

Caracterización de emociones y personalidad en el rostro para agentes conversacionales personificados

Eduardo David Martínez-Hernández, María Lucila Morales-Rodríguez,
Nelson Rangel-Valdez, Laura Cruz-Reyes, Claudia Gómez-Santillán

TecNM/Instituto Tecnológico de Cd. Madero,
México

{g19073015, lucila.mr}@cdmadero.tecnm.mx, {nelson.rangel,
lauracruzreyes, claudia.gomez}@itcm.edu.mx

Resumen. En la creación de Agentes Conversacionales Personificados (ACP) algunas de las áreas de estudio que se abordan son el modelado de la personalidad y emociones, debido a que estas áreas tienen una gran influencia en la comunicación no verbal y en el comportamiento que se presenta a través de expresiones faciales. En este artículo se propone asociar los modelos de personalidad y las emociones mediante la identificación de actitudes, las cuales suelen manifestar emociones y se presentan de acuerdo con los niveles de puntaje que del perfil de personalidad. El objetivo principal de identificar actitudes es poderlas aplicar en la caracterización de expresiones faciales de un ACP, debido a que son un factor que contribuyen a la credibilidad, sociabilidad y realismo en la creación de agentes.

Palabras clave: Agente conversacional personificado, expresión facial, emociones, personalidad.

Characterization of Emotions and Personality in the Face for Embodied Conversational Agents

Abstract. In the creation of Embodied Conversational Agents (ECAs), some of the areas of study that are addressed are the modeling of personality and emotions. These areas have a great influence on non-verbal communication and on the behavior that is presented through facial expressions. In this paper, it is proposed the association of emotions and personality models by identifying attitudes, which usually manifest emotions and are presented according to the score levels of the personality profile. The main objective of identifying attitudes is to be able to apply them in the characterization of facial expressions of an ECA because they are a factor that contributes to credibility, sociability, and realism in the creation of agents.

Keywords: Embodied conversational agents, facial expression, emotions, personality.

1. Introducción

El rostro es uno de los medios de comunicación no verbal más importantes, a través de este se pueden expresar sentimientos o emociones, estados de ánimo más duraderos, así como características y rasgos de la personalidad. Dado esto, puede darse cierta complejidad al generarse las expresiones faciales, ya que se presentan en un periodo corto de tiempo la actuación de diversas zonas faciales, las cuales permiten la aparición de una gran variedad de expresiones faciales [1].

La expresión facial es uno de los elementos más importantes que puede llegar a tener un Agente Conversacional Personificado (ACP), a través de ella el usuario final puede percibir las emociones, intenciones y personalidad del agente. Para recrear las expresiones faciales humanas por computadora, se debe emular la forma en la que los humanos se comunican entre ellos. Un ACP puede emular este tipo de comportamiento, ya que estos agentes tienen la capacidad de demostrar cierto comportamiento social, para ello, recurren a su representación visual para reforzar la creencia que el agente es una entidad social [2].

Para modelar las expresiones faciales en un agente es necesario estudiar las emociones, debido a que estas comúnmente se presentan en el rostro y ayudan a comprender su comportamiento. La importancia de estudiar los modelos de personalidad radica en que estos ayudan a dar una mejor interpretación del comportamiento en el agente, así como también se puede llegar a influir en la intensidad de las emociones de acuerdo con el tipo de personalidad del agente.

Para la realización de un modelo de selección de expresiones faciales de un ACP, es necesario trabajar las áreas de personalidad y emociones, debido a que estas influyen en el proceso de comunicación que se da por medio de las expresiones faciales, así mismo, son un factor que ayudan a determinar el nivel de credibilidad, sociabilidad y el realismo en el agente.

2. Trabajos relacionados

Algunos de los trabajos relacionados con la asociación del modelo de personalidad FFM y los estados emocionales es el propuesto por [3], donde se hace un estudio multicultural de la relación que existe en la comparación de las dimensiones del modelo de personalidad FFM con los estados afectivos. La diferencia con este proyecto es la asociación de actitudes con las emociones básicas y en cambio en el otro hacen un enfoque hacia la relación multicultural de los estados afectivos obtenidos de un modelo circunflejo afectivo.

Entre los proyectos de agentes que utilizan el modelo de personalidad FFM uno de ellos es el desarrollado por [4] que modela la influencia de la personalidad en las preferencias de un agente virtual en el contexto de la toma de decisiones multicriterio, cabe mencionar que las emociones no son consideradas en este proyecto. También se tiene el propuesto por [5], en el cual se diseña un agente con el rol de un terapeuta virtual, este cuenta con un modelo comportamental y kinésico donde la personalidad y emociones influyen en ambos modelos para actualizar el estado emocional del agente y su expresividad.

Otro proyecto relacionado con el modelo de personalidad FFM es el propuesto por [6] que utiliza el lenguaje AIML para seleccionar frases acordes al estado emocional del agente, sin embargo, no se tiene un enfoque hacia las expresiones faciales.

Así mismo, también se tiene el proyecto propuesto por [7] el cual es un modelo de selección y caracterización de expresiones no verbales para un agente virtual inteligente. La diferencia con este proyecto es que el propuesto aquí toma en consideración la personalidad y el sistema FACS para la caracterización de las expresiones.

3. Agentes conversacionales personificados (ACP)

El objetivo principal que se tiene al realizar un ACP, es la creación de agentes inteligentes que tengan las capacidades de demostrar un comportamiento social y puedan recurrir a su representación visual con el objetivo de reforzar la creencia de que son una entidad social [2]. La creación de un ACP completo es un trabajo complejo, el cual requiere el conocimiento en diferentes áreas de investigación que van desde arquitecturas de agentes, discurso sintético, procesamiento de lenguaje natural, emociones, gráficos y diseño de interfaz.

Según [2] en la implementación de un ACP se espera que se cubran como mínimo aspectos como la personificación del agente, así como un sistema de reconocimiento de entrada de datos, un motor de comportamiento de algún tipo, un modelo de personalidad y posiblemente de emoción.

La credibilidad es uno de los aspectos más importantes que se toma en cuenta para la creación de un ACP, ya que se enfoca en el problema de crear la ilusión de vida para quienes observan y se relacionan con el agente. Según [2] para tener éxito en este punto, el usuario final es el único que puede definir la calidad del agente mediante su nivel de realismo y atracción. Para darle un comportamiento creíble y sociable al agente, es necesario estudiar los modelos de personalidad y emociones, ya que estos elementos forman parte la definición de lo que es un agente creíble, los cuáles serán plasmados en la representación visual del agente.

4. Modelos de personalidad

La importancia de trabajar con un modelo de personalidad en un agente se debe a la influencia que puede tener la personalidad al manifestarse en aspectos como el habla, expresiones faciales, gestos, posturas, así como en la forma de pensar, actuar y en la toma de decisiones. Existen dos modelos de personalidad que son usados frecuentemente para modelar la personalidad en agentes, el primero de ellos es el modelo MBTI (Myers-Briggs Type Indicator) [8] que está basado en tipos de personalidad y hace un enfoque en la comprensión del comportamiento humano, así como en las motivaciones, habilidades y áreas de desarrollo personal del ser humano.

Este modelo mide cuatro rasgos de la personalidad internamente consistentes y relativamente no correlacionados, los cuales son Extraversión-Introversión (EI), Sensorial-Intuición (SN), Pensar-Sentir (TF) y Juzgar-Percibir (JP). El modelo MBTI

describe las preferencias de cuatro dicotomías, donde cada persona tiene una preferencia natural para un polo opuesto de cada dicotomía.

El segundo modelo de personalidad es el FFM (Five Factor Model) [9] el cual está basado en rasgos de la personalidad y está compuesto por cinco dimensiones (Amabilidad, Responsabilidad, Extraversión, Neuroticismo y Apertura a la experiencia), donde cada una de estas dimensiones contiene seis facetas que definen los rasgos de la personalidad, las cuales contienen cierto nivel de puntaje que van desde puntuaciones altas a bajas.

El modelo de personalidad FFM es uno de los más usados en el campo de evaluación de los ACP, debido a que es considerado como la solución más aceptada para el problema de descripción de estructura de rasgos [10], ya que estos describen las diferencias individuales por medio de adjetivos, los cuales representan actitudes o conductas que están ligadas a los niveles de puntaje, donde un puntaje alto o bajo describe una actitud opuesta a su polo, mientras que en un puntaje medio existe una combinación moderada de ambas actitudes.

5. Emociones en el rostro

Las emociones son fenómenos de corta duración, relacionados con los sentimientos, la estimulación, la intención y la expresión, donde este último se refiere al aspecto comunicativo de la emoción, los cuales se dan por medio de posturas, gesticulaciones, vocalizaciones y expresiones faciales [11]. Las emociones muy a menudo se presentan en el rostro y son un factor esencial en la comunicación, ya que facilitan el flujo de información que reciben los interlocutores. Al expresar emociones, entre la información que se puede comunicar de manera no verbal, se encuentran los estados de ánimo y la manera en que se interpretan las situaciones.

A pesar de que existe una diversidad de emociones donde algunas de ellas pueden ser más complejas que otras, la mayoría de los investigadores limitan sus estudios en siete emociones básicas [12], las cuales son alegría, miedo, tristeza, ira, sorpresa, desagrado y desprecio. Cabe destacar que de las siete emociones solo existe una emoción positiva (alegría), así como existen cinco emociones negativas (ira, tristeza, miedo, asco, desagrado y desprecio) y una emoción neutral (sorpresa).

Existen estudios [13, 14] que se basan en la expresión facial como un medio de estudio hacia la personalidad y emociones, uno de ellos es el Sistema de Codificación Facial conocido como FACS [15] el cual es un sistema integral basado en la anatomía y se encarga de medir todos los movimientos faciales visualmente discernibles.

Para ello se utilizan como base las unidades de acción (AU), las cuales están compuestas por 44 unidades de acción únicas y se identifican por un código numérico. Por medio de estas unidades de acción y por un conjunto de posiciones y movimientos que abarcan los ojos y la cabeza, es posible describir toda la actividad facial que sea visualmente distinguible.

Este sistema permite codificar la intensidad de cada acción facial en una escala de intensidad de cinco puntos, así como el tiempo de las acciones faciales y la codificación de las expresiones faciales en términos de eventos, donde un evento es la descripción basada en unidades de acción de cada expresión facial, que puede consistir en una sola unidad de acción o muchas unidades de acción contraídas como una sola expresión.

Dimensión	Faceta	Puntaje	Actitudes	Emociones	
Responsabilidad	Necesidad de logro	Alto	Orgullo	Alegría	
			Determinación	Alegría	
		Bajo	Conformista		Tristeza
					Miedo
				Alegría	
			Inseguridad	Miedo	

Fig. 1. Asociación de las actitudes de la faceta Necesidad de logro con las emociones básicas.

Una de las ventajas que tiene el sistema FACS, es que permite la caracterización de las emociones básicas bajo cierto conjunto de unidades de acción [16], donde existe cierto cambio de intensidad para cada unidad de acción y con ellas se facilita la caracterización de las expresiones faciales.

Al estudiar las emociones básicas es posible conocer cuando estas se manifiestan en el rostro y como se combinan distintas de ellas [17], las cuales pueden aportar diversos significados que pueden ser usados en la conversación no verbal.

6. Caracterización de la personalidad y emociones

A continuación, se presentan los análisis de los modelos de personalidad y de las emociones para caracterizar la influencia que tienen en las expresiones faciales del ACP. Se decidió que el modelo de personalidad FFM es el más adecuado para modelar la personalidad en un ACP, debido a que cuando se revisó el modelo MBTI, se llegó a la conclusión de que existe un mayor grado de dificultad para asociar los tipos de personalidad con las emociones, debido a que los 16 tipos de personalidad que contiene este modelo se basan en las preferencias y diferencias a las que tiende cada persona, incluso si existieran dos personas con el mismo tipo de personalidad, el comportamiento de ambos no sería el mismo, debido a que los distinguen sus rasgos de personalidad.

Por otro lado, el modelo FFM puede ser asociado con mayor facilidad a las actitudes y emociones positivas como negativas, debido a que en este existen escalas en las facetas de puntaje alto y bajo.

6.1. Análisis del modelo FFM en las emociones básicas

Al analizar el modelo de personalidad FFM es posible asociar las emociones básicas con las facetas de este modelo. Para ello se revisaron las facetas de cada dimensión, donde cada faceta tiene cierto nivel de puntaje (alto/bajo), a los cuales se le asocian ciertas actitudes o comportamientos que corresponden a ciertas emociones, donde el término "actitud" puede ser definido como la manifestación de un estado de ánimo, o bien como una tendencia a actuar de un modo determinado.

Para asociar las emociones a las actitudes se hizo un listado de actitudes las cuales tienen una mayor expresividad en el rostro, donde algunas de ellas fueron obtenidas directamente de las definiciones del modelo FFM, donde se especifican que actitudes corresponden a cierto nivel de puntaje.

Dimensiones con mayor influencia emocional del Modelo de Personalidad FFM					
Amabilidad		Extraversión		Neuroticismo	
Confianza	A1	Calidez	E1	Ansiedad	A1
Franqueza	A2	Gregarismo	E2	Hostilidad	A2
Altruismo	A3	Asertividad	E3	Depresión	A3
Actitud Conciliadora	A4	Actividad	E4	Autoconciencia	A4
Modestia	A5	Búsqueda de Emoción	E5	Impulsividad	A5
Sensibilidad a los demás	A6	Emociones Positivas	E6	Vulnerabilidad	A6

Fig. 2. Dimensiones del Modelo FFM con alta influencia emocional.

En algunos casos las definiciones no explicitan algunas actitudes, sin embargo, describen cierto conjunto de características las cuales se pueden asociar fácilmente a ciertas actitudes. Por otro lado, hubo otras actitudes que fueron propuestas tomando como punto de partida los comportamientos y características de las definiciones de las facetas, así como la apariencia física (expresiones faciales) que pueden presenciarse con estas actitudes.

En este trabajo las facetas se consideran como dicotomías, asociándose un puntaje alto o bajo, el cual se considera lo opuesto para su polo en cada faceta. Los niveles de puntaje fueron utilizados como punto de partida para hacer la asociación de las actitudes positivas y negativas para cada dicotomía.

Así mismo, las dicotomías son consideradas con los puntajes más bajos o altos de cada faceta, con esto se pueden asociar actitudes con comportamientos extremos, los cuales son más fáciles de usar para asociarlos con las emociones. Para asociar las actitudes con las emociones, se hizo un análisis de las emociones que comúnmente se presentan en cada actitud de acuerdo con la definición de cada faceta (ya sea en su puntaje alto o bajo), donde se analizan las características y comportamientos descritos, los cuales tienen una alta tendencia a experimentar ciertas emociones.

Cabe mencionar que existen actitudes que pueden ser muy similares entre sí, ya que comparten varias de sus características. Sin embargo, entre ese conjunto de características existe alguna de ellas que hace distinguir cierta actitud de las demás. Los estados de ánimo y los rasgos emocionales no poseen sus propias señales distintivas, sino que son fenómenos afectivos que están saturados con las señales de una u otra emoción [18]. Por decir un ejemplo, una alta incidencia de señales relacionadas con la ira puede sugerir un estado de ánimo irritable o un rasgo hostil.

Al solo existir una emoción positiva es fácil asociar la emoción de alegría con las actitudes positivas, sin embargo, también la emoción de alegría es posible asociarla con las actitudes negativas.

Las emociones negativas que son ira, tristeza, miedo, desagrado y desprecio comúnmente se asocian en actitudes negativas, sin embargo, la emoción de tristeza es posible asociarla en actitudes positivas como el dolor empático.

Dimensiones con menor influencia emocional del Modelo de Personalidad FFM			
Responsabilidad		Apertura a la Experiencia	
Orden	C2	Sentimientos	O3
Autodisciplina	C5	Ideas	O5
Deliberación	C6		

Fig. 3. Dimensiones del Modelo FFM con menor influencia emocional.

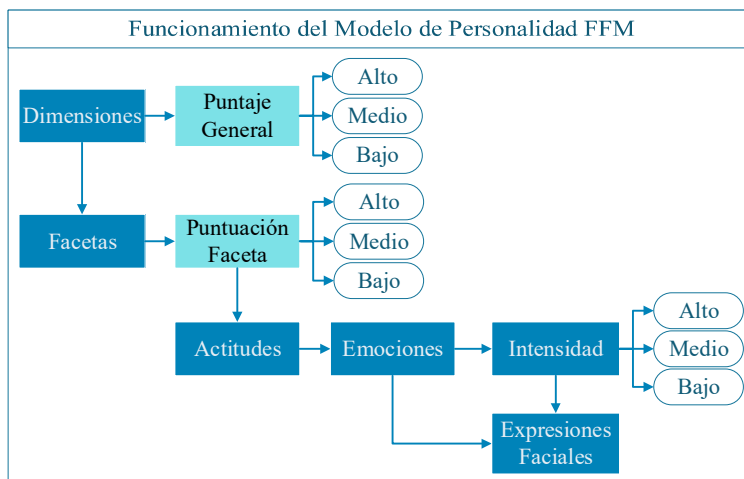


Fig. 4. Funcionamiento general del Modelo de Personalidad FFM.

La emoción de sorpresa es considerada una emoción neutral, por lo tanto, existe una mayor dificultad para asociarla en las facetas, ya que suele presentarse de manera espontánea o acompañada de alguna otra emoción.

A continuación, en la Fig. 1 se presenta un ejemplo de la asociación de actitudes y emociones para la faceta de Necesidad de logro que pertenece a la dimensión de Responsabilidad para ambos puntajes.

El objetivo inicial del análisis del modelo FFM con las emociones básicas, fue el asociar las emociones que comúnmente se presentan en las facetas de cada dimensión del modelo FMM (ya sea con un puntaje alto o bajo).

La asociación de las emociones pudo lograrse al identificar las actitudes que comúnmente se presentan en las diferentes facetas del modelo FFM. Sin embargo, por sí solas las emociones asociadas no contienen algún indicador de cómo pueden ser utilizadas cuando se expresan con un nivel de intensidad.

6.2. Propuesta del modelado de la personalidad en el agente

Como modelo de personalidad se busca usar el modelo FFM, donde se les dio mayor importancia a las dimensiones de Amabilidad (A), Extraversión (E) y Neuroticismo (N), debido a que todas las facetas de estas dimensiones tienen una alta influencia en los cambios emocionales (ver Fig. 2). Por otro lado, esto no significa que no se vayan a tomar en cuenta las dimensiones de Responsabilidad (C) y Apertura a la experiencia (O), sino que ambas dimensiones contienen pocas facetas con una alta influencia en los cambios emocionales (ver Fig. 3).

La personalidad se busca usar con el fin de determinar la manera de actuar (actitudes), así como la manera en la que se reacciona (intensidad de la emoción). Así mismo, se buscan usar las actitudes que fueron identificadas en el análisis de la asociación del modelo FFM con las emociones básicas, debido a que estas ya se encuentran relacionadas con las emociones.

De esta manera, al plasmar las actitudes también se incluyen las emociones, además, al usar las actitudes no solo se transmite una emoción, también se puede dar a conocer un significado más preciso que el de solo una emoción.

A continuación, se muestra en la Fig. 4 la relación que existen entre los distintos elementos del modelo de personalidad FFM en el agente, donde se busca utilizar los puntajes de las dimensiones y facetas obtenidos del test de personalidad.

A partir de los puntajes de cada faceta, se obtienen las actitudes que se encuentran asociadas a las facetas, donde se busca realizar la selección de la emoción final con cierta intensidad, las cuales pueden ser caracterizadas por medio de expresiones faciales.

6.3. Factores que influyen en la personalidad

Bajo ciertas situaciones las personas reaccionan de manera diferente, esto se debe a las diferencias que existen en sus perfiles de personalidad. Para determinar la manera de actuar de una persona dado ciertos eventos, es necesario conocer los factores que influyen en la activación de las distintas facetas del modelo de personalidad, los cuales van desde factores internos a externos.

Los factores externos, son aquellos que pueden ser percibidos del entorno, en una conversación con una persona es posible identificar algunos de ellos. Por otro lado, los factores internos son aspectos personales que influyen en el comportamiento (ver Fig. 5).

En la creación de un ACP se busca que el agente sea capaz de determinar los factores externos a partir de los actos del habla. Así mismo, los factores internos estarán definidos en una base de conocimientos, donde dependiendo de la configuración de los atributos que se le asignen al agente, este actuará de una manera determinada.

Se busca que los factores internos y externos influyan en el modelo de personalidad, mediante la activación de las facetas del perfil de personalidad, donde dependiendo de las circunstancias o eventos, se activen o desactiven un conjunto de facetas que pueden pertenecer a diferentes dimensiones del modelo FFM, las cuales definirán las posibles actitudes que pueden ser caracterizadas en el rostro con cierta intensidad y emoción.

A continuación, en la Fig. 6 se muestra un ejemplo de la activación de las facetas, donde un color rojo se refiere a la activación de una faceta con puntaje bajo y un color

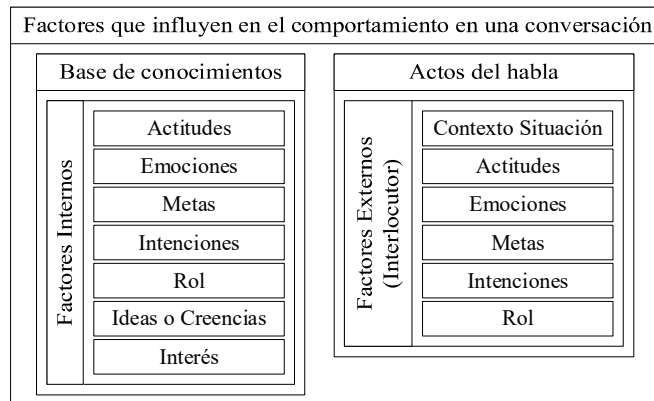


Fig. 5. Factores externos e internos que influyen en el comportamiento.

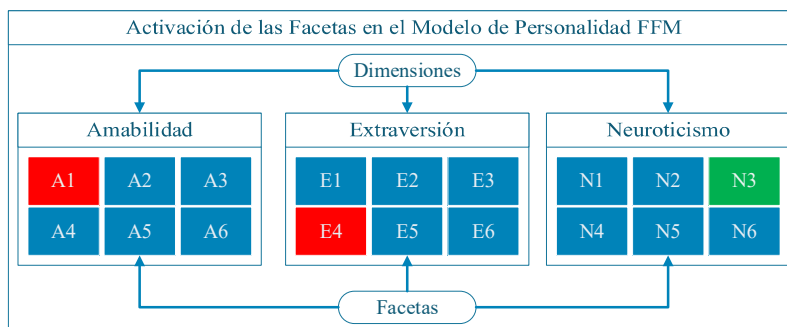


Fig. 6. Ejemplo de activación de distintas facetas del Modelo de Personalidad FFM.

verde se refiere a un puntaje alto. Cabe destacar que el perfil de personalidad no presentará cambios, sino que, dependiendo de ciertos eventos, existirá una activación y desactivación de facetas, donde los eventos que desencadenan la activación de las facetas variaran dependiendo del perfil de personalidad.

6.4. Propuesta de caracterización de emociones e intensidad

Para la caracterización de las emociones (ver Fig. 7), se busca utilizar el puntaje general de cada dimensión del modelo de personalidad FFM para determinar la emoción final. Cuando suceda algún evento, en cada dimensión existirá la activación de ciertas facetas, de las cuales se busca hacer un listado de ellas, donde se tome en cuenta el puntaje de cada una para determinar la emoción final.

Con la activación de las facetas, las actitudes asociadas a los niveles de puntaje de cada faceta se hacen presentes. Por lo tanto, se busca hacer un listado de las actitudes que comúnmente se presentan para hacer un conteo de cuáles son las que más se repiten.

Así mismo, de este listado de actitudes es posible crear un listado de emociones, ya que estas se encuentran asociadas a las actitudes y se busca hacer un conteo de cuáles son las emociones que más se repiten para determinar una emoción final.

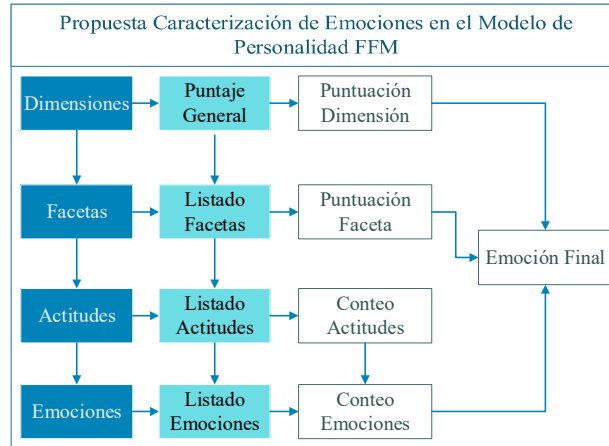


Fig. 7. Propuesta de caracterización de emociones a partir de los puntajes de las dimensiones y facetas, así como del conteo de actitudes y emociones.

Para determinar la intensidad de las emociones se buscan usar como punto de partida los rostros descritos por [17], los cuales ya cuentan con una descripción de las intensidades de las emociones que se presentan en el rostro, lo cual ayuda a la caracterización de expresiones faciales, ya que indica las zonas del rostro que deben ser modificadas para crear el rostro con la intensidad deseada.

Por otro lado, la propuesta que se tiene para caracterizar la intensidad de las emociones busca tomar en consideración la dimensión, la faceta y la actitud con mayor peso.

Cabe destacar que los pesos no son fijos, cambian dependiendo de las circunstancias que existan a través de los factores externos e internos. La dimensión que tendrá el mayor peso dependerá de la faceta a la que está asociada con el mayor peso, así mismo, la actitud con mayor peso estará asociada a la faceta con mayor peso. En la Fig. 8 se muestra el diagrama de la propuesta de caracterización de la intensidad.

7. Conclusiones y trabajo a futuro

En este trabajo se presenta la asociación del modelo de personalidad FFM con las emociones básicas a través de un listado de actitudes, donde dependiendo de la puntuación de las facetas del test de personalidad FFM [19] se identifican las actitudes que comúnmente se presentan.

Con esto se propone la caracterización de expresiones faciales emocionales, ya que estas se encuentran relacionadas con las actitudes. Con esta caracterización se buscan sentar las bases de un modelo de selección de expresiones faciales para un ACP socio-emocional.

La definición de la determinación de la intensidad de las emociones aún se encuentra en desarrollo, dado que existen diferentes emociones que pueden ser asociadas a una misma actitud. Otro punto que se encuentra en desarrollo es la caracterización de

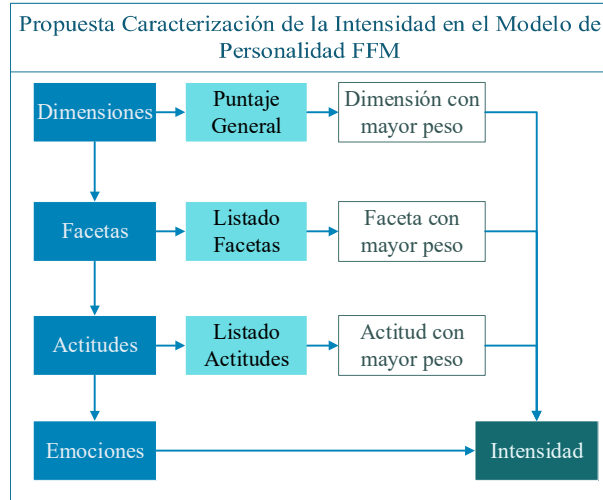


Fig. 8. Definición de la intensidad emocional a partir de la dimensión, faceta y actitud con mayor peso.

Métricas para la validación del agente	
Credibilidad	Sociabilidad
El usuario debe encontrar creíbles aspectos como la apariencia, reacciones, respuestas y palabras.	El usuario evalúa al agente midiendo los niveles de amabilidad, utilidad, cualidades sociales y habilidades de comunicación.
El usuario debe reaccionar fisiológica y conductualmente como si tratara al equivalente de una persona "real".	El usuario evaluará la experiencia general que experimenta con el agente (velocidad, facilidad y satisfacción).
El usuario se debe involucrar con el agente, para demostrar que el comportamiento (reacciones a comportamientos, atribución de metas y emociones) de este es creíble.	Se deben evaluar las respuestas sociales provocadas al agente, así como los cambios de comportamiento predichos por las tácticas sociales utilizadas (la influencia del agente en las respuestas del usuario, la ayuda recíproca del agente, entre otros).

Fig. 9. Métricas de validación para el agente.

actitudes, donde se puede identificar para las diferentes dimensiones del modelo de personalidad FFM más de una actitud en cualquiera de sus facetas.

De momento, se está considerando que la caracterización de las actitudes va a depender de las puntuaciones que tienen las dimensiones del modelo de personalidad FFM, así como de la activación y puntajes de las facetas de este modelo, las cuales se pueden activar en conjunto dependiendo de las situaciones, roles e intenciones tanto del agente como del interlocutor. Así mismo, también se debe analizar cuáles son las facetas que tienen mayor peso para desencadenar ciertas actitudes.

Uno de los contextos en los que se busca usar el agente es en la aplicación de un chatbot informativo sobre el Covid-19. En donde se busca darle el rol de doctor al agente y reforzar mediante el uso de expresiones faciales el diálogo desempeñado.

Con el trabajo propuesto en este artículo, se busca la caracterización de la influencia de la personalidad y emociones como atributos de un proceso de selección de expresiones faciales de un ACP, a fin de contribuir a la credibilidad, sociabilidad y realismo en la creación de éstos. En la Fig. 9 se muestran las métricas que se buscan utilizar para la validación del agente las cuales son definidas por [2].

Agradecimientos. Se agradece al CONACYT el apoyo otorgado a través de la Beca para Estudios de Maestría al CVU 1007913. Este proyecto fue apoyado por el CONACYT mediante el proyecto de Cátedras CONACYT con número 3058 y Ciencia Básica 2017-2018 con número A1-S-11012. Se agradece al Tecnológico de Ciudad Madero (ITCM), así como a los profesores que me han compartido de sus conocimientos, los cuales me han hecho crecer como persona. También se le agradece a mi asesora la Dra. María Lucila Morales Rodríguez, quien me ha estado guiando y me ha tenido paciencia en la creación de este proyecto.

Referencias

1. Ekman, P., Friesen, W. V., Ellsworth, P.: *Emotion in the human face: Guidelines for research and an integration of findings*. Pergamon Press, INC., pp. 1–190 (1972)
2. Isbister, K., Doyle, P.: The blind men and the elephant revisited. In Ruttkay, Z., Pelachaud, C. (Eds): *From Brows to Trust: Evaluating Embodied Conversational Agents*. Springer Netherlands, pp. 3–26 (2004) doi: 10.1007/1-4020-2730-3_1
3. Yik, M. S. M., Russell, J. A., Ahn, C. K., Fernández-Dols, J. M., Suzuki, N.: Relating the five-factor model of personality to a circumplex model of affect. Springer (2002) doi: 10.1007/978-1-4615-0763-5_5
4. Castro, J.: *Modelado de la personalidad en modelos preferenciales multicriterio a través de agentes virtuales inteligentes*. ITCM, Tesis (2018)
5. Morales, M.: *Modèle D'interaction sociale poru des agents conversationnels animés. Application à la rééducation de patients cerebro-lésés*, PhD Tesis, Toulouse, Université Paul Sabatier (2007)
6. Florencia, R.: *Agente conversacional corpóreo que utiliza AIML para integrar procesos de personalidad*. ITCM (2010)
7. Medellín, F.: *Modelo de caracterización y selección de expresiones no verbales para su aplicación en agentes virtuales inteligentes*. ITCM (2010)
8. Myers, I. B.: *Introducción al Type (MBTI)*. CPP (2001)
9. Costa, P. T., Jr., McCrae, R. R.: *Revised NEO personality inventory (NEO PT–R) and NEO fivefactor inventory (NEO–FFI) professional manual*. Psychological Assessment Resources (1992)
10. McCrae, R. R., Costa, P. T., Jr.: Introduction to the empirical and theoretical status of the five-factor model of personality traits. In Widiger, T. A., Costa, Jr. P. T., (Eds): *Personality disorders and the five-factor model of personality*, American Psychological Association, pp. 15–27 (2013)
11. Reeve, J.: *Motivación y emoción*. McGraw-Hill (2010)
12. Fridlund, A. J., Ekman, P., Oster, H.: Facial expressions of emotion: Review of literature, 1970-1983. In Siegman, A. W., Feldstein, S. (Eds): *Nonverbal Behavior and Communication*, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 143–224 (1987)
13. Tomkins, S. S.: *Affect, imagery, consciousness, Vol. 1: The positive affects*. Springer (1962)

14. Tomkins, S. S. *Affect, imagery, consciousness*, Vol. 2: The negative affects. Springer (1963)
15. Ekman, P., Rosenberg, E. L.: *What the face reveals: Basic and applied studies of spontaneous expression using the facial action coding system (FACS)*. Oxford University Press (2005)
16. Farnsworth, B.: *Facial action coding system (FACS) – A visual guidebook*. IMOTIONS, (2019) <http://imotions.com/blog/facial-action-coding-system/#mainaction-units>
17. Ekman, P., Friesen, W. V.: *Unmasking the face: A guide to recognizing emotions from facial clues*. Prentice-Hall (1975)
18. Ekman, P.: *Basic emotions*. In Dalglish, T., Power, M. J. (Eds): *Handbook of cognition and emotion*. John Wiley & Sons Ltd, pp. 45–60 (1999)