

Capítulo 3 – Detección de Emociones

3.1 Detección de emociones

La dualidad hombre-emoción es básica para entender este apartado de la investigación. Uno y otro están ligados íntimamente. No es posible separarlo porque se trata de una característica innata en el ser humano. Por ello, muchos han sido los estudios y esfuerzos realizados para determinar qué y cómo se provocan las distintas emociones. Se trata de un objetivo muy complejo pero de gran utilidad para la comprensión del individuo en su totalidad. Conocer las reacciones tanto físicas como internas de cada emoción constituye un logro inigualable. Por ello, varios fueron los psicólogos e investigadores que se avocaron a estudiar la detección de emociones.

Un punto de partida claro, lo son las reacciones orgánicas. De ellas echaron mano varios para entender y detectar las emociones. Son muchos los parámetros físicos que pueden hacer notar la presencia de una emoción, tales como la piel, distribución de la sangre, ritmo del corazón, respiración, respuesta pupilar, secreción salival y movilidad gastrointestinal, entre otras [Vidales, 1978, p. 47].

Al respecto, es necesario mencionar las aportaciones hechas por Cannon y Bard (1928), quienes pusieron especial atención a la corteza cerebral y el hipotálamo, concluyendo que es precisamente en estas esferas donde se encuentra el control de las emociones. Realizaron experimentos en perros y gatos. A aquellos que se les quitaba la corteza presentaban un

umbral de irritabilidad más bajo. A partir de esto, dedujeron que las emociones se encuentran controladas por estos aditamentos orgánicos:

“Cuando la parte del cerebro que tiene que ver con la regulación de la actividad simpática, que es el hipotálamo, era extirpada (...) la conducta emocional desaparecía por completo” [Whittaker, 1987, p. 501].

Complementando estas pruebas, se encuentra la creación de electroencefalógrafo (EEG), que permite percibir ciertas variaciones en impulsos eléctricos de quien experimenta alguna situación en particular. Así, hay distintas características para cada emoción:

“El EEG es un instrumento muy sensible que mide los pequeñísimos impulsos eléctricos descargados comúnmente por las neuronas del cerebro. Cuando el individuo experimenta emoción, estas descargas cambian” [Whittaker, 1987, p. 504].

En este orden de ideas surgieron otras teorías como la de Lindsley y la bifactorial, todas ellas centradas en los aspectos fisiológicos. Las discrepancias surgieron cuando se caviló sobre la siguiente cuestión: si bien es cierto que hay factores biológicos que regulan las emociones, el cuadro completo no se da con la misma intensidad cuando no existe una situación que, psicológicamente, produzca la emoción.

Aquí es importante mencionar las aportaciones de Schachter y Singer (1962) y su teoría cognoscitiva de las emociones, en donde afirman que las reacciones provocadas por una

emoción sí encuentran su origen en el cerebro y sus funciones, pero no pueden ser completamente expresadas sin la intervención de aspectos individuales e internos. Se habla, por ejemplo, de las características propias de la persona, lo que haya vivido, su cultura, la forma en la que creció, etc.

Lo anterior lo llevaron al estatus científico experimentando en universitarios. A varios de ellos se les inyectó adrenalina, sin decirles lo que era ni mucho menos el efecto que esto produciría en ellos. Los estudiantes afirmaron sentir palpitación precipitada y síntomas de excitación pero, en general, se hicieron notar tranquilos y sin ningún tipo de reacción. Por el contrario, a otro grupo se les aplicó igualmente adrenalina pero se les sometió a una situación que causara ansiedad, emoción o cólera:

“Aparentemente, los factores cognoscitivos desempeñan un papel muy importante en las emociones. Si uno se encuentra en una situación en la que espera experimentar una emoción específica, interpreta los signos de alerta fisiológico de acuerdo con esa emoción particular” [Whittaker, 1987, p. 509].

Por lo anterior, es importante tomar en cuenta todas y cada una de las dimensiones del individuo antes de inferir la presencia de alguna emoción. Aún así, se han hecho esfuerzos por encontrar generalidades para saber qué está experimentando el individuo al momento de ser analizado. Dos son los aspectos de mayor relevancia: las expresiones corporales y la voz.

Existen estudios y esfuerzos que han tratado de definir con exactitud las distintas expresiones. Los más antiguos son subjetivos y se basan en las expresiones faciales en donde a un grupo de personas se les presentaban imágenes. Después, se les pedía que describieran con gestos qué habían sentido. De esta manera, se establecían una correlación en donde se identificaba la gesticulación con lo sentido:

“Otro método subjetivo consiste en proyectar cortos con escenas destinadas a provocar emociones tales como la alegría o el horror y en registrar la expresión de los sujetos, comparándola con la descripción de los sentimientos experimentados”
[Dantzer, 1989, p. 38].

En cuanto a metodología objetiva, se toma en cuenta el movimiento de los músculos y se le relaciona con la emoción sentida. Un conjunto de características faciales corresponde a enojo, otra a ira, etc. En este sentido, se menciona a Ekman y Friesen que perfeccionaron el sistema de codificación de las acciones faciales (FACS), que posteriormente se explicará a más detalle, en donde:

“Distingue 44 unidades de acción que corresponden a otras tantas modificaciones de la expresión del rostro bajo la acción de un músculo o un grupo de músculos faciales bien determinados, 8 posiciones de la cabeza y 6 posiciones de los ojos”
[Dantzer, 1989, p. 39].

Otro aporte, fue el realizado por Carroll Izard [Dantzer, 1989, p. 38], con su sistema de codificación discriminativo de los movimientos faciales, el cual se centra en la cara y la apariencia de la misma. A partir de ella, se deduce la emoción.

En la actualidad, se pretende encontrar métodos precisos para la detección de emociones. Las aportaciones de Cowie [Martín et al, 2006], son un ejemplo claro de esto. Él pretende elaborar las llamadas “representaciones continuas”, consistentes en la ubicación de la emoción en coordenadas. Con esto se pueden ubicar las emociones básicas:

“Otra alternativa es el empleo de representaciones continuas. En este caso se asume que el dominio de estados emocionales corresponde a unas coordenadas en un espacio con un número pequeño de dimensiones. A partir de esta idea es posible derivar una representación simple y capaz de capturar un amplio rango de emociones. Dicha representación se denomina espacio de activación-evaluación. Además, se ha desarrollado un algoritmo para la evaluación del contenido emocional de un estímulo obtenido a partir de un discurso” [Martín et al, 2006].

En el campo facial, se ha avanzado notablemente, ya que no se queda simplemente en la captura estática del individuo después de exponerse a una situación determinada. Por el contrario, ahora se toma en cuenta la expresión del rostro en conjunto y seriado. Es decir, se graba a la persona y se analiza la consecución de sus movimientos. Básicamente, los sistemas utilizados para esto son tres: aproximaciones basadas en el flujo óptico, rastreo de características y aproximaciones basadas en el alineamiento del modelo.

La primera se centra en el movimiento de los ojos y la boca. Se utilizan plantillas de movimientos y se equiparan a lo que el individuo expresa durante la entrevista. La segunda, utiliza como base las características relevantes que la persona muestre durante la escena. Finalmente la tercera, es a partir de un sistema de tercera dimensión que detecta los movimientos y la orientación de los objetos.

Desde el punto de vista de la voz, es necesario considerar las cuestiones fonéticas y sintácticas. Es decir qué se dice y cómo se dice: mayor o menos volumen, entonación especial, etc. En este sentido, Murray y Arnott establecieron la siguiente tabla en la que es posible identificar las características indispensables para la detección de emociones en lo referente a la voz: [Martín et al, 2006]

| | Ira | Felicidad | Tristeza | Miedo | Disgusto |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|---------------|---------------------|
| Velocidad | Ligeramente acelerada | Acelerada o retardada | Pausada | Muy acelerada | Mucho más acelerada |
| Variación | Muy alta | Alta | Ligeramente baja | Muy alta | Muy baja |
| Rango | Amplio | Amplio | Estrecho | Amplio | Amplio |
| Respiración | Acompasada | Acompasada | Resonante | Irregular | Refunfuñando |
| Intensidad | Alta | Alta | Baja | Normal | Baja |
| Articulación | Tensa | Normal | Pausada | Precisa | Normal |
| Calidad de la voz | Procedente del pecho | Estridente | Resonante | Irregular | Retumbante |

Tabla 3.1 – Emociones y parámetros del discurso.

La detección de emociones es un área muy difícil que se ha encontrado minada, a lo largo del tiempo, por un número considerable de aportaciones. La tarea aún no termina, ya que muchos investigadores presentan especial atención en esta área. Este es el caso del presente trabajo, el cual pretende ser un avance en este tipo de indagaciones.

3.2 Polígrafo

Antiguamente se utilizaban métodos mágicos y fantásticos para determinar cuando una persona mentía. Para poder detectar un tipo de engaño o mentira, se recurría a personas que poseían supuestos poderes especiales. Mucho tuvo que ver que en esas épocas la magia se llegaba a considerar como algo extraordinario e inexplicable, ya que no había manera de aclarar y justificar su existencia y procedimientos. Debido a esto, las personas con ese “don”, se dedicaban a la aplicación de métodos estratégicos, carentes de sentido alguno, para poder determinar si la persona mentía o no.

Fue hasta el año de 1875, cuando por primera vez, Angelo Mosso desarrolla un sistema con la finalidad de poder medir la verdad, basándose en que el pulso y el ritmo cardiaco son los factores que hacen la diferencia entre decir mentiras y hablar con la verdad. Después, en el año de 1914, Vittorio Benussi agregó la respiración como factor medible e importante para la detección de mentiras; y finalmente, años después, John Larson, fue el primer ser humano que creó la primera máquina que medía el pulso, la presión sanguínea y la tasa respiratoria [Vega, 2006]. Los avances tecnológicos dieron como resultado una evolución en el sistema desarrollado por Larson, que hoy en día es conocido como polígrafo. Existen diversas definiciones pero la que nos interesa es la siguiente:

“Es un instrumento de gran sensibilidad y precisión, capaz de registrar de forma continua en un grafico las variaciones fisiológicas que se producen en el organismo de un individuo estimulado psicológicamente mediante determinadas preguntas”
[Arenilla, 2003].

Cuando se utiliza este instrumento, el ser humano, como mencionábamos anteriormente, presenta cambios neurofisiológicos en el cuerpo como por ejemplo: la frecuencia y el ritmo cardiaco, el ritmo respiratorio y la sudoración en la piel, los cuales son registrados en una grafica por el polígrafo. Pero, de acuerdo con Paul Ekman, en su obra *Como detectar mentiras*, todos estos signos presentados por la persona son solo reacciones que cada individuo experimenta por causa de las emociones, es decir, que el polígrafo como tal, no detecta mentiras, sino mide los signos de activación del Sistema Nervioso Autónomo (SNA). En otras palabras, esté instrumento mide los cambios repentinos que pueden ocurrir provocados por la presencia de emociones específicas en el interior de la persona.

Hoy en día el polígrafo constituye un instrumento bastante evolucionado y mejorado. De acuerdo con Polyscan IPS, *International Polygraph Services*¹, existe un polígrafo digital conocido como CPS II (véase fig. 3.1), el cual contiene 8 canales destinados a las grabaciones, un sensor de contramedidas, así como mediciones del tiempo de preguntas y respuestas activadas por voz, etc. A continuación, se muestra el CPS II:



Figura 3.1 - El *CPS II* (Computerized Polygraph System II)

¹ Información disponible en: http://www.poligrafo.info/equipos_catalogos.html

No obstante, sigue siendo necesario establecer una conexión directa entre el instrumento y la persona. Las partes que componen al polígrafo son las siguientes [CINFyCC, 2005]:

- DOS NEUROMOGRAFOS: Colocados en la parte torácico y abdominal de la persona.
- MANGA CARDIACA: Se coloca en el brazo del evaluado.
- DOS PLACAS DE REGISTRO GALVANICO DE LA PIEL: Se coloca en los dedos del evaluado

La forma en la que opera el polígrafo es amplificando las señales provenientes de los sensores de las partes anteriormente mencionadas. Estas pulsaciones son registradas en papel mediante unas agujas. Para cualquiera de los casos en que la aplicación de este método sea decisiva, es necesario que al momento de que se esté aplicando la prueba del polígrafo, el examinador muestre su habilidad y experiencia para poder conducir la prueba a un éxito rotundo. En otras palabras, la mala operación del mismo puede llevar al fracaso de la prueba realizada.

El polígrafo es utilizado en muchas ocasiones para la selección de personal, el control de delitos que pudieran ocurrir dentro de las empresas, en investigaciones criminales, así como por bancos y sociedades de custodia. Por ejemplo, en el caso del FBI y el Departamento de Justicia de los Estados Unidos, establecieron como política utilizar el polígrafo sólo después de que las investigaciones han reducido el número de sospechosos [Ekman, 2001,

p. 200], medida que considero interesante puesto que el factor tiempo ha sido esencial en la búsqueda de culpables.

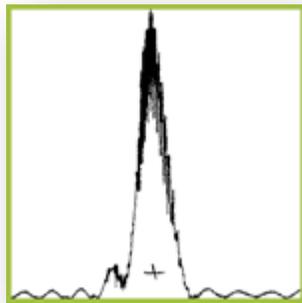
3.3 Tecnología VSA

El VSA (*Voice Stress Analysis*) o Análisis de Estrés en la Voz es una de las nuevas tecnologías de voz desarrollada por el ejército de los Estados Unidos de América después de los atentados ocurridos el 11 de Septiembre de 2001. Su principal función es detectar el micro temblor de la voz involuntario que se registra en los músculos y que va de 8 a 12 Hertz, que permita determinar irregularidades en la voz de una persona. Su grado de confiabilidad es del 96.12%. Principalmente está enfocado a las siguientes áreas:

- *Recursos Humanos:* Para muchas empresas, el saber elegir correctamente al momento de hacer la contratación de personal es de suma importancia. El VSA sirve para asegurar que la persona que se quiere contratar no haya sido sobornada de alguna manera o se haya enriquecido indebidamente, que no vaya a dar a conocer o publicar información exclusiva de la empresa, que no haya robado o haya participado en algún fraude, etc. Por otra parte, también está pensado para determinar la confiabilidad de los empleados actualmente en la empresa. De igual manera para descartar que hayan sido sobornados, que no sean consumidores de drogas, que no hayan filtrado información a personas ajenas a la empresa, etc.

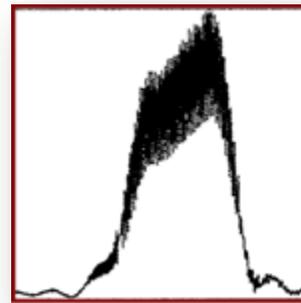
- *Seguridad:* El análisis del estrés en la voz se aplica para casos de robo, fraudes o secuestros o cualquier tipo de situación ilícita. Ha sido de gran utilidad para combatir el terrorismo, ya que se ha aplicado en aeropuertos para prevenir por ejemplo, que terroristas o narcotraficantes o cualquier persona sospechosa suba al avión. Tiene aplicaciones en los Anti-Narcóticos, para la identificación de personas que transporten drogas que no estén legalizadas, así como personas que colaboran con narcotraficantes, etc. En términos generales, cualquier área que sea susceptible de ataques, robos, fraudes o situación que puedan provocar accidentes o catástrofes, el VSA puede ser la solución.

Como se menciona en capítulos anteriores de este documento, el estrés es una respuesta corporal no específica y mediante la aplicación de tecnologías de voz, puede deducirse la veracidad de lo expresado por una persona. La diferencia entre una voz con y sin estrés la podemos observar en las siguientes imágenes: [VSA, 2008]



Respuesta sin estrés

(El micro temblor se presenta en forma de pico)



Respuesta cuando existe estrés

(El micro temblor desaparece provocando la ampliación de los patrones gráficos)

El procedimiento del VSA es realmente sencillo y se basa totalmente en la entrevista cuyo protocolo se puede moldear para cada caso específico. La persona es sometida a un cuestionario que oscila de 24 a 27 preguntas, el cual es grabado para posteriormente analizarlo. El proceso no tarda mucho, es efectivo y no requiere de un ambiente específico, basta una habitación cerrada, con una computadora que contenga el sistema VSA y la persona a analizar. De acuerdo a su finalidad y eficacia, es comparable con el detector de mentiras conocido como polígrafo, pero en realidad ofrece muchas más ventajas como podremos ver a continuación en la siguiente tabla: [VSA, 2008]

| POLIGRAFO | VSA (Análisis de Estrés de la Voz) |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Varias conexiones a la persona | <ul style="list-style-type: none"> • No existen conexiones |
| <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas agresivas | <ul style="list-style-type: none"> • Ambiente tranquilo y profesional |
| <ul style="list-style-type: none"> • Restricción de movimientos y sentado | <ul style="list-style-type: none"> • Movimientos sin restricciones |
| <ul style="list-style-type: none"> • Examen limitado a 10 preguntas como máximo | <ul style="list-style-type: none"> • Un promedio de 24 a 27 preguntas |
| <ul style="list-style-type: none"> • Normalmente resultados inconclusos | <ul style="list-style-type: none"> • No hay resultados inconclusos |
| <ul style="list-style-type: none"> • Contra medidas físicas y mentales | <ul style="list-style-type: none"> • No hablar, única contra medida |

Tabla 3.2 – Comparativa Polígrafo V.S. Análisis de Estrés de la Voz (VSA)

Podemos entonces concluir que este nuevo sistema basado en el reconocimiento de voz para la detección del estrés, resulta una solución a muchos de nuestros problemas. Y como medida de seguridad, puede ser la diferencia entre la detención de un sospechoso o accidentes lamentables que cuesten la vida de miles de personas.

3.4 Sistema de Codificación de Acciones Faciales (FACS)

Como ya hemos analizado a lo largo del documento, existen sistemas basados en tecnologías de voz, los cuales nos permiten, mediante un buen reconocimiento y selección de metodologías apropiadas, detectar diversas emociones que nos lleven a solucionar problemas cotidianos y nos aporten información para la innovación de nuevas tecnologías. No obstante, la voz no es el único medio que nos puede proporcionar datos interesantes para nuestras investigaciones.

El FACS o Sistema de Codificación de Acciones Faciales está diseñado para la detección de cambios en las expresiones faciales, ya sea notorias, o que ocurren en milésimas de segundos, como lo son las micro expresiones, que pueden ocurrir de forma individual o conjuntamente con otras. Este Sistema fue desarrollado por Ekman y Friesen en 1978, quienes asociaron movimientos en la cara con movimientos musculares estableciendo ciertas variables. Así mismo, afirman que las expresiones de emociones específicas corresponden a expresiones faciales prototipo [Moreno, 2006]. En base a constantes observaciones de grabaciones enfocadas en las expresiones faciales de las personas, es como se pudo establecer, gracias a observadores entrenados que las analizaron en cámara lenta, una codificación manual y única de las posibles expresiones que podían ser identificadas en la mayoría de las personas. A estas codificaciones identificadas se les llama *action units* y se denotan por las siglas en inglés *AU*. El Sistema FACS consta de 44 *Au*'s. A continuación mostraremos una tabla algunas de ellas: [AFA, 2008]

| AU | Descripción | Imagen |
|----|-------------------|--|
| 1 | Inner Brow Raiser |  |
| 2 | Outer Brow Raiser |  |
| 4 | Brow Lowerer |  |
| 5 | Upper Lid Raiser |  |
| 6 | Cheek Raiser |  |
| 7 | Lid Tightener |  |
| 9 | Nose Wrinkler |  |

Tabla 3.3 – FACS: Facial Action Coding System

Las unidades de acción pueden codificarse simétrica o asimétricamente. La combinación de *Au's*, puede producir diferentes expresiones de emociones. Lo que sucede es que se suma una con otra y nos da una *Au* resultante que representa una expresión específica. De esta forma se puede deducir que ciertas expresiones o emociones son derivadas de otras y debido a esto, es como se ha podido reconocer la existencia de emociones básicas como mencionaba en el capítulo pasado.