

PRACTICA-5 (Percepción del mundo social)

Diferencias interhemisféricas en la percepción de expresiones emocionales positivas y negativas a partir de rostros esquemáticos.

Autor: *J. Antonio Aznar-Casanova* (Facultat de Psicologia. U.B.)

OBJETIVOS

1. Mostrar que existe una jerarquía de niveles perceptivos que varía, según la complejidad estimular, desde el procesamiento de propiedades físicas o fotométricas de la imagen (brillo, claridad, contraste, color, etc.) hasta el procesamiento de propiedades más complejas como las relaciones de causalidad, el juicio estético, el riesgo, incluso la atribución social (rostro simpático/antipático, alegre/triste, confiable/desconfiable, etc).
2. Acceder, mediante métodos psicofísicos (no invasivos), al estudio de las diferencias interhemisféricas en el procesamiento de emociones. Para ello, hemos usado la técnica de “*campo visual dividido*” (Mishkin & Forgays, 1952), la cual tiene en cuenta ciertas propiedades anatómico-fisiológicas del sistema visual (estructura de los campos visuales retinales y separación de las vías visuales a partir de las hemiretinas nasal y temporal del ojo izquierdo y del ojo derecho, que transportan información correspondiente a campos visuales de localizaciones espaciales diferenciadas (lado derecho o izquierdo según un marco de referencia egocéntrico).
3. Verificar la hipótesis formulada en el experimento de Alves, Aznar-Casanova, and Fukusima, (2008), quienes dieron soporte a la hipótesis que, en general, predice un mejor rendimiento del hemisferio derecho, comparado con el izquierdo, en el procesamiento de las emociones. No obstante, a diferencia del citado estudio que se realizó con fotografías realistas de rostros humanos del álbum de Ekman & Friesen (1976), en esta práctica utilizaremos como estímulos rostros esquemáticos que contienen expresiones con emociones positivas y negativas.

Introducción

Las personas efectuamos juicios sobre otras personas a partir de sus rasgos faciales. Se ha demostrado que con sólo 100 mili-segundos (ms) de exposición a una cara ya nos hacemos una primera impresión de los aspectos sociales más sobresalientes de esa persona. Éstos juicios iniciales, aunque no siempre acertados, han sido seleccionados evolutivamente, respondiendo a unas necesidades de supervivencia. En este trabajo se pretende analizar, las bases que regulan el procesamiento de expresiones emocionales. Más concretamente, investigar el patrón de asimetría cerebral de la percepción de expresiones faciales con emociones positivas y negativas.

Ciertos estudios muestran como las personas hacemos inferencias sobre rasgos presentes en rostros (o fotos de rostros). Estas, aunque frecuentemente desacertadas, pueden tener una gran influencia sobre procesos tan importantes como el resultado de

unas elecciones, o la condena de un presunto criminal en un juicio. La influencia de la inferencia a partir de rostros ha sido también estudiada en otros campos como la criminología o la pseudo-ciencia de la fisiognomía, y tiene especial justificación evolutiva.

¿Por qué es importante comprender el procesamiento de emociones? Según Ekman la función primaria de las emociones es la de movilizar al organismo para tratar con importantes encuentros interpersonales en su vida social (Ekman, 1992; pág. 171). Sin embargo, de acuerdo Lutz & White (1986, pág. 417) las emociones son un lenguaje primario que sirve para definir y negociar las relaciones sociales del yo en un orden moral. En nuestro tiempo, la investigación dominante acerca de la percepción del mundo social se inscribe en una corriente que se ha dado a conocer como “*Social cognition*”, cuya meta es comprender y explicar cómo las personas extraen visualmente y usan el conocimiento de los estados de humor (estados emocionales) de las personas. Pero también se ocupan de investigar las relaciones entre cognición-emoción, por ejemplo, entre el aprendizaje-emoción o entre memoria-emoción, de las que aquí no nos ocuparemos. Sin embargo, nos centraremos en el campo de estudio de las relaciones percepción-emoción, por ejemplo Forgas y Bower (1987) abordaron el problema sobre cómo ciertos cambios cognitivos provocados por cambios de estado de emocional se ponían de manifiesto cuando se les pedía a las personas que hicieran juicios perceptivos en tareas psicofísicas. Obviamente, tales cambios emocionales hacían variar el componente cognitivo de la respuesta (criterio de decisión), pero no el componente sensorial (detectabilidad, discriminabilidad, etc.).

¿Por qué es importante este objetivo (la especialización cerebral en el reconocimiento de expresiones emocionales y)? Abundantes estudios científicos previos han señalado la existencia de asimetrías cerebrales en el procesamiento de rasgos faciales correspondientes a expresiones emocionales. Sin embargo, el modo exacto en que se procesan las expresiones emocionales en rostros es objeto de debate en el campo de la neurociencia cognitivo-afectiva, que se ocupa de las relaciones entre cerebro, cognición y emoción.

En cuanto al estudio de las bases neurales del procesamiento de la emoción, actualmente existen dos teorías que compiten por explicar el patrón de asimetría cerebral en el procesamiento de emociones. La más antigua postula la dominancia del hemisferio derecho para el procesamiento de todo tipo de emociones, sea cual sea su valencia (véase, por ejem., Borod et al. 1998). La otra teoría se basa en la hipótesis del acercamiento-retraimiento y considera que el patrón de asimetría cerebral depende del tipo de emoción. Así, según esta teoría el hemisferio derecho estaría especializado en el procesamiento de emociones negativas o de retraimiento, mientras que, el izquierdo dominaría el procesamiento de emociones positivas o de acercamiento. (véase, por ejem., Davidson, 1995). Actualmente se dispone de evidencia científica a favor de una y de otra de estas teorías.

Davidson (1995) estableció una división del sistema emocional en tres subsistemas componentes, que se ocupan de gestionar: 1) las experiencias emocionales, 2) las expresiones emocionales, y 3) la percepción de las emociones. Posiblemente, distintos núcleos cerebrales se ocupen de cada uno de estos aspectos, los cuales no deben estar distribuidos de modo simétrico en el cerebro. Diferentes líneas de investigación se han ocupado de examinar estos distintos aspectos implicados en la producción, expresión y comprensión de la emoción. Aquí nos ocuparemos de la percepción (detección) de las

emociones, existiendo cierto consenso en la actualidad, a favor de la lateralización de la experiencia emocional tal y como predice la hipótesis del acercamiento-retraimiento.



Figura 1.- Ejemplo de dos pares de estímulos presentados en el grupo 1 del estudio de Alves et al. (2008). En estos dos pares, el estímulo *target* “alegría” se presenta emparejado con el estímulo distractor “tristeza”. En el par de imágenes del panel izquierdo el *target* se presenta en el campo visual izquierdo mientras que en el par de imágenes del panel derecho el *target* se presenta en el campo visual derecho.

En una investigación reciente, Alves, Aznar-Casanova, and Fukusima, (2008) dieron soporte a la hipótesis del hemisferio derecho, que, en general, predice un mejor rendimiento del hemisferio derecho, comparado con el izquierdo, en el procesamiento de las emociones. Sin embargo, esta ventaja del hemisferio derecho parece ser más evidente cuando se trata del procesamiento de “rostros felices y miedosos”. Estos resultados también mostraban que el tipo de estímulos usados afectaba de modo significativo al juicio de los observadores. De manera que, las expresiones positivas o de acercamiento se percibían más rápidamente y con mayor precisión que las expresiones negativas y de retraimiento. Véase figura 2.

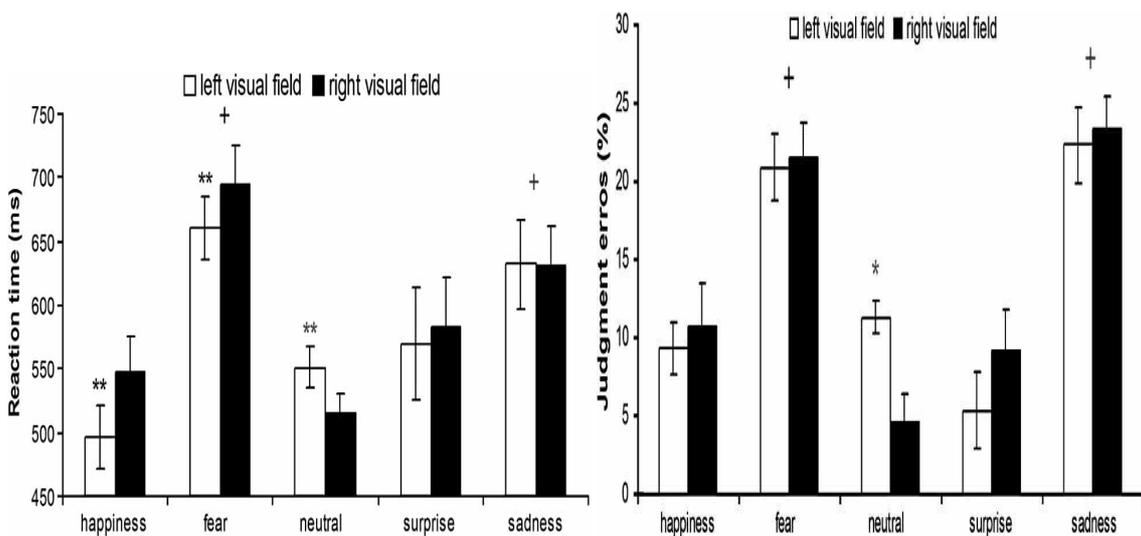


Figura 2.- Medias y errores tipo del TR de detección de emociones (panel izq.) y medias y errores tipo de la tasa de error de detección de emociones (panel dcho.). Tomado del estudio de Alves et al. (2008).

En esta práctica trataremos de verificar si se replica este patrón de resultados al investigar la asimetría cerebral de la percepción de expresiones faciales, pero a diferencia del estudio de Alves et al. (2008) aquí lo haremos usando rostros esquemáticos (véase apartado "Estímulos") que contienen expresiones con emociones positivas y negativas.

Methodo

Participantes

Sería conveniente aplicar las pruebas de detección de emociones, al menos, a una muestra de 20 sujetos (10 hombres y 10 mujeres) por cada grupo experimental, existiendo cinco grupos (véase apartado procedimiento). Todos los sujetos deben tener visión normal o corregida a normal. Y deberían controlarse, también, otras variables de sujeto tales como la edad, el nivel cultural, el origen de procedencia, lateralidad (mano y ojo dominantes). Sin olvidar el control de otros factores experimentales (condiciones bajo las que se aplica la prueba) como son la iluminación, hora del día, etc. o de la tarea (el mismo equipamiento con el mismo tamaño pantalla, brillo, color, etc. de ésta).

Estímulos y aparatos

Fueron diseñadas ocho imágenes (cuatro de género masculino y otras cuatro de género femenino) de rostros esquemáticos conteniendo rasgos correspondientes a las expresiones emocionales básicas: felicidad, tristeza, miedo, sorpresa, añadiéndose otras dos imágenes (una a de cada género) correspondientes al rostro neutro, es decir, el mismo rostro sin contenido de expresión emocional. La Figura 3 muestra, a tamaño reducido, estas imágenes. Estas figuras fueron dibujadas con Corel Draw v12.

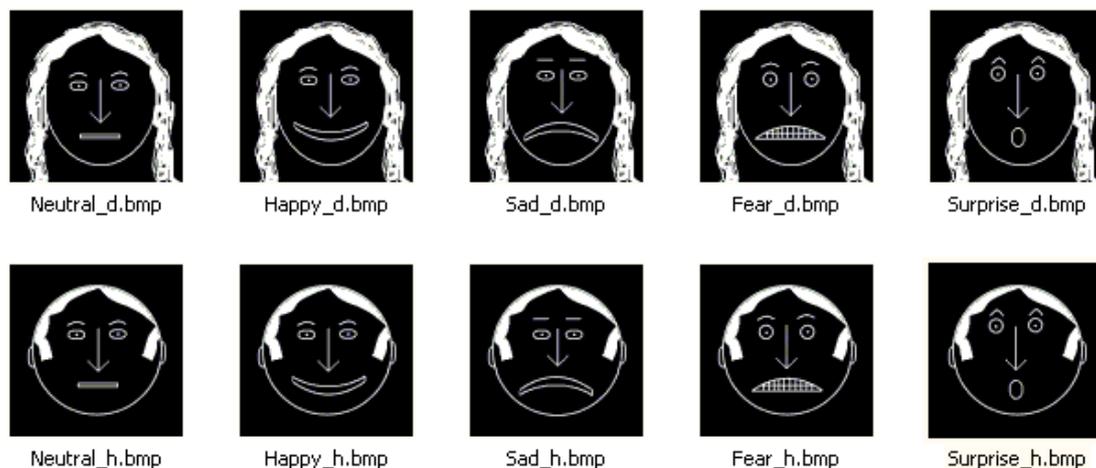


Figura 3.- Esquema, a tamaño reducido, que muestra el tipo de estímulos realizados: rostros esquemáticos conteniendo rasgos de ciertas expresiones emocionales.

Aparatos

Un ordenador (PC, ejem, Pentium IV, 3000 MHz) con resolución gráfica 1024 x 768 pixels. No se usará *eyetracker* para controlar la fijación de la mirada, por lo que se solicita a los observadores el cumplimiento de la premisa de fijar la mirada en el punto central de la pantalla. Solo de este modo la presentación será lateral y funcionará la técnica de “*campo visual dividido*”, que garantiza la precedencia interhemisférica.

El software requerido para la presentación de los estímulos (rostros esquemáticos) será facilitado por los profesores de la asignatura y ha sido elaborado por J. Antonio Aznar-Casanova y Joan López Moliner (© 2009 Universitat de Barcelona).

Con el fin de controlar el grado de excentricidad con que se proyectan los rostros en la retina se requiere una mentonera que permita controlar la distancia de observación e impida movimientos de la cabeza durante las pruebas. En caso de no disponer de este dispositivo, debe pedírsele al sujeto que no se mueva durante la prueba, ni lateralmente ni acercándose o alejándose de la pantalla.

Lógica experimental y aclaración de la técnica de campo visual dividido

Para investigar las diferencias interhemisféricas en el procesamiento de emociones hemos usado la técnica de “campo visual dividido” (Mishkin & Forgays, 1952), la cual se basa en las propiedades anatómicas del sistema visual. Este está dispuesto de tal modo que la hemiretina nasal (más próxima a la nariz) envía señales al córtex visual contralateral, mientras que la hemiretina temporal (más próxima al hueso temporal) envía señales al córtex visual ipsilateral. Por tanto, cuando el estímulo visual sea presentado al campo visual derecho, alcanzará inicialmente el hemisferio cerebral izquierdo y, consiguientemente, al analizar las respuestas conductuales de los observadores, será posible hacer inferencias sobre la asimetría funcional de los hemisferios. Véase en figura 4 un esquema de esta disposición del estímulo, los campos visuales retinales y los hemisferios cerebrales del sujeto experimental.

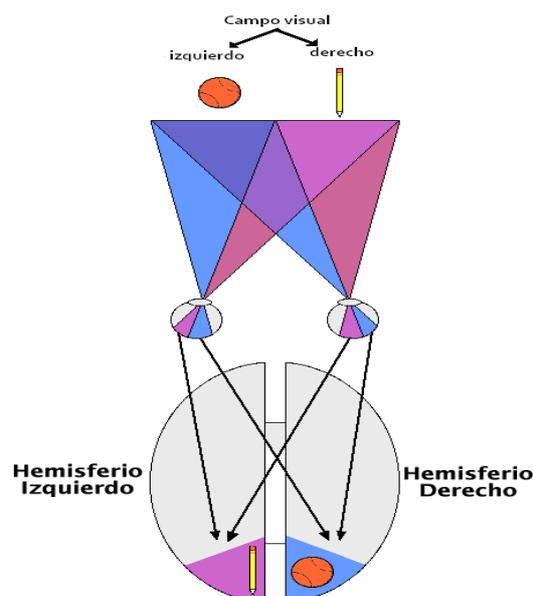


Figura 4.- Relaciones espaciales entre la disposición de los campos visuales retinales y la representación cortical hemisférica.

Procedimiento

Con el fin de estudiar, separadamente la percepción de expresiones emocionales positivas y negativas, se establecieron cinco grupos experimentales, cada uno del mismo tamaño, los cuales diferían en el objetivo emocional a detectar. Los sujetos eran asignados en orden aleatorio a cada uno de estos grupos (diseño entre sujetos de cinco grupos al azar). Esta expresión objetivo (*target* = diana) podía ser una de las cuatro emociones básicas (felicidad, tristeza, miedo, sorpresa) o la imagen neutra (rostro sin emoción). Las otras imágenes diferentes del estímulo *target*, se consideran “estímulos distractores”. Por tanto, los sujetos de cada uno de los cinco grupos diferirán en el *target* diana y los distractores (restantes expresiones emocionales con las que competía).

Así, el Grupo-1 tenía como estímulo *target* la expresión de felicidad (*happiness*) y, consiguientemente, los estímulos distractores eran las expresiones: tristeza, miedo, sorpresa y neutra. El Grupo-2 tenía como estímulo *target* la expresión de miedo (*fear*), las restantes expresiones componen el grupo de distractores. El Grupo-3 tenía como estímulo *target* la expresión de sorpresa (*surprise*). El Grupo-4 tenía como estímulo *target* la expresión de tristeza (*sadness*). Finalmente, El Grupo-5, era el grupo de control y tenía como estímulo *target* la expresión neutra. Observa que los grupos experimentales G1 y G3 tienen un *target* positivo, es decir, la valencia o signo de la emoción es positiva, mientras que los grupos G2 y G4 tienen un *target* negativo (emoción negativa).

El sujeto-observador, asignado un particular grupo, deberá realizar una de las cinco pruebas, que difieren en la expresión emocional-*target*.

En la prueba se presentan simultáneamente dos imágenes de rostros, a ambos lados de un punto central (fijación de la mirada), con una cierta excentricidad. La tarea del sujeto consistirá en indicar, pulsando uno u otro de los botones del ratón, el lado de la pantalla (izquierdo ó derecho) en el que se localiza la expresión emocional *target*.

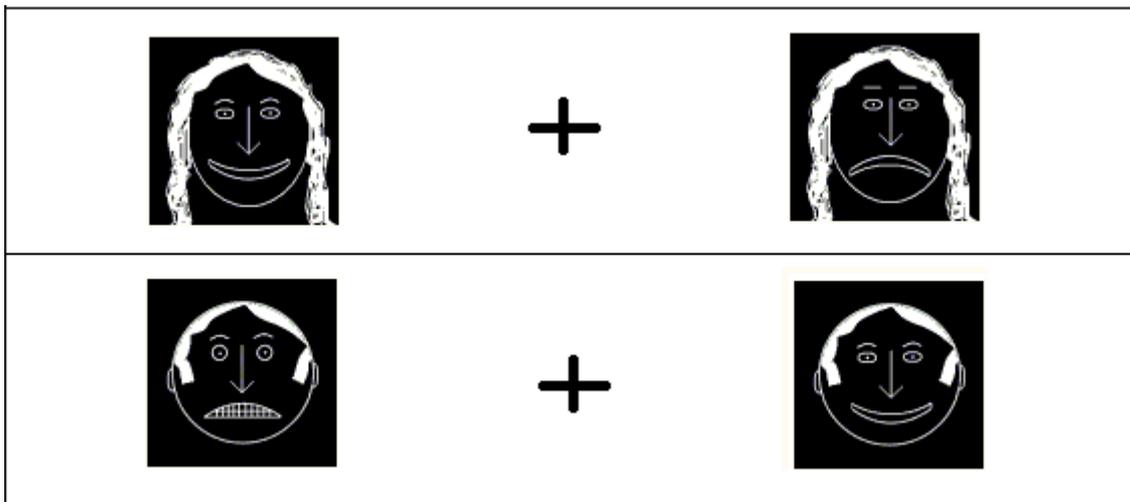


Figura 5.- En cada fila se muestra un ejemplo de ensayo, en el que se demanda a los sujetos que indique el lado (derecho o izquierdo) en el que se localiza la expresión emocional *target*, en este

caso “alegría” (felicidad). Obsérvese que el estímulo *target* siempre está presente y que el estímulo distractor puede variar a través de los ensayos.

Con el fin de poner a prueba los efectos de la asimetría cerebral (dominancia hemisférica), en cada grupo, las expresiones emocionales se presentaron la mitad de las veces en el lado izquierdo respecto del punto de fijación y la otra mitad a la derecha del punto de fijación (véase Figura 5). Las imágenes utilizadas para cada rostro, presentadas en nuestra pantalla (17”) subtendían un ángulo visual de 8.58° de alto por 6.58° de ancho. La distancia entre el punto de fijación, situado en el centro de la pantalla, y el borde de cada imagen de rostro era de 5.16° de ángulo visual.

Cada una de las cinco pruebas constaba de 16 pares estímulos resultantes de combinar linealmente 4 pares de expresiones emocionales (ejem., alegría y miedo) como las mostrados en la figura 3, con dos posibles géneros (cara de chico ó cara de chica) y con dos lateralidades diferentes (ejem., par-1: alegría a la derecha y miedo a la izquierda; par-2: miedo a la derecha y alegría a la izquierda) (véase figura 5). Por tanto, el diseño experimental se sintetiza en la fórmula siguiente:

5 (Grupos) x 4 (Pares de emociones) x 2 (Género de las caras) x 2 (Lateralidad)

Y, en cada grupo, estos 16 pares de rostros se presentaban cinco veces, por lo que la prueba constaba de 80 ensayos. Estas 5 repeticiones nos permiten obtener una medida de la probabilidad de detección de una expresión emocional más robusta que la que se obtendría con solo una presentación de cara par de rostros.

De acuerdo con esta descripción, la prueba se adecua al método psicofísico de “estímulos constantes”, bajo el paradigma de “detección” (a la derecha / a la izquierda) de la expresión-emocional *target*. Y se registrará la exactitud de la respuesta (acierto ó error), a fin de obtener la tasa de errores de cada grupo experimental y el tiempo de respuesta de los sujetos ante cada una de las cuatro expresiones estudiadas.

Trabajo a realizar por los-las estudiantes (Resultados)

1. Aplica al menos dos pruebas, una al grupo experimental que desees elegir y otra al grupo de detección del *target* neutro.
2. Calcula las medias de los tiempos de respuesta de los dos grupos estudiados.
3. Calcula el porcentaje de errores de los dos grupos estudiados.
4. Calcula las medias y los intervalos de confianza de cada una de las variables dependientes analizadas y compáralas.
5. Representa los datos anteriores en un diagrama de barras con barras de error.

6. Extrae las conclusiones pertinentes, a partir de tus datos y haz una discusión, en la que interpretes tus datos usando rostros esquemáticos y la interpretación que dieron a sus datos (usando fotografías de personas con expresiones emocionales) Alves, Aznar-Casanova y Fukusima (2008).

Referencias

Borod, J. C., Obler, K. L., Erhan, H. M., Grunwald, I. S., Cicero, B. A., Welkowitz, J., Santschi, C., Agosti, R. M., & Whalen, J. R. (1998). Right hemisphere emotional perception: evidence across multiple channels. *Neuropsychology*, *12*, 446-458.

Davidson, R. J. (1995). Cerebral asymmetry, emotion, and affective style. In: R. J. Davidson, & K. Hugdahl (Eds.), *Brain Asymmetry* (pp. 361-387). Massachusetts: MIT Press.

Ekman, P., & Friesen, W. V. (1976). *Pictures of facial affect*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.

Mishkin, M., & Forgays, D. G. (1952). Word recognition as a function of retinal locus. *Journal of Experimental Psychology*, *43*, 43-48.

Alves, N.; Aznar-Casanova, JA. and Fukusima, S.S. (2008). Patterns of brain asymmetry in the perception of positive and negative facial expressions. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, *14* (3), 256-272.

LECTURA COMPLEMENTARIA AL TEMA: *La percepción del mundo social*

Fuente: Bruce, V. i Green, P. (1994). *Percepción visual: manual de fisiología, psicología y ecología de la visión. Capítulo 16. La percepción del mundo social (una selección de apartados)*. Barcelona: Paidós.

Traducción: *J. Antonio Aznar Casanova*

Percepción e Identificación Facial en Adultos

La configuración dinámica de la cara humana está dotada de diferentes tipos de significado, los cuales deben ser extraídos durante la interacción social. La extracción de estos diferentes tipos de significado debe basarse en la extracción de información invariante y variante. Una cara sirve, en primer lugar, como la forma más segura de identificar a una persona, pero además de identificar caras familiares, podemos derivar otra información, incluso a partir de caras desconocidas. Podemos decidir si una cara parece joven o vieja, masculina o femenina, inteligente o simpática. Esta información también es importante en nuestra interacción social - podemos decidir entre ir a una fiesta o hablar con alguien porque nos parece atractivo o interesante, tenemos en cuenta la edad aparente de un niño al escoger temas de conversación, etc.. Puesto que la cara y la cabeza son móviles, de alguna forma debemos identificar la información estructural de una cara que permanece invariante, a pesar de estas transformaciones en pose y expresión.

Además de servir para identificar y clasificar a un individuo, la cara de una persona también transmite información expresiva, que nos puede informar sobre su estado emocional, sus intenciones o consideración hacia un observador, pudiéndonos ayudar a desambiguar la información verbal durante una conversación. Los movimientos de la cara pueden ayudar al oyente a saber si un comentario está dicho en broma o en serio, si es un ruego o una orden. Las personas son razonablemente precisas al identificar las emociones a partir de las expresiones faciales y esta habilidad debe basarse en la detección de otro tipo de información que se subordina al reconocimiento facial. Es decir, a partir de una cara, debemos codificar la información que especifique la edad, el sexo o la identidad (independientemente de la pose o la expresión) de un individuo y la información que especifique una expresión determinada (independientemente de la identidad de la persona que produce la expresión).

Además de los movimientos expresivos de la cara, los movimientos de los labios también pueden ser importantes para ayudar a derivar la fonología en la percepción del habla (para una revisión véase Dodd & Campbell, 1987). Los fonemas que pueden ser difíciles de distinguir auditivamente, como /f/ de /s/, y /n/ de /m/, a menudo, se distinguen visualmente a partir de los movimientos de los labios. Se sabe desde hace bastante tiempo que ver la cara puede ayudar a percibir el habla en condiciones ruidosas (v.g. Sumbly & Pollack, 1954), sin embargo, evidencias más recientes sugieren que los movimientos de los labios se tienen en cuenta, en la percepción del habla, incluso cuando la señal acústica de la voz, en sí misma, es bastante clara (v.g. McGurk & MacDonald, 1976).

Las evidencias experimentales obtenidas con adultos normales, combinadas con los patrones de déficits neurocicológicos, han conducido a la idea de que diferentes "módulos" de procesamiento son los responsables de los diferentes usos de la información facial (v.g. véase Bruce & Young, 1986; Bruce, 1988). Por ejemplo, el análisis de la expresión procede independientemente de la identificación facial y la interpretación del movimiento de los labios procede independientemente de estos dos módulos. En las secciones siguientes trataremos, muy brevemente, de lo que se sabe sobre el procesamiento visual de caras, dentro de los módulos de expresión e identificación, que nos permiten derivar diferentes tipos de significado a partir de diferencias sutiles en la configuración.

La Percepción de Expresiones Faciales

En el mundo natural la cara humana se halla en movimiento casi continuo. Algunos movimientos de la cabeza implican transformaciones rígidas, como cuando la cabeza se mueve de lado a lado, pero ciertos movimientos expresivos de la cara, tales como sonrisas o fruncir el ceño, no son rígidos. Entre estos movimientos no rígidos se incluye el estirar y encoger diferentes partes de la cara, producidos por una serie compleja de músculos. Bassili (1978; 1979) ha utilizado una técnica como la de Johansson (véase capítulo 15, p.327 del original), en la que pequeños puntos iluminados son esparcidos sobre una cara que, posteriormente, es grabada en la oscuridad, con el fin de mostrar que los observadores pueden identificar una "cara" a partir de una configuración de luces en movimiento, sin ver ninguna información estructural sobre los rasgos faciales. No sólo se puede identificar una "cara", sino que los observadores también tienen bastante éxito en identificar las diferentes emociones exhibidas en estos displays. Se puede captar información bastante específica sobre las caras, simplemente, a partir del patrón de transformaciones presente, sin necesidad de información acerca de la forma de la cara, de la misma manera que se puede identificar a los caminantes humanos en los displays de Johansson, sin que exista ningún detalle de la forma de sus miembros.

A pesar de la naturaleza dinámica de las expresiones faciales, la mayor parte del trabajo en esta área ha utilizado fotografías de poses de expresiones para determinar la precisión con la que los observadores humanos pueden percibir las diferentes emociones exhibidas (para una revisión véase Ekman, 1982). Las personas son bastante precisas al asignar expresiones de poses emocionales a un reducido número de categorías bastante amplias, tales como alegría, sorpresa, ira y asco. Existe un buen grado de universalidad en estos juicios. Las personas pertenecientes a una variedad de culturas literarias y pre-literarias juzgan estos displays de forma similar (Ekman & Oster, 1982). Aunque se sabe menos sobre la precisión con la que los observadores pueden juzgar los movimientos expresivos espontáneos, hay evidencias de que, al menos, las emociones positivas y negativas se pueden distinguir en situaciones naturales (Ekman, Friesen & Ellsworth, 1982).

¿Qué procesos pueden subyacer a nuestra habilidad para juzgar expresiones emocionales? Una posibilidad es que la información acerca de diferentes "posturas" faciales se halle codificada y se compare con algún tipo de catálogo almacenado, como sugeríamos antes, en este capítulo, al decir que un animal puede reconocer la postura de otro, reconociendo diferentes configuraciones "instantáneas". Una determinada emoción podría categorizarse según las disposiciones relativas y las formas de las partes componentes de la cara, quizás con respecto al eje principal de simetría, de manera análoga a las teorías del reconocimiento de objetos basadas en componentes (v.g. Biederman, 1987; Marr & Nishihara, 1978), que discutimos en el Capítulo 8.

Sería difícil aplicar este tipo de esquema en situaciones naturales en las que existe un movimiento continuo de la cara y en las que las expresiones deben estar interrelacionadas en la interacción social. Una forma mejor de describir la información que subyace a los juicios sobre la expresión podría realizarse utilizando claves dinámicas, en lugar de estáticas. Ekman y Friesen (1982) han desarrollado un Sistema de Codificación de Acción Facial (SCAF) para describir en detalle los movimientos realizados por diferentes partes de la cara. El SCAF consta de un inventario de todas las acciones perceptivamente distintas que se pueden producir mediante los músculos faciales. Al utilizar este inventario, nos hallamos en condiciones de preguntar si subyace a la percepción de emociones distintas una única combinación de acciones (independientemente de quien sea el actor).

Este tipo de análisis se ilustra, aquí, solamente para las cejas (Ekman, 1979). La Figura 16.9 muestra las unidades de acción diferenciables para el conjunto de cejas y frente y las combinaciones diferenciables de estas unidades. Estos patrones han sido "congelados" para los propósitos de esta ilustración y es importante enfatizar que Ekman y Friesen están interesados en codificar las acciones y no las configuraciones. Ekman ha mostrado que diferentes unidades de acción están, en efecto, implicadas en diferentes emociones. Por ejemplo, sólo la unidad de acción 1, o con la 4, indica tristeza, sólo la 4 indica ira o angustia, la 1 con la 2 produce sorpresa y la suma de 1 + 2 + 4 produce miedo.

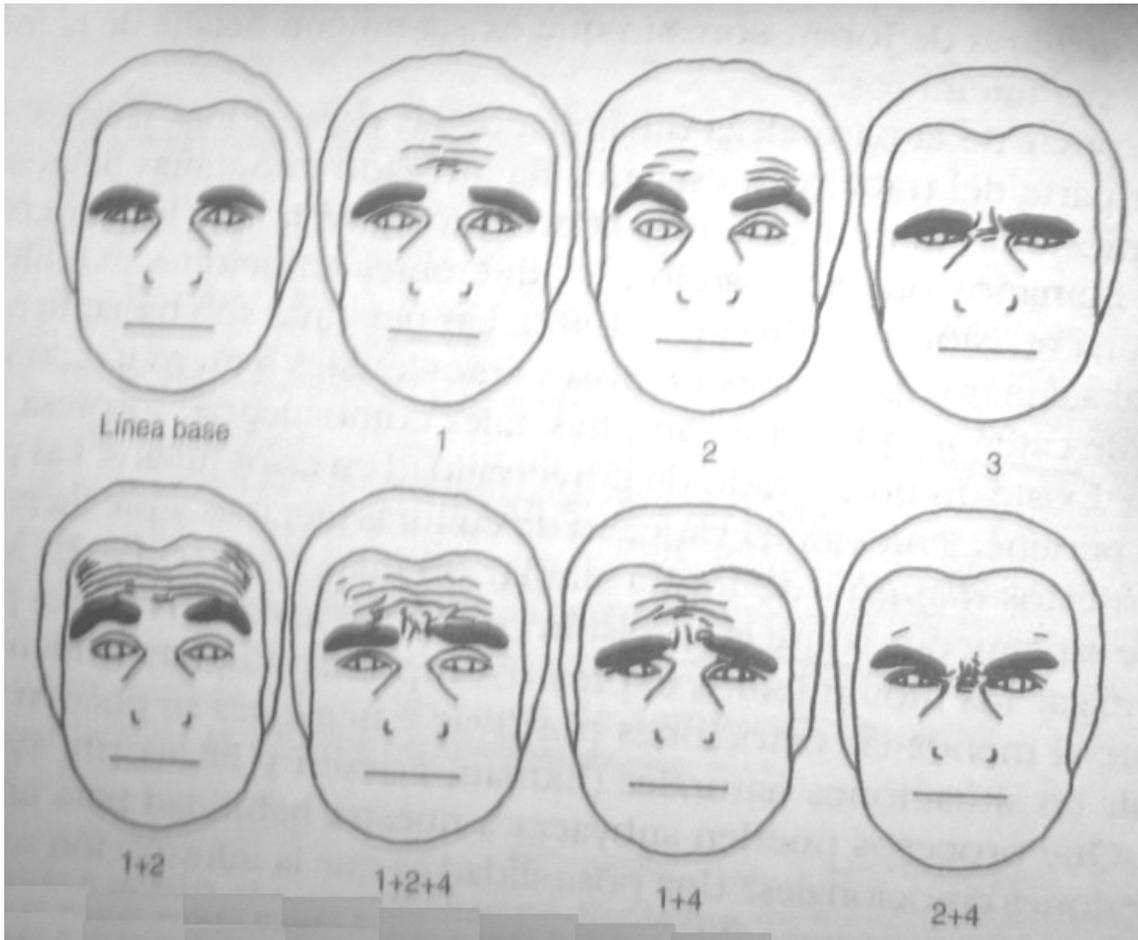


FIGURA 1.- Las diferentes unidades de acción para la ceja y la frente, identificadas mediante el Sistema de Codificación de Acción Facial (Ekman & Friesen, 1978). Las unidades de acción 1, 2 y 4 pueden aparecer sólo (arriba) o en combinación (abajo). Los dibujos se obtuvieron calcando fotografías. De Ekman, P. (1979) About brows: emotional and conversational signals. En M. von Cranach, K. Foppa, W. Lepenies, & D. Ploog (Eds.) Human Ethology, Cambridge: Cambridge University Press. Reproducido con permiso de los editores.

Por lo tanto, Ekman ha mostrado que distintos patrones de actividad se hallan relacionados con cambios en el estado emocional y puede que sean estos patrones de actividad lo que detectan los observadores en la cara. Mientras que, las expresiones momentáneamente congeladas se pueden comparar con algún catálogo almacenado de posturas faciales, puede ser

más provechoso el pensar en observadores que emparejan transformaciones de la expresión a lo largo del tiempo con "esquemas" emocionales dinámicos, como los esquemas de acción en el trabajo de Weir que describimos en el Capítulo 15 (pág. 335 del original). Las expresiones nunca son del tipo todo-o-nada, sino que se hallan graduadas y entremezcladas. Una expresión momentánea de ligera sorpresa de una persona puede representar un punto de incremento o decremento de asombro, de modo que necesitamos conocer la relación de ésta con los momentos expresivos anteriores y posteriores y con sucesos concurrentes en el mundo, para poder interpretarla correctamente.

Para reforzar este punto, considérese el siguiente escenario. Supongamos que alguien saca una pistola, le apunta, aprieta el gatillo y, así, hace salir una bandera en la que está escrita la palabra "PUM". Sus emociones, seguramente, cambiarán rápidamente a lo largo de la escala que va desde el horror y miedo hasta la sorpresa seguida de regocijo (si le agradó la broma) o ira (si no le agradó). Estas emociones seguramente se traducirán en cambios y mezclas rápidas de expresiones. Un catálogo almacenado de posturas faciales no ayudaría, en este caso, a descifrar sus emociones a un observador. Sería más apropiado algún sistema de representación, sensible a los sucesos que se desarrollan.

La Identificación de Caras

Como mencionamos en el Capítulo 8, la mayoría de los investigadores han tratado el problema de cómo reconocemos las caras de manera similar a la investigación sobre el reconocimiento de patrones, descrito en dicho capítulo. Los estímulos utilizados en las investigaciones de reconocimiento de caras han sido, generalmente, fotografías de caras reales o caras compuestas construidas a partir de Photofit o Identikit¹. Mientras que, las investigaciones iniciales en esta área se dirigían, principalmente, a la comprensión de los factores que influyen en la *memoria* de reconocimiento de caras, previamente, desconocidas, el trabajo reciente, además, ha examinado cuidadosamente los procesos visuales y cognitivos que influyen en el reconocimiento de caras familiares. No profundizaremos, aquí, en los aspectos más cognitivos (para una revisión véase Bruce, 1988), sino que nos centraremos en tratar la naturaleza de la información visual, en la que se apoyan nuestras decisiones de reconocimiento.

Ahora sabemos que tanto la *configuración* de los rasgos faciales como los rasgos faciales en sí mismos, los cuales especifican la identidad individual (v.g. Sergent, 1984; Young, Hellawell & Hay, 1987). Sergent (1984) evidenció que los sujetos podían decidir más rápidamente si las dos caras de Identikit eran diferentes cuando diferían en dos dimensiones que cuando diferían en una sola dimensión facial (las dimensiones de la cara que se variaron en este estudio fueron: el tipo de ojo, la forma de la barbilla y el emplazamiento de los rasgos faciales en la cara). Este resultado sugiere que las dimensiones de variación se pueden procesar interactivamente, en lugar de independientemente, ya que si fueran procesadas independientemente nunca se podría tomar una decisión más rápidamente que la del analizador independiente más veloz. Esta sugerencia de procesamiento configuracional fue apoyada por los resultados de un análisis de escalamiento multidimensional de las similitudes percibidas entre las diferentes caras. Young et al. (1987) construyeron caras nuevas compuestas, utilizando la mitad superior y la mitad inferior de diferentes caras famosas. Cuando las dos mitades de la composición estaban exactamente alineadas, para formar una cara nueva, los sujetos encontraron muy difícil nombrar la mitad superior. Cuando las

¹ N. del T.: programas de software para realizar dibujo asistido por ordenador.

dos mitades no estaban alineadas, los sujetos fueron mucho más rápidos en nombrar la mitad superior. La configuración conjunta de las mitades superior e inferior producía una nueva identidad configuracional, en la cual resultaba muy difícil reconocer un subconjunto de rasgos familiares.

Al parecer, el procesamiento de información configuracional es lo que hace que la memoria de reconocimiento facial sea particularmente susceptible a la inversión (Valentine, 1988; Yin, 1969). Sergent (1984) encontró evidencias de procesamiento configuracional sólo para caras verticales y Young et al. (1988) encontró que las mitades de composiciones faciales se reconocían más rápidamente cuando las caras se invertían que cuando estaban al derecho, su explicación venía a decir que el procesamiento configuracional, el cual mezclaba las dos mitades cuando éstas estaban derechas, era menos eficaz cuando las dos mitades estaban invertidas.

Reconocer a un individuo a partir de su cara requiere una mayor sensibilidad que la de reconocer sólo la configuración de "primer-orden" de ojos, nariz y boca que especifica "una cara". Lo importante es la configuración de "segundo-orden", relativa al patrón básico de la cara (Diamond & Carey, 1986). Diamond y Carey mostraron que el reconocimiento de los miembros individuales de una raza de perros, por parte de criadores expertos, se hallaba tan alterada por la inversión como el reconocimiento de caras y señaló que los criadores de perros también habían desarrollado una sensibilidad configuracional de segundo orden para miembros de esta otra categoría perceptual.

La importancia particular de la configuración global de la cara puede ayudarnos a comprender por qué el reconocimiento de caras puede ser notablemente robusto, a pesar de una variedad de transformaciones antinaturales además de las naturales (tal como movimientos expresivos). Por ejemplo, las caras pueden ser identificados a partir de la información de las frecuencias espaciales, relativamente, bajas (v.g. véase Harmon, 1973), o a partir de simples caricaturas. En ambos casos, se preserva la configuración global, mientras que, los detalles finos se desechan. Todavía más interesante es nuestra habilidad para reconocer caricaturas crásamente distorsionadas, las cuales pueden ser más reconocibles que los dibujos de líneas reales de las mismas caras (Rhodes, Brennan & Carey, 1987). Las caricaturas parecen ser efectivas porque exageran las relaciones entre una cara individual y el "promedio" o "norma" entre todas las caras, de manera que un generador artificial de caricaturas, basado en este principio, produce caricaturas altamente efectivas (Brennan, 1985; Rhodes, Brennan y Carey, 1987).

Hasta ahora, hemos acentuado la importancia de la información configuracional en el reconocimiento de caras. Sin embargo, las partes de la cara no son, en sí mismas, igualmente importantes para el reconocimiento (para una revisión véase Shepherd, Davies & Ellis, 1981). Los rasgos externos de las caras (estilo de pelo y perfil de la cara) parecen ser lo más importante en el reconocimiento de caras no familiares, mientras que el reconocimiento de caras familiares parece basarse más en los rasgos internos (Ellis, Shepherd & Davies, 1979). Un estudio, mediante escalamiento multidimensional, de juicios de similitud sobre caras desconocidas reveló la existencia de tres dimensiones principales: estilo de pelo, forma de la cara y la edad (Shepherd et al. 1981), subrayando de nuevo la importancia de los rasgos externos y/o variaciones de la configuración global en nuestra percepción de caras no familiares. Entre los rasgos internos, la región del ojo parece ser la más saliente, en cuanto a la identificación, y la nariz la que menos. Este resultado se obtuvo tanto para las caras familiares como para las no familiares (v.g. Haig, 1986; Roberts & Bruce, 1988).

Todas las investigaciones citadas anteriormente, han utilizado perspectivas estáticas de caras completas. El uso de caras estáticas no tiene por que invalidar, necesariamente, las investigaciones sobre el reconocimiento de caras, ya que una fotografía de una cara real debe de captar la información estructural sobre la cara, que permanece invariante a lo largo de una variedad de puntos de vista (o fotografías). Sin embargo, el uso de estos materiales quizás haya impedido que los investigadores piensen cuidadosamente sobre el tipo de información física que se podría utilizar para distinguir una cara de otra en el mundo real. Por ejemplo, muchos experimentos de memoria han confundido el reconocimiento de imágenes con el reconocimiento de caras, mediante

la presentación de idénticas fotografías de caras en las fases de aprendizaje y prueba. El reconocimiento de una cara sólo se puede decir que ha ocurrido cuando la cara se ha reconocido a pesar de los cambios entre las fases de presentación y de prueba. La memoria de reconocimiento de caras no familiares, presentadas brevemente, disminuye significativamente cuando éstas se someten a prueba con otro punto de vista (Bruce, 1982), lo que sugiere sólo una habilidad limitada para extraer información invariante a partir de una simple fotografía. Por lo tanto, incluso en los experimentos en los que se manipulan los "rasgos" de composiciones de caras revelan que se atiende preferentemente a los ojos o el pelo, y/o se recuerdan mejor. Todavía tenemos que establecer por qué se pueden reconocer los ojos desde diferentes ángulos o cuando se alteran, como al fruncir el ceño.

Tal vez no sea demasiado difícil formular hipótesis sobre los tipos de información estructural de una cara que pueden permanecer invariantes bajo transformaciones rígidas. Por ejemplo, la relación entre la longitud de la nariz y la altura global de la cabeza se podría recuperar bastante fácilmente desde cualquier ángulo visual y proporcionaría una medida del "tamaño de la nariz" que no dependería del ángulo visual ni de la distancia. La relación entre la distancia interocular y la anchura de la cabeza podría proporcionar una medida invariante de cuán próximos están los ojos en la cabeza. Sin embargo, hasta ahora tenemos poca idea de qué información podría permanecer invariante cuando una cara experimenta transformaciones *no*-rígidas, tales como sonreír, fruncir el ceño o hacer muecas, en las que se conservaran en menor grado las propiedades métricas. La relación entre la longitud de la nariz y la altura de la cabeza, por ejemplo, se alteraría cuando se arruga la nariz en señal de desagrado.

Una forma de eludir este problema consistiría, simplemente, en proponer que estos movimientos expresivos sólo añaden "ruido" al proceso de extraer invariantes y que cuando vemos caras bajo condiciones naturales nos concentramos en sus momentos más pasivos, construyendo representaciones duraderas que podamos utilizar para identificar a las personas (v.g. Ekman, 1978). Incluso puede haber algunos tipos de información, que podemos extraer de una cara, que se hallan, relativamente, poco afectados por los movimientos expresivos. Esta información podría incluir (en el caso de caras caucásicas) la longitud, textura y estilo del pelo, forma global de la cara, edad, tono de la piel, etc. Es interesante advertir, de nuevo, que se observó que las dimensiones que, aproximadamente, corresponden a "estilo de pelo", "forma de cara" y "edad" responden a juicios de similitud realizados entre pares de caras no familiares (Shepherd, Davies y Ellis, 1981). Por lo tanto, podríamos afirmar que, en la cara, hay cierto número de fuentes potenciales de información para especificar la identidad, de modo que los movimientos expresivos podrían, simplemente, percibirse como una molesta complicación.

Un enfoque alternativo consistiría en proponer que la información invariante sobre la identidad de un individuo puede venir dada por, y ser preservada en, patrones de movimiento expresivo. Se aportarían fuertes evidencias para apoyar esta idea si los observadores pudieran identificar a sus amigos a partir de los displays de Bassili que describimos antes. Bruce y Valentine (1988) examinaron ésto filmando movimientos expresivos (sonrisas, fruncimiento del ceño y bostezos) y movimientos rígidos (v.g. mover la cabeza asintiendo, sacudidas y oscilaciones) de las cabezas de tres colegas masculinos y tres femeninos, cuyas caras eran mostradas utilizando la técnica de Bassili. Se informó a los sujetos del experimento acerca de las cabezas que podrían aparecer (actores conocidos por los sujetos) y que movimientos podrían hacer. Se les pidió en cada prueba que decidieran cómo se movía la cabeza, si era masculina o femenina y de quién era la cara. Al igual que Bassili, encontramos que los sujetos eran altamente precisos al identificar los movimientos expresivos de estos displays dinámicos y alcanzaron el techo de la prueba al identificar los movimientos rígidos. Los sujetos obtuvieron niveles por encima del azar al identificar el sexo y las identidades con estos displays, pero los niveles de rendimiento fueron muy bajos, comparados con la identificación de expresiones. Parece ser que los patrones de movimiento expresivo, por sí mismos, transmiten poca información invariante para especificar la identidad.

Aunque que el movimiento, en sí mismo, puede que no proporcione información relevante para el reconocimiento de caras, ello no quiere decir que un enfoque "ecológico" del reconocimiento de caras no pueda proporcionar pistas importantes. Como se ha indicado en otra parte (v.g. Bruce, 1988; Bruce, 1989, Bruce & Burton, 1989), el enfoque del "reconocimiento de patrones", respecto al problema del reconocimiento de caras, ha tratado a las caras como si fueran patrones *planos* estáticos, cuyas variaciones individuales son captadas mediante las distancias en el retrato plano de imágenes de caras completas. Sin embargo, las caras no son patrones planos, sino superficies abolladas, cuyas estructuras se hallan limitadas por el crecimiento de los huesos de debajo. Los procesos de crecimiento pueden, en sí mismos, producir cambios globales, a los que son sensibles los observadores y podemos desarrollar una mejor comprensión de las dimensiones relevantes de variación individual considerando la cabeza como un objeto creciente, plástico y tridimensional, en lugar de como un patrón plano y estático. Puede ser que el rendimiento por encima del azar, al reconocer el sexo y la identidad de caras en nuestros displays tipo Bassili (Bruce & Valentine, 1988), se produjera porque el movimiento revela aspectos de la forma tridimensional de la cara que contribuyen a su identificación. En la próxima sección consideraremos ejemplos de este enfoque en relación a las variaciones percibidas en cuanto a la edad y el sexo de la cara.

*

*

*