con el sistema E-Fit; (b) el mismo retrato compuesto anterior pero con una expresión de sonrisa de 30%; (c) retrato compuesto del mismo jugador pero elaborado con el sistema Pro-fit; (d) el mismo retrato compuesto anterior pero con una expresión de sonrisa de 30%.

Estos retratos fueron mostrados de manera contrabalanceada en dos carpetas distintas en las cuales aparecían 16 retratos compuestos originales (con expresión neutra) y 16 retratos con expresión de sonrisa. La tarea de sus participantes consistió en proporcionar el nombre o información identificadora de cada una de las celebridades representadas en los retratos compuestos. Sus resultados mostraron que hubo diferencias significativas entre los retratos compuestos originales los cuales tuvieron un nivel de reconocimiento correcto del 15.5% comparado con aquellos con una expresión de sonrisa de 21.8% de reconocimiento correcto. Sin embargo, McIntyre sugiere que el hecho de usar retratos compuestos de celebridades, a quienes los participantes no conocen personalmente y quienes además aparecen con frecuencia mostrando una expresión de sonrisa en la mayoría de sus fotografías, puede inducir a un reconocimiento correcto sesgado.

En su Experimento 8 abordó este problema generando retratos compuestos de rostros personalmente conocidos por sus participantes. Para ello, reclutó y fotografió a ocho estudiantes y miembros del mismo Departamento de Psicología donde estudiaban sus participantes para que elaboraran sus retratos compuestos. Además, para evitar que el

reconocimiento estuviera guiado de manera forzosa o por eliminación de opciones, se fotografió a otros estudiantes de una universidad diferente. Estas últimas personas (y para familiarizar a los participantes) fueron fotografiados desde diferentes perspectivas (frente, $\frac{3}{4}$ y perfil) y con expresiones neutral, de sonrisa y de enojo. Los participantes entonces observaron las 16 fotografías las cuales fueron mostradas durante un minuto. Dos días después fueron nuevamente citados para ser sometidos a una entrevista cognitiva y posteriormente diseñar el retrato compuesto con el sistema PRO-fit. Dos participantes distintos diseñaron el retrato compuesto de un mismo rostro generando en total 32 retratos compuestos. Además, con el software PsychoMorph se diseñaron *templates* para modificar la expresión neutral de los retratos compuestos a una expresión de sonrisa al 30% para cada uno de ellos. Posteriormente, estos retratos compuestos fueron mostrados a otros participantes que conocían a la mitad de las personas de las cuales se obtuvieron las fotografías. Cada participante observó de manera contrabalanceada estos retratos compuestos a través de carpetas distintas en las cuales aparecían 16 retratos compuestos originales (con expresión neutra) y 16 retratos con expresión de sonrisa. La tarea de los participantes consistió en intentar proporcionar el nombre de las personas que representaba los retratos compuestos o proporcionar otro tipo de información que la identificara claramente. Se les advirtió además que algunos retratos era de miembros distintos de su departamento de estudios. Sus resultados mostraron diferencias significativas entre los retratos compuestos originales, los cuales tuvieron un nivel de reconocimiento correcto de 12.5%, comparado con los retratos compuestos con expresión de sonrisa que tuvieron un reconocimiento correcto de 22.3%. Además, también se evaluó si la sonrisa tuvo un efecto en el reconocimiento incorrecto de los retratos compuestos no familiares para los participantes (sesgo de la sonrisa, Baudouin *et al.*, 2000; Garcia-Marques, Mackie, Claypool, y Garcia-Marques, 2004). Sus resultados mostraron que el reconocimiento incorrecto de los retratos compuestos originales fue de 8.6% mientras que los retratos compuestos con expresión de sonrisa de 6.8%. Estas diferencias fueron significativas lo

cual indica que la sonrisa no predispuso a los participantes hacía un falso reconocimiento de los retratos. Por último se realizó un análisis de detección de señales para evaluar la sensibilidad (d') de los participantes en detectar un retrato compuesto y el tipo de criterio (c) que utilizaron. Este análisis mostró que los participantes tuvieron una mayor sensibilidad para detectar un retrato con expresión de sonrisa que un retrato neutro y su criterio fue más conservador para estos últimos. McIntyre (2012) concluyó que el efecto de la sonrisa parece ser más importante para aquellos rostros familiares con quienes tenemos mayor contacto y una imagen almacenada en la memoria de su expresión de sonrisa que aquellos rostros no familiares que sonríen con mayor frecuencia como los rostros de las celebridades.

En su Experimento 9, McIntyre (2012) evaluó si la sonrisa de los retratos compuestos al 30% era fácilmente detectable por sus participantes o si se requería una sonrisa más explícita (al 60%). En su experimento, evaluó tres tipos de pares de retratos: cinco pares de retratos compuestos originales idénticos; cinco pares de retratos originales comparados con sus versiones de expresión de sonrisa al 30%; y cinco pares de retratos originales comparados con sus versiones de expresión de sonrisa al 60%. La tarea de sus participantes fue evaluar si los pares de retratos eran iguales o diferentes en algún sentido. Sus resultados mostraron que sus participantes juzgaron correctamente como idénticos los cinco pares originales el 78% de las veces, mientras que los pares originales y de expresión al 60% fueron juzgados correctamente como diferentes el 80% de las veces. Sin embargo, los pares originales y de expresión al 30% fueron correctamente discriminados el 53.3% lo cual no difirió del azar. La investigadora concluyó que una alteración de la expresión facial de sonrisa al 30% de un retrato compuesto podía por un lado incrementar la probabilidad de su reconocimiento correcto y por otro ser tan sutil y no fácilmente detectable que podría tener aceptación dentro de la práctica forense. En su Experimento 10, esta investigadora evaluó si una sonrisa mucho más sutil al 25% o mucho más explícita al 50% podía mejorar el reconocimiento de un retrato compuesto comparado con la versión original y sin alterar

la expresión. Sus resultados mostraron que los retratos compuestos originales tuvieron un nivel de identificación correcto de 15.3%, mientras que los retratos con expresión del 25% tuvieron un 23.6% y los retratos con expresión del 50% tuvieron un 25.7%. Sin embargo, las diferencias estadísticas entre los grupos fueron marginalmente significativos ($p = .06$) y con un 8% de la varianza explicada.

La investigadora concluyó de manera general que la expresión facial de sonrisa puede tener efectos benéficos en el reconocimiento de un retrato compuesto. Sin embargo, no existe investigación hasta el momento que explore otro tipo de expresiones emocionales y su efecto en el reconocimiento de un retrato compuesto.

Factores que afectan la generación de un retrato compuesto.

Experiencia de los operadores.

Una de las variables que se ha estudiado sobre la calidad de los retratos compuestos es si éstos se ven afectados por la experiencia de los operadores de los diferentes sistemas. Por ejemplo, Ellis, Davis y Shepherd (1978) reportan a lo largo de tres experimentos que no existían diferencias significativas entre los retratos compuestos contruidos por expertos y novatos. Sin embargo, Gibling y Bennett (1994) evaluaron si los operadores expertos y semiexpertos diferían en la calidad y el nivel de reconocimiento de sus retratos compuestos usando el sistema Photofit. En su investigación sus operadores utilizaron un retrato compuesto básico comparado con otras técnicas artísticas para mejorarlo. Sus resultados indicaron que los operadores más experimentados implementaban de mejor maneras estas técnicas de mejoramiento artístico además de un mayor dominio del software para incrementar la probabilidad del reconocimiento de sus retratos compuestos. Por su parte, Wogalter y Marwitz (1991) señalan que una de las razones de estas diferencias entre expertos y novatos es que muchas veces los primeros tienen conocimientos sobre las características psicológicas del reconocimiento facial y estudios avanzados sobre

fisionomía. Así mismo, Laughery y Fowler (1980) al comparar expertos en retratos compuestos artísticos y a través del sistema Identikit encuentran que las composiciones hechas por un artista tenían un mayor nivel de reconocimiento correcto promedio que aquellos hechos con el sistema Identikit. Los artistas en retratos compuestos fueron superiores en sus composiciones en varios aspectos comparados con los expertos en Identikit. Por ejemplo, podían recrear un número mucho más grande de diferentes rasgos faciales y con mucho mayor detalle, el tiempo de elaboración de los retratos era mayor y la aproximación de los artistas para el diseño de los retratos fue más holístico. Los investigadores también señalaron que una de las razones de estas diferencias entre expertos podía deberse a la falta de flexibilidad de los sistemas mecánicos como el Identikit o Photfit. Además, los investigadores también señalaron que los sistemas que permitan una representación más realista de los rasgos faciales y con mucho mayor detalle tendrán una mayor probabilidad de que sus retratos compuestos sean correctamente reconocidos. En este sentido, y varios años después con el desarrollo de los sistemas de cuarta generación, Frowd *et al.*, (2005a) evaluaron cuatro tipos diferentes de sistemas para diseñar retratos compuestos: E-fit, Pro-fit, Photofit y Evo-fit además del retrato artístico con operadores expertos en cada sistema. En su investigación utilizaron un formato “ecológicamente válido dentro de los procedimientos forenses”, esto es, con rostros no conocidos por los participantes, hechos de memoria, con una demora en la realización del retrato compuesto de tres a cuatro horas y usando una entrevista cognitiva. Sus resultados mostraron que en promedio los retratos compuestos tuvieron un nivel de reconocimiento muy bajo (10%). Sin embargo, PROfit fue el sistema que mayor nivel de reconocimiento correcto mostró, pero fue superado por E-fit cuando los rostros eran más distintivos. Además, los retratos artísticos en tareas de similitud con el rostro original mostraron un mejor nivel de emparejamiento correcto comparado con los otros sistemas. Por su parte, Plews (2006) compara los sistemas E-fit y PROfit (los cuales se consideran como sistemas de resultados equivalentes, (Frowd *et al.*, 2005a)) con tres operadores novatos y un experto. En su

investigación, sus participantes observaron fotografías de rostros de celebridades durante un minuto y posteriormente fueron sometidos a una entrevista cognitiva para finalmente desarrollar un retrato compuesto con alguno de los novatos o el experto. Los retratos compuestos fueron luego mostrados a otro grupo de participantes para que proporcionara su nombre. Sus resultados mostraron un bajo nivel de reconocimiento para los novatos con un mínimo de 8.8% y un máximo de 11.2% mientras que el experto obtuvo un 17.9%. Sin embargo, en un análisis detallado de los retratos diseñados por el experto se encontró que existían valores extremos (*outliers*) con un estímulo en particular el cual tuvo niveles significativamente altos de reconocimiento. Cuando se evaluaron estos retratos compuestos con un segundo grupo el nivel de reconocimiento correcto descendió a 9.2%. Un análisis estadístico reveló que no hubo diferencias significativas entre los retratos compuestos diseñados por los novatos o el experto.

Efecto de la demora en la realización de un retrato compuesto.

El Ministerio de Justicia de Reino Unido señala en su guía *Achieving Best Evidence in Criminal Proceedings* (2011) que la entrevista de víctimas y testigos de algún delito debe ser lo más pronto posible luego del evento criminal a menos que el estado emocional de los testigos impida recabar información confiable. Por su parte, *The Association of Chief Police Officers National Working Party* (2003) sugiere que los oficiales especializados en la elaboración de retratos compuestos deben contactar a los testigos dentro de las 24 a 36 horas después del evento criminal (p, 12). En este sentido, algunos investigadores (Ellis, Shepherd y Davis, 1980) han encontrado evidencia de que una demora corta entre la observación de un rostro y su posterior elaboración de un retrato compuesto es mucho

mejor que demoras largas. Sin embargo, Plews (2006) señala que estas recomendaciones no siempre son realistas en la investigación policial y muchas veces las víctimas y testigos son contactados después de una semana o más de los hechos. Por ejemplo, King (1971, citado en Plews, 2006) en uno de los primeros reportes sobre los efectos de la demora en el retrato compuesto, muestra que el tiempo promedio entre el evento delictivo y la entrevista de la víctima es de alrededor de cuatro días, con un rango entre seis horas a una semana. Frowd, *et al.*, (2005b) considera que el tiempo actual promedio, por lo menos en Reino Unido, entre estas dos situaciones es de dos días.

En los primeros estudios de laboratorio sobre este tema Ellis, Shepherd y Davies (1980) mostraron que no hubo diferencias en la calidad de los retratos compuestos usando el sistema Photofit con diferentes demoras entre la observación del rostro *target* que iban desde inmediatamente, una hora, dos horas hasta una semana después. Resultados similares usando retrato artístico y el sistema Identikit fueron obtenidos por Laughery y Fowler (1980). Por su parte, Koehn y Fisher (1997) utilizando el sistema Mac-a-Mug Pro encontraron diferencias en la calidad de los retratos compuestos que se realizaron con demoras de dos días. Sin embargo, los resultados de estos primeros estudios pueden estar enmascarados por la falta de flexibilidad de los sistemas mecánicos para reproducir características distintivas del rostro. Por su parte, Frowd, Hancock y Carson (2004) emplearon una demora de dos días entre la observación del rostro *target* y la construcción del retrato compuesto con el sistema de cuarta generación PROfit. Sus resultados mostraron un nivel muy bajo de reconocimiento correcto del 3.6%. En una investigación posterior, Frowd, *et al.*, (2005) emplearon nuevamente una demora de dos días en la construcción de retratos compuestos de celebridades con cuatro softwares distintos y un procedimiento artístico. Sus resultados mostraron que cuando los retratos compuestos fueron evaluados por otro grupo de participantes para proporcionar su nombre, el nivel de reconocimiento correcto de éstos fue muy bajo. De un total de 800 combinaciones posibles de retratos compuestos generados por los participantes por el número de métodos

empleados, sólo 22 (2.8%) de los retratos compuestos fueron correctamente reconocidos. El retrato compuesto artístico fue el que mayor número de identificaciones correctas obtuvo (5 en total). Cuando se dividió el número de retratos compuestos reconocidos entre el número de fotografías que pudieron correctamente nombrar los participantes después del experimento como una medida de familiaridad más exacta, el porcentaje de reconocimientos correctos aumentó a 3.3%. Sin embargo, este nivel de reconocimiento sigue siendo muy bajo comparado con el promedio general de 20% que se ha encontrado en otros estudios (Brace, Pike, y Kemp, 2000; Bruce, Ness, Hancock, Newman, & Rarity, 2002; Davies, van der Willik, y Morrison, 2000). Frowd, *et al.*, (2005) concluyeron que la demora de dos días podía haber tenido un efecto negativo en la memoria de los testigos al dejar sólo una impresión global u holística del rostro y no una detallada de rasgo a rasgo. Por su parte, Plews (2006, Capítulo 3) en su Experimento 2 evaluó dos diferentes demoras: dos días y una semana después. En su investigación, utilizó rostros de celebridades los cuales fueron mostrados durante un minuto a un grupo de participantes para posteriormente construir los retratos compuestos con el sistema PROfit. La mitad de sus participantes realizó esta construcción dos días después de observar el rostro de las celebridades y la otra una semana después. Además, los retratos compuestos tuvieron diferentes condiciones de terminado: 1) Condición de no elaboración, una vez que los retratos estaban terminados y el testigo estaba satisfecho se guardó y no hubo mayores ajustes al mismo; 2) Condición de elaboración, en este se utilizó el paquete de edición que contenía el programa para realizar mejoras al retrato compuesto como en el estilo del cabello; y 3) Condición de rasgo mezclado, en este se utilizaron diferentes herramientas de edición del programa para simular una apariencia más fotográfica de los retratos compuestos. Posteriormente, estos retratos compuestos fueron evaluados por otro grupo de participantes para que proporcionara el nombre de la celebridad. Sus resultados mostraron que los 219 de retratos compuestos generados en total por condición y por participante, sólo fueron correctamente reconocidos 9 (4.2%) en la demora de dos días mientras que en

la demora de una semana se reconocieron 12 (5.6%). Un análisis más detallado de sus resultados mostró que los retratos compuestos en la condición de rasgo mezclados fueron significativamente mejor reconocidos que aquellos generados en la condición de no elaboración. Los retratos compuestos generados en la condición de no elaboración con la demora de dos días fueron significativamente mejor reconocidos que los retratos compuestos de la misma condición, pero con una demora de una semana. En su Experimento 3, replicó parcialmente la metodología del experimento previo, pero con un intervalo más corto de tres a cuatro horas y otro de dos días y sin las condiciones de acabado de los retratos compuestos. Sus resultados mostraron nuevamente ser bajos con un nivel de reconocimiento correcto de 7.6% para la demora de tres a cuatro horas y de 3.5% para el intervalo de dos días. Este investigador concluyó que la demora de dos días o más tiene un efecto negativo en el recuerdo de un rostro. Además, sistemas como PROfit, que generan retratos compuestos a partir de rasgos individuales no coadyuvan a incrementar el nivel de reconocimiento de los retratos compuestos debido a que la impresión que queda de un rostro después de una demora larga es frágil y de manera holística o global. Por otro lado, señala que el desconocimiento (unfamiliarity) que los testigos tienen de los rostros genera que no sean sensibles para proporcionar detalles específicos de los rostros como la relación entre ciertos rasgos que son críticos durante el reconocimiento de un retrato compuesto.

Factores que pueden incrementar la probabilidad de reconocer un retrato compuesto.

Efecto de la caricatura.

En su Capítulo 5, McIntyre (2012) expone a través de una serie de experimentos (Experimentos 15 a 18) como el efecto de modificar un retrato compuesto hasta transformarlo en un cierto porcentaje en caricatura puede incrementar su nivel de

discriminación con otros rostros muy similares. El Modelo de Espacio Multidimensional señala que un rostro puede ubicarse en un vector específico y una representación de este mismo rostro que se aleje o se “alargue” siguiendo la dirección de este vector será una representación caricaturizada del mismo. Algunos investigadores (Benson y Perrett, 1991; Perkins, 1975) mostraron que la caricaturización de un rostro entre un 30 a 50% puede mejorar el reconocimiento posterior de ese mismo rostro. En su Experimento 15, McIntyre (2012) utiliza una serie de rostros obtenidos de un experimento de Bruce et al (1999) para evaluar una transformación en caricatura del rostro target en 30% y evaluar su posterior reconocimiento. Para diseñar las caricaturas McIntyre utilizó el software Psychomorph para diseñar una plantilla que logra la exageración de los rasgos de un rostro en 30, 50 y 70%. En su experimento, sus participantes observaban un conjunto de 10 rostros de prueba ordenados en dos filas de cinco cada uno. Justo encima de estos rostros de prueba estaba el rostro target. La tarea de los participantes era comparar el rostro target con cada uno de los rostros de prueba hasta encontrar en este conjunto el rostro target. En la mitad de estos ensayos estaba presente el rostro target entre los rostros de prueba con una ubicación diferente en alguna de las 10 posiciones. Además, la mitad de sus participantes observó los rostros en su versión original (sin caricaturizar) y la otra mitad observó los rostros con una caricaturización del 30%. Sus resultados mostraron que no hubo diferencias significativas en el nivel de reconocimiento correcto entre los rostros caricaturizados y los originales ($M = 64.6$ y 64.1 respectivamente). Sin embargo, sí hubo diferencias en el nivel de rechazos correctos entre los rostros caricaturizados y los originales ($M = 73.4$ y 56.8 respectivamente). McIntyre concluyó que cuando el rostro target no estaba presente entre los rostros de prueba la caricaturización ayudó a mejorar la discriminación entre los mismos. En su Experimento 16, replicó su experimento previo, pero con un nivel de caricaturización de los rostros del 50%. Sus resultados mostraron nuevamente que no hubo diferencias significativas entre los rostros caricaturizados y los originales ($M = 71.8$ y 70.5 respectivamente), sin embargo, nuevamente hubo diferencias en el nivel de rechazos

correctos entre los rostros caricaturizados y los originales ($M = 78.5$ y 72.8 respectivamente) cuando el rostro target estaba ausente en los ensayos. En su Experimento 17 replicó una vez más sus experimentos previos, pero con un nivel de caricaturización de sus rostros del 70%. Esta vez sus resultados mostraron un efecto de detrimento en el reconocimiento correcto de los rostros caricaturizados y los originales ($M = 60.2$ y 66.1). McIntyre concluyó de manera general que el efecto de la caricatura puede ser efectivo en el reconocimiento de un rostro si este oscila entre un 30 a un 50% pero no un nivel mayor. Por su parte, Frowd et al., (2007) también evaluaron el efecto de la caricatura en el reconocimiento de retratos compuestos. En su Experimento 2A diseñaron una serie de retratos compuestos de miembros del staff de su Departamento de Psicología con el sistema Evo-fit para que posteriormente otro grupo de participantes del mismo Departamento intentara proporcionar su nombre. Estos retratos compuestos fueron presentados de tres maneras distintas: 1) 0%, es decir se mostraba el retrato compuesto tal y como el sistema los presentaba finalizados; 2) Con un -10% de caricatura (anticaricatura) y; 3) 10% de caricatura. Además, la mitad de sus participantes observó estas tres versiones de cada retrato compuesto a partir de un promedio (morph) de cuatros retratos compuestos mientras que la otra mitad observó los retratos compuestos originales, es decir, a partir de un solo testigo. Sus resultados mostraron que los retratos compuestos promediados con 0% y 10% de caricatura fueron mejor reconocidos que los retratos compuestos originales con el mismo nivel de caricaturización.

Efecto de la entrevista cognitiva.

McQuiston-Surrett, Top, y Malpass (2007) señalan que no existía hasta el momento de publicación de su artículo un procedimiento estandarizado de entrevista a los testigos para diseñar un retrato compuesto. Aunado a esto, el reconocimiento correcto de los retratos compuestos elaborados por los sistemas mecánicos como Identikit o Photofit oscilaba entre un 10 a 15% (Davies y Oldman, 1999). Sin embargo, Fisher y Geiselman, (1992) introducen

una nueva técnica de interrogatorio policial, a mediados de la década de los ochentas, conocida como entrevista cognitiva y que de acuerdo a sus investigaciones incrementa la probabilidad de recordar más detalles de un evento delictivo. La entrevista cognitiva surge a partir de la investigación básica sobre memoria humana y se fundamenta en cuatro estrategias: 1) reconstrucción mental del lugar donde se produjeron los eventos; 2) reporte de todos los detalles que se puedan recordar del evento, aunque parezcan que no tienen importancia; 3) reporte de los eventos a partir de situarse mentalmente en la perspectiva de otros testigos; y 4) reporte de los eventos en diferentes órdenes temporales. A lo largo de los años de investigación de laboratorio y práctica forense la entrevista cognitiva ha demostrado su eficacia para mejorar la memoria de los testigos oculares de un evento delictivo (Memon, Meissner y Fraser, 2010). Tal es el grado de beneficio de esta entrevista en la práctica policial que el Ministerio de Justicia de Reino Unido a través de su *Achieving Best Evidence in Criminal Proceedings (2011)* la ha incorporado dentro de sus recomendaciones para la entrevista de víctimas o testigos. Además, esta técnica se ha incorporado a los procedimientos generales para el diseño de retratos compuestos (Facial Identification Guidance, 2009). En la investigación de laboratorio esta técnica de interrogatorio ha logrado incrementar el nivel de reconocimiento correcto de los retratos compuestos entre 20% y 25% (Brace, Pike, y Kemp, 2000; Bruce, Ness, Hancock, Newman, y Rarity, 2002; Davies, van der Willik, y Morrison, 2000). Por su parte, Frowd y sus colaboradores (Frowd, Bruce, *et al.*, 2007b; Frowd, McQuiston-Surrett, Kirkland, y Hancock, 2005c; Frowd, Bruce, Smith y Hancock, 2008) han mostrado que es posible mejorar la efectividad de la entrevista cognitiva a través de incorporar “evaluaciones holísticas de la personalidad del rostro” que se intenta reproducir en un retrato compuesto. Por ejemplo, Frowd, Bruce, Smith y Hancock, (2008) compararon dos grupos de participantes que fueron sometidos a una entrevista cognitiva o a una entrevista cognitiva holística previo a la elaboración de unos retratos compuestos. En su experimento, sus participantes observaron un videoclip de entre 15 a 45 segundos de una telenovela británica en la que aparecía una

persona cuyo rostro quedaba congelado de frente durante unos segundos. Ninguno de los participantes conocía la telenovela ni a los actores que participaban en ella, es decir, eran rostros desconocidos. Tres o cuatro horas después de haber observado los videos, la mitad de sus participantes fueron sometidos a una entrevista cognitiva con sus cuatro estrategias y posteriormente pasaron con un experto en el sistema PRO-fit para elaborar los retratos compuestos. La otra mitad de los participantes también fue sometido a la misma entrevista cognitiva, pero al término de la misma se les pidió que hicieran una serie de “evaluaciones holísticas de personalidad” del rostro. Estas evaluaciones consistieron primero en solicitarles a los participantes que durante un minuto pensaran en la personalidad que consideraban tenían las personas a partir del recuerdo de su rostro. Posteriormente se le leyó en voz alta una serie de siete características de personalidad las cuales tenían que evaluar de acuerdo a una escala de tres puntos (Alto/Medio/Bajo) y pensando en el rostro que habían observado en los videoclips. Finalmente, pasaron con un experto en el sistema PRO-fit para elaborar los retratos compuestos. Estos retratos compuestos fueron luego evaluados con otro grupo de participantes que reconocieron observar con frecuencia la telenovela y además conocer a los actores. La tarea de estos participantes fue proporcionar el nombre del personaje o del actor a través de los retratos compuestos. Sus resultados mostraron que los retratos compuestos que fueron realizados con una entrevista cognitiva previa tuvieron un nivel de reconocimiento correcto de 8.6% mientras que los que fueron elaborados con una entrevista cognitiva holística previa tuvieron un 41.2% de reconocimiento correcto. Posteriormente, otro grupo de participantes que también conocía a los actores llevó a cabo una tarea de clasificación de los retratos compuestos. En esta tarea los participantes tuvieron que colocar los retratos compuestos debajo de la foto del actor que consideraban era el mismo. Otro grupo de participantes tuvo que hacer la misma tarea, pero a partir de los rasgos internos del retrato compuesto (ojos, cejas, nariz y boca) y un tercero lo hizo a partir de los rasgos externos (forma de la cara, cabello y orejas). Los investigadores quisieron evaluar con esta tarea la hipótesis de que los rostros familiares

son mejor reconocidos a partir de sus rasgos internos y los desconocidos a partir de los rasgos externos y si la calidad de los retratos compuestos influía en su reconocimiento. Sus resultados mostraron que los retratos compuestos que fueron elaborados con la entrevista cognitiva holística previa fueron mejor clasificados (38.3%) que aquellos elaborados con la entrevista cognitiva (23.3%). Los investigadores concluyeron que la razón por la cual la entrevista cognitiva holística ayuda a mejorar la memoria de los participantes se debe a que el recuerdo de un rostro está fragmentado y estrategias como las que ofrece la entrevista cognitiva ayudan a integrarlo.

Efecto del promedio de los retratos compuestos.

Otro de los efectos que han mejorado el nivel de reconocimiento de un retrato compuesto es la combinación que se haga de varios de ellos en uno solo. Por ejemplo, Bruce, *et al* (2002) llevaron a cabo un experimento en el cual compararon el nivel de reconocimiento de retratos compuestos hechos una vez con retratos compuestos generados a partir de la combinación de dos o de cuatro retratos compuestos del mismo rostro. En su experimento, la mitad de sus participantes observó durante 30 segundos rostros de celebridades y la otra mitad rostros desconocidos. Posteriormente, sus participantes fueron sometidos a una entrevista cognitiva y después realizaron un primer retrato compuesto con el rostro presente y luego un segundo retrato compuesto de memoria. Una vez generados estos retratos, se combinaron con un software especial para obtener un solo retrato a partir de la combinación de dos retratos (2-Morph) o de cuatro retratos compuestos (4-Morph). Cada una de estas combinaciones se obtuvo a partir de las condiciones de rostro presente o de memoria durante la elaboración de los retratos compuestos. Posteriormente, otro grupo de participantes evaluó el parecido que tenía cada uno de los retratos compuestos con respecto a una fotografía del rostro del cual se obtuvo. Sus resultados mostraron que los retratos compuestos generados a partir de la combinación de otros cuatro fueron mejor

evaluados, seguido por los de dos combinaciones y por último los retratos únicos. Resultados similares son reportados por otros investigadores (Hasel y Wells, 2007, Valentine *et al.*, 2010)

5. CAPÍTULO CINCO

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existen una serie de factores que no se han abordado en la investigación básica sobre retrato compuesto y que podrían coadyuvar a incrementar su nivel de reconocimiento. La investigación muestra que es posible incrementar el número de detalles recordados por los testigos de un evento a partir de entrevistas cognitivas repetidas y que la combinación de dos o más retratos hablados mejora su nivel de reconocimiento. Sin embargo, no se ha abordado hasta el momento si la repetición de dos o más entrevistas cognitivas empleadas en el diseño de retratos hablados y la combinación o promedio de los mismos incrementa su nivel de reconocimiento.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Tomando en cuenta estos antecedentes, se plantea las siguientes preguntas de investigación

- 1) ¿Repetir dos veces las entrevistas cognitivas empleadas para la elaboración de retratos compuestos junto con el promedio de los mismos puede incrementar su nivel de reconocimiento?
- 2) ¿La repetición de las entrevistas cognitivas generará un mayor número de detalles recordados de un rostro?

HIPÓTESIS

En este sentido, se plantea la siguiente hipótesis de trabajo:

Repetir dos veces las entrevistas cognitivas para la elaboración de dos retratos compuestos incrementará el número de detalles recordados de un rostro debido a que las estrategias generadas por la entrevista cognitiva producirán más claves de recuperación además de que el promedio de ambos retratos incrementará su nivel de reconocimiento.

EXPERIMENTO I

En este experimento se utilizó el acervo de imágenes CARAMEX para evaluar el efecto de las entrevistas cognitivas repetidas sobre la construcción de dos retratos compuestos y el promedio de los mismos. Para evaluar por primera vez el acervo CARAMEX decidimos utilizar un solo participante que fue sometido a dos entrevistas cognitivas con sus respectivos retratos compuestos y promediarlos. Algunos investigadores (Bruce, *et al.*, 2002; Hasel y Wells, 2007, Valentine *et al.*, 2010) han mostrado que promediar varios retratos compuestos hechos por diferentes participantes en un solo puede ayudar mejorar su reconocimiento.

Por otro lado, las investigaciones sobre retrato compuesto utilizan dos fases en sus experimentos: fase de construcción y fase de evaluación. En el caso del presente Experimento se utilizaron dos fases: fase de construcción y fase de evaluación. En la fase de construcción, a un grupo de participantes se les pidió que observaran y memorizaran un rostro durante un breve periodo de tiempo (1 minuto). Posteriormente, este mismo grupo tuvo que construir, junto con un experto en el uso del catálogo de imágenes de rasgos faciales CARAMEX y con el programa Photoshop versión 14.0, el retrato compuesto del rostro que observó. En la fase de evaluación, otro grupo de participantes tuvo que determinar el grado de parecido entre los retratos compuesto y los rostros a partir de los cuales se elaboraron. En este caso, se seleccionó un rostro que fuera desconocido para los participantes de la fase de construcción.

Fase de construcción de los retratos compuestos.

MÉTODO

Participantes

Un estudiante masculino de la Facultad de Psicología con una edad de 26 años. Además, participó en este experimento una persona especialista en diseño gráfico con un nivel avanzado en el manejo del programa Photoshop versión 14.0. Esta persona, llamada de aquí en adelante como el *operador*, fue capacitada en el uso del catálogo de imágenes CARAMEX y la manera de construir los retratos compuestos. Antes de realizar el experimento se llevaron a cabo varios ensayos de práctica con el operador con el objetivo de afinar la construcción de los retratos compuestos.

Estímulos.

Se utilizó una fotografía obtenida de internet de alta resolución del rostro de un hombre de frente y con expresión neutra de aproximadamente 40 años y de aspecto hispano. La Figura 5.1 muestra el estímulo empleado.

Instrumentos

Se utilizó el acervo de imágenes CARAMEX para la realización de los retratos compuestos. Este acervo consta de 582 imágenes distribuidos en 26 directorios que contienen los rasgos faciales más representativos del rostro para hombres y mujeres los cuales abarcan desde la forma de la cara hasta cicatrices, marcas o lunares. El acervo también contiene elementos complementarios como gorras, lentes o aretes. Para este experimento sólo se utilizaron los directorios para rostros masculinos.



Figura 5.1. Rostro estímulo empleado en el Experimento I

Procedimiento

Al participante se le informó que su tarea sería la realización de un retrato compuesto similar al que lleva a cabo la policía para ubicar a un sospechoso. Para ello, el participante tuvo que observar el rostro estímulo durante un minuto en una pantalla de plasma de 32". Se le pidió que durante este tiempo examinara cuidadosamente los detalles del mismo. Posteriormente, y para asegurar que el recuerdo del rostro provenía de la memoria de largo plazo, el participante llevó a cabo una tarea de relleno durante 15 minutos la cual consistió en jugar un video juego en una computadora. Al término de esta tarea se aplicó la primera entrevista cognitiva. La primera parte de esta entrevista se denominó reconstrucción del contexto y en ésta se les pidió que mencionaran las emociones o pensamientos que pasaron por su cabeza mientras observaba el rostro. La segunda parte, denominada recuerdo libre, se les pidió que proporcionaran una descripción lo más detallada posible del rostro que observó. En la tercera y última parte de esta entrevista, denominada recuerdo

con claves, se les mencionaron a los participantes 13 características relacionadas al rostro para que proporcionaran más detalles: edad, forma de la cara, cabello, orejas, nariz, cejas, ojos, boca, barbilla, arrugas, bello facial, rasgos distintivos del rostro y accesorios. En esta sección se les solicitó proporcionaran más detalles de los rasgos del rostro que habían mencionado en la sección anterior. Por ejemplo, si los participantes habían mencionado el color del cabello, pero no el corte o el peinado, se les solicitó esta vez que intentaran dar más detalles del mismo, pero sin mencionar explícitamente las características omitidas. La entrevista cognitiva tuvo una duración en promedio de 10 minutos. Al finalizar esta entrevista, el participante volvió a realizar la tarea de relleno, pero esta vez durante 24 minutos. Al término de esta tarea, se realizó el Ensayo 1, esto es, el primer retrato compuesto, el cual tuvo una duración de aproximadamente 20 minutos. Posteriormente, el participante realizó nuevamente la tarea de relleno durante 10 minutos, para luego realizar la segunda entrevista cognitiva. Esta segunda entrevista fue idéntica que la primera pero esta vez se le pidió que intentara mejorar su recuerdo. Luego de la entrevista, nuevamente el participante realizó la tarea de relleno durante otros 24 minutos para posteriormente realizar el Ensayo 2, es decir, el último retrato compuesto. La duración total del procedimiento fue de una hora treinta minutos. Los retratos compuestos fueron llevados a cabo en una computadora por el operador del acervo de imágenes CARAMEX y en el manejo del programa Photoshop versión 14.0. Además, el operador en ningún momento observó el rostro estímulo utilizado en este experimento por lo que la construcción del retrato compuesto se realizó exclusivamente a partir de la memoria del participante. Sólo al final de esta fase el operador pudo observar el rostro estímulo para realizar una copia del mismo. El *operador* le informó al participante que la manera de construir los retratos compuestos sería de una forma “*arriba-abajo*”, comenzando por la forma de la cara, para posteriormente seguir con el tipo de cabello, cejas, ojos, nariz, orejas, boca, etc. Para cada uno de estos rasgos, el operador le mostró al participante las opciones de imágenes del acervo CARAMEX correspondientes. La tarea del participante fue observar

cuidadosamente los diferentes tipos de opciones y seleccionar el rasgo que consideraba se asemejaba más al rostro observado. El operador le informó al participante la posibilidad de realizar modificaciones o alteraciones de los rasgos individuales con las herramientas de edición del programa para ajustarlos más a su recuerdo. Una vez finalizada la estructura básica del rostro, se le indicó al participante nuevamente la posibilidad de realizar algún tipo de modificación o agregar más elementos como arrugas, cicatrices o marcas para aumentar el parecido del retrato compuesto. Una vez obtenido estos dos retratos compuestos, se utilizó el software Psychomorph, (Tiddeman y Perret, 2002) para generar un promedio de estos dos retratos. Al final de este proceso, el operador realizó una copia del rostro-estímulo observándolo en todo momento y utilizando CARAMEX. Este cuarto retrato compuesto sirvió de estímulo control.

Retratos compuestos obtenidos.

Se generaron en total cuatro retratos compuestos. La Figura 4 muestra el resultado de esta fase del experimento.



Figura 5.2 Retratos compuestos generados en el Experimento I

Fase de evaluación de los retratos compuestos

MÉTODO

Participantes

Participaron 80 personas de la Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM con una edad promedio 35.6 años (S.E 4.56).

Estímulos.

Se utilizaron los cuatro retratos compuestos de la fase anterior. Además, se buscaron en internet rostros que fuera parecidos al rostro estímulo. El criterio para seleccionar estos rostros fue el sugerido por Malpass, Tredoux y McQuiston-Surret (2007) para la construcción de ruedas de reconocimiento sin sesgos. Las ruedas de reconocimiento es un procedimiento policial en el cual a una víctima o testigo se le muestra una serie de fotografías en las que puede o no estar el sospechoso. Se seleccionaron 15 rostros que un grupo de jueces debió calificar con una escala de 1 a 7 respecto a su parecido. En total se seleccionaron cinco rostros con las calificaciones más altas. Estos rostros fungieron como distractores. Posteriormente, cinco personas diferentes observaron estos rostros y realizaron junto con el operador una copia de estos rostros para generar sus respectivos retratos compuestos. En la Figura 5.3 se muestran las fotografías y los retratos compuestos respectivos.

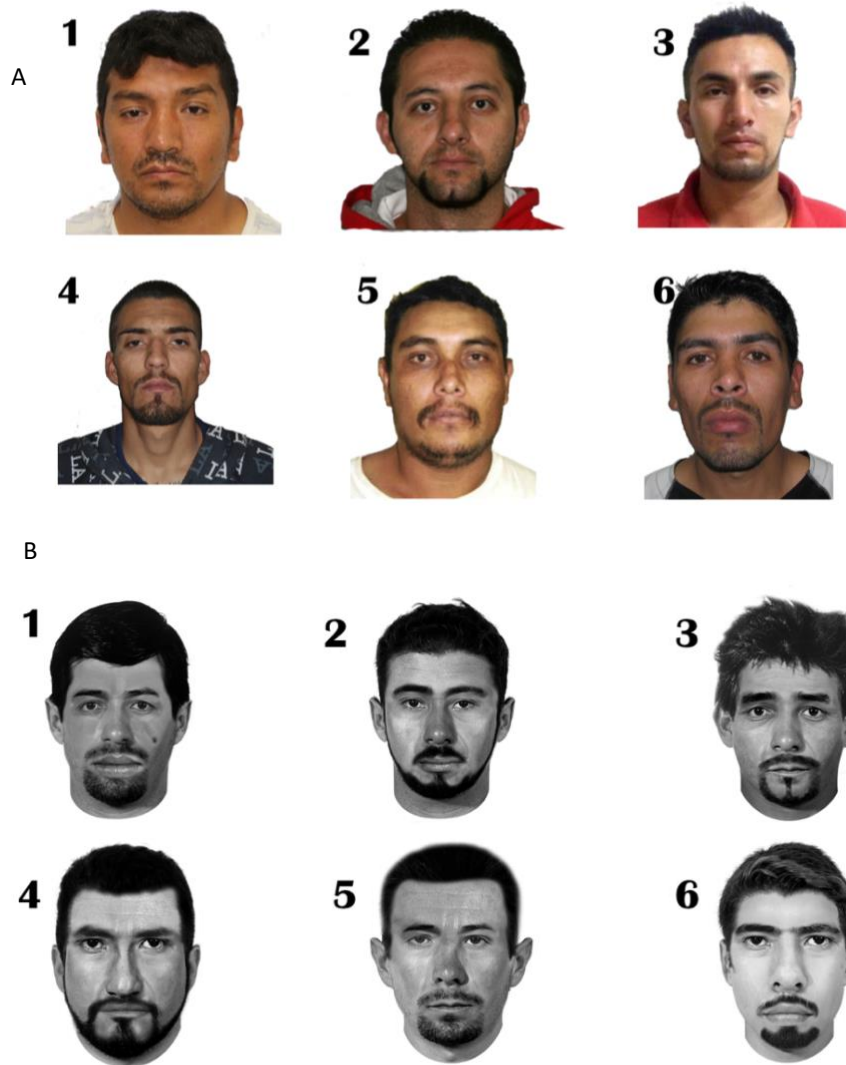


Figura 5.3. En (A) se muestra las fotografías seleccionadas como los rostros distractores junto con el rostro estímulo (6). En (B) se muestra los retratos compuestos de los rostros distractores. El retrato 6 es el rostro estímulo elaborado en el Ensayo 1.

Procedimiento

La evaluación de los retratos compuestos se realizó de manera grupal. Antes de realizar esta evaluación se les informó a los participantes que observarían el rostro de una persona durante un minuto y posteriormente se les mostraría una serie de retratos compuestos hechos de memoria por otras personas. Se les explicó que su tarea consistiría en determinar cuál de estos retratos compuestos representaba de mejor manera a la persona que observaron. Los 80 participantes fueron divididos en cuatro grupos de 20 personas cada uno. El primer grupo observó el retrato compuesto hecho en el Ensayo 1; el segundo grupo el retrato hecho en el Ensayo 2; el tercer grupo el Promedio; y el cuarto grupo la Copia. La tarea que debieron llevar a cabo los participantes, denominada *reconocimiento*, fue observar durante un minuto el rostro-estímulo de la fase anterior proyectada en una pantalla de 100 pulgadas a través de un proyector BenQ MS531. Se les pidió que durante este tiempo observaran cuidadosamente el rostro. Posteriormente, hubo una tarea de relleno de tres minutos la cual consistió en detectar el cambio que ocurría en una imagen parpadeante (efecto de ceguera al cambio, Simons y Levin, (1997)), la cual tuvo como objetivo garantizar que el recuerdo del rostro provenía de la memoria a largo plazo. Inmediatamente después se les mostraron a los participantes en la pantalla seis retratos compuestos en los cuales se incluía el retrato compuesto hecho en el Ensayo 1. Cada uno de los retratos compuestos estaba enumerado del 1 al 6. Además, a cada participante se le proporcionó una hoja de respuesta impresa en la que había una silueta de persona enumerada del 1 al 6, la cual correspondía a cada uno de los seis retratos compuestos proyectados. La tarea de los participantes fue observar los seis retratos compuestos y decidir cuál de ellos representaba a la persona de la fotografía que habían observado previamente y marcarla en su hoja de respuesta. Además, en su hoja de respuesta, debajo de cada silueta, había una escala Likert de 7 puntos para que los participantes indicaran el grado de seguridad de su elección, donde 1 representó “*No estoy completamente seguro*” hasta 7 “*Estoy completamente seguro*”. Se informó a los participantes que el retrato

compuesto que representaba a la persona podía estar o no presente. En todos los grupos el retrato compuesto siempre estuvo presente. Si los participantes consideraban que ninguno de los retratos compuestos representaba a la persona o no estaba presente debían entonces marcar la opción “*No está presente*” en su hoja de respuesta. Una vez finalizada esta tarea se realizó una segunda tarea denominada *igualación*. En esta tarea se proyectó nuevamente la fotografía del rostro-estímulo, el cual estuvo proyectado hasta el final de la tarea, y a cada participante se le entregó una hoja con cada uno de los retratos compuestos impresos. Cada participante tuvo un arreglo diferente de los retratos compuestos. La tarea de los participantes consistió en observar el rostro-estímulo y decidir cuál de los retratos compuestos impresos en su hoja de respuesta correspondía con éste. Además, también tenían que utilizar la escala Likert de 7 puntos para indicar el grado de seguridad de su elección. Si consideraban que ninguno de los retratos compuestos representaba al rostro proyectado podían marcar en su hoja de respuesta la opción de “*No está presente*”. Este mismo procedimiento se aplicó con los otros tres grupos.

Resultados.

Se hizo un análisis de frecuencias para los aciertos y las falsas alarmas en las tareas de reconocimiento e igualación. La tabla 5.1 muestra los resultados

Tabla 5.1. Porcentaje de aciertos y falsas alarmas para las tareas de Reconocimiento e igualación para los grupos de Ensayos 1, Ensayo 2, Promedio y Copia respectivamente.

	Reconocimiento		Igualación	
	Aciertos	Falsas alarmas	Aciertos	Falsas alarmas
Ensayo1	55%	25%	70%	25%
Ensayo 2	35%	40%	55%	40%
Promedio	45%	35%	45%	35%
Copia	65%	30%	75%	15%

En el Ensayo 1, en la tarea de reconocimiento, se obtuvo un 55% de reconocimiento correcto. Para el Ensayo 2, el reconocimiento disminuyó a 35% y el Promedio obtuvo un 45%. En el caso del grupo de Copia se obtuvo un 65%. En el caso de la tarea de igualación

se obtuvo en el Ensayo 1 un 70% de emparejamiento correcto, en el Ensayo 2 ,35%, el Promedio 45% y la Copia 75%. Además, se hizo un análisis de las falsas alarmas. Para la tarea de reconocimiento en el Ensayo 1, se obtuvo 25% de falsas alarmas, 40% para el Ensayo 2, 35% en el Promedio y 30% para la copia. En el caso de la tarea de igualación se obtuvo 25% de falsas alarmas en el Ensayo 1, 40% para el Ensayo 2, 35% para el Promedio y 15% para la Copia. Se analizó también las calificaciones de la escala Likert que se proporcionaron para los aciertos en los cuatro grupos y en ambas tareas. La Tabla 5.1 muestra la media de las calificaciones de la escala Likert para cada uno de los grupos y en ambas tareas.

Tabla 5.2. Media y desviación estándar, entre paréntesis, de las respuestas correctas dadas por los participantes en la escala Likert de 1 (“*No estoy completamente seguro*”) a 7 (“*Estoy completamente seguro*”) con respecto al parecido del retrato compuesto para las tareas de reconocimiento e igualación.

GRUPOS	TAREAS	
	Reconocimiento	Igualación
Ensayo1	2.75 (2.69)	3.95 (2.94)
Ensayo 2	1.80 (2.58)	1.90 (2.71)
Promedio	2.55 (2.64)	1.50 (2.41)
Copia	3.20 (2.66)	0.50 (1.39)

A partir del análisis de aciertos y falsas alarmas se calculó un índice de sensibilidad de reconocimiento para cada grupo basado en el modelo del umbral alto de Murdock (1974).

Este índice se calcula con la fórmula:

$$p = \frac{p(Sí|Target) - p(Sí|Distractor)}{1 - p(Sí|Distractor)}$$

Donde $p(Sí|Target)$ es la probabilidad de responder afirmativamente ante un *target*, $p(Sí|Distractor)$ es la probabilidad de responder afirmativamente ante un distractor y $1 - p(Sí|Distractor)$ es un factor de corrección. Este índice tiene un recorrido de -1 a 1, en donde -1 representa una condición en la cual no se ha obtenido ningún reconocimiento correcto y el desempeño se basa exclusivamente en el azar, y 1 el cual representa un

desempeño perfecto con cero falsas alarmas y todos los *targets* correctamente identificados. La tabla 5.3 muestra el resultado de este análisis.

Tabla 5.3. Índice de sensibilidad de reconocimiento para los grupos de Ensayo 1, Ensayo 2, Promedio y Copia en las tareas de Reconocimiento e Igualación.

	Reconocimiento	Igualación
Ensayo 1	0.40	0.60
Ensayo 2	-0.08	0.25
Promedio	0.15	0.55
Copia	0.50	0.70

Con base en estos puntajes se realizó una prueba no paramétrica de rangos señalados de Wilcoxon para muestras dependientes para evaluar si hubo diferencias en las tareas de Reconocimiento e Igualación. El análisis mostró que no hubo diferencias significativas ($z = 1.825$, $p > 0.067$) entre ambas tareas respecto a su índice de sensibilidad. Se realizó además, tomando en cuenta sólo los aciertos, un análisis de ANOVA con los puntajes de confianza de la escala Likert para las tareas de Reconocimiento e Igualación. Este ANOVA fue un modelo mixto con la variable Grupo (Ensayo 1, Ensayo 2, Promedio y Copia) como factor entre sujetos y la variable Tareas (Reconocimiento y Emparejamiento) como factor intrasujetos. La tabla 5.4 muestra el resumen de este análisis.

Tabla 5.4. Resumen del análisis de varianza del Experimento 2

Efectos	SC	GL	CM	F	p
Grupo	63.1687	3	21.0562	2.7939	0.05
Error	572.7750	76	7.5365		
Tareas	15.0062	1	15.0062	2.6334	0.1087
Tareas * Grupo	83.4187	3	27.8062	4.8797	0.005
Error	433.0750	76	5.6984		

Se encontró un efecto significativo del factor Grupos ($F(3, 76) = 2.79, p < 0.05$). Un análisis post hoc de Duncan mostró que sólo hubo diferencias significativas del grupo Ensayo 1 con los demás grupos ($p < 0.05$). No hubo efecto significativo del factor Tareas ($F(1, 76) = 2.63, p < 0.108$). Se encontró un efecto significativo de la interacción ($F(3, 76) = 4.879, p < 0.005$).

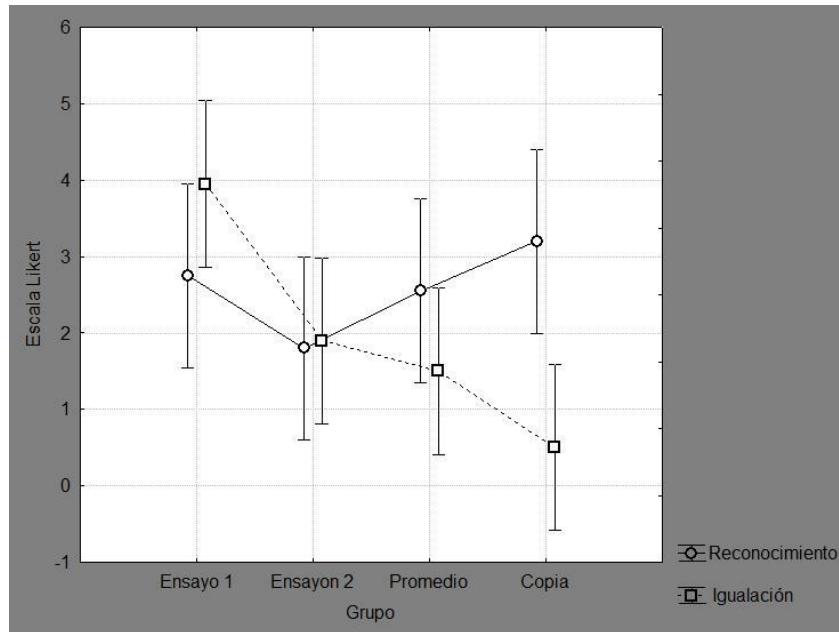


Figura 5.4. Resultados de las tareas de Reconocimiento e Igualación para los grupos de Ensayo 1, Ensayo 2, Promedio, y Copia del Experimento I

Un análisis post hoc de Duncan mostró que sólo hubo diferencias significativas del Ensayo 1 en la tarea de Reconocimiento con respecto al grupo Copia de la tarea de Igualación ($p < 0.005$). También hubo diferencias significativas del Ensayo 1 en la tarea de Igualación con respecto a los grupos Ensayo 2 en Reconocimiento, Ensayo 2 en Igualación, Promedio en Igualación y Copia en Igualación ($p < 0.005$). El grupo Promedio en la tarea de Reconocimiento sólo tuvo diferencias significativas con el grupo Promedio en la tarea de Igualación ($p < 0.005$). El grupo Copia en la tarea de Reconocimiento sólo tuvo diferencias significativas con el grupo Copia en la tarea de Igualación. La Tabla 5.4 muestra el análisis completo de los análisis *post hoc*.

Tabla 5.4. Análisis *post hoc* de Duncan para las tareas de Reconocimiento e Igualación en los Ensayos 1, Ensayos 2, Promedio y Copia. Se resalta en rojo los grupos con diferencias significativas.

	Ensayo 1 Reconocimiento	Ensayo 1 Reconocimiento	Ensayo 2 Reconocimiento	Ensayo 2 Igualación	Promedio Reconocimiento	Promedio Igualación	Copia Reconocimiento	Copia Igualación
Ensayo 1 Igualación	0.138		0.018	0.022	0.117	0.007	0.357	0.0001
Ensayo 2 Reconocimiento	0.293	0.018		0.895	0.389	0.712	0.128	0.132
Ensayo 2 Igualación	0.328	0.022	0.895		0.424	0.647	0.147	0.117
Promedio Reconocimiento	0.806	0.117	0.389	0.424		0.211	0.456	0.022
Promedio Igualación	0.176	0.007	0.712	0.647	0.211		0.067	0.219
Copia Reconocimiento	0.580	0.357	0.128	0.147	0.456	0.067		0.002
Copia Igualación	0.013	0.0001	0.132	0.117	0.022	0.219	0.002	

Discusión

No fue posible encontrar en ninguno de los experimentos aquí mostrados evidencia que apoyara la hipótesis de que repetir las entrevistas cognitivas y los retratos compuestos pudiera incrementar el nivel de reconocimiento de los mismos. El único efecto significativo fue el retrato de copia directa. Este estímulo mostró un mayor nivel de emparejamiento correcto comparado con el Ensayo 2 y el Promedio. Otro punto igualmente destacable fue una tendencia no significativa para reconocer de peor manera a los retratos compuestos realizados en el Ensayo 2 con respecto al Ensayo 1. También existió un efecto de los retratos promedio para revertir esta tendencia, es decir, un incremento en su reconocimiento del Ensayo 2 al grupo Promedio, pero esta tendencia tampoco fue significativa. Por otro lado, la tarea de reconocimiento no mostró ningún resultado significativo, sólo una tendencia al incremento de la Copia. Uno de los problemas de este experimento pudo ser precisamente la tarea de reconocimiento. Este procedimiento implicó una tarea de memoria de largo plazo sin que el estímulo original estuviera presente. En el Experimento II decidimos mejorar esta situación con una tarea de igualación a la muestra y aumentando el número de participantes para construir los retratos compuestos. Además, se introdujo una nueva entrevista, la entrevista cognitiva holística, que de acuerdo a Frowd, Bruce, y Hancock. (2008) este tipo de entrevista puede ayudar a mejorar el reconocimiento de un retrato compuesto al hacer más énfasis en el procesamiento holístico del rostro.

EXPERIMENTO II

El objetivo de este experimento fue diseñar una tarea de igualdad en el que se pudiera comparar retratos compuestos contruidos en dos ensayos distintos con dos tipos de entrevista cognitiva: 1) la entrevista cognitiva utilizada en el experimento anterior; y 2) una entrevista cognitiva holística, que de acuerdo a Frowd, Bruce y Hancock. (2008), puede mejorar las claves de recuperación de la memoria para un rostro. Además, se utilizó un grupo control en el cual los retratos compuestos fueron contruidos sin mediar ningún tipo de entrevista. Se continuó utilizando el promedio de los pares de retratos compuestos para las entrevistas cognitivas y el grupo control, además de construir retratos compuestos de copia observando en todo momento el rostro target. Este experimento se desarrolló en dos fases. En la primera, (i.e. fase de construcción), un grupo de participantes diseñó los retratos compuestos. En la segunda, (i.e. fase de evaluación), otro grupo de participantes evaluaron estos retratos compuestos a través de una tarea de igualdad en la que compararon pares de retratos con respecto al rostro target a partir del cual se diseñaron.

Fase de construcción de los retratos compuestos.

MÉTODO

Participantes.

Participaron quince estudiantes de la Facultad de Psicología de primer semestre con un rango de edad de 18 a 22 años ($M = 20.06$, $D.E. = 1.34$). Se realizó una convocatoria a los estudiantes para participar en este experimento a través de un volante informativo colocado en diferentes grupos de Facebook relacionados con la Facultad de Psicología y de manera directa en su salón de clases. Además, participó el mismo operador del catálogo CARAMEX del experimento anterior. El experimento se llevó a cabo en el Laboratorio de Cognición y Percepción.

Estímulos

Se seleccionaron cinco fotografías de alta calidad del rostro de políticos mexicanos de frente y con la expresión más neutra posible obtenidos de internet. La razón de la elección de estos rostros se debe a que el acervo de imágenes CARAMEX está diseñado para rostros mexicanos y los políticos aquí seleccionados son de origen mexicano por nacimiento, además de la amplia cantidad de imágenes disponibles de los mismos. Los rostros seleccionados correspondieron a 1) Rolando Zapata Bello; 2) Héctor Astudillo Flores; 3) Manlio Fabio Beltrones; 4) Cesar Camacho Quiroz; y 5) Jesús Zambrano Grijalva. Se modificaron cada una de estas fotos para mostrar sólo parte del cuello y el rostro completo además de eliminar cualquier imagen que hubiera detrás y sólo dejar un fondo blanco.

Procedimiento.

De manera general, los participantes en este experimento tuvieron que observar un rostro durante un minuto para posteriormente ser cuestionados con una entrevista cognitiva y luego realizar un retrato compuesto. Este proceso se repitió dos veces por cada participante. Hubo tres grupos: entrevista cognitiva (EC), entrevista cognitiva holística (ECH) y un grupo control sin entrevista (SE). Cada grupo estuvo conformado por cinco participantes asignados de manera aleatoria. En el grupo de EC el procedimiento fue exactamente el mismo que en el Experimento I. Esta entrevista tomó en promedio 15 minutos. Una vez finalizada esta entrevistas, los participantes desarrollaron una tarea de relleno en la computadora (jugar un videojuego) durante 15 minutos. Posteriormente, se procedió a realizar el primer retrato compuesto (i.e. Entrevista 1). Los retratos compuestos fueron llevados a cabo en una computadora por el operador del acervo de imágenes CARAMEX y con el programa Photoshop versión 14.0. Además, este operador en ningún momento observó los rostros estímulos utilizados en este experimento por lo que la construcción del retrato compuesto se realizó exclusivamente a partir de la memoria de los participantes. El operador le informó al participante que la manera de construir los retratos compuestos sería de una forma “arriba-abajo”, comenzando por la forma de la cara, para posteriormente seguir con el tipo de cabello, cejas, ojos, nariz, orejas, boca, etc. Para cada uno de estos rasgos, el operador le mostró al participante las opciones de imágenes del acervo CARAMEX correspondientes para cada rasgo facial. La tarea del participante fue observar cuidadosamente los diferentes tipos de opciones y seleccionar el rasgo que consideraba se asemejaba más al rostro observado. El operador le informó al participante la posibilidad de realizar modificaciones o alteraciones de los rasgos individuales con las herramientas de edición del programa para ajustarlos más a su recuerdo. Una vez finalizada la estructura básica del rostro, se le indicó al participante nuevamente la posibilidad de realizar algún tipo de modificación o agregar más elementos como arrugas, cicatrices o

marcas para aumentar el parecido del retrato compuesto. La construcción de los retratos compuestos llevó en promedio 25 minutos. Una vez finalizado este primer retrato compuesto, se aplicó una segunda entrevista con las mismas instrucciones de la primera. Luego, los participantes tuvieron nuevamente que realizar la tarea de relleno para finalmente construir un segundo retrato compuesto (i.e. Entrevista 2). Este procedimiento fue exactamente el mismo para los participantes del grupo de ECH, excepto que durante las entrevistas se agregó una tarea extra en la que debían “evaluar la personalidad” del rostro que habían observado. Para ello, se les proporcionó una escala Likert de 1 (*Nada de ese rasgo*) a 7 (*Mucho de ese rasgo*) para evaluar siete rasgos de personalidad: honesto, inteligente, amigable, bondadoso, enojón, egoísta y altanero. Esta entrevista tomó en promedio 15 minutos. En el caso del grupo SE, los participantes construyeron los retratos compuestos sin ningún tipo de entrevista. En este grupo, una vez que habían observado el rostro, tuvieron que realizar la tarea de relleno durante 30 minutos. Luego de haber construido el primer retrato, nuevamente tuvieron que realizar la tarea de relleno durante otros 30 minutos para finalmente realizar el segundo retrato compuesto. Todo el procedimiento tomó en promedio una hora y media. Una vez obtenido estos dos retratos compuestos para cada uno de los cinco rostros objetivos, se utilizó el software Psychomorph, (Tiddeman, Burt y Perrett, 2002) para generar un promedio de estos dos retratos. Este software realiza la combinación o promedio (*morphing*) de pares de rostros. Al final de este proceso, el operador realizó una copia directa de cada uno de los cinco rostros objetivos observándolos en todo momento y utilizando el catálogo CARAMEX.

Retratos compuestos obtenidos.

En total se construyeron 50 retratos compuestos, nueve por cada rostro objetivo más uno retrato de copia. La Figura 5.4 muestra un ejemplo de los retratos compuestos construidos.

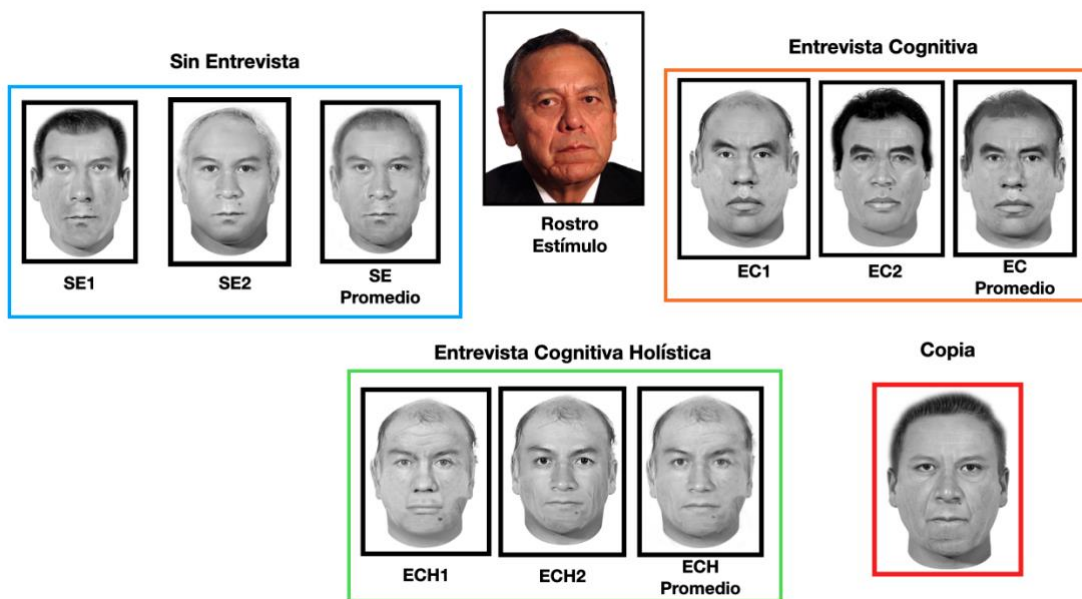


Figura 5.5. Ejemplo de los retratos compuestos elaborados con CARAMEX para el rostro estímulo del político mexicano Jesús Zambrano. En el recuadro azul se muestran los retratos elaborados por el grupo Sin Entrevista; en el recuadro naranja los elaborados por el grupo Entrevista Cognitiva; y en el verde los elaborados por el grupo de Entrevista Cognitiva Holística para los Ensayo 1, Ensayo 2 y Promedio respectivamente. En el recuadro rojo se muestra el retrato de copia del rostro estímulo.

Fase de evaluación de los retratos compuestos.

El objetivo de esta fase fue evaluar a través de un grupo de participantes, que actuaron como jueces, el grado de semejanza entre los retratos compuestos construidos en la fase anterior y los rostros objetivos en una tarea de igualación a la muestra.

MÉTODO

Participantes

Participaron 30 estudiantes de primer semestre de la Facultad de Psicología de la UNAM con un rango de edad de 18 a 23 años ($M = 20.27$, $D.E. = 1.65$). Se realizó una convocatoria a los estudiantes para participar en este experimento a través de un volante informativo colocado en diferentes grupos de Facebook relacionados con la Facultad de Psicología y de manera directa en su salón de clases. El experimento se llevó a cabo en el Laboratorio de Cognición y Percepción.

Estímulos.

Se utilizaron como estímulos cada uno de los 50 retratos compuestos hechos por los participantes de la fase anterior.

Procedimiento.

Para evaluar los retratos compuesto se utilizó una tarea de igualación a la muestra. El procedimiento general de esta evaluación consistió en mostrar en la computadora un rostro estímulo junto con un par de retratos compuestos elaborados a partir de alguna de las condiciones de construcción. La tarea de los participantes fue decidir cuál de los dos retratos compuestos mostrados se asemejaba más al rostro estímulo. La Figura 5.5 muestra el procedimiento de este experimento.

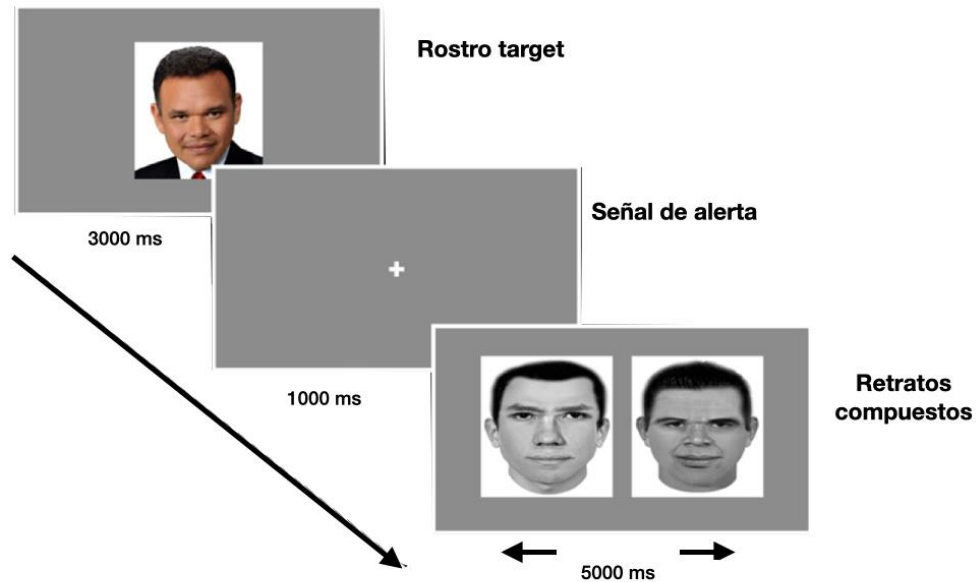


Figura 5.6. Tarea de igualación del Experimento II. Los participantes en esta tarea debían observar un rostro target para luego decidir cuál de dos retratos compuesto era el que más de asemejaba.

Los rostros target y los retratos compuestos fueron presentados en tres fases denominadas: Entrevista 1, Entrevista 2 y Promedio. En la fase de Entrevista 1, se presentaron cada uno de los cinco rostros target junto con los retratos compuestos que fueron construidos en el primer ensayo, es decir, Sin Entrevista 1, Entrevista Cognitiva 1 y Entrevista Cognitiva Holística 1. La presentación fue la misma para las fases de Entrevista 2 y Promedio, pero utilizando los retratos compuestos que fueron construidos en la segunda entrevista y los retratos promediados respectivamente. Como condición de control, en cada fase se presentaron los retratos que fueron copiados directamente del rostro target. Para la presentación de los retratos compuesto se hizo un arreglo de 12 pares distintos correspondientes a cada tipo de condición de construcción, es decir, 12 pares en la fase de Entrevista 1; otros 12 en la fase de Entrevista 2; y otros 12 en la de Promedio. En total se presentaron 36 pares distintos de retratos compuestos. En la Tabla 5.5 se muestran las 12 combinaciones generales de pares de retratos compuestos que se utilizaron en las tres

fases de este experimento. Cada par de retratos compuestos fue presentado en un orden aleatorio distinto para cada participante.

Tabla 5.5. Arreglo general en 12 pares distintos para la presentación de los retratos compuestos en las fases de Entrevista 1, Entrevista 2 y Promedio del Experimento II. Cada par generado fue el mismo en cada fase pero utilizando sus respectivos retratos compuestos.

Retrato Izquierdo	Retrato Derecho	Par Generado
Sin Entrevista (SE)	Entrevista Cognitiva (EC)	SE/EC
	Entrevista Cognitiva Holística (ECH)	SE/ECH
	Copia	SE/Copia
Entrevista Cognitiva (EC)	Sin Entrevista (SE)	EC/SE
	Entrevista Cognitiva Holística (ECH)	EC/ECH
	Copia	EC/Copia
Entrevista Cognitiva Holística (ECH)	Sin Entrevista (SE)	ECH/SE
	Entrevista Cognitiva (EC)	ECH/EC
	Copia	ECH/Copia
Copia	Sin Entrevista (EC)	Copia/SE
	Entrevista Cognitiva (EC)	Copia/EC
	Entrevista Cognitiva Holística (ECH)	Copia/ECH

Para la presentación de este experimento se diseñó una tarea de igualación a la muestra usando el programa PsychoPy (Peirce, 2007) versión 3.0. Esta tarea fue programada de tal manera que en cada fase se presentó un rostro target durante 3000 ms, para luego presentar una señal de alerta (“+”) en el centro de la pantalla durante 1000 ms para finalmente mostrar un par de retratos compuestos, uno a la izquierda y otro a la derecha, correspondientes a dicho rostro target, durante 5000 ms. (Véase Figura 5.5). La instrucción que se le proporcionó a los participantes fue que observarían una fotografía del rostro de una persona y que posteriormente se les mostraría un par de retratos compuestos hechos de memoria por otras personas de ese mismo rostro. La tarea que debían llevar a cabo sería primero observar cuidadosamente el rostro que se les iba a mostrar y luego decidir de manera forzosa cuál de los dos retratos compuestos se asemejaba más a la persona de la fotografía. Para ello, debían presionar la flecha izquierda del teclado de la computadora si consideraban que el retrato compuesto colocado a la izquierda era el que más se

asemejaba o presionar la flecha derecha para indicar el retrato compuesto de la derecha. Cada elección de un retrato compuesto se codificó con un 1 y la no elección como 0. Antes de cada prueba hubo 10 ensayos de practica con el mismo procedimiento, pero utilizando un rostro y retratos compuestos distintos. La tarea se realizó en un promedio de 45 minutos con descansos entre cada fase.

Resultados

Como los dos retratos compuestos mostrados pertenecían al mismo rostro objetivo cualquier elección de los dos retratos podía ser correcta. Sin embargo, lo que se analizó en este experimento fue la frecuencia de elección de los retratos compuestos dependiendo del tipo de entrevista empleada para su construcción. Con base en esta codificación, se obtuvieron las frecuencias para cada estímulo. La Tabla 5.6, muestra la frecuencia de elección de cada uno de los estímulos en función de la modalidad de entrevista.

Tabla 5.6. Frecuencia de elección de los retratos compuestos para cada uno de los cinco rostros estímulos en función del tipo de entrevista: Sin Entrevista (SE), Entrevista Cognitiva (EC), Entrevista Cognitiva Holística (ECH) y Copia para las tres fases: Entrevista 1, Entrevista 2 y Promedio.

Entrevista 1	Rostros estímulos					Total
	Astudillo	Zambrano	Beltrones	Camacho	Zapata	
SE1	24	31	40	33	41	169
EC1	16	59	43	51	33	202
ECH1	66	31	29	42	27	195
Copia	81	76	88	77	86	408
Total	187	197	200	203	187	
Entrevista 2						
SE2	29	28	18	34	26	135
EC2	17	46	54	53	26	196
ECH2	67	35	30	39	44	215
Copia	83	74	88	75	85	405
Total	196	183	190	201	181	
Promedio 3						
SEprom	23	38	22	38	45	166
ECprom	24	32	56	36	26	174
ECHprom	61	21	26	27	35	170
Copia	81	83	87	61	88	400
Total	189	174	191	162	194	

Se realizó un análisis de varianza mixto con el factor Grupos (SE, EC, ECH y Copia) como factor entre sujetos y Fases (Entrevista 1, Entrevista 2 y Promedio) como el factor intra-sujetos. El resumen del análisis se muestra en la Tabla 5.7.

Tabla 5.7. Resumen del análisis de varianza mixto del Experimento II

Entre sujetos	SC	GL	CM	F	p
Grupos	256.375	3	85.567	355.800	.001
Error	431.924	1796	0.240		
Intra-sujetos					
Fases	1.168	2	0.584	3.211	.05
Fases *	3.705	6	0.617	3.396	.005
Grupo					
Error	653.127	3592	0.180		

Se encontró un efecto significativo del factor Grupo ($F(3, 1796) = 355.800, p < .001$). Un análisis *post hoc* de Bonferroni mostró que hubo diferencias significativas del grupo Copia con respecto a los demás grupos ($p < .001$). En los grupos EC y ECH hubo diferencias significativas respecto a SE ($p < .001$) pero no entre EC y ECH ($p = 1$). Se encontraron diferencias significativas en el factor Fases ($F(2, 3592) = 3.211, p > .05$) y en la interacción ($F(6, 3592) = 3.396, p > .05$). Un análisis *post hoc* de Bonferroni mostró que en el grupo Copia existieron diferencias significativas con respecto a los grupos de SE, EC y ECH ($p < .001$) en todas sus fases (i.e. Entrevista 1, Entrevista 2 y Promedio). La Figura 5.7 muestra la gráfica obtenida para los cuatro grupos de construcción y las tres fases.

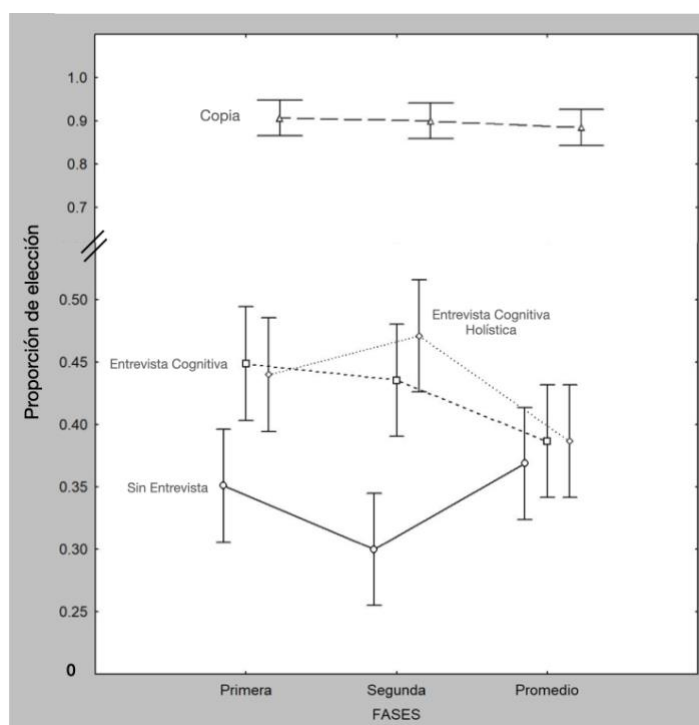


Figura 5.7. Resultados de la tarea de igualdad a la muestra en los grupos de Sin Entrevista, Entrevista Cognitiva, Entrevista Cognitiva Holística y Copia en las tres fases.

Una serie de contrastes planeados mostró que hubo diferencias significativas en el grupo Sin Entrevista (SE) de la fase de Entrevista 1 (i.e. SE1) con respecto al grupo de Entrevista Cognitiva (EC) en la fase de Entrevista 1 (i.e. EC1) ($F(1, 1796) =$

5.946, $p < 0.001$) y una diferencia marginal no significativa entre SE1 y ECH1 ($F(1, 1796) = 3.691$), $p < 0.054$).

Discusión.

No se encontró evidencia que mostrara que la repetición de las entrevistas cognitivas tuviera un efecto benéfico sobre el reconocimiento de los retratos compuestos. No se encontró ningún incremento como se esperaba en el reconocimiento de los retratos compuestos en el segundo ensayo, ni siquiera con la utilización de la entrevista cognitiva holística ni con el promedio de los retratos. El único resultado significativo fue que el factor Fases tuvo un efecto significativo en la elección de los retratos compuestos. La tarea de realizar una entrevista previa a la construcción de un retrato compuesta es mucho mejor que una situación en la que no existe esta condición. Por su parte, el grupo de Copia mostró una diferencia significativa con el resto de los grupos. Este resultado muestra que la utilización del acervo de imágenes CARAMEX tiene la capacidad de reproducir de manera semejante un rostro objetivo, por lo menos en una situación con el rostro presente. Sin embargo, esto es lo mínimo que se esperaría de cualquier procedimiento o software de construcción de retratos compuestos. ¿Los resultados obtenidos muestran realmente una incapacidad de las personas para reproducir de memoria un rostro desconocido que observaron brevemente? No necesariamente. Uno de los problemas en este sentido es la falta de congruencia entre la codificación holística o global del rostro y su posterior intento de recuerdo a través de la construcción de un retrato compuesto. Existe abundante investigación que muestra las ventajas del procesamiento holístico del rostro (i.e. dirigir la atención al conjunto global del rostro) sobre el procesamiento por rasgos (i.e. dirigir la atención a los rasgos individuales) (Véase para una revisión del tema a Behrmann, Richler, Avidan y Kimchi, 2015; Tanaka y Farah, 1993; Tanaka y Simonyi, 2016). La investigación en este sentido muestra que los sistemas de construcción de retratos compuestos que se

basan en rasgos, es decir, en la elección de elementos individuales del rostro a partir de un catálogo de imágenes, presentan bajos niveles de reconocimiento (Brace, Pike, Allen y Kemp 2006; Brace, Pike, Kemp, 2000; Davies y Oldman, 1999; Davies y Valentine, 2013; Frowd, Valentine y Davis, 2015; Zahradnikova, Duchovicova y Schreiber, 2016). Otra de las explicaciones es el efecto de ensombrecimiento verbal que provoca la descripción de un rostro desconocido que se ha observado brevemente sobre la imagen mental de dicho rostro. Sin embargo, la descripción de un rostro es fundamental para poder diferenciar e individualizar al posible responsable de un delito en el contexto policial. Entre mayores detalles pueda aportar una víctima o testigo de los rasgos faciales del sospechoso mayor probabilidad habrá de construir un retrato compuesto que se asemeje a ese sospechoso. En el Experimento III se evaluó la capacidad de los participantes para describir un rostro con dos entrevistas cognitivas separadas por un intervalo de dos días entre ellas. La investigación muestra que aplicar dos entrevistas cognitivas puede incrementar el número de detalles correctamente recordados de un evento (e.g. Odinot, Memon, La Roy y Millen, 2013) y también que aplicar una entrevista cognitiva puede incrementar el número de detalles correctamente recordados de un rostro (e.g. Finger y Pezdek, 1999) con respecto a una entrevista policial estándar. Nuestra hipótesis en este sentido es que la aplicación de una entrevista cognitiva para la descripción de un rostro, y la repetición de la misma, puede promover un incremento en el número de detalles correctamente recordados de un rostro objetivo de una primera a una segunda entrevista.

EXPERIMENTO III

El objetivo de este experimento fue analizar las descripciones verbales hechas por los participantes para describir un rostro a través de una entrevista cognitiva. En los experimentos previos se ha evaluado el efecto de repetir las entrevistas cognitivas sobre la construcción de los retratos compuestos pero no sobre la descripción de un rostro target. De manera general, la investigación sobre retrato compuesto ha restado importancia a la utilidad de la descripción de un rostro target en la construcción de un retrato compuesto, entre otras razones, por el impacto negativo del *efecto de ensombrecimiento verbal* y el énfasis en el procesamiento holístico del rostro de los nuevos sistemas (véase Kramer y Goss, 2020). Sin embargo, en otras áreas de investigación de la memoria, particularmente las relacionadas con los incrementos en el recuerdo, se considera que un solo ensayo de recuerdo no agota toda la información disponible en la memoria (Cuevas-Remigio, 2010; Erdelyi, 1996, p. 105-108; Otani, Von Glahn, Goenert, *et al.*, 2009; Payne, 1987). Por lo tanto, proporcionar dos intentos de recuerdo de un rostro a través de una entrevista cognitiva podría ayudar a mejorar el recuerdo de un rostro. Esta mejoría se debería ver reflejada en un incremento en el número de detalles correctamente recordados del rostro de la primera a la segunda entrevista cognitiva.

MÉTODO

Participantes

Treinta estudiantes, 21 mujeres y nueve hombres, de la Facultad de Psicología de la UNAM, con un rango de edad de 18 a 25 años ($M = 19.53$, $D.E. = 1.56$). Se realizó una convocatoria a los estudiantes para participar en este experimento a través de un volante informativo colocado en diferentes grupos de Facebook relacionados con la Facultad de Psicología y de manera directa en su salón de clases. El experimento se llevó a cabo en el Laboratorio de Cognición y Percepción.

Estímulos

Se seleccionaron 10 fotografías del rostro de jugadores activos de la Selección Mexicana de Fútbol de frente y con expresión lo más neutra posible obtenidas de Internet. Las imágenes se editaron para dejar sólo el rostro del jugador y un fondo blanco. Los rostros de los jugadores seleccionados fueron: Hirving Lozano, Erick Torres, Jesús Corona, Alfredo Talavera, Luis Reyes, Javier Cortes, Héctor Herrera, Pablo Barrera, Erick Gutiérrez, y Jürgen Damm, este último de padres mexicanos, pero abuelo paterno de origen alemán. El criterio de selección de los rostros fue que se pudieran considerar prototípicos de la población mexicana.

Procedimiento

Los 30 participantes fueron asignados de manera aleatoria a tres grupos de diez participantes cada uno con el objetivo de que en cada grupo observaran el conjunto completo de los 10 rostros objetivo. Antes de observar el rostro se les indicó que si éste les parecía conocido lo mencionaran. Los participantes que mencionaron conocer a alguno de

los rostros de los jugadores fueron descartados. Por lo que este experimento se llevó a cabo con aquellos participantes que mencionaron no conocer ninguno de los rostros mostrados. Todos los participantes realizaron la tarea de manera individual. A cada uno de ellos se les indicó que su tarea sería la de observar un rostro durante un minuto para posteriormente realizar una entrevista por escrito sobre los rasgos del rostro observado. Además, se les indicó que debían regresar al laboratorio dos días después para repetir la tarea. Una vez finalizada la observación del rostro se procedió a aplicar una entrevista cognitiva por escrito (i.e. Ensayo 1). Esta entrevista escrita fue una modificación de la diseñada por Davis, Maigut, Jolliffe, Gibson y Solomon (2015) en su investigación sobre retrato compuesto. En el presente experimento a cada participante se le entregó un formato de entrevista de dos hojas. En la primera hoja, estaba escrita la instrucción de realizar una reconstrucción del contexto en la cual se les pedía que escribieran las emociones o pensamientos que pasaron por su cabeza mientras observaron el rostro. Posteriormente, en esa misma hoja, venía la instrucción de recuerdo libre, en la cual se les pedía que escribieran con el mayor detalle posible las características del rostro que observaron. En la segunda hoja estaba la instrucción de realizar un recuerdo con claves. En esta hoja venían impresos los nombres de 13 rasgos del rostro: forma de la cara, cabello, orejas, nariz, cejas, ojos, boca, barbilla, arrugas, vello facial, rasgo distintivo, accesorios y edad aproximada. Además, para cada rasgo se les proporcionó una serie de claves para ayudar al participante a recordar cada rasgo. Por ejemplo, en el caso del rasgo cabello, las claves impresas que se les proporcionaron fueron: *largo* (corto, largo, mediano) *color* (negro, castaño claro, rubio) *tipo* (lacio, ondulado, rizado) y *tipo de peinado* (hacía atrás, de lado, levantado). Una vez finalizada esta entrevista se les indicó que debían regresar dos días después al laboratorio para repetir la tarea. Dos días después regresaron al laboratorio para aplicar una segunda entrevista cognitiva (i.e. Ensayo 2) con las mismas instrucciones de la primera pero esta vez se les insistió que intentaran mejorar su recuerdo. Para evaluar las respuestas por escrito de cada uno de los 30 participantes, dos jueces observaron uno por uno los 10

rostros estímulos y proporcionaron una descripción lo más detallada posible de los mismos. El objetivo de utilizar estos jueces fue el de construir una “lista objetiva” de rasgos faciales para cada rostro estímulo. Estos jueces provinieron de la misma población (Facultada de Psicología, UNAM) y dentro del mismo rango de edad de los participantes (21 y 23 años). Cada juez debió describir con sus propias palabras, y observando los 10 rostros estímulos en todo momento, cada uno de los 13 rasgos de la sección de recuerdo con claves de la entrevista cognitiva. Primero lo hicieron individualmente y luego se reunió a los dos jueces para cotejar las respuestas y resolver diferencias. Con base en estas respuestas, se elaboró una “lista objetiva” de cada uno de los rostros para confrontarlas con las respuestas de los participantes. Las respuestas de los participantes fueron divididas en tres categorías: precisas, incorrectas y ambiguas. Las respuestas precisas fueron todas aquellas que coincidieron literalmente (o con un sinónimo) con las respuestas de los jueces. Las respuestas incorrectas fueron todas aquellas que no coincidieron con la de los jueces. Por ejemplo, si los jueces consideraron que un rostro objetivo tenía el cabello rizado y el participante lo consideró como cabello lacio se consideró como una respuesta incorrecta. Las respuestas ambiguas fueron todas aquellas que indicaban características subjetivas (“mirada profunda”) o vagas (“nariz promedio”, “boca ni muy grande ni muy pequeña”, “orejas normales”, etc.). Se contabilizó la frecuencia de ocurrencia de cada una de estas tres categorías de respuestas por cada participante de acuerdo a lo que reportaron en sus formatos de entrevista cognitiva, tanto para la sección de recuerdo libre como para la de recuerdo con claves.

Resultados

La Tabla 5.8 muestra el resultado por participante de las respuestas precisas, incorrectas y ambiguas para los dos ensayos. En el Apéndice, se muestran los rostros estímulos junto con la frecuencia de descriptores empleada por los participantes para describir estos rostros.

Tabla 5.8. Resultados por participantes de las respuestas Precisas, Incorrectas y Ambiguas para los Ensayos 1 y 2 del Experimento II

Participante	Ensayo 1						Ensayo 2					
	Recuerdo Libre			Recuerdo con claves			Recuerdo Libre			Recuerdo con Claves		
	Precisas	Incorrectas	Ambiguas	Precisas	Incorrectas	Ambiguas	Precisas	Incorrectas	Ambiguas	Precisas	Incorrectas	Ambiguas
1	9	2	0	18	4	5	11	5	5	20	7	5
2	3	2	1	13	7	2	10	2	2	17	6	3
3	11	3	1	25	4	4	17	3	1	17	10	1
4	13	1	0	24	6	3	26	3	6	21	6	6
5	6	3	3	21	5	9	7	3	3	16	5	5
6	11	0	2	23	4	4	10	3	3	18	5	2
7	12	1	0	19	8	3	10	2	2	12	3	2
8	6	1	1	14	4	2	9	2	0	16	6	2
9	6	4	3	14	9	4	9	6	6	14	11	2
10	15	12	4	19	3	11	17	5	3	17	3	4
11	9	3	1	19	5	5	13	4	3	17	6	3
12	13	2	1	15	7	4	6	3	2	18	5	2
13	8	1	2	23	4	1	14	2	1	19	4	6
14	13	2	2	19	3	3	16	3	3	20	7	1
15	8	2	0	23	5	2	4	3	0	18	5	3
16	7	1	3	21	4	5	13	0	2	25	3	6
17	16	3	0	20	3	4	18	5	0	25	6	2
18	7	1	0	17	4	1	8	2	0	16	4	1
19	14	3	2	19	6	5	17	4	1	19	6	2
20	9	2	1	19	5	3	13	3	1	20	5	3
21	4	2	1	15	3	5	3	1	2	18	4	3
22	8	2	6	16	2	4	4	5	3	14	2	6
23	13	3	4	22	4	11	22	2	10	24	6	4
24	5	0	3	16	4	5	13	3	3	16	6	2
25	6	2	1	15	5	1	11	5	1	19	4	1
26	12	0	3	26	1	4	15	2	2	28	5	3
27	8	2	4	15	10	6	11	0	2	16	8	7
28	19	0	1	23	4	3	13	0	0	16	5	6
29	8	2	3	17	6	0	6	4	0	20	10	0
30	6	1	2	17	5	9	7	0	4	22	1	3

La Tabla 5.9 muestra un incremento en el número de respuestas precisas en la sección de Recuerdo Libre del Ensayo 1 (M = 9.50, D.E. = 3.84) al Ensayo 2 (M=11.77, D.E. = 5.31). También hay un incremento en esta misma sección en el número de respuestas incorrectas y ambiguas del Ensayo 1 al Ensayo 2. En el caso de la sección de Recuerdo con Claves, el número de respuestas precisas prácticamente fue la misma del Ensayo 1 (M = 18.90, D.E. = 3.58) al Ensayo 2 (M =18.60, D.E. = 3.54). Sin embargo, el número de respuestas incorrectas aumento del Ensayo 1 (M = 4.80, D.E. = 1.95) al Ensayo 2 (M = 5.47, D.E. = 2.24). En el caso de las respuestas ambiguas, hubo una disminución del Ensayo 1 (M = 4.27, D.E. = 2.73) al Ensayo 2 (M = 3.20, D.E. = 1.88).

Tabla 5.9. *Media y desviación estándar para las categorías de respuestas Correctas, Incorrectas y Ambiguas para las tareas de Recuerdo Libre y Recuerdo con Claves en los Ensayo 1 y 2 respectivamente.*

Ensayo 1					
Recuerdo Libre			Recuerdo con Claves		
Precisas	Incorrectas	Ambiguas	Precisas	Incorrectas	Ambiguas
9.50 (3.84)	2.10 (2.14)	1.83 (1.51)	18.90(3.58)	4.80 (1.95)	4.27 (2.73)
Ensayo 2					
Recuerdo Libre			Recuerdo con claves		
Precisas	Incorrectas	Ambiguas	Precisas	Incorrectas	Ambiguas
11.77 (5.31)	2.83 (1.64)	2.37 (2.20)	18.60 (3.54)	5.47 (2.24)	3.20 (1.88)

Para determinar si estas diferencias fueron significativas se realizó un ANOVA de medidas repetidas con la variable Categoría (Precisas, Incorrectas y Ambiguas) y Tipo de recuerdo (Recuerdo libre y Recuerdo con claves) como factores categóricos y el factor Ensayos (Ensayo 1 y Ensayo 2) como variable dependiente. Se eligió al factor Categoría como variable entre sujetos para determinar si existía un incremento en el recuerdo de detalles precisos del rostro del Ensayo 1 al Ensayo 2, o por el contrario, un aumento de detalles incorrectos o ambiguos. La Tabla 5.10 muestra el resumen del análisis.

Tabla 5.10. *Resumen del análisis de varianza mixto del Experimento III*

	SC	GL	CM	F	p
Variable Categórica					
Tipo de Recuerdo	1529.34	1	1529.34	122.643	.001
Categoría	10389.61	2	5194.80	416.587	.001
Tipos de recuerdo *					
Categoría	710.77	2	355.39	28.499	.001
Error	2169.77	174	12.47		
Intra-Sujetos					
Ensayos	21.51	1	21.51	4.510	.05
Ensayos * Tipos de Recuerdo	46.94	1	46.94	9.843	.005
Ensayos * Categoría	27.71	2	13.85	2.904	.057
Ensayos * Tipos de recuerdo *					
Categoría	26.94	2	13.47	2.824	.062
Error	829.90	174	4.77		

Se encontró un efecto significativo del factor Categoría $F(2, 174) = 416.587, p < 0.001$. Un análisis post hoc de Duncan mostró que sólo hubo diferencias significativas de las respuestas precisas con respecto a las incorrectas y ambiguas ($p < 0.001$). También hubo un efecto significativo del factor Tipo de recuerdo $F(1, 174) = 122.643, p < 0.001$, el cual

indicó que la tarea de Recuerdo con claves fue superior a la tarea de Recuerdo libre. También hubo un efecto significativo del factor Ensayos $F(1, 174) = 4.510, p < 0.05$, el cual indicó que el Ensayo 2 fue superior al Ensayo 1. No hubo efecto significativo de la triple interacción $F(2, 162) = 2.824, p < 0.062$. Además, se encontró un efecto significativo de la interacción Categoría por Tipos de recuerdo $F(2, 174) = 28.499, p < 0.001$ el cual mostró que las tres categorías de respuesta fueron mayores en la tarea de Recuerdo con Claves. Un análisis post hoc de Duncan mostró que las mayores diferencias se dieron en las respuestas Precisas en las tareas de Recuerdo Libre y Recuerdo con Claves ($P < 0.001$). Se hicieron además una serie de contrastes planeados para el factor Categoría en los Ensayo 1 y Ensayo 2 en las tareas de Recuerdo libre y Recuerdo con claves. Se encontró un incremento significativo en el número de respuestas precisas del Ensayo 1 al Ensayo 2 ($F(1, 174) = 18.114, p < 0.001$). No hubo un incremento significativo en el número de respuestas incorrectas ni ambiguas ($F = 1$). En el caso de la tarea de Recuerdo con Claves, no hubo un incremento en el número de respuestas incorrectas del Ensayo 1 al Ensayo 2 ($F = 1$). Tampoco fue significativa la disminución en el número de respuestas ambiguas del Ensayo 1 al Ensayo 2 ($F(1, 174) = 3.578, p < 0.060$).

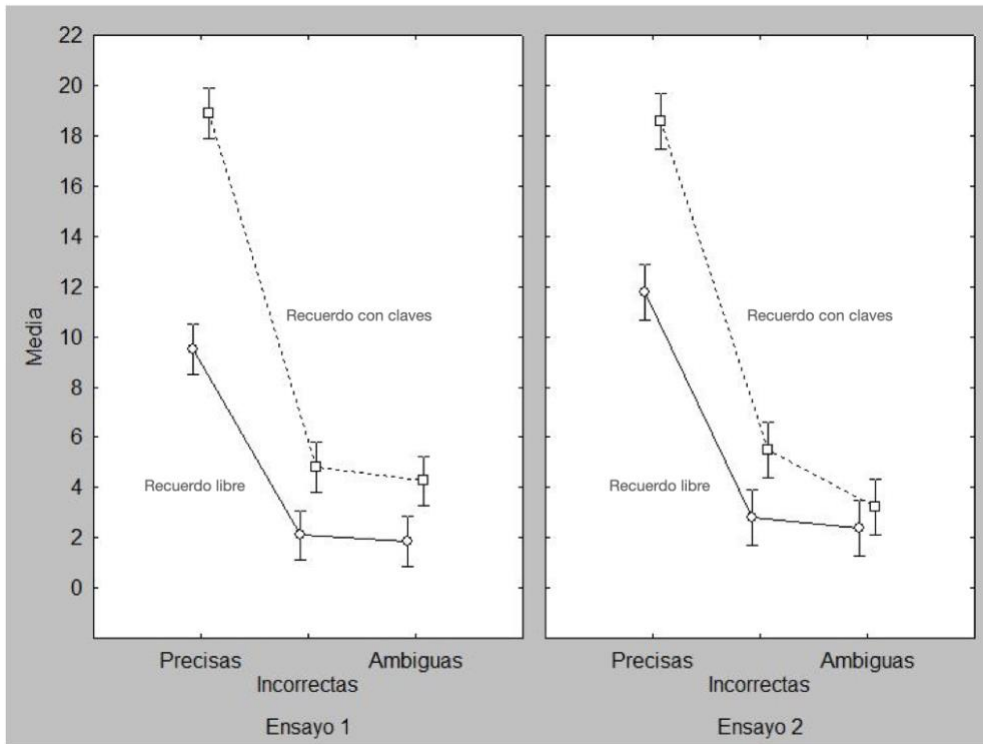


Figura 5.5. Resultados del análisis de las respuestas verbales Precisas, Incorrectas y Ambiguas para la descripción de los rostros en los Ensayos 1 y 2.

Discusión

Los resultados indican que es posible mejorar la descripción de un rostro a través de la aplicación de una segunda entrevista cognitiva principalmente en las tareas de recuerdo libre. En la investigación básica sobre memoria humana este fenómeno está muy bien estudiado y se conoce como hipermnésia (véase para una revisión del tema a Cuevas-Remigio, 2010; Erdelyi, 1996, p. 105-108; Otani, Von Glahn, Goenert, *et al.*, 2008; Payne, 1987). Estrictamente hablando, la hipermnésia se define como una serie de incrementos graduales y significativos en la recuperación de información de la memoria como resultado de ensayos múltiples de recuerdo y después de una sola fase de aprendizaje (Cuevas-Remigio, 2010). Las tareas experimentales para generar hipermnésia implican la utilización de una serie de estímulos como listas de palabras o imágenes con el objetivo de que un grupo de participantes intente memorizarlas en una sola fase de estudio. Posteriormente se evalúa su memoria a través de dos o más ensayos de recuerdo con la instrucción de que intenten incrementar el número de estímulos recordados en los ensayos anteriores. Existe además diferentes intervalos entre los ensayos de recuerdo que pueden variar entre unos cuantos minutos hasta horas, días o incluso semanas. El objetivo es garantizar que el recuerdo proviene de la memoria de largo plazo. Además, pueden existir instrucciones de repaso mental entre los ensayos, es decir, se les solicita a los participantes que entre un ensayo y otro mentalmente repasen la lista de estímulo aprendida en la fase de estudio. Los resultados que generalmente se encuentran aplicando esta metodología muestran un incremento estadísticamente significativo de un ensayo al otro. En los resultados obtenidos del presente experimento podemos claramente observar un incremento en el número de elementos recordados del rostro en las tareas de recuerdo libre del primer ensayo ($M = 9.51$) al segundo ($M = 11.75$). Tal vez se pueda considerar que el incremento se deba un cambio en el criterio de respuesta volviéndose más laxo como resultado de la instrucción

dada en el segundo ensayo de intentar mejorar sus recuerdo del rostro. Sin embargo, este hecho queda descartado al no encontrar un incremento significativo en el número de respuestas incorrectas o ambiguas. Esta clase de resultados es congruente con la literatura en hipermnesia que señala que el cambio en el criterio no es la variable que explica estos incrementos (Roediger y Payne, 1985). Por ejemplo, en el experimento de Eugenio, Buckhout, Kostas y Ellison (1982) sobre hipermnesia y memoria de testigos, encontraron que sus participantes pudieron incrementar de manera significativa en tres ensayos consecutivos de recuerdo el número de detalles recordados de una escena de riña entre dos reos de una prisión. Además, encontraron que no hubo un incremento significativo en el número de respuestas incorrectas en los tres ensayos de recuerdo. Resultados similares en memoria de testigos han sido reportados por otros investigadores (Scrivner y Safer, 1988).

Por otro lado, ¿por qué no se obtuvo un incremento del primer al segundo ensayo en las tareas de recuerdo con claves? Aunque existe una controversia en la literatura sobre la obtención de hipermnesia en tareas de recuerdo con claves (Otani y Hodge, 1991) lo más probable es que en este experimento se deba a un efecto de techo, es decir, desde el Ensayo 1 los participantes alcanzaron el mayor número de detalles que recordaban del rostro sin poder agregar nuevos elementos para el Ensayo 2. Si comparamos las medias para las respuestas precisas en las tareas de recuerdo libre con las medias de las respuestas precisas en las tareas de recuerdo con claves observaremos que son prácticamente del doble. De la misma manera existe un incremento casi del doble para las respuestas imprecisas y ambiguas en las tareas de recuerdo libre con respecto a las tareas de recuerdo con claves. En este sentido, el rostro es un elemento con relativamente pocos rasgos que describir. Cuando a los participantes se les pide que realicen una descripción libre de un rostro que observaron brevemente tienden a ser parcos en su descripción y omitir algunos rasgos importantes. Sólo hasta que se les anima a proporcionar más detalles

del mismo o se les proporcionan como en este caso algunas claves de recuerdo es que pueden reportar más detalles.

Por otro lado, este resultado también está en concordancia con la investigación sobre la entrevista cognitiva (Fisher y Geiselman 1992; Köhnken, Milne, Memon, Bull, 1999; Memon y Higham, 1999; Memon, Meissner y Fraser, 2010; Odnot, Memon, La Roy y Millen, 2013) que señala un incremento en las respuestas precisas mientras se mantiene constante o con un incremento menor el número de respuestas imprecisas comparada con algún otro tipo de entrevista. Este resultado estaría indicando que los participantes en este experimento conservan el recuerdo del rostro que observaron el cual puede mejorar o por lo menos aportar más detalles del mismo en un segundo ensayo. Esta clase de resultados no ha sido reportado en estudios previos debido a la preponderancia en la literatura sobre el efecto de ensombrecimiento verbal (Dodson, Johnson, y Schooler, 1997; Fallshore y Schooler, 1995; Ryan y Schooler, 1998; Sporer, 1989).

6.DISCUSIÓN GENERAL

No fue posible encontrar en esta serie de experimentos evidencia que demostrara que la repetición de las entrevistas cognitivas tuviera un efecto benéfico sobre el reconocimiento de los retratos compuestos. Sin embargo, esto muy probablemente no sea el resultado de una incapacidad de los participantes para recordar detalles del rostro. Los resultados del análisis de las respuestas verbales del Experimento III muestran que los participantes pueden mejorar su recuerdo de un rostro de un primer ensayo a otro separado por un intervalo de dos días entre ellos. Además, este análisis reveló que no hubo un aumento significativo en las respuestas incorrectas o ambiguas. Esto mostraría que los participantes tendrían la capacidad para mejorar la construcción de un retrato compuesto. Sin embargo, el método de construcción de los retratos compuestos utilizando el acervo de imágenes CARAMEX no es adecuado desde una perspectiva cognitiva. Tanaka y Farah (1993) fueron los primeros en mostrar que el reconocimiento de un rasgo facial era mucho mejor si ese rasgo se encontraba en el contexto de un rostro completo que en un contexto aislado. A lo largo de los años de investigación sobre procesamiento facial hay una evidencia cada vez más abundante que indica que la manera en que los humanos procesan un rostro es predominantemente global u holístico, es decir, como una sola unidad perceptual (Véase para una revisión del tema a Behrmann, Richler, Avidan y Kimchi, 2015 y Tanaka y Simonyi, 2016). La evidencia empírica que soporta esta aseveración proviene de algunos efectos como la *ilusión de Thatcher* (Bartlett y Searcy, 1993, Thompson, 1980,) en la cual un rostro con características grotescas (como la boca y los ojos volteados) no se percibe como tal cuando éste se observa en una posición invertida. Sólo cuando se rota 180° es posible apreciar lo grotesco del rostro. Este mismo efecto se ha encontrado también en el mono rhesus (Dahl, Logothetis, Bülthoff, Wallraven, 2010). Otra evidencia que apoya el procesamiento holístico proviene del efecto de composición del rostro (de Heering, Houthuys, y Rossion, 2007; Goffaux y Rossion, 2006; Hole, 1994; Le Grand, Mondloch,

Maurer, y Brent, 2004; Rossion, 2008) en el cual la alineación de dos mitades (una inferior y otra superior) de dos rostros distintos genera la percepción de observar un rostro completamente distinto. En las tareas de tiempo de reacción, cuando los participantes deben reconocer la mitad superior de un rostro previamente mostrado, hay un aumento considerable de la latencia y las falsas alarmas cuando se muestran éstas mitades completamente alineadas que cuando se muestra desalineadas (Hole, 1994; Michel, Rossion, Han, Chung, y Caldara, 2006; Singer y Sheinberg, 2006; Richler, Mack, Palmeri, y Gauthier, 2011). Otras de las evidencias empíricas proviene de las personas que padecen un cierto grado de prosopagnosia. Algunas investigaciones han mostrado que las personas con prosopagnosia presentan una deterioro en su capacidad para integrar de manera holística un rostro (Avidan, Tanzer, y Behrmann, 2011; Behrmann, Avida, Leonard *et al.*, 2006; Lobmaier, Bolte, Mast, y Dobel, 2010) Por ejemplo, Avidan, Tanzer, y Behrmann (2011) encontraron que sus participantes con prosopagnosia congénita obtuvieron resultados similares en el efecto de composición del rostro cuando éste se presentaban completamente alineado o desalineado. En este sentido, los sistemas de construcción de retratos compuestos, como CARAMEX o FACES, que hacen énfasis en un procesamiento facial por rasgos, tendrían un alcance limitado. Una alternativa a este problema serían los sistemas de construcción basado en rostros completos como Evo-Fit (Davis y Valentine, 2007). Sin embargo, la base de rostros a partir de la cual se generan los retratos compuestos es relativamente pequeña (72 rostro de hombres caucásicos blancos, Frowd, Hancock y Carson, 2004). Esto no ha impedido que este sistema fuera del laboratorio y en un contexto policial real, haya coadyuvado en un 25.4% de casos de arresto de sospechosos en un área del norte de Londres (Frowd *et al.*, 2011). Otro elemento remarcable de estas investigaciones es el hecho de que los participantes pueden incrementar de una entrevista a otra el número de detalles correctamente recordados de un rostro. Esta situación es totalmente previsible desde la literatura especializada en hipermnesia pero no en la de retrato compuesto. Como se señaló anteriormente, existe un

conflicto aparentemente contradictorio entre el efecto de ensombrecimiento verbal y el de facilitación verbal. Sin embargo, estos dos efectos muy probablemente están explicando dos etapas diferentes de un mismo proceso. Durante la primera etapa, cuando se le solicita a los participantes o testigos reales, que proporcionen la descripción de un rostro que observaron brevemente, están confiando mucho más en su memoria verbal. Esta memoria verbal entra en conflicto con la memoria visual. Finger y Pezdek (1999) consideran que este efecto es un caso de interferencia retroactiva y consideran dos posibles interpretaciones que pueden operar en la etapa de almacenaje o de recuperación de la memoria. En el caso de la etapa de almacenaje, esta interferencia retroactiva se presenta cuando la descripción verbal sobrescribe o reduce la huella de memoria para el rostro. En el caso de la interpretación en la etapa de recuperación, estos autores consideran que tanto la imagen del rostro como la descripción verbal coexisten al mismo tiempo en la memoria, pero la descripción hace menos accesible la imagen del rostro al momento de una prueba de memoria. De acuerdo a estos autores, de estas dos posibles explicaciones la más plausible es la de la interferencia en la etapa de recuperación. Por ello, cuando se introduce una demora de por lo menos 25 minutos entre la tarea de describir un rostro y su identificación también aumenta el reconocimiento correcto de ese mismo rostro. Es decir, se presenta un efecto de liberación del ensombrecimiento (Brandimonte, Schooler, y Gabbino, 1997). Aún falta mayor investigación en este sentido. Por otra parte, futuras investigaciones también deberían aprovechar el potencial que representa toda la investigación de "*La cara del mexicano*" (Villanueva, 2010) y el acervo de imágenes CARAMEX para desarrollar un sistema holístico de construcción de retratos compuestos. En este momento, CARAMEX representa una aproximación inédita en el retrato compuesto forense, sin embargo, su estado actual de desarrollo no permite obtener los resultados más óptimos.

7. CONCLUSIONES.

La construcción de los retratos compuestos como se realiza en la actualidad, siguiendo un proceso basado en rasgos, es ineficiente. Este tipo de construcción no se ajusta a la forma en la que los investigadores consideran el proceso de reconocimiento facial humano. El área del retrato compuesto ha estado dominada principalmente por personas con una formación en arte pero al mismo tiempo carecen de los fundamentos de percepción facial. En este sentido, es necesario que el retrato compuesto se fortalezca a través de las prácticas basadas en evidencia. Existen voces, como las de la organización no gubernamental *Innocence Project*, que cada vez con más fuerza están solicitando que se cancele de la investigación policial el retrato compuesto debido a las altas tasas de identificación errónea. Si bien el retrato compuesto es una práctica antigua que poco ha cambiado desde que se le empezó a usar a finales del siglo XIX, existe también la posibilidad de mejorar y actualizar esta práctica. Los avances informáticos en procesamiento de imágenes y computo evolutivo están abriendo un nuevo camino para esta técnica. Estos avances tecnológicos están permitiendo que la construcción de los retratos compuestos sea mucho más natural y cercana a los procesos cognitivos humanos de percepción facial. En este sentido, la nueva generación de construcción de retratos compuestos debe caracterizarse por el principio de menos arte y más ciencia. Aunado a estas nuevas aproximaciones, las herramientas cognitivas no son suficientes si no se cuenta con una estrategia igualmente cognitiva. De aquí lo valioso de este tipo de investigaciones. Es importante conocer los procesos de recuperación de información de la memoria involucrados en la percepción facial además de cómo se pueden facilitar en este contexto. En este sentido, la entrevista cognitiva es una estrategia adecuada que puede ayudar a mejorar estos procesos. Poca investigación existe sobre cómo obtener de la memoria la información más detallada del rostro. La principal razón es que la literatura dominante en este sentido indica un efecto negativo de la descripción verbal, pero al mismo

tiempo poca atención ha recibido su contraparte la facilitación verbal. Pero esta aparente contradicción se puede entender muy bien desde la literatura especializada en hipermnesia y la entrevista cognitiva. De manera general en el área de memoria humana, poco se conoce de la capacidad de las personas para incrementar su recuerdo de algún material o evento. Este desconocimiento no se debe a la falta de investigación en este tema sino la visión dominante en esta área, impuesta por Ebbinghaus, de que la memoria sólo puede disminuir con el tiempo. Lo cierto es que también puede ocurrir lo contrario, un incremento o mejora con el tiempo, y depende mucho de la estrategia cognitiva que se utilice precisamente durante este periodo de tiempo. Es aquí que la entrevista cognitiva juega un papel importantísimo en la mejora de la memoria. Futuras investigaciones deberían combinar los avances tecnológicos con las estrategias cognitivas dirigidas a mejorar el recuerdo de un rostro para la construcción de un retrato compuesto forense.

8. Referencias

- Allen H, Brady N and Tredoux C (2009) Perception of 'best likeness' to highly familiar faces of self and friend. *Perception* 38: 1821–1830
- Anastasi, J. S., & Rhodes, M. G. (2005). An own-age bias in face recognition for children and older adults. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12, 1043-1047.
- Atkinson, A.P. & Adolphs, R. (2011). The neuropsychology of face perception: beyond simple dissociations and functional selectivity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 366, 1726-1738.
- Avidan, G., Tanzer, M., & Behrmann, M. (2011). Impaired holistic processing in congenital prosopagnosia. *Neuropsychologia*, 49(9), 2541-2552.
- Balas B, Cox D, Conwell E (2007): The effect of real-world personal familiarity on the speed of face information processing. *PLoS ONE* 2:e1223
- Bar-Haim, Y., Saidel, T., Yovel, G. (2009). The role of skin colour in face recognition. *Perception* 38, 145–148.
- Bartlett, J. C., & Searcy, J. (1993). Inversion and configuration of faces. *Cognitive psychology*, 25(3), 281-316.
- Barton, J. J., Cherkasova, M., & O'Connor, M. (2001). Covert recognition in acquired and developmental prosopagnosia. *Neurology*, 57(7), 1161-1168.
- Baudouin, J. Y., Gilibert, D., Sansone, S., & Tiberghien, G. (2000). When the smile is a cue to familiarity. *Memory*, 8(5), 285–292.
- Baudouin, J. Y., & Tiberghien, G. (2002). Gender is a dimension of face recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 28, 362–365.
- Behrmann, M., Avidan, G., Leonard, G. L., Kimchi, R., Luna, B., Humphreys, K., & Minshew, N. (2006). Configural processing in autism and its relationship to face processing. *Neuropsychologia*, 44(1), 110-129.
- Behrmann, M., Richler, J. J., Avidan, G., & Kimchi, R. (2015). Holistic face perception. *Oxford handbook of perceptual organization*, 758-774.
- Benson, P. J., & Perrett, D. I. (1991). Perception and recognition of photographic quality facial caricatures: Implications for the recognition of natural images. *European Journal of Cognitive Psychology*, 3(1), 105-135.
- Bernstein, M., Young, S. G., & Hugenberg, K. (2007). The Cross-Category Effect: Mere social categorization is sufficient to elicit an Own-Group Bias in face recognition. *Psychological Science*, 18, 706-712.
- Benson, P. J., & Perrett, D. I. (1994). Visual processing of facial distinctiveness. *Perception*, 23(1), 75-93.
- Bonner, L., Burton, A. M., & Bruce, V. (2003). Getting to know you: How we learn new faces. *Visual Cognition*, 10(5), 527-536. doi:10.1080/13506280244000168

- Bornstein, B. H., Liebel, L. M. & Scarberry, N. C. (1998). Repeated testing in eyewitness memory: A means to improve recall of a negative emotional event. *Applied Cognitive Psychology*, 12, 119-131.
- Bothwell, R. K., Brigham, J. C., & Malpass, R. S. (1989). Cross-racial identification. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 15(1), 19-25.
- Bothwell, R. K., Deffenbacher, K. A. & Brigham, J. C. (1987). Correlation of eyewitness accuracy and confidence: Optimality hypothesis revisited. *Journal of Applied Psychology*, 72, 691-695.
- Boutsen, L., & Humphreys, G. W. (2003). The effect of inversion on the encoding of normal and "Thatcherized" faces. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 56A, 955–975.
- Brace, N., Pike, G., and Kemp, R. (2000). Investigating E-FIT using famous faces. In A. Czerederecka, T. Jaskiewicz-Obydzinska and J. Wojcikiewicz (Eds.). *Forensic Psychology and Law*. Krakow: Institute of Forensic Research Publishers.
- Brace, N., Pike, G., Kemp, R., Turner, J., & Bennett, P. (2006b). Does the presentation of multiple facial composites improve suspect identification? *Applied Cognitive Psychology*, 20(2), 213–226.
- Brandimonte, M. A., Schooler, J. W., & Gabbino, P. (1997). Attenuating verbal overshadowing through color retrieval cues. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23(4), 915.
- Braje, W.L., Kersten, D., Tarr, M.J., Troje, N.F., 1998. Illumination effects in face recognition. *Psychobiology* 26, 371 – 380.
- Bredart S, Devue C. (2006). The accuracy of memory for faces of personally known individuals. *Perception* 35 101-106
- Brooks, K. R., & Kemp, R. I. (2007). Sensitivity to feature displacement in familiar and unfamiliar faces: Beyond the internal/ external feature distinction. *Perception*, 36, 1646–1659
- Brown, C., & Lloyd-Jones, T.J. (2003). Verbal overshadowing of multiple face and car recognition: Effects of within- versus across-category verbal descriptions. *Applied Cognitive Psychology*, 17, 183-201.
- Brown, C., & Lloyd-Jones, T. J. (2005). Verbal facilitation of face recognition. *Memory & Cognition*, 33(8), 1442-1456.
- Brown, C., & Lloyd-Jones, T.J. (2006). Effects of verbalization and visual distinctiveness on remembering and knowing faces. *Memory & Cognition*, 34, 277-286.
- Brace, N., Pike, G., & Kemp, R. (2000). Investigating E-FIT using famous faces. In A. Czerederecka, T. Jaskiewicz-Obydzinska, & J. Wojcikiewicz (Eds.), *Forensic psychology and law* (pp. 272–276).
- Bruce, V. (1982). Changing faces: Visual and non-visual coding processes in face recognition. *British Journal of Psychology*, 73(1), 105-116.
- Bruce, V. (1986). Influences of familiarity on the processing of faces. *Perception*, 15, 387- 397.
- Bruce, V.,

- Bruce, V., Ness, H., Hancock, P. J. ., Newman, C., & Rarity, J. (2002). Four heads are better than one: combining face composites yields improvements in face likeness. *Journal of Applied Psychology*, 87(5), 894.
- Bruce, V., Hanna, E., Dench, N., Healy, P. & Burton, A.M. (1992). The importance of "mass" in line drawings of faces. *Applied Cognitive Psychology*, 6, 619-628.
- Bruce, V., Ness, H., Hancock, P.J.B., Newman, C., & Rarity, J. (2002). Four heads are better than one: Combining face composites yields improvements in face likeness. *Journal of Applied Psychology*, 87, 894–902.
- Bruce, V., & Valentine, T. (1985). Identity priming in the recognition of familiar faces. *British Journal of Psychology*. 76.363-383.
- Bruce, V., & Valentine, T. (1986). Semantic priming of familiar faces. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 38A, 125-150.
- Bruce, V., & Young, A. (1986). Understanding face recognition. *British Journal of Psychology*, 77(3), 305-327.
- Bruce, V., & Young, A. (2013). *Face perception*. Psychology Press.
- Burton, A. M. (1998). A model of human face recognition. In J. Grainger.. & A.M. Jacobs (Eds.), *Localist connectionist approaches to human cognition* (pp. 75-100). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Burton, A.M., & Bruce, V. (1993). Naming faces and naming names: exploring an interactive activation model of person recognition. *Memory*, 1.457-480.
- Burton, A. M., Bruce, V., & Johnston, R. A. (1990). Understanding face recognition with an interactive activation model. *British Journal of Psychology*, 81, 361-380.
- Burton, A. M., Jenkins, R., Hancock, P. J. B., & White, D. (2005). Robust representations for face recognition: The power of averages. *Cognitive Psychology*, 51, 256-284.
- Burton, A. M., White, D., & McNeill, A. (2010). The Glasgow face matching test. *Behavior research methods*, 42(1), 286-291.
- Burton, A. M., Wilson, S., Cowan, M., & Bruce, V. (1999). Face recognition in poor-quality video: Evidence from security surveillance. *Psychological Science*, 10(3), 243-248.
- Cabeza, R., and Kato, T. (2000). Features are also important: Contributions of featural and configural processing to face recognition. *Psychol. Sci.* 11: 429–433.
- Cabeza, R., Bruce, V., Kato, H., & Oda, M. (1999). The prototype effect in face recognition: Extension and limits. *Memory & Cognition*, 27, 131–151.
- Campbell, R. T. L., & Regard, M. (1986). Face recognition and lipreading: A neurological dissociation. *Brain*, 109, 509– 521.
- Carbon, C. C., & Leder, H. (2005). The Repeated Evaluation Technique (RET). A method to capture dynamic effects of innovativeness and attractiveness. *Applied Cognitive Psychology*, 19(5), 587-601.

- Christianson, S. A. (1992). Emotional stress and eyewitness memory: A critical review. *Psychological Bulletin*, 112(2), 284–309.
- Christie, D., Davies, G. M., Shepherd, J. W., & Ellis, H. D. (1981). Evaluating a new computer-based system for face recall. *Law and Human Behaviour*, 2/3, 209–218.
- Christie, F. & Bruce, V. (1998) The role of dynamic information in the recognition of unfamiliar faces. *Memory and Cognition* 26, 780-790.
- Christie, D., Davies, G. M., Shepherd, J. W., & Ellis, H. D. (1981). Evaluating a new computer-based system for face recall. *Law and Human Behaviour*, 2/3, 209–218.
- “Confunden a pasajera del Metro CDMX con secuestradora de Fátima; jalan palanca de emergencia” (2020, febrero 19). Recuperado de: <https://bit.ly/3OQAQBG>
- Cormack J. (1979). The police artists’ reference. Pewaukee, WI: Waukesha County Technical Institute.
- “Cuestionan poco parecido entre nueva foto y retrato hablado de Giovana ‘N’, presunta asesina de Fátima” (2020, febrero 19). Recuperado de: <https://bit.ly/3vFqGMN>
- Cuevas-Remigio, L.F. (2010). Hipermnnesia y reminiscencia: dos fenómenos de recuperación incremental de información de la memoria. *Suma Psicológica*, 17(2), 135-150.
- Cunningham, D. W., & Wallraven, C. (2009a). The interaction between motion and form in expression recognition. In B. Bodenheimer & C. O’Sullivan (Eds.), *Proceedings of the 6th Symposium on Applied Perception in Graphics and Visualization (APGV2009)* (pp. 41–44). New York, NY: ACM.
- Cunningham, D. W., & Wallraven, C. (2009b). Dynamic information for the recognition of conversational expressions. *Journal of Vision*, 9, 1–17.
- Cunningham, D., Kleiner, M., Wallraven, C., & Bulthoff, H. (2005). Manipulating video sequences to determine the components of conversational facial expressions. *ACM Transactions on Applied Perception*, 2, 251–269.
- Darwin, C. (1955). *The expressi*
- Cutler, B. L., Penrod, S. D., O’Rourke, T. E., & Martens, T. K. (1986). Unconfounding the effects of contextual cues on eyewitness identification accuracy. *Social Behaviour*, 1(2), 113-134.
- Cutler, B. L., Stocklein, C. J., & Penrod, S. D. (1988). An empirical examination of a computerized facial composite production system. *Forensic Reports*, 1, 207–218.
- Dahl, C. D., Logothetis, N. K., Bühlhoff, H. H., & Wallraven, C. (2010). The Thatcher illusion in humans and monkeys. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 277(1696), 2973-2981.
- Davies, G., Ellis, H. D., & Shepherd, J. (1978). Face recognition accuracy as a function of mode of representation. *Journal of Applied Psychology*, 63(2), 180-187.
- Davis, J. P., Maigut, A. C., Jolliffe, D., Gibson, S. J., & Solomon, C. J. (2015). Holistic facial composite creation and subsequent video line-up eyewitness identification paradigm. *JoVE (Journal of Visualized Experiments)*, (106), e53298.

- Davies, G., & Milne, A. (1982). Recognizing faces in and out of context. *Current Psychological Reviews*, 2(4), 235–246
- Davies, G., & Milne, A. (1985). Eyewitness Composite Production. *Criminal Justice and Behavior*, 12(2), 209.
- Davies, G., & Oldman, H. (1999). The impact of character attribution on composite production: A real world effect? *Current Psychology*, 18, 128-139.
- Davis, J., & Valentine, T. (2009). CCTV on trial: Matching video images with the defendant in the dock. *Applied Cognitive Psychology*, 23, 482-505
- Davies, G., van der Willik, P., & Morrison, L. J. (2000). Facial composite production: A comparison of mechanical and computer-driven systems. *Journal of Applied Psychology*, 85(1), 119-124.
- De Heering, A., Houthuys, S., & Rossion, B. (2007). Holistic face processing is mature at 4 years of age: evidence from the composite face effect. *Journal of Experimental Child Psychology*, 96, 57–70.
- Deffenbacher, K. (1983). The influence of arousal on reliability of testimony. In S. Lloyd-Bostock & B. Clifford (Eds.), *Evaluating witness evidence* (pp. 235-252). New York: Wiley
- Deffenbacher, K. A., Bornstein, B. H., McGorty, E. K., & Penrod, S. D. (2008). Forgetting the once-seen face: Estimating the strength of an eyewitness's memory representation. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 14(2), 139-150.
- Deffenbacher, K. A., Bornstein, B. H., Penrod, S. D., & McGorty, E. K. (2004). A metaanalytic review of the effects of high stress on eyewitness memory. *Law & Human Behavior*, 28, 687-706.
- Deffenbacher, K. A., Johanson, J., Vetter, T., & O'Toole, A. J. (2000). The face typicality recognizability relationship: encoding or retrieval locus? *Memory & Cognition*, 28, 1173–1182.
- Diamond, R., & Carey, S. (1986). Why faces are and are not special: An effect of expertise. *Journal of Experimental Psychology: General*, 115(2), 107-117.
- Dodson, C. S., Johnson, M. K., & Schooler, J. W. (1997). The verbal overshadowing effect: Why descriptions impair face recognition. *Memory & Cognition*, 25, 129–139.
- Domingo, F. (1984, June). Composite art: The need for standardization. *Identification News*, 7-15. [1]
- Dysart, J. E., & Lindsay, R. C. L. (2007). Show-up identifications: Suggestive technique or reliable method? In C. L. Rod, D. F. Lindsay, J. D. Ross, M. P. Read, & Togliani (Eds.), *The handbook of eyewitness psychology, Vol II: Memory for people* (pp. 137–153). Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Dunbar, R. I. (1996). Groups, gossip, and the evolution of language. In *New aspects of human ethology* (pp. 77-89). Springer, Boston, MA.
- Edmonds A. J. & Lewis M. B. (2007). The effect of rotation on configural encoding in a face-matching task. *Perception*. 36, 446-460

- Egan, D., Pittner, M. , & Goldstein, A. G. (1977). Eyewitness identification Photographs vs live models *Law and Human Behavior*. 1, 199-206.
- Ekman, P., & Oster, H. (1979). Facial expressions of emotion. *Annual review of psychology*, 30(1), 527-554.
- “El secuestro y asesinato de Fátima, una niña de 7 años, conmociona a México” (2020, febrero 17) Recuperado de: <https://bit.ly/3y5svUB>
- Ellis, H. D. (1986). Processes underlying face recognition. In R. Bruyer (Ed.), *The neuropsychology of face perception and facial expression*. Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Ellis, H. D. (1992). The development of face processing skills. *Philosophical Transaction of the Royal Society of London*, B335, 105–111.
- Ellis, H. D., Davies, G. M. & McMurrin, M. M. (1979). Recall of White and Black faces by White and Black witnesses using the Photofit system. *Human Factors*, 21, 55-59.
- Ellis, H., Shepherd J, & Davies, G. (1975). An investigation of the use of the Photofit system for recalling faces. *British Journal of Psychology*. 66 29 -37.
- Ellis, H. D., Davies, G. M., & Shepherd, J. W. (1978). A critical examination of the photofit system for recalling faces. *Ergonomics*, 21, 297-307.
- Ellis, A. W., Flude, B. M., Young, A. W., & Burton, A. M. (1996). Two loci of repetition priming in the recognition of familiar faces. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22,295- 308
- Ellis, H. D., Shepherd, J. W., & Davies, G. M. (1979). Identification of familiar and unfamiliar faces from internal and external features: Some implications for theories of face recognition. *Perception*, 8(4), 431-439.
- Ellis, H. D., Shepard, J. W., & Davies, G. M. (1980). The deterioration of verbal descriptions of faces over difference delay intervals. *Journal of Police Science and Administration*, 8, 101-106.
- Ellis, H. D., & Young, A. W. (1990). Accounting for delusional misidentifications. *The British Journal of Psychiatry*, 157(2), 239-248.
- Ellis, A. W., Young, A. W., Flude, B. M., & Hay, D. C. (1987). Repetition priming of face recognition. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 39A, 193-210.
- Endo, N., Endo, M., Kirita, T., & Maruyama, K. (1992). The effects of expression on face recognition. *Tohoku Psychologica Folia*, Vol. 51, 37-44.
- Erdelyi, M. H. (1996). *The recovery of unconscious memories: Hypermnnesia and reminiscence*. University of Chicago Press
- Eugenio, P., Buckhout, R., Kostes, S., & Ellison, K. (1982). Hypermnnesia in the eyewitness to a crime. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 19, 83-86.
- Fallshore, M., & Schooler, J. W. (1995). Verbal vulnerability of perceptual expertise. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21(6), 1608.
- Farah, M. J., Tanaka, J. W., & Drain, H. M. (1995). What causes the face inversion effect? *Journal*

- Farah, M. J., Wilson, K. D., Drain, M., & Tanaka, J. N. (1998). What is “special” about face perception? *Psychological Review*, 105(3), 482-498.
- Fawcett, J. M., Russell, E. J., Peace, K. A., & Christie, J. (2011). Of guns and geese: a meta-analytic review of the “weapon focus” literature. *Psychology, Crime & Law*.
- Finger, K., & Pezdek, K. (1999). The effect of cognitive interview on face identification accuracy: Release from verbal overshadowing. *Journal of Applied Psychology*, 84, 340–348.
- Fisher, R. P., & Geiselman, R. E. (1992). Memory-enhancing techniques in investigative interviewing: The cognitive interview. Springfield, IL: Charles C Thomas.
- Fodarella, C., Kuivaniemi-Smith, H.J. and Frowd, C.D. (2015). Detailed procedures for forensic face construction. *Journal of Forensic Practice*, 17(4), 259-270.
- Fodor, J. A. (1983). *The modularity of mind*. MIT press.
- Franco, F. C. M., Araujo, T. M. D., Vogel, C. J., & Quintão, C. C. A. (2013). Brachycephalic, dolichocephalic and mesocephalic: Is it appropriate to describe the face using skull patterns?. *Dental press journal of orthodontics*, 18(3), 159-163
- Frowd, C., Carson, D., Ness, H., Quiston-Surrett, D., Richardson, J., Baldwin, H., & Hancock, P. (2005a). Contemporary composite techniques: The impact of a forensically-relevant target delay. *Legal and Criminological Psychology*, 10, 63-81.
- Frowd, C. D., Bruce, V., McIntyre, A. H., & Hancock, P. J. B. (2007). The relative importance of external and internal features of facial composites. *British Journal of Psychology*, 98, 61-77.
- Frowd, C. D., Bruce, V., Ross, D., McIntyre, A. H., & Hancock, P. J. B. (2007). An application of caricature: How to improve the recognition of facial composites. *Visual Cognition*, 15(8), 954-984.
- Frowd, C. D., Bruce, V., Smith, A. J., & Hancock, P. J. B. (2008). Improving the quality of facial composites using a holistic cognitive interview. *Journal of Experimental Psychology-Applied*, 14(3), 276-287.
- Frowd, C. D., Carson, D., Ness, H., Richardson, J., Morrison, L., McLanaghan, S., & Hancock, P. J. B. (2005). A forensically valid comparison of facial composite systems. *Psychology Crime & Law*, 11(1), 33-52.
- Frowd, C.D., Skelton, F.C., Atherton, C., Pitchford, M., Bruce, V., Atkins, R., Gannon, C., Ross, D., Young, F., Nelson, L., Hepton, G., McIntyre, A.H., & Hancock, P.J.B. (2012). Understanding the multi-frame caricature advantage for recognising facial composites. *Visual Cognition*, 20, 1215-1241.
- Frowd, C. D., Hancock, P. J. B., & Carson, D. (2004). EvoFIT: A holistic, evolutionary facial imaging technique for creating composites. *ACM Transactions on Applied Perception*, 1(1), 19-39.
- Frowd, C.D., McQuiston-Surrett, D., Kirkland, I., & Hancock, P.J.B. (2005c). The process of facial composite production. In A. Czerederecka, T. Jaskiewicz-Obydzinska, R. Roesch & J. Wojcikiewicz (Eds.). *Forensic Psychology and Law* (pp. 140-152). Krakow: Institute of Forensic Research Publishers.

- Frowd C. D., Pitchford M., Skelton F., Petkovic A., Prosser C., Coates B. (2012b). "Catching even more offenders with EvoFIT facial composites," in Third International Conference on Emerging Security Technologies (EST) (Washington DC: IEEE Computer Society Washington), 20–26
- Gallegos, D. R., & Tranel, D. (2005). Positive facial affect facilitates the identification of famous faces. *Brain and Language*, 93(3), 338–348.
- Galper, R. E. (1970). Recognition of faces in the photographic negative. *Psychonomic Science*, 19, 207-208.
- Gibling, F., & Bennett, P. (1994). Artistic enhancement in the production of Photo-FIT likenesses: An examination of its effectiveness in leading to suspect identification. *Psychology, Crime and Law*, 1(1), 93-100.
- Goshen-Gottstein, Y., & Ganel, T. (2000). Repetition priming for familiar and unfamiliar faces in a sex-judgment task: evidence for a common route for the processing of sex and identity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26(5), 1198.
- Ganel, T., & Goshen-Gottstein, Y. (2002). Perceptual integrality of sex and identity of faces: Further evidence for the single-route hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 28, 854 – 867
- Ganel, T., & Goshen-Gottstein, Y. (2004). Effects of familiarity on the perceptual integrality of the identity and expression of faces: the parallel-route hypothesis revisited. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 30(3), 583.
- Garcia-Marques, T., Mackie, D. M., Claypool, H. M., & Garcia-Marques, L. (2004). Positivity can cue familiarity. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 30(5), 585.
- Gauthier, I., & Bukach, C. (2007). Should we reject the expertise hypothesis?. *Cognition*, 103(2), 322-330.
- Gauthier, I., Skudlarski, P., Gore, J. C., & Anderson, A. W. (2000). Expertise for cars and birds recruits brain areas involved in face recognition. *Nature neuroscience*, 3(2), 191-197.
- Gauthier, I., Tarr, M. J., (1997). Becoming a "Greeble" expert; Exploring face recognition mechanisms. *Vision Research*, 37(12), 1673-1682.
- Gauthier, I., Williams, P., Tarr, M. J., & Tanaka, J. (1998). Training 'greeble'experts: a framework for studying expert object recognition processes. *Vision research*, 38(15-16), 2401-2428.
- Gibson, S., Solomon, C., Pallares-Bejarano, A., 2003b. Synthesis of photographic quality facial composites using evolutionary algorithms. In: Harvey, R., Bangham, J.A. (Eds.), *British Machine Vision Conference*, British Machine Vision Association, 9th–11th September 2003. BMVA Press, University of East Anglia, Norwich, UK, pp. 221–230
- Gibling, F., & Bennett, P. (1994). Artistic enhancement in the production of photofit likeness: an examination of its effectiveness in leading to suspect identification. *Psychology, Crime and Law*, 1, 93-100.

- Goffaux, V., & Rossion, B. (2007). Face inversion disproportionately impairs the perception of vertical but not horizontal relations between features. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 33(4), 995-1002.
- Goren, C. C., Sarty, M., & Wu, P. Y. (1975). Visual following and pattern discrimination of face-like stimuli by newborn infants. *Pediatrics*, 56(4), 544-549.
- Goshen-Gottstein, Y., & Ganel, T. (2000). Repetition priming for familiar and unfamiliar faces in a sex-judgment task: Evidence for a common route for the processing of sex and identity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26, 1198–1214.
- Grill-Spector, K., Knouf, N., & Kanwisher, N. (2004). The fusiform face area subserves face perception, not generic within-category identification. *Nature neuroscience*, 7(5), 555-562.
- Haig, N.D. (1984). The effect of feature displacement on face recognition, *Perception*, 13, 104-109.
- Haig, N. D. (1986). Investigating face recognition with an image processing computer. In H. D. Ellis, M. A. Jeeves, F. Newcombe, & A. W. Young (Eds.), *Aspects of face processing* (pp. 410-425). Dordrecht: Martinus Nijhof.
- Hancock, Peter J. B., Bruce, V., & Burton, A. M. (2000). Recognition of Unfamiliar Faces. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(9), 330-337.
- Harel, A., Kravitz, D., & Baker, C. I. (2013). Beyond perceptual expertise: revisiting the neural substrates of expert object recognition. *Frontiers in human neuroscience*, 7, 885.
- Hasel, L. E., & Wells, G. L. (2007). Catching the bad guy: Morphing composite faces helps. *Law and Human Behavior*, 31(2), 193–207
- Hill, H., & Bruce, V. (1996). Effects of lighting on the perception of facial surfaces. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22(4), 986.
- Hochberg, J., & Galper, R. E. (1967). Recognition of faces: I. An exploratory study. *Psychonomic Science*, 9, 619-620.
- Hoffman, D.D., & Richards, W.A. (1984). Parts of recognition. In S. Pinker (Ed.), *Visual Cognition*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Homa, G. (1983). The law enforcement composite sketch artist. *West Berlin, New Jersey, privately printed*.
- Hole, G. J. (1994). Configurational factors in the perception of unfamiliar faces. *Perception*, 23(1), 65-74.
- Hole, G. J., George, P. A., Eaves, K., & Rasek, A. (2002). Effects of geometric distortions on face-recognition performance. *Perception*, 31(10), 1221-1240.
- Hope, L., & Wright, D.B. (2007). Beyond unusual? Examining the role of attention in the weapon focus effect. *Applied Cognitive Psychology*, 21, 951-961.

- Horn, K. P. (1986). *Robot Vision*. MIT electrical engineering and computer science series. The MIT Press.
- Huff, M., & Schwan, S. (2008). Verbalizing events: Overshadowing or facilitation?. *Memory and Cognition*, 36, 392-402. doi:10.3758/MC.36.2.392
- Ito, H., Sakurai, A. (2014). Familiar and unfamiliar face recognition in a crowd. *Psychology*, 5(9), 1-8.
- Itoh, Y. (2005). The facilitating effect of verbalization on the recognition memory of incidentally learned faces. *Applied Cognitive Psychology*, 19, 421-433.
- Jackson, R.L. (1967). *Occupied with crime*. London: Harrap.
- Johnston, A., & Passmore, P. J. (1994). Shape from shading 1: Surface curvature and orientation. *Perception*, 23, 169-189
- Johnston, R. A., & Edmonds, A. J. (2009). Familiar and unfamiliar face recognition: A review. *Memory*, 17, 577-596.
- Johnston, A., Hill, H. & Carman, N. (1992). Recognizing faces: effects of lighting direction, inversion, and brightness reversal. *Perception*, 21, pp. 365-375
- Kanwisher N, McDermott J, & Chun MM. (1997). The fusiform face area: a module in human extrastriate cortex specialized for face perception. *Journal of Neuroscience*, 17: 4302-11.
- Kanwisher, N., & Yovel, G. (2006). The fusiform face area: a cortical region specialized for the perception of faces. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 361(1476), 2109-2128.
- Kaufmann, J. M., & Schweinberger, S. R. (2008). Distortions in the brain? ERP effects of caricaturing familiar and unfamiliar faces. *Brain Research*, 1228, 177-188.
- Kemp, R., Pike, G., White, P., & Musselman, A. (1996). Perception and recognition of normal and negative faces: The role of shape from shading and pigmentation cues. *Perception*, 25, 37-52.
- Kemp, R., Towell, N., & Pike, G. (1997). When seeing should not be believing: Photographs, credit cards and fraud. *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition*, 11(3), 211-222.
- Kirby, M., & Sirovich, L. (1990). Application of the Karhunen-Loeve procedure for the characterization of human faces. *IEEE Transactions on Pattern analysis and Machine intelligence*, 12(1), 103-108.
- Köhnken, G., Milne, R., Memon, A., & Bull, R. (1999). The cognitive interview: A meta-analysis. *Psychology, Crime and Law*, 5(1-2), 3-27.
- Koehn, C.E. & Fisher, R.P. (1997). Constructing facial composites with the Mac-a-Mug Prosystem. *Psychology, Crime and Law*, 3, 209-218.
- Kovera, M.B., Penrod, S., Pappas, C. & Thill, D. (1997). Identification of computer-generated facial composites. *Journal of Applied Psychology*, 82, 235-246.

- Krafka, C., & Penrod, S. (1985). Reinstatement of context in a field experiment on eyewitness identification. *Journal of Personality & Social Psychology*, 49, 58-69.
- Kramer, R. S., & Goss, G. (2020). Eyewitness descriptions without memory: The (f) utility of describing faces. *Applied Cognitive Psychology*, 34(3), 605-615.
- Lander, K., & Bruce, V. (2000). Recognizing famous faces: Exploring the benefits of facial motion. *Ecological Psychology*, 12, 259–272.
- Lander, K., & Bruce, V. (2003). The role of motion in learning new faces. *Visual Cognition*, 10, 897–912.
- Lander, K., & Chuang, L. (2005). Why are moving faces easier to recognise? *Visual Cognition*, 12, 429 – 442.
- Lander, K., Chuang, L., & Wickham, L. (2006). Recognizing face identity from natural and morphed smiles. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology* 59, 801 – 808.
- Lander, K., Christie, F., Bruce, V. (1999). The role of movement in the recognition of famous faces. *Memory and Cognition*, 27, 974 – 985.
- Lander, K., & Davies, R. (2007). Exploring the role of characteristic motion when learning new faces. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 60, 519-526.
- Lander, K. & Davies, R. (2008). Does face familiarity influence speechreadability? *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61, 7, 961-967.
- Lander, K., Hill, H., Kamachi, M., & Vatikiotis-Batson, E. (2007). It's not what you say but the way you say it: Matching faces and voices. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 33, 903–914.
- Lander, K., & Metcalfe, S. (2007). The influence of positive and negative facial expressions on face familiarity. *Memory*, Vol. 15(1), 63-69.
- “Las evidentes diferencias entre el retrato hablado y la foto de Gladis Giovana "N", la sospechosa en el caso de Fátima” (2020, Febrero 19). Recuperado: <https://bit.ly/3F6zOx2>
- Laughery, K. R., & Fowler, R. H. (1980). Sketch Artist and Identikit Procedures for Recalling Faces. *Journal of Applied Psychology*, 65(3), 307-316.
- Leder, H., & Carbon, C.-C. (2006). Face-specific configural processing of relational information. *British Journal of Psychology*, 97, 19-29.
- Le Grand, R., Mondloch, C.J., Maurer, D., & Brent, H.P. (2004). Impairment in holistic face processing following early visual deprivation. *Psychological Science*, 15, 762–768
- Lee, Y., Habak, C., & Wilson, H.R. (2010). Seeing an unfamiliar face in rotational motion does not aid identity discrimination across viewpoints. *Vision Research*, 50(9): 854–9.
- Leopold, D.A., O'Toole, A.J., Vetter, T., & Blanz, V. (2001). Prototype-referenced shape encoding revealed by high-level aftereffects. *Nature Neuroscience*, 4, 89–94.

- Lewis, M. B., & Ellis, H. D. (2000). Satiation in name and face recognition. *Memory & Cognition*, 28, 783–788.
- Lewis, M. B. & Johnston R A. (1998). Understanding caricatures of faces" *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 50A 321-346
- Lewis, M. (2001). The lady's not for turning: rotation of the Thatcher illusion. *Perception* 30, 769–774
- Lewis, M.B. (2004). Face-Space-R: Towards a unified account of face recognition. *Visual Cognition*, 11, 29-69.
- Lindsay, D. S., Jack, P. C. & Christian, M. A. (1991). Other-race face perception. *Journal of Applied Psychology*, 76, 587-589.
- Liu, C. H., & Chandhuri, A. (1997). Face recognition with multi-tone and two-tone photographic negatives. *Perception*, 26, 1289-1296.
- Liu, C. H., & Chaudhuri, A. (1998). Are there qualitative differences between face processing in photographic positive and negative?. *Perception*, 27(9), 1107-1122.
- Liu, C. H., & Ward, J. (2006). The use of three-dimensional information in face recognition. *Vision Research*, 46, 768-773.
- Liu, C. H. (2003). Is face recognition in pictures affected by the center of projection? In *IEEE International Workshop on Analysis and Modeling of Faces and Gestures* (pp. 53–59). Nice, France: IEEE Computer Society.
- Liu, C. H., Chai, X., Shan, S., Honma, M., & Osada, Y. (2009). Synthesized views can improve face recognition. *Applied Cognitive Psychology*, 23, 987–998.
- Liu, C. H., Collin, C. A., & Chaudhuri, A. (2000). Does face recognition rely on encoding of 3-D surface? Examining the role of shape-from-shading and shape-stereo. *Perception*, 29, 729–743.
- Lobmaier, J. S., Bölte, J., Mast, F. W., & Dobel, C. (2010). Configural and featural processing in humans with congenital prosopagnosia. *Advances in Cognitive Psychology*, 6, 23.
- Loftus, E. F., Loftus, G. R., & Messo, J. (1987). Some facts about "weapon focus". *Law and human behavior*, 11(1), 55-62.
- Lorrus, E., Lofrus, G., & Messo, J. (1987). Some facts about "weapon focus." *Law & Human Behavior*, 11, 55-62.
- López, S. (1999). El nuevo rostro del retrato hablado. Un estudio de antropología física que facilita enormemente la identificación de los delincuentes. *Revista ¿Cómo ves?* 3, 1-4.
- Lovett, S. B., Small, M. Y., & Engstrom, S. A. (1992, November). The verbal overshadowing effect: Now you see it, now you don't. Paper presented at the annual meeting of the Psychonomic Society, St. Louis.
- Macho S., & Leder, H. (1998). Your eyes only? A test of interactive influence in the processing of facial features. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 24, 1486-1500.

- Malpass, R. S., & Devine, P. G. (1981a). Eyewitness identification: Lineup instructions and the absence of the offender. *Journal of Applied Psychology*, 66, 482- 489.
- Mancusi, S. (2010). *The police composite sketch*. Springer Science & Business Media.
- Maurer, D., Grand, R. L., & Mondloch, C. J. (2002). The many faces of configural processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(6), 255–260.
- Mauro, R., & Kubovy, M. (1992). Caricature and face recognition. *Memory & Cognition*, 20, 433–440.
- McGugin, R. W., Ryan, K. F., Tamber-Rosenau, B. J., & Gauthier, I. (2018). The role of experience in the face-selective response in right FFA. *Cerebral cortex*, 28(6), 2071-2084.
- McIntyre, A.H. (2012). Applying psychology to forensic facial identification: perception and identification of facial composite images and facial image comparison. University of Stirling. Unpublished Thesis.
- McKone, E. (2004). Isolating the special component of face recognition: Peripheral identification and a Mooney face. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 30, 181–197
- McKone, E. (2010). Face and object recognition: How do they differ? In V. Coltheart (Ed.), *Tutorials in visual cognition*. Hove, U.K.: Psychology Press.
- McKone, E., Crookes, K., & Kanwisher, N. (2009). The cognitive and neural development of face recognition in humans. In M. S. Gazzaniga (Ed.), *The cognitive neurosciences IV* (4th Ed.). Cambridge, MA: MIT Press, Bradford Books
- McKone, E., & Kanwisher, N. (2005). Does the human brain process objects of expertise like faces? A review of the evidence. In G. Rizzolatti (Ed.), *From monkey brain to human brain*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- McKone, E., Martini, P., & Nakayama, K. (2003). Isolating holistic processing in faces (and perhaps objects). *Perception of faces, objects, and scenes: Analytic and holistic processes*, 8, 92-119.
- McNeil, J. E., Wray, J. L., Hibler, N. S., Foster, W. D., Rhyne, C. E., & Thibault, R. (1987). Hypnosis and Identi-kit: A study to determine the effect of using hypnosis in conjunction with the making of identikit composites. *Journal of Police Science and Administration*, 15, 63–67.
- Mcquiston, D., Topp, L. & Malpass, R. (2006). Use of facial composite systems in US law enforcement agencies. *Psychology, Crime and Law*, 12 (5), 505–517.
- Megreya, A. M., & Burton, A. M. (2008). Matching faces to photographs: poor performance in eyewitness memory (without the memory). *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 14(4), 364.
- Meissner, C.A., Sporer, S.L., & Susa, K.J. (2008). A theoretical review and metaanalysis of the description-identification relationship in memory for faces. *European Journal of Cognitive Psychology*, 20, 414-455.
- Meissner, C.A. & Brigham, J.C. (2001). A meta-analysis of the verbal overshadowing effect in face

identification. *Applied Cognitive Psychology*, 15, 603-616.

Meissner, C.A., Sporer, S.L., & Susa, K.J. (2008). A theoretical review and metaanalysis of the description-identification relationship in memory for faces. *European Journal of Cognitive Psychology*, 20, 414-455.

Memon, A., & Higham, P. A. (1999). A review of the cognitive interview. *Psychology, Crime and Law*, 5(1-2), 177-196.

Memon, A., Hope, L., & Bull, R. (2003). Exposure duration: Effects on eyewitness accuracy and confidence. *British Journal of Psychology*, 94, 339 –354

Memon, A., Meissner, C. A., & Fraser, J. (2010). The cognitive interview: A meta-analytic review and study space analysis of the past 25 years. *Psychology, Public Policy, and Law*, 16, 340–372.

Michel, C., Rossion, B., Han, J., Chung, C. S., & Caldara, R. (2006). Holistic Processing Is Finely Tuned for Faces of One's Own Race. *Psychological Science*, 17(7), 608-615.

Morton, J., Johnson, M. H., & Maurer, D. (1990). On the reasons for newborns' responses to faces. *Infant Behavior and Development*, 13(1), 99-103.

Moses, Y., Adini, Y. & Ullman, S. (1994) Face Recognition: The Problem of Compensating for Changes in Illumination Direction. *European Conference on Computer Vision*, Vol. 1 Eklundh, ed. Springer Verlag 286-296.

Nakabayashi, K., Burton, A. M., Brandimonte, M. A., & Lloyd-Jones, T. J. (2012). Dissociating positive and negative influences of verbal processing on the recognition of pictures of faces and objects. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 38, 376-390.

Neil v Biggers, 409 U S 188 (1972)

Nickerson, R. S. (1965). Short-term memory for complex meaningful visual configurations: A demonstration of capacity. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 19(2), 155.

“No conozco a la niña’ Mujer niega ser tía y secuestradora de Fátima, pide dejen de difundir su foto” (2020, febrero 19). Recuperado de: <https://bit.ly/3weGh51>

Nusseck, M., Cunningham, D. W., Wallraven, C., & Bühlhoff, H. H. (2008). The contribution of different facial regions to the recognition of conversational expressions. *Journal of Vision*, 8(8), 1–23.

Odinot, G., Memon, A., La Rooy, D., & Millen, A. (2013). Are two interviews better than one? Eyewitness memory across repeated cognitive interviews. *PLoS ONE*, 8, 1-7.

O'Donnell, C., & Bruce.V. (2001). Familiarisation with faces selectively enhances sensitivity to changes made to the eyes. *Perception*, 30, 755-764.

Osborne, C. D., & Stevenage, S. V. (2008). Internal feature saliency as a marker of familiarity and configural processing. *Visual Cognition*, 16(1), 23-43.

Otani, H., & Hodge, M. H. (1991). Does hypermnesia occur in recognition and cued recall?. *The*

- Otani, H., Von Glahn, N. R., Goenert, P. N., Migita, M., & Widner Jr, R. L. (2009). Hypermnnesia, reminiscence, and repeated testing. In M. R. Kelley (Ed.), *Applied memory* (pp. 89–108). Nova Science Publisher.
- Payne, D. G. (1987). Hypermnnesia and reminiscence in recall: A historical and empirical review. *Psychological Bulletin*, 101(1), 5.
- Penry, J. (1970). Photofit. *Police Journal*, 302-316.
- Perkins, D. (1975). Caricature and recognition. *Studies in the Anthropology of Visual Communication*, 2, 10-23.
- Pickel, K.L. (1999). The influence of context on the “weapon focus” effect. *Law and Human Behavior*, 23, 299–311.
- Piepers, D. W., & Robbins, R. A. (2012). A review and clarification of the terms “holistic,” “configural,” and “relational” in the face perception literature. *Frontiers in Psychology*, 3, 559.
- Pike, G. E. et al. (1997) Recognizing moving faces: The relative contribution of motion and perspective view information. *Visual Cognition* 4, 409-437.
- Pinker, S. (1997). *How the mind works* (Vol. 524). Norton: New York.
- Plews, S. (2006). The influence of some factors affecting facial composite production and their application in practical policing. University of Stirling, U.K. Unpublished Thesis.
- Rakover, S. S., & Teucher, B. (1997). Facial inversion effects: Part and whole relationship. *Perception and Psychophysics*, 59, 752–761.
- Read, J. D. (1995). The availability heuristic in person identification: The sometimes misleading consequences of enhanced contextual information. *Applied Cognitive Psychology*, 9(2), 91-121.
- Ramachandran, V. S. (1988). Perception of shape from shading. *Nature*, 331, 163-165.
- Rhodes, G., Byatt, G., Michie, P. T., & Puce, A. (2004). Is the fusiform face area specialized for faces, individuation, or expert individuation?. *Journal of cognitive neuroscience*, 16(2), 189-203.
- Rhodes, G., & Jeffery, L. (2006). Adaptive norm-based coding of facial identity. *Vision Research*, 46, 2977–2987.
- Rhodes, G., Carey, S., Byatt, B., & Proffitt, F. (1998). Coding spatial variations in faces and simple shapes: A test of two models. *Vision Research*, 38, 2307–2321.
- Rhodes, G., Proffitt, F., Grady, J. M., & Sumich, A. (1998). Facial symmetry and the perception of beauty *Psychonomic Bulletin and Review*, 5, 659–669.

- Robbins, R. McKone, E. (2007). No face-like processing for objects-of-expertise in three behavioral tasks. *Cognition*, 103, 34–79.
- Rock, I. (1973). *Orientation and form*. San Diego, CA: Academic Press.
- Rock, I. (1974). The perception of disoriented figures. *Scientific American*, 230, 78–85.
- Rock, I. (1988). On Thompson's inverted-face phenomenon [Research note]. *Perception*, 17, 815–817.
- Roediger, H. L., & Payne, D. G. (1985). Recall criterion does not affect recall level or hypermnesia: A puzzle for generate/recognize theories. *Memory & Cognition*, 13(1), 1-7.
- Rosch, E. (1975). Cognitive reference points. *Cognitive Psychology*, 7, 532–547.
- Rossion, B., & Boremanse, A. (2008). Nonlinear relationship between holistic processing of individual faces and picture-plane rotation: Evidence from the face composite illusion. *Journal of Vision*, 8, 1–13.
- Rossion, B. (2008). Picture-plane inversion leads to qualitative changes of face perception. *Acta Psychologica*, 128, 274-289
- Rossion, B. (2009). Distinguishing the cause and consequence of face inversion: The perceptual field hypothesis. *Acta Psychologica*, 132, 300-312.
- Russell, R., Sinha, P., Biederman, I., & Nederhouser, M. (2006). Is pigmentation important for face recognition? Evidence from contrast negation" *Perception* 35 749 -759
- Ryan, R. S., & Schooler, J. W. (1998). Whom do words hurt? Individual differences in susceptibility to verbal overshadowing. *Applied Cognitive Psychology*, 12, 115–125.
- Schooler, J., & Engstler-Schooler, L. (1990). Verbal overshadowing of visual memories: Some things are better left unsaid. *Cognit. Psychol*, 22: 36-71.
- Schooler, J. W, Ryan, R., & Reder, L. M. (1991, July). Better the second time around: Re-representation reverses verbalization's impairment of face recognition. Paper presented at the International Conference on Memory, Lancaster, England
- Schwaninger, A., & Mast, F. W. (2005). The face-inversion effect can be explained by the capacity limitations of an orientation normalization mechanism. *Japanese Psychological Research*, 47, 216–222.
- Scrivner, E., & Safer, M. A. (1988). Eyewitnesses show hypermnesia for details about a violent event. *Journal of Applied Psychology*, 73, 371–377.
- Searcy, J.H. & Bartlett, J.C. (1996) Inversion and processing of component and spatial-relational information in faces. *J. Exp. Psychol. Hum. Percept. Perform.* 22, 904–915
- Serrano, S. C. (2013). Un sistema automatizado de identificación de rasgos faciales (retrato hablado) para la población mexicana. En: *La bibliotecología y la documentación en el contexto de la internacionalización y el acceso abierto*, (Cord) Jaime Ríos Ortega y César

Augusto Ramírez Velázquez. México, UNAM, Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información.

- Serrano, C. Villanueva, M., Luy, J. y Link, K.F. (1997). El proyecto "La cara del mexicano". Un sistema de retrato hablado asistido por computadora para la población mexicana. *Boletín de Enlaces*: 26-28, Coordinación de Humanidades, UNAM, México.
- Shapiro, P. N. & Penrod, S. (1986). Meta-analysis of facial identification studies. *Psychological Bulletin*, 100, 139-156.
- Shepherd, J. W. (1983). Identification after long delays. In S. M. A. Lloyd-Bostock & B. R. Clifford (Eds.), *Evaluating eyewitness evidence* (pp. 173–187). Chichester, England: Wiley.
- Shepherd, J. Davies, G. & Ellis, H. (1981). Studies of cue saliency. *Perceiving and Remembering Faces* Eds G Davies, H Ellis, J Shepherd (London: Academic Press) pp 105-131
- Shriver, E. R., Young, S. G., Hugenberg, K., Bernstein, M. J., & Lanter, J. R. (2008). Class, race, and the face: Social context modulates the Cross-Race Effect in face recognition. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 34, 260-278.
- Simons, D. J., & Levin, D. T. (1997). Change blindness. *Trends in cognitive sciences*, 1(7), 261-267.
- Singer, J. M., & Sheinberg, D. L. (2006). Holistic processing unites face parts across time. *Vision Research*, 46, 1838 –1847.
- Solso, R.L., & McCarthy, J.E. (1981). Prototype formation of faces: A case of pseudo-memory. *British Journal of Psychology*, 72, 499^503
- Sporer, S. L. (1989). Verbal and visual processes in person identification. In H. Wegener, F. Losel, & J. Haisch (Eds.), *Criminal behavior and the justice system: Psychological perspectives* (pp. 303-324). New York: Springer
- Sporer, S. L., Penrod, S., Read, D., & Cutler, B. (1995). Choosing, confidence, and accuracy: A meta-analysis of the confidence-accuracy relation in eyewitness identification studies. *Psychological Bulletin*, 118, 315-327.
- Spunt, R. P., & Adolphs, R. (2017). A new look at domain specificity: insights from social neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience*, 18(9), 559-567.
- Stablay, N.M. (1992). A meta-analytic review of the weapon focus effect. *Law and Human Behavior*, 16, 413-424.
- Stevenage, S. V. (1995). Can caricatures really produce distinctiveness effects? *British Journal of Psychology*, 86, 127–146.
- Tanaka, J. W., & Farah, M. J. (1993). Parts and wholes in face recognition. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 46A, 225–245.

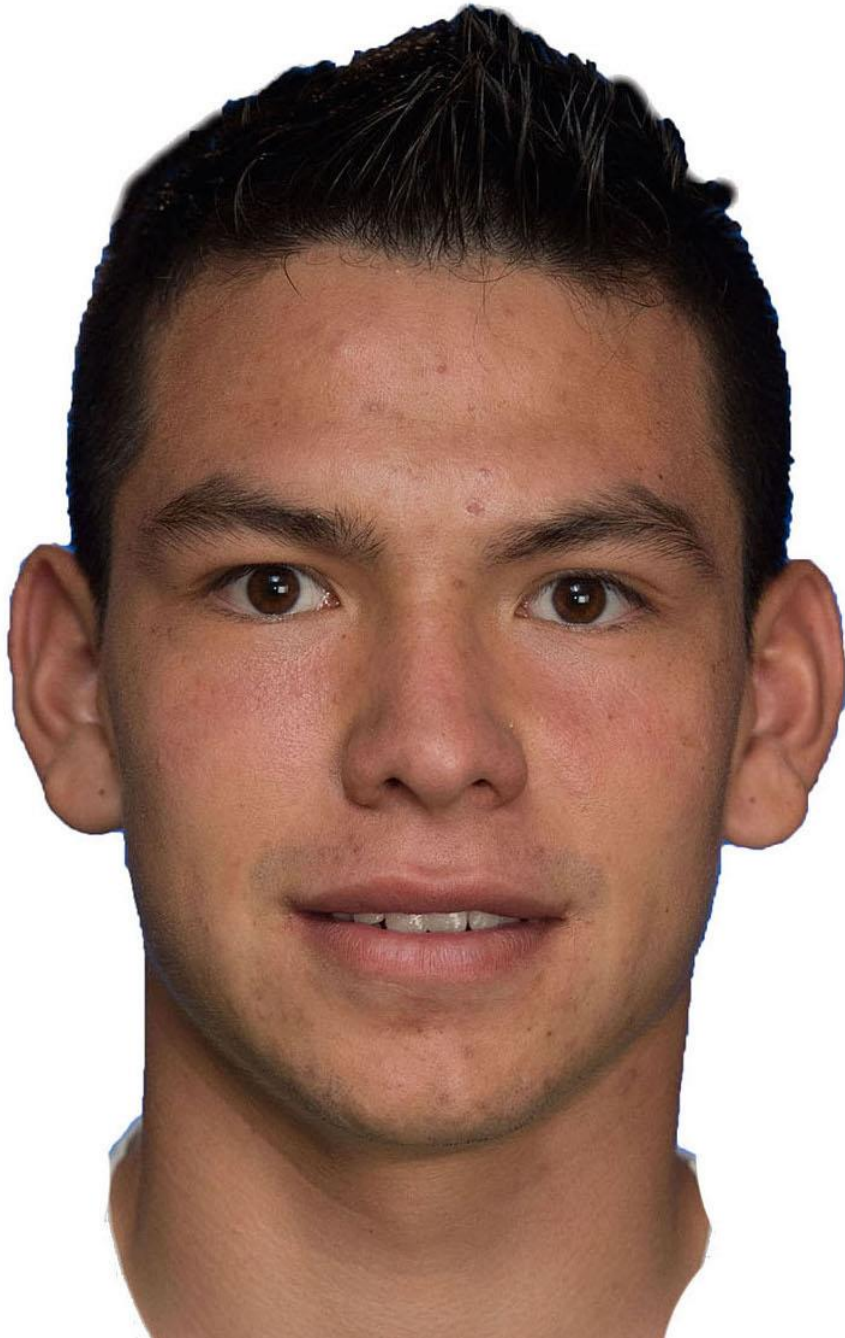
- Tanaka, J. W., & Sengco, J. A. (1997). Features and their configuration in face recognition. *Memory and Cognition*, 25, 583–592.
- Tanaka, J. W., & Simonyi, D. (2016). The “parts and wholes” of face recognition: A review of the literature. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 69(10), 1876-1889.
- Tanaka, J.W., Kiefer, M., & Bukach, C.M. (2004). A holistic account of the own-race effect in face recognition: Evidence from a crosscultural study. *Cognition*, 93, B1–B9.
- Tarr, M., Georghiades, A., & Jackson, C. (2008). Identifying faces across variations in lighting: Psychophysics and computation. *ACM Transactions in Applied Perception*.
- Taylor, K.T. (2001). *Forensic art and illustration*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Thompson, P. (1980). Margaret Thatcher: A new illusion. *Perception*, 9, here 257-269. 483-48
- Tiddeman, B. P., Burt, M., & Perrett, D. I. (2001). Prototyping and transforming facial textures for perception research. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(5), 42–50.
- Tipples, J., Atkinson, A. P., & Young, A. W. (2002). The eyebrow frown: a salient social signal. *Emotion*, 2(3), 288.
- Tredoux, C. G., Meissner, C. A., Malpass, R. S., & Zimmerman, L. A. (2004). Eyewitness identification. In C. Spielberger’s (Ed.), *Encyclopedia of Applied Psychology* (pp. 875-887). San Diego, CA: Academic Press
- Tredoux, C., Rosenthal, Y., Nunez, D., & da Costa, L. (1999). Face reconstruction using a configural, eigenface-based composite system. Paper presented to the third meeting of the Society for Applied Research Memory and Cognition, Boulder, Colorado, July 1999.
- Turk, M., & Pentland, A. (1991). Eigenfaces for recognition. *Journal of cognitive neuroscience*, 3(1), 71-86.
- Valentine, T. (1991). A unified account of the effects of distinctiveness, inversion and race on face recognition. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 43A, 161-204.
- Valentine, T., & Ferrara, A. (1995). Typicality in categorization, recognition and identification: Evidence from face recognition. *British Journal of Psychology*, 82, 87-102.
- Valentine, T. (2001). Face-space models of face recognition. In M. J. Wenger & J. T. Townsend (Eds.), *Computational, geometric, and process perspectives on facial cognition: Contexts and challenges* (pp. 83–113). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Valentine T., Lewis M. B., Hills P. J. (2015). Face-space: A unifying concept in face recognition research. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1–24.
- Van Belle, G., de Graef, P., Verfaillie, K., Rossion, B., & Lefèvre, P. (2010). Face inversion impairs holistic perception: Evidence from gaze-contingent stimulation. *Journal of Vision*, 10(5), 10.
- Villanueva, S. G. (2010). Morfología facial. Estudios en población mexicana a través de fotografías digitales. México, UNAM, Instituto de Investigaciones Antropológicas.

- Webster, M.A., & MacLin, O.H. (1999). Figural aftereffects in the perception of faces. *Psychonomic Bulletin & Review*, 6, 647–653.
- Wells, G.L., & Hasel, L.E. (2007). Facial Composite Production by Eyewitnesses. *Current Directions in Psychological Science*, 16(1), 6-10.
- Wells, G. L., & Olson, E. A. (2003). Eyewitness testimony. *Annual review of Psychology*, 54(1), 277-295.
- Wright, D. B., & Sladden, B. (2003). An own gender bias and the importance of hair in face recognition. *Acta psychologica*, 114(1), 101-114.
- Wogalter, M. S., & Marwitz, D. (1991). Facial composite construction: In-view and from-memory quality and improvement with practice. *Ergonomics*, 34, 459-468.
- Yerkes, R. M., & Dodson, J. D. (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation. *Journal of Comparative Neurology*, 18, 459-482.
- Yin, R.K. (1969). Looking at upside-down faces. *Journal of Experimental Psychology*, 81, 141-145.
- Yin, R. K. (1970). Face recognition: A dissociable ability? *Neuropsychologia*, 23, 395-402.
- Young, A. W., Hay, D. C., & Ellis, A. W. (1985a). The faces that launched a thousand slips: Everyday difficulties and errors in recognizing people. *British Journal of Psychology*, 76(4), 495-523.
- Young, A. W., Hay, D. C., & McWeeny, K. H. (1985b). Right cerebral hemisphere superiority for constructing facial representations. *Neuropsychologia*, 23(2), 195-202.
- Young, A. W., Hellawell, D., & Hay, D. C. (1987). Configural information in face perception. *Perception*, 16, 747-759.
- Young, A.W., Hellawell, D., & de Haan, E. H. F. (1988). Cross-domain semantic priming in normal subjects and a prosopagnosic patient. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 40A, 561-580.
- Yu, C. J., & Geiselman, R. E. (1993). Effects of constructing identi-kit composites on photospread identification performance. *Criminal Justice & Behavior*, 20, 280-292.
- Zahradnikova, B., Duchovicova, S., & Schreiber, P. (2016). Generating facial composites from principal components. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 42, p. 04006). EDP Sciences.

9. Apéndice

Rostros estímulos empleados en el Experimento III junto con la frecuencia de descriptores empleados por los participantes para describir estos rostros.

ESTÍMULO 1



Rasgo	Frecuencia	Rasgo	Frecuencia	Rasgo	Frecuencia
CARA		OREJAS		CEJAS	
Color		Tamaño		Pilosidad	
Moreno	1	Medianas	3	Pobladas	7
Blanco/Clara	2	Grandes	3	Semipobladas	2
Tostado	1	Promedio	2	Separación	
Forma		Forma		Amplia	5
Ovalada	7	Sobresalientes	2	Forma	
Alargada	8	Proyectadas hacia el frente	2	Pico/punta/puntiaguda /montaña	4
Cuadrada	1	NARIZ		Color	
CABELLO		Tamaño		Negro	5
Tipo		Promedio	1	OJOS	
Lacio	6	Mediana	5	Tamaño	
Chino/rizado	6	Larga	5	Pequeños/chiquitos	6
Color		Forma		Medianos	4
Negro/Oscuro	8	Chata	2	Forma	
Castaño	1	Fina	1	Almendrados	1
Longitud		Respingada	1	Rasgados	3
Corto	10	Fosas nasales:		Separación	
Medio largo	1	Amplias	8	Amplia:	3
Peinado		Estrechadas	1	Asimétrica:	1
Parado/en punta/levantado/hacia arriba	7	BARBILLA		Color	
BOCA		Forma		Café	1
Tamaño de los labios		Tipo "V"	2	Café claro	4
Labios delgados	4	Redonda	2	Café oscuro	4
Labio superior delgado	5	Angosta	1	Relación a la cara	
Labio inferior grueso	4	Pequeña	1	Simétrica	3
Ni gruesos ni delgados	1	Cuadrada	2	ARRUGAS:	
Tamaño de la boca		BARBILLA		Localización	
Mediana	3	Forma		"Patas de gallo"	1
Larga	2	Tipo "V"	2	Parte externa de los labios/ comisuras:	3
Normal	1	Redonda	2	Debajo de los ojos	1
VELLO FACIAL		Angosta	1	RASGO DISTINTIVO	
Barba		Pequeña:	1	Cicatrices/Granos/Acné	
Incipiente	8	Cuadrada:	2	Frente	5
Rasurado	5			Toda la cara	5
				Lunares/perforaciones	
				Lóbulo de las orejas	5
				Lunares/perforaciones	
				Lóbulo de las orejas	5

ESTÍMULO 2



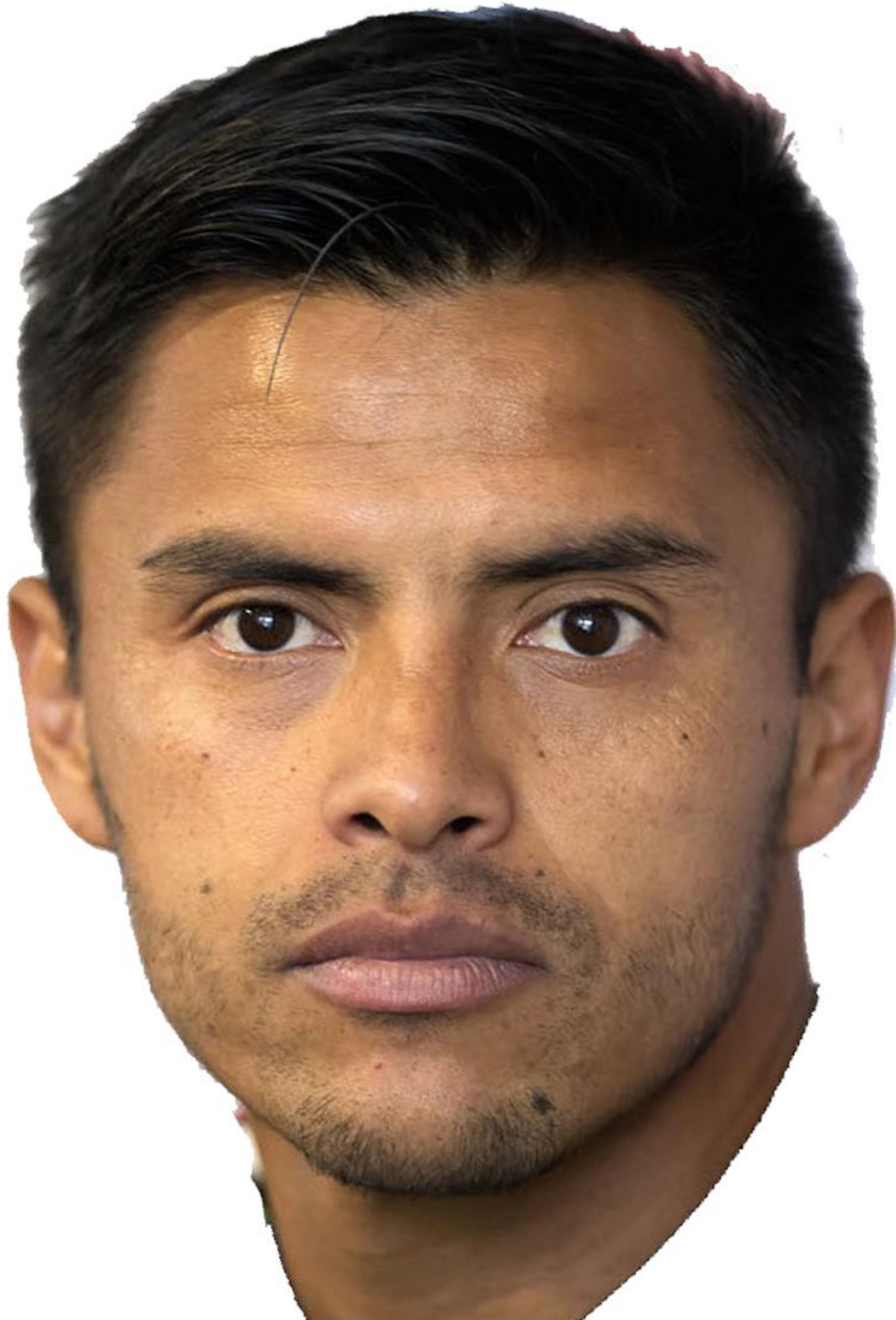
Rasgo	Frecuencia	Rasgo	Frecuencia	Rasgo	Frecuencia
EDAD		NARIZ		OJOS	
20-25 años	4	Tamaño		Tamaño	
23-25 años	1	Pequeña	1	Pequeños	9
25-30 años	1	Larga	6	Medios	1
CARA		Forma	2	Grandes	
Tez		Recta	3	Forma	
Clara	2	Inclinada/Desviada	3	Rasgados	4
Apiñonada	1	Respingada	1	Almendrados	3
Ni tan claro ni tan moreno	1	Fosas nasales:		Circulares	1
Forma		Pequeñas	3	Separación	
Ovalada	4	Estrechadas	5	Amplia	2
Cuadrada	4	Circulares	3	No muy separados	2
Hexagonal	3	CEJAS		Normal	1
Alargada/Larga	5	Pilosidad		Color	
Corta	2	Pobladas	6	Negro	5
Complexión		No tan pobladas	2	Cafés	7
Delgada	6	Separación		Simetría	
Atlética/Robusta	2	Amplia/Separadas	2	Uno más grande	3
CABELLO		Normal	1	BARBILLA	
Tipo		Estrechadas	1	Forma	
Lacio	7	Forma		Partida	7
Color		Largas	2	Pequeña	3
Café	4	Anchas	1	Mediana	1
Negro/Oscuro	7	Estrechadas	2	Larga	1
Longitud		En arco/arqueadas	3	ARRUGAS	
Largo	3	Color		Localización	
Corto	5	Negro	4	Alrededor de los ojos	2
Peinado		Café	2	Frente	2
De lado	8	BOCA		Cuello	1
OREJAS		Tamaño de los labios		RASGO DISTINTIVO	
Tamaño		Ambos labios gruesos	2	Cicatriz/Marca	
Grandes	2	Inferior más ancho	3	Encima de la ceja	5
Pequeñas	2	Tamaño de la boca		Barbilla	4
Forma		Ancha	4		
Largas	1	Pequeña	2		
Media	1	VELLO FACIAL			
Ni muy grandes ni muy chicas	2	Sin vello facial	5		
Pegadas a la cabeza	3				

ESTÍMULO 3



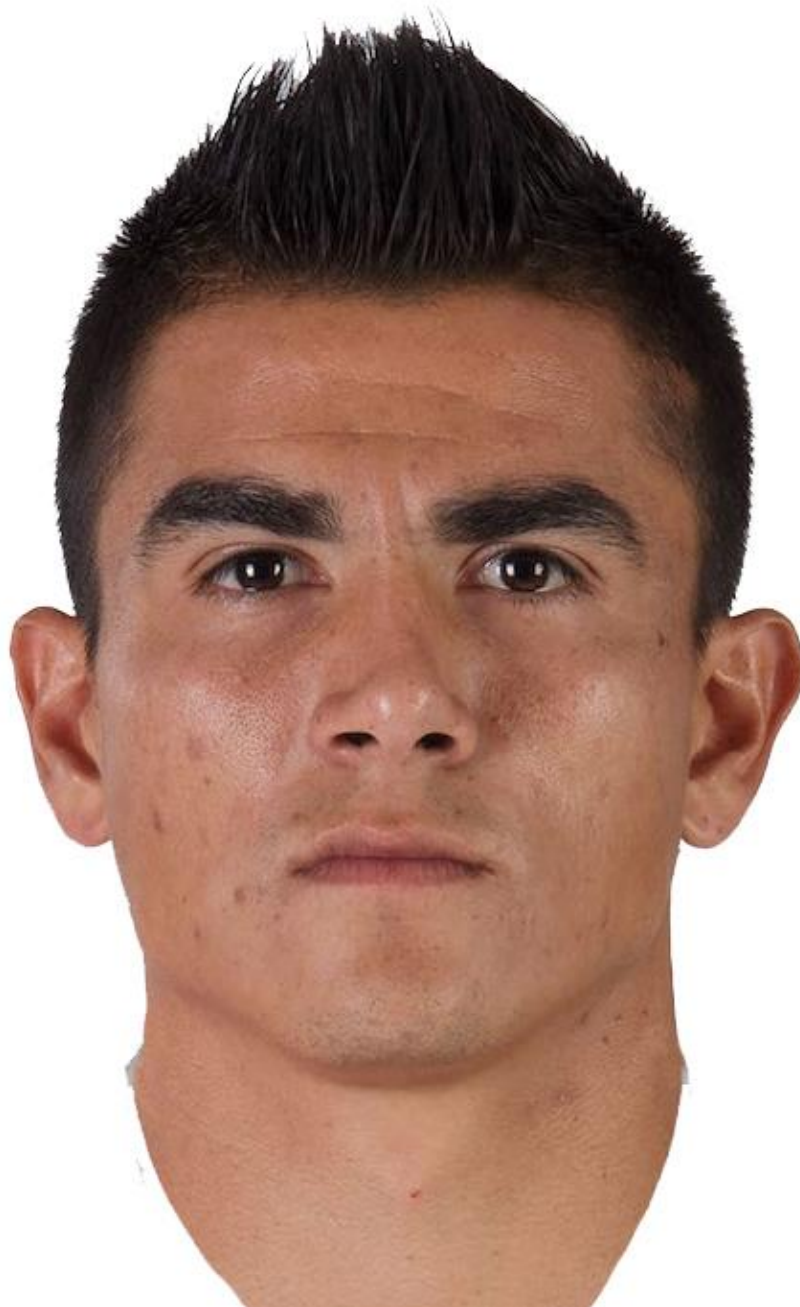
Rasgo	Frecuencia	Rasgo	Frecuencia	Rasgo	Frecuencia
EDAD		CEJAS		BARBILLA	
20-30 años	4	Pilosidad		Forma	
18 años	2	Pobladas	7	Cuadrada	4
25 años	1	Separación		Marcada	2
CARA		Amplias	3	Sobresaliente	3
Color		Estrechas/Sin separación	2	Recta	4
Morena	5	Forma/Tamaño		Redonda	1
Forma		Grandes	2	Pequeña	1
Redonda	4	Pequeñas	1	Mediana	1
Ovalada	2	Rectas	1	ARRUGAS:	
Semi-avalada	3	Anchas	1	Localización:	
Complexión		Color		Arriba del ojo	3
Delgada	5	Negro	7	No tenía arrugas	2
Longitud		OJOS		VELLO FACIAL	
Larga	5	Tamaño		BARBA	
Corta	2	Pequeños	5	Incipiente	12
CABELLO		Forma		Sin barba	1
Tipo		Almendrados	3	Sin bigote	5
Lacio	5	Caídos	2	RASGO DISTINTIVO	
Ondulado	2	Redondos	1	Pestañas largas/enchinadas	4
Color		Rasgados	1	Cicatriz arriba de la ceja	3
Negro/Oscuro	12	Separación		Cicatriz/Mancha/Marca a lado de la nariz	7
Longitud		Normal	1	Cicatriz en la mejillas	5
Corto	5	Amplia	1		
Peinado		Color			
Hacia un lado/de lado	8	Negro	5		
OREJAS		Cafés	4		
Tamaño		BOCA			
Grandes	4	Tamaño de los labios			
Medianas	2	Labios delgados	4		
Normal	2	Labio superior sobresaliente	2		
Forma		Labio inferior pequeño	2		
Separadas/Sobresalientes	7	Tamaño de la boca			
		Pequeña	5		

ESTÍMULO 4



Rasgo	Frecuencia	Rasgo	Frecuencia	Rasgo	Frecuencia
EDAD		OREJAS		OJOS	
23-25 años	2	Tamaño		Tamaño	
20-26 años	1	Pequeñas	4	Pequeños	6
25-30 años	2	Medianas	1	Medianos	2
38 años	1	Grandes	1	Grandes	2
43 años	1	Forma		Forma	
CARA		Sobresalientes	3	Almendrados	3
Color		Normales	1	Ovalados	1
Moreno	2	Inclinadas	1	Separación	
Moreno claro	1	Hacia atrás	1	Normal	2
Bronceado	2	Lóbulos		Juntos	1
Forma:		Normales	2	Separados	1
Ovalada	7	Pequeños	1	Color	
Corta	5	NARIZ		Negros/Oscuros	1
Cuadrada	2	Tamaño		Cafés	7
Complexión		Pequeñas	4	BARBILLA	
Delgada	7	Mediana	5	Forma	
Media	1	Forma		Ovalada	3
CABELLO		Recta	3	Prominente	1
Tipo		Gruesa	1	Semiovalada	1
Lacio	7	Fosas nasales		Pequeña	4
Color		Pequeñas	2	ARRUGAS	
Negro/Oscuro	8	Estrechadas	3	Localización	
Café	5	Medianas	1	En la frente	2
Longitud		Delgadas	1	Alrededor de los ojos	4
Corto	7	Boca		VELLO FACIAL	
Peinado		Tamaño de los labios		Barba	
De lado	6	Ambos delgados	4	Incipiente	8
CEJAS		Superior más grueso		Notoria	5
Pilosidad		Tamaño de la boca:		Rasgo distintivo:	
Semipobladas	5	Gruesa	1	Lunares	
Pobladas	3	Medianos	5	Mejilla	3
Tamaño				Barbilla	6
Pequeñas	1			Cuello	2
Gruesas	2				
Separación					
Juntas	3				
Separadas	2				

ESTÍMULO 5



Rasgo	Frecuencia	Rasgo	Frecuencia	Rasgo	Frecuencia
EDAD		NARIZ		OJOS	
20-24 años	2	Tamaño		Tamaño	
23-24 años	1	Pequeña	1	Pequeños	6
30 años	1	Grande	1	Medianos	4
30-35 años	3	Mediana	1	Forma	
30-40 años	2	Forma		Elipse	2
CARA		Ovalada	1	Separación:	
Color		Larga	1	Amplia	1
Moreno	1	Delgada	1	Poca separación	
Forma		Fina	2	Media	1
Redonda	3	Corta	1	Normal	2
Rectangular	1	Ancha	1	Color	
Cuadrada	5	Fosas nasales:		Negros/Obscuros	2
Alargada	4	Grandes/amplias	5	Café	8
Complexión		Medianas	3	BOCA	
Robusto	3	Estrechas	1	Tamaño de los labios	
Delgada	5	CEJAS		Ambos labios delgados	12
CABELLO		Pilosidad		Tamaño de la boca:	
Tipo		Pobladas	8	Pequeña	4
Lacio	5	Separación		BARBILLA	
Color		Amplia	2	Forma	
Negro	5	Poco separadas/estrechas	5	Chica/pequeña	5
Castaño oscuro	1	Forma		Forma de "V"	2
Longitud		Gruesas	5	Normal	1
Corto	7	Rectas	2	Cuadrada	1
Peinado		Color		Mediana	1
Parado	2	Negro/Oscuro	4	Marcada	1
Militar	2	ARRUGAS		RASGO DISTINTIVO	
OREJAS		Localización		Manchas/Pecas/Marcas en la cara	4
Tamaño		Frente	8	Lunares en la cara	5
Pequeñas	3	Alrededor de los ojos	4	Pómulos marcados	2
Medinas	3	VELLO FACIAL:		Perforación lóbulo izquierdo	1
Grandes	5	Incipiente	3		
Forma		Sin barba	4		
Triangular	3				
Sobresalientes	4				

ESTÍMULO 6



Rasgo	Frecuencia	Rasgo	Frecuencia	Rasgo	Frecuencia
EDAD		NARIZ		OJOS	
20 años	2	Tamaño		Tamaño	
25 años	3	Pequeña	1	Pequeños	3
CARA		Mediana	4	Medianos	4
Color		Grande	1	Forma	
Moreno	4	Forma		Almendrados	1
Forma		Ovalada	1	Redondos/semi redondos	2
Ovalada	2	Estrecha	1	Ovalados	1
Semiovalada	1	De "corazón"	2	Separación	
Cuadrada	6	Fosas nasales		Juntos/Un poco juntos/No tan separados/Poco separados/No muy separados	6
Larga	2	Pequeñas	2	Color	
Complexión		Medianas	1	Café	4
Delgada	5	No tan estrechas		Negros	4
CABELLO		CEJAS		Castaños	1
Tipo		Pilosidad		BOCA	
Lacio	6	Pobladas	4	Tamaño de los labios	
Color		Poco pobladas	1	Ambos labios delgados	5
Negro/Oscuro	9	Separación		Gruesos	6
Longitud		Poco separadas/se unían un poco/no tan separadas/un poco juntas	8	Tamaño de la boca	
Corto	9	Forma		Poco anchos	2
Peinado		Rectas	3	BARBILLA	
Levantado/en pico/en punta	11	Redondeadas	1	Forma	
OREJAS		Arqueadas	2	Puntiaguda	3
Tamaño		Color		Prominente	3
Pequeñas	4	Negro	5	Mediana	3
Grandes	6	ARRUGAS		Normal	1
Forma		Localización		Redonda	1
Sobresalientes	2	Ojeras/Alrededor de los ojos/debajo de los ojos	3	Ni muy grandes ni muy chica	1
Despegadas/separadas de la cabeza	2	Ninguna	2	Ovalada	1
Ovaladas	1	VELLO FACIAL		No era grande	2
RASGO DISTINTIVO:		Barba	1		
Lunar debajo del ojo	9	Un poco de bigote	4		
Cicatriz en la mejilla	4	Barbilla	4		
Cicatriz en la ceja	4	No tenía	2		

ESTÍMULO 7



Rasgo	Frecuencia	Rasgo	Frecuencia	Rasgo	Frecuencia
EDAD		NARIZ		OJOS	
26 años	1	Tamaño		Tamaño	
30-38 años	1	Mediana	2	Medianos	5
35 años	1	Forma		Forma	
40 años	1	Redonda	1	Rasgados	1
45 años	1	Picuda	1	Ovalados	1
CARA		Larga	2	Elípticos	1
Color		Amplia	1	Separación	
Clara	4	Fosas nasales		Separados/muy separados	2
Forma		Estrechas	2	Poco juntos	1
Ovalada	7	Medianas	2	Poco separados	1
Alargada	4	Amplias	1	Color	
Triangulo invertido		CEJAS		Café	6
Corta	2	Pilosidad		BOCA	
Fina	1	Poco pobladas	3	Tamaño de los labios	
Complexión		Separación		Ambos labios delgados	2
Delgado	5	Muy separadas/gran separación/bastante separadas	4	Ambos labios equilibrados	2
CABELLO		Forma		Tamaño de la boca	
Tipo		Pequeñas	2	Pequeña	8
Lacio	6	Grandes	1	BARBILLA	
Color		Gruesas	2	Forma	
Negro	3	No muy gruesas	1	Redonda	2
Café oscuro	3	Color		Picuda	2
Longitud		Negro	2	Pequeña	3
Corto	6	ARRUGAS:		Circular	1
Largo de arriba	2	Localización		Mediana	2
Peinado		Frente	4	Triangular	1
De lado	4	Cuello	3	Cuadrada	1
Voluminoso	1	Debajo de los ojos	1	VELLO FACIAL	
OREJAS				Sin vello facial	4
Tamaño				Incipiente/rasurado	2
Grandes	8			RASGO DISTINTIVO	
Forma				Ninguno	4
Hacia el frente	2				
Lóbulos redondos	2				

ESTÍMULO 8



Rasgo	Frecuencia	Rasgo	Frecuencia	Rasgo	Frecuencia
EDAD		NARIZ		OJOS	
24-30 años	3	Tamaño		Tamaño	
30 años	2	Pequeñas	2	Grandes	3
35-40 años	1	Forma		Pequeños	5
CARA		Amplia	2	Forma:	
Color		Corta	2	Ovalados	3
Clara	1	Compacta	1	Avellanados	1
Forma		Estrecha	1	Rasgados	1
Ovalada	6	Aplastada	1	Separación	
Cuadrada	4	Desviada	1	Cercanos	3
Larga	2	Fosas nasales		Muy separados/un poco separados	2
Corta	4	Amplias	2	Color	
Complexión		Estrechas	1	Café	4
Delgada	4	CEJAS		Negros/oscuros	3
Media	1	Pilosidad		BOCA	
CABELLO		Pobladas	5	Tamaño de los labios	
Tipo		Forma		Ambos gruesos	4
Quebrado	1	Gruesas	4	Ambos delgados	6
Rizado	2	Grandes	1	Proporcionales	1
Lacio	4	Proporcionales	1	Tamaño de la boca:	
Color		Color		Grande	2
Negro	6	Negras	6	Delgada	1
Longitud		BARBILLA		Promedio	1
Corto	8	Forma		Filtrum labial	
Peinado		Pequeña	2	Marcado	2
Hacia arriba/parado	2	Amplia	5	VELLO FACIAL	
Desarreglado	1	En forma de "V"	1	Barba	
OREJAS		En forma de "U"	1	Incipiente	10
Tamaño		Cuadrada	2	Sin barba	1
Grandes	4	ARRUGAS		RASGO DISTINTIVO	
Pequeñas	1	Localización		Cicatriz en la ceja	9
Forma		Frente	6	Lunares en la cara	5
Amplias	1			Cicatriz barbilla	5
Largas	1				
Estrechas	1				

ESTÍMULO 9



Rasgo	Frecuencia	Rasgo	Frecuencia	Rasgo	Frecuencia
EDAD		NARIZ		BOCA	
25 años	1	Tamaño		Tamaño de los labios	
20-25 años	3	Mediana	3	Pequeños	1
17-24	1	Pequeña	3	Anchos	2
23 años	1	Forma		Gruesos	5
22 años	1	Definida	1	Labio inferior más grueso	1
CARA		Con forma de "Fresa"	2	Tamaño de la boca	
Color		Respingada	1	Mediana	4
Clara	3	Bolita	1	Oval	1
Forma		Fosas nasales		Carnosos	2
Ovalada	6	Grandes	2	BARBILLA	
Semicuadrada	2	Medianas	3	Forma	
Corta	1	Pequeñas	2	Pequeña	1
Alargada	4	CEJAS		Mediana	3
Complejión		Pilosidad		Redonda	2
Delgado	9	Pobladas	8	Semiredonda/semicircular	2
CABELLO		Separación		Ovalada	2
Tipo		Separadas	4	Ancha	1
Lacio	3	Normal	1	ARRUGAS	
Rizado/chino/ondulado	4	Forma		Localización	
Color		Pronunciadas/ prominentes	3	Frente	3
Negro/Oscuro	7	Lineal/rectas	3	Boca	1
Longitud		Curvadas	1	Ojos	1
Corto	10	Color		Ninguna	2
Peinado		Negras	8	Apenas visibles	2
Levantado/con copete/ peinado alto	7	OJOS		VELLO FACIAL	
De lado	9	Tamaño		Ninguno	3
OREJAS		Pequeños	5	Incipiente	5
Tamaño		Medianos	6	RASGO DISTINTIVO	
Medianas	6	Forma		Lunar encima del labio	4
Pequeñas	5	Ovalados	5	Marcas de acné	4
Forma		Redondos	1		
Chatas	1	Almendrados	1		
Lóbulos		Normales	1		
Pequeños	2	Color			
Pegados	2	Cafés	10		
Separados	2	Castaños	1		

ESTÍMULO 10



Rasgo	Frecuencia	Rasgo	Frecuencia	Rasgo	Frecuencia
EDAD		NARIZ		OJOS	
19-23 años	1	Tamaño		Tamaño	
24 años	1	Mediana	3	Medianos	2
23-24 años	1	Forma		Promedio/normal	2
19-23 años	1	Recta	2	Forma	
CARA		Normal	1	Ovalados	5
Color		Proporcional	1	Ni muy abiertos ni muy cerrados	1
Moreno	2	Ni chata ni respingada	1	Recta	1
Blanca	1	Ni gorda ni chata	1	Color	
Apiñonada	2	Fosas nasales		Café	6
Forma		Pequeños	4	Separación	
Ovalada	2	CEJAS		Normal	2
Mediana	2	Pilosidad		Proporcional	1
En forma de "V"	2	Pobladas	5	No muy separados	1
Complexión		Separación		ARRUGAS:	
Delgada	4	Separadas	2	No tenía	5
CABELLO		Normal	1	VELLO FACIAL	
Tipo		Forma		No tenía	5
Lacio	5	Ni tan gruesas ni tan delgadas	2	RASGO DISTINTIVO	
Color		Recta	3	Ceja más alta	1
Negro	1	Curveadas	1	Hoyuelo en la barbilla	1
Castaño/café	7	Proporcional	1	Cicatriz debajo del ojo izquierdo	1
Claro	2	Color		Granitos/marcas de acné	5
Peinado		Castaño/café	3		
Con volumen	3	Oscuras	1		
Hacia arriba	2	BOCA			
OREJAS		Tamaño de los labios			
Tamaño		Labio superior grueso y labio inferior delgado	9		
Ni pequeñas ni grandes	1	Tamaño de la boca			
Simétricas	2	Ancha	3		
Proporcionales	2	BARBILLA			
Normales	2	Forma			
Lóbulos		Con volumen	3		
Pegados a la cabeza	1	Terminación en "V"	2		
Ni pegados ni separados	1	Promedio	1		
		Afinada	1		