

Un modelo de evaluación de las intensidades de las emociones basadas en un proceso estímulo-respuesta para un agente inteligente reactivo

Rosalba Talavera Pereira y Yelitza Marcano Aular*

*Departamento de Ciencias Formales, Programa de Ciencia y Tecnología,
Universidad del Zulia Núcleo Punto Fijo, Venezuela.*

Recibido: 13-06-12 Aceptado: 24-07-13

Resumen

En el planteamiento de este artículo, se considera una experimentación de las emociones en un agente inteligente, basado en un estudio teórico-práctico, centrado en una estructura de sondeo en tres etapas basadas en documental, de campo y la propuesta. En este orden de ideas, se presenta una propuesta de tipo reactiva: estímulo-respuesta, que identifica los estados internos de un agente integrando varios aspectos de su dimensión emocional y personal derivada de situaciones acontecidas, partiendo de unos estados emocionales que se representarán como los límites de sus intensidades, los cuales pueden intensificarse al atribuirles un acontecimiento agradable o desagradable, que implica como resultado una acción, siendo expresados o medidos por medio de valores cuantitativos llamados grados y cualitativos etiquetas lingüísticas.

Palabras clave: Agente inteligente, emociones, estados emocionales, comportamientos reactivos.

An evaluation model of emotions intensity based on a stimulus-response process for an intelligent reactive agent

Abstract

In the statement of this article, it is considered an experiment of emotions of an intelligent agent based on a theoretical-practical study, centered in the structure of exploration in three stages, based on documental, field and the proposal. Accordingly, a reactive proposal: stimulus-response is presented, which identifies the internal states of an agent integrating several aspects of its emotional and personal dimension derived from executed situations, starting from some emotional states that will be represented as the limits of their intensities, which can intensify when adding a pleasant or unpleasant fact that implies as a result an action, being expressed or measured through quantitative and qualitative values named degrees and linguistic labels, respectively.

Keywords: Intelligent agent, emotions, emotional states, reactive behaviors.

Autor para la correspondencia: talavera_p@hotmail.com

Introducción

Actualmente, como parte de la actividad de investigación, se realizan experimentos relacionados con las representaciones computacionales del conocimiento afectivo y cognitivo, con la finalidad de encontrar soluciones y estrategias a problemas actuales. Un objetivo que se persigue con estos sistemas computacionales, es lograr interacciones con mayor credibilidad en el computador, en este sentido Picard (1) señala que la computación afectiva, se vuelven cada vez más interesantes en procesos de cómputo que se relacionan con, surgen de, o deliberadamente influyen en emociones; los cuales con una personalidad propia y un carácter definido en ciertos aspectos esenciales permiten definir un perfil para modelar la personalidad y emociones de un agente.

En esa búsqueda por aumentar el realismo, la manifestación de las emociones representan un factor fundamental que aunado al grado de intensidad de éstas, permite la determinación de su influencia ante una acción.

En ese mismo orden de ideas Lisetti (2) identifica a las emociones como los cambios en la activación de disposiciones de comportamientos o transformaciones en las disposiciones de actos, causados por eventos relevantes o circunstancias. De igual manera, manifiesta que el afecto varía según dos dimensiones: 1.- valencia, la cual puede ser positiva o negativa (dimensión entre lo agradable o no) y 2.- intensidad, la cual varía en términos de grado.

Por otro lado, Meyer (3) propone dos axiomas para cada emoción: el primero formula la condición de promover la emoción y el segundo expresa el efecto de esta emoción en los planes del agente. En tal sentido, se puede inferir que este vínculo es muy directo entre la emoción y la acción.

A su vez, Bates (4) señala que la personificación de las emociones debe obedecer a tres reglas importantes: a) Estado emocional

del carácter, el cual debe estar siempre claramente definido e identificado. b) El estado emocional se debe reflejar en el carácter de las acciones y el razonamiento. c) Y los animadores o diseñadores deben utilizar diversas técnicas para ayudar al espectador a descifrar lo que expresa la emoción.

Finalmente, el objetivo de este artículo se fundamenta en considerar una experimentación de las emociones en los agentes inteligentes. Basado en un estudio práctico-teórico que identifica y/o predice los estados emocionales de un agente en función de percibir sus niveles de tensión, partiendo de los estados emocionales y grados de intensidad que se constituirán en sus límites, a efecto de evaluar una serie de acontecimientos en un entorno denominado Campo Minado, donde el propósito del agente será “avanzar en el camino sin morir en el intento”, pudiendo cambiar o no su estado anímico, para posteriormente ser interpretados y generar una acción. Finalmente en la sección de los resultados experimentales, se discuten las consideraciones del prototipo diseñado, arrojado los cálculos emocionales.

Materiales y métodos

Desde el punto de vista metodológico se enfatiza, a partir de un enfoque descriptivo, experimental, la construcción de un sistema teórico en relación a las variables de investigación: Agentes Inteligentes, emociones y grados de intensidad en las emociones. La metodología de investigación empleada consistió en el análisis de contenido tomado de diferentes autores para comprender una variedad de definiciones relativas a proposiciones hipotéticas. De igual modo se diseñó un estudio de casos basados en un diseño experimental bajo un proceso estímulo-respuesta de comportamiento reactivo, con el fin de obtener los grados de intensidad de una emoción y derivar posibles reglas de comportamientos para efectuar una acción. A tal efecto, en la figura 1, se presenta una pantalla de la codificación del análisis de una serie

Presione Enter para comenzar simulación

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alivio: 0.71	Evento	Etiqueta_Emocion	Emocion	Intensidad	Prob	%	Grado		
Miedo: 0.88	Continua	Medianamente	Miedo	0.3	Lejos	10%	34		
Limites	Continua	Medianamente	Miedo	0.3	Lejos	20%	34		
Alivio: 0.1	Continua	Medianamente	Miedo	0.3	Lejos	30%	34		
Miedo: 0.9	Continua	Nada	Alivio	0.24	Lejos	40%	16		
	Retrocede	Medianamente	Miedo	0.42	Lejos	30%	37		
	Continua	Medianamente	Miedo	0.42	Lejos	40%	37		
	Continua	Nada	Alivio	0.45	Lejos	50%	37		
	Retrocede	Poco	Miedo	0.53	Lejos	40%	40		
	Continua	Mucho	Miedo	0.53	Lejos	50%	40		
	Continua	Nada	Alivio	0.41	Lejos	60%	37		
	Retrocede	Medianamente	Miedo	0.65	Cerca	50%	58		
	Continua	Mucho	Miedo	0.65	Lejos	60%	58		
	Continua	Nada	Alivio	0.62	Cerca	70%	58		
	Retrocede	Medianamente	Miedo	0.77	Cerca	60%	69		
	Continua	Demasiado	Miedo	0.78	Cerca	60%	69		
	Continua	Nada	Alivio	0.65	Cerca	80%	58		
	Retrocede	Demasiado	Miedo	0.88	Cerca		79		

La Bomba ha explotado

Figura 1. Resultados finales del cuadro evaluativo de las emociones, que demuestran las acciones del Agente en el campo minado.

de datos emanados de valores y relaciones de la personalidad y emociones, diseñado en un modelo de reacciones emocionales de un agente inteligente, generando cambios en su estado anímico, medido de manera cuantitativa y cualitativa en función de la fluctuación de los grados de intensidad de la emoción que experimente en un instante de tiempo.

En sí, la investigación tuvo como objetivo representar de una manera computarizada el valor de la intensidad de una emoción ante la percepción de un acontecimiento de tipo estímulo-respuesta, de este modo se incorporaron en la experimentación las investigaciones de Scherer (5) representadas en la intensidad de la emoción elicitada en el agente, en donde las emociones elegidas, serían el alivio y el miedo: dichas emociones están simbolizadas en este concepto. Cuando la intensidad tiene un valor positivo, representa alivio; cuando tiene uno negativo, representa el miedo. Este concepto tiene valencia, que es la dimensión más importante para dife-

renciar entre emociones, siendo estos requerimientos de interés en el planteamiento propuesto.

Resultados y discusión

Las emociones en agentes inteligentes

Las emociones juegan un papel central en el diseño de los agentes inteligentes, debido a que los hace cada vez más creíble, para generar comportamientos en función de reacciones adaptadas al medio ambiente. En cuanto a este punto la teoría planteada por Frijda (6) identifica a las emociones como el cambio disponible en el comportamiento.

Ahora bien Ortony y Turner (7) opinan que la persona tiene varias emociones mezcladas con diferentes intensidades dependiendo de la importancia respectiva de los deseos en cuestión. Siguiendo con Ortony (8) el autor caracteriza a las emociones con dos

dimensiones: una valencia positiva o negativa, y el tiempo (pasado, presente o futuro, indicando cuando la emoción desencadena el estímulo que produce).

Asimismo Imbert (9) cataloga a las emociones como un elemento central, que no son, sino la expresión dinámica y fluctuante del estado afectivo del individuo. Por otro lado, señalan que las emociones identifican el estado de ánimo de un individuo en un instante concreto.

A tal efecto como se muestra, hay un debate sugestivo por establecer una definición de las emociones, partiendo del hecho que, las emociones son innatas o aprendidas. Por otra parte, existen teorías que parten de la hipótesis que las emociones se aprenden en el ambiente social y varían según las culturas y las estructuras sociales (7, 10, 11).

Ahora bien, encauzándonos desde el punto de vista de un comportamiento reactivo, Ferber (12) dice que las reacciones reactivas en agentes, utilizan un enfoque conductista, mostrando un comportamiento estímulo-respuesta. Por otro lado, Adam (13) manifiesta que la percepción de estímulos conduce a una o varias reacciones entre las que se ha seleccionado uno sin ninguna deliberación o indiferencias.

La valoración en la intensidad de las emociones

Una manera para determinar el valor de la intensidad de los estados emocionales es considerar el grado <valor> de una emoción, el cual será un parámetro numérico obtenido en la propuesta, que simboliza un valor dominante o potencial, de la emoción actual. El grado de una emoción dentro de los estados emocionales, significaría entonces un valor de peso o cantidad (producto obtenido de su valor medido o peso determinado de su factor de análisis), obteniéndose como deducción de una intensidad cuantitativa, que a la vez puede especificarse mediante un dominio cualitativo, interpretados del supuesto efecto de los acontecimientos percibidos, en

donde la intensidad de cada emoción debe ser proporcionada con la situación desencadenante. La intensidad en los estados emocionales, depende de una variable de inconsistencia temporal. En tal sentido, cuando se aumenta más allá del umbral de resistencia emocional del agente, él realmente "siente" la emoción. En este punto Frijda *et al.* (14) manifiestan que una limitación importante, lo constituye la no representación de la intensidad, ya que es esencial para caracterizar una emoción. A su vez, Ortony y Turner (7) también utilizan las variables de intensidad, las cuales suponen influenciar sólo la intensidad de una emoción dada.

Considerando el criterio de Lisetti (2), se define la intensidad como etiquetas lingüísticas tales como muy alto/alto/medio/bajo/muy bajo, la cual varía en términos de grados. En ese sentido, la intensidad de un estado afectivo, es relevante a la importancia; relevancia o urgencia del mensaje.

Por otro lado, Frijda *et al.* (14) manifiestan que uno de los aspectos más curiosos sobre los estudios efectuados en las emociones, es su falta de atención debido a que las emociones varían en intensidad. El fracaso de los teoremas de las emociones para plantear las preguntas acerca de la intensidad de una emoción, es lo más enigmático, porque la intensidad es una característica sobresaliente de las emociones. En este orden de ideas, dentro de una propuesta de diseño experimental de un comportamiento a nivel reactivo, se conoce la intensidad en grados de una emoción, asimismo se distinguen emociones establecidas del autor Scherer (5), en donde los conceptos tienen valencia.

Como resultado de la experimentación ideada, se producen indicadores de valores numéricos que representan el grado de una emoción, indicando cuándo ésta desencadena una intensidad, originada por un estímulo para generar una acción. Es relevante señalar, que se utilizaron algunos argumentos del modelo computacional de Mehdi El Jed (15), específicamente en cuanto a lo referente a su identificación de los estados internos de un

agente en interacciones, integrado varios aspectos relacionados con una conjunción de influencias en sus descripciones vectoriales y matriciales, cuyos valores se calcularán, en función de la representación de emociones expresadas en diferentes estados de tensión.

Dentro de los requisitos de la experimentación denominada campo minado, se logran los valores del proceso de evaluación de las emociones, se plantean la percepción de los acontecimientos (evento), los límites de resistencia emocional, la intensidad de la emoción, emoción, proximidad de una bomba en el campo y sus grados, generando un cuadro de valores con los resultados de las reacciones del agente ante un evento percibido.

Se puede decir entonces, que en el prototipo propuesto, la finalidad fue capturar la intensidad potencial de una emoción sobre un conjunto de diferentes estados emocionales, frente a un grupo de acontecimientos relacionados con el desconocimiento que tiene el agente sobre una bomba existente en el campo. En este trabajo, en función de poder definir lo que creímos esencial para representar la intensidad interpretada por medio de reacciones a través de un valor cuantitativo llamada Grado <valor>, que también dan origen a derivar etiquetas lingüísticas que enuncian la misma información pero cualitativamente (nada, poco, medianamente, mucho, completamente), las cuales arrojarán el nombre de un atributo (emoción) <etiqueta1, etiqueta2, ..., etiqueta n>, para un tipo de emoción, por ejemplo: (miedo <mucho> grado <valor>), especificándose de la siguiente manera (Agente #1, miedo, <mucho> <80>) dejando claro que cada individuo experimenta diferentes tipos de emociones y las conceptualiza en una determinada situación, emanada de variadas reacciones cualitativas; las cuales mediante una aproximación, podrían definir un conjunto de emociones para cada acontecimiento o evento ocurrido, asociado a los diferentes grados y variables de la intensidad.

Cabe destacar, que más adelante será mencionado, el uso de pruebas experimentales que permitirán determinar la validez para cada valor generado, ya que en la medida que obtengamos diferentes valores de las emociones ante la percepción de los acontecimientos, se conseguirá determinar la intensidad y establecer la relación con las emociones individuales.

Experimentación

El modelo piloto experimental de tipo reactivo: estímulo - repuesta, está sujeto a los siguientes supuestos: 1.- Que las intensidades de las emociones están basadas en acontecimientos; y que las metas del agente se persiguen durante la partida. 2.- Se parte del hecho que la personalidad es consistente en el tiempo. 3.- Los rasgos de personalidad influirán en sus límites de resistencia para la toma decisiones en el juego. En otras palabras, se realizaron una serie de pruebas que generan datos a partir de las situaciones planteadas y se comparan los resultados arrojados para generar posibles comportamientos influenciados por las emociones. Como puede observarse, para el desarrollo de los procesos requeridos en la experimentación, en función de obtener los valores del cuadro evaluativo de las emociones expresados en la figura 1, se crean varios aspectos considerando primeramente la metodología planteada por Acevedo (16), cuya finalidad es evaluar y suponer el Ciclo de la Arquitectura Emotiva, debido a que pretende tomar distintos elementos del entorno para generar comportamientos en los agentes, en torno del estado actual del agente y de sus percepciones del mundo y de sí mismo.

En la arquitectura, se analizan los distintos elementos propuestos por la Teoría OCC, que plantean el origen de las emociones, desde el punto de vista cognitivo. En este sentido, la propuesta contempla un Modelo Mental, que parte del hecho de los siguiente: 1) las metas que el agente persigue durante la partida, y 2) los acontecimientos

del entorno que deben ser evaluados para determinar la emoción elicitada y la meta que está activa, tal como indica el Ciclo de la Arquitectura. Por otro lado, para representar las relaciones presentes en la macro-estructura de valoración emotiva y cuantificar los efectos de los elementos del entorno, se utilizó un Mapa Cognitivo Difuso (MCD). De esta manera en la propuesta, se eligieron los siguientes conceptos para ser incluidos en un (MCD): 1) Conceptos que representan el estado emocional del agente, tales como: a) La intensidad de la emoción: es elicitada en el agente. Seleccionando las emociones elegidas por Scherer (5) y b) La deseabilidad: es una variable establecida en la teoría OCC y que está asociada con las reacciones ante acontecimientos del entorno. Se define como el grado en el que un acontecimiento sería deseable o no si ocurriera Ortony *et al.* (17) es elegida porque, en la macro-estructura se están valorando acontecimientos. Siguiendo el esquema o modelo, dentro de la experimentación, se prosigue con una conjunción de datos de entradas para representar operaciones vectoriales y matriciales, tomadas de algunas aseveraciones de Mehdi El Jed (15), de su modelo emocional, el cual ayuda en la identificación de los estados internos de un agente en interacciones, en donde cuyos valores son utilizados con la finalidad de alcanzar probables estados previos de las emociones, límites de su resistencia emocional y la personalidad.

A tal efecto, en la propuesta se manejan dos vectores tales como: personalidad y emociones. En cuanto a la personalidad, fueron tomadas de las facetas de los rasgos de personalidad del modelo de los cinco grandes de McCrae (18). A continuación se representa la estructura de los vectores de emociones y el de personalidad en las ecuaciones [1] y [2]:

$$\begin{aligned} &\text{Vector emociones [miedo } (e_1), \text{ alivio } (e_2)\dots (e_n)] \\ \forall i \in [1, m]: e_i \in [0, 1] \end{aligned} \quad [1]$$

$$\begin{aligned} &\text{Vector personalidad [Originalidad } (p_1), \\ &\text{Conciencioso } (p_2), \text{ extraversión } (p_3), \\ &\text{Amabilidad } (p_4), \text{ Neuroticismo } (p_5)] \\ \forall i \in [1, j]: p_i \in [0, 1] \end{aligned} \quad [2]$$

Con referencia a su proyección matricial (ecuación [3]), se establece la relación: personalidad-emoción (MPE).

$$\begin{aligned} MPE = &\begin{pmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \dots & \alpha_{1n} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \dots & \alpha_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \alpha_{m1} & \alpha_{m2} & \dots & \alpha_{mn} \end{pmatrix} \\ \forall i \in [1, m], j \in [1, n]: \alpha_{ij} \in [0, 1] \end{aligned} \quad [3]$$

Para la demostración y ejecución de los cálculos se implementó la estructura de un entorno denominado campo minado, en el cual se pueden medir las emociones del sujeto por medio de los constantes desplazamientos en el campo, existiendo una bomba no visible cuya posición se genera aleatoriamente cada vez que inicia el juego. En sí el objetivo del agente es “avanzar en el camino sin morir en el intento”. En este sentido, se evalúa las emociones en un momento determinado, precisando la intensidad potencial o dominante de una emoción, considerando la personalidad del agente, los estados previos, los límites de su resistencia emocional y los acontecimientos percibidos. En la figura 1, se presenta una muestra práctica de cómo se evalúa la emoción ante eventos que pudieran ocurrir en el entorno.

En cuanto a las actuaciones del agente, se generan acciones producto de los valores de las emociones evaluadas durante los diferentes desplazamientos en el campo minado, de lo cual surge la siguiente acción a seguir, con la finalidad de ejecutar sus actitudes, dependiendo de los límites de intensidad, a partir del cual una emoción puede experimentarse, en este punto quedo establecida como, un concepto que hace referencia al individuo, el atributo responde a la cualidad que se valora y el valor se corresponde con la

valoración que se realiza de dicha cualidad. De lo anterior se deduce la condición [4]:

Si (concepto) \forall atributo_{concepto} =
 Valor <cantidad del grado>) entonces
 Acción _ posición =
 {continuar, retroceder, rechazar} [4]

Ejemplificación:

Si (Agente # 1, miedo mucho <80>) entonces Acción _ posición= retroceder [4]

Ahora bien, en un análisis por conseguir el grado de intensidad de una emoción, se presenta la siguiente situación: en primer lugar se toma el valor dominante de la intensidad de la emoción, acumulado del cuadro de las emociones evaluadas, tal valor será ubicado dentro de los puntos de cortes de la figura 2, que definen el grado de la intensidad, comparándose con los únicos valores similares de aproximación, en segundo lugar con el valor de la probabilidad sobre la cercanía de la bomba, éste es transformado en un valor entero, que luego es contrastado con el denominador que más se aproxime a los puntos de corte de la figura 2. En términos de lo expuesto, se expone la siguiente ejemplificación:

Paso 1: Obtener el dato de la intensidad de las emociones de un agente, en su definición de los grados y sus etiquetas lingüísticas, es necesario utilizar los siguientes rangos descritos en condiciones: >0 y <0,2 (etiqueta: <Nada>); >0,2 y <0,3 (etiqueta: <Poco>); >0,3 y <=0,5 (etiqueta: <Media-

namente>); >0,5 y <=0,7 (etiqueta: <Mucho>); >0,7 y <1 (etiqueta: <Completamente>).

Paso 2: Asimismo, los puntos de corte que se aprecian en la figura 2, se asocia a una etiqueta lingüística, derivada de la lógica difusa.

Paso 3: Con la probabilidad de la bomba y tomando como referencia los puntos de corte, se escoge un denominador por aproximación. Alcanzando finalmente un valor del grado de intensidad con una etiqueta lingüística. De esta forma, se puede completar la operación atributo_{concepto} = Valor <grado>, quedando resumida como (miedo, <etiqueta lingüística> <valor>); condición indispensable para la toma de decisiones y por ende para la ejecución de las actitudes del agente.

Por otro lado, siguiendo con la explicación de la condición propuesta en función de cumplir con la actuación que debe hacer el agente, se establece la Acción_posición={continuar, retroceder, rechazar}, considerando la probabilidad de proximidad de la bomba en el campo minado, donde cada paso se expresa en la siguiente relación desplazamiento/grado, con el fin de avanzar sólo 10 pasos. De este modo, a medida que aumenta el desplazamiento del sujeto, habrá una comparación con la intensidad de la emoción, cotejándose con los límites de resistencia para poder conocer la acción del agente. En continuidad, la intensidad de la emoción potencial definida será contrastada con los valores de los límites de resistencia, para poder concretar las acciones, fijándose

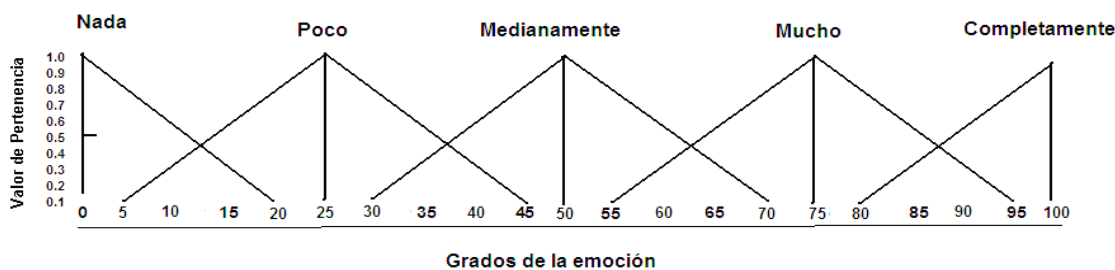


Figura 2. Distribuciones de las etiquetas lingüísticas asociadas a los grados de intensidad de una emoción.

una serie de condicionales [6], [7] y [8] tales como:

- Cuando no se ha sobrepasado los límites:

Si (intensidad < límites_resistencia)
entonces
Acción _ posición = continuar [6]

- Cuando se ha sobrepasado los límites:

Si (intensidad > límites_resistencia)
entonces
Acción _ posición = retroceder [7]

- Cuando se ha sobrepasado todos los límites de resistencia emocional:

Si (intensidad > (límites_resistencia
($\forall i \in [1, m] : e_i$)) entonces
Acción _ posición = rechazar [8]

Finalmente, dentro del proceso de actualización de las emocionales del agente, el valor probable de proximidad de la bomba experimenta un papel fundamental en el efecto de las emociones, trabajándolo desde el enfoque que cuando el valor probable de proximidad de la bomba supere el límite de la intensidad de la emoción del agente, (Probabilidad > Intensidad), los nuevos valores estarán actualizados en todos los vectores emoción, pudiéndose recalcularse según la fórmula [9], vista a continuación:

$$\text{Emoción} = \frac{\text{Probabilidad} - \text{Intensidad}}{\text{Intensidad}} [9]$$

En caso contrario, cuando la probabilidad no tenga ningún efecto emocional en la intensidad de la emoción del agente, se puede seguir manteniendo esta emoción. Cabe resaltar, que tales inferencias propuestas referidas a la fórmula [9], para el proceso de actualización de las emocionales, fueron consideradas y vistas desde una perspecti-

va crítica del modelo emocional del Mehdi El Jed (15).

Conclusiones

A continuación se presentan algunas consideraciones finales, las cuales están ajustadas en función de los supuestos planteados:

1. Que las intensidades de las emociones están basadas en acontecimientos; y que las metas del agente se persiguen durante la partida, ya que una vez contrastadas éstas con los valores de los límites de su resistencia, se puede concretar la acción que seguirá el agente, lo cual se constituye en un factor decisivo que identifica el estado de ánimo en un instante concreto.

2. Se parte del hecho que la personalidad es consistente en el tiempo, debido a los que los rasgos de personalidad del agente se mantienen sin ninguna alteración, durante la ejecución del prototipo, éstos sólo fueron utilizados para definir de manera inicial el carácter del agente, lo que a su vez permitió generar el cruce de las emociones con su personalidad, para obtener sus límites de resistencia y así poder ejercer cierta influencia sobre los intereses de sus acciones.

3. Cuando el agente ha sobrepasado todos los límites emocionales o se encuentra en un estado neutro o nulo, sus decisiones están enfocadas en mantener un comportamiento de rechazo ante cualquier acción, bien sea por superar sus límites o porque no tiene los niveles de aguante para enfrentar las acciones.

4. El agente inició el juego con un valor predominante de sus emociones, por tanto a medida que va enfrentando nuevas situaciones estos valores de sus emociones fluctúan de acuerdo a los niveles de tensión y proximidad de la bomba, sin sobrepasar sus límites de resistencia. En síntesis se determinó que en efecto, las emociones de un agente están influenciadas por el grado y límite de intensidad de las mismas.

Referencias bibliográficas

1. PICARD R. *Affective computing*. MIT Press. 1997.
2. LISETTI C. In *Proceedings of the Florida International Artificial Intelligence Society Conference*. Menlo Park, CA: AAAI Press. 2002.
3. MEYER J. *Int J of Intell Sys* 21(6): 601-619 2006.
4. BATES J. The nature of characters in interactive worlds and the Oz project. Technical report CMU-CS-92-200, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA. 1992.
5. SCHERER K.R. Psychological Models of Emotion. En Borod, J. C., ed., *The Neuropsychology of Emotion*, págs. 137-166. Oxford University Press US, Oxford, New York (Estados Unidos). 2000.
6. FRIJDA N. *Emotions*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. pp. 1987.
7. ORTONY A., TURNER T. *Psych review* 97(3): 315-331. 1990.
8. ORTONY A. *Emot in Hum and Artif*. 189-212. 2003.
9. IMBERT R. Una Arquitectura Cognitiva Multinivel para Agentes con Comportamiento Influido por Características Individuales y Emociones, Propias y de Otros Agentes. Para obtener el título de doctor de la Universidad Politécnica de Madrid. 451. 2005.
10. AVERILL J. *Emotion: Theory, research and experience*. Vol. I. Theories of emotion. New York: Academic Press. 305-339. 1980.
11. SHWEDER R. *Emotions as an interpretive system*. New York: Oxford University Press. 1994.
12. FERBER J. *Prin and Appl*. 287-314. 1996.
13. ADAM C. Emotions: from psychological theories to logical formalization and implementation in a BDI agent. Para obtener el título de Doctor en el Institut National Polytechnique de Toulouse. 246. 2007.
14. FRIJDA N., ORTONY A., SONNEMANS J., CLORE G. *Review of pers and social psych* 11: 60-89. 1992.
15. MEHDI EL JED. Interactions Sociales en Univers Virtual. Modèles pour une interaction située. Para obtener el título de doctor de la Universidad de Paul Sabatier. 1-172. 2007.
16. ACEVEDO D. Diseño de una Arquitectura para Incorporar Emociones en Videojuegos. Proyecto Fin de Carrera, Universidad Nacional Autónoma de México, 2009.
17. ORTONY A., CLORE G. L., COLLINS A. *La Estructura Cognitiva de las Emociones*. Siglo Veintiuno de España Editores, Madrid, España, 1996.
18. MCCRAE R., JOHN O. *J of Pers* 60: 175-215. 1992.